

Eva Gullvåg Aasgaard Wermuth

Bruk av sugerørøvelsen hos personer med funksjonelle stemmevansker

En litteraturstudie om øvelsens evidensgrunnlag

Masteroppgave i logopedi

Veileder: Ingrid Stock

Medveileder: Hilde Neumann

Mai 2021

Eva Gullvåg Aasgaard Wermuth

Bruk av sugerørøvelsen hos personer med funksjonelle stemmevansker

En litteraturstudie om øvelsens evidensgrunnlag

Masteroppgave i logopedi
Veileder: Ingrid Stock
Medveileder: Hilde Neumann
Mai 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Det humanistiske fakultet
Institutt for språk og litteratur



Sammendrag

Tittel: Bruk av sugerørøvelsen hos personer med funksjonelle stemmevansker.
En litteraturstudie om øvelsens evidensgrunnlag.

Bakgrunn og formål: Funksjonelle stemmevansker er den vanligste kategorien av stemmevansker, og oppstår ofte hos personer som har store stemmekrav. Dette er en heterogen klientgruppe, og logopedene har tilgang til et stort antall tilnærminger og enkeltøvelser til bruk i sin behandling. Flere av øvelsene tar utgangspunkt i et delvis lukke av ansatsrøret (semi-occluded vocal tract exercises, SOVTE), noe som skal legge til rette for en mer resonant stemme, lettere stemmeføring og en forbedret stemmekvalitet. En SOVT-øvelse som så langt ikke ser ut til å være så utbredt blant norske logopeder, er sugerørøvelsen. Det finnes lite litteratur om denne øvelsen på norsk, og selv om forskning har stadfestet gunstige effekter av øvelsen, finnes det per dags dato ingen oppsummering som viser evidensen for den hos personer med funksjonelle stemmevansker. Formålet med denne litteraturstudien var derfor å sammenfatte forskningsartikler som har undersøkt effekten av sugerørøvelsen hos personer med funksjonelle stemmevansker, for å gi en helhetlig evidensvurdering på om øvelsen hadde effekt. Problemstillingen var følgende:

Hva er evidensgrunnlaget for bruk av sugerørøvelsen hos personer med funksjonelle stemmevansker?

Metode: For å finne svar på problemstillingen, ble systematisk litteraturstudie valgt som metode. Gjennom et systematisk søk i de elektroniske databasene PubMed, Scopus, Web of Science og Embase ble relevante forskningsartikler identifisert. Disse artiklene ble så vurdert for inklusjon eller eksklusjon basert på forhåndsdefinerte kriterier. På grunn av studienes heterogenitet blir studienes resultater beskrevet gjennom en narrativ syntese.

Resultater: Totalt ti forskningsartikler ble inkludert i litteraturstudien. To studier var randomiserte kontrollerte studier som undersøkte bruk av sugerørøvelsen over en lengre periode, mens de øvrige studiene undersøkte umiddelbar effekt. Alle forskningsstudiene viste positive resultater ved bruk av øvelsen hos personer med funksjonelle stemmevansker. Selv om studiene benyttet ulike studiedesign, målemetoder, forskjellige type sugerør og forskjellige utfallsmål, tyder de samlede resultatene på at sugerørøvelsen hadde effekt både på kortere og lengre sikt, og at øvelsen stort sett førte til endringer som er ønskelige i behandling av funksjonelle stemmevansker.

Konklusjon: Funnene i denne litteraturstudien tyder på at sugerørøvelsen er et egnet terapeutisk verktøy for personer med funksjonelle stemmevansker. Ettersom klientgruppen er såpass heterogen og øvelsens effekt ser ut til å være avhengig av riktig utførelse, er det avgjørende med individuell tilpassing av type sugerør, varighet på øvelser samt god instruksjon. Det er behov for ytterligere forskning rundt optimal bruk av sugerørøvelsen og flere randomiserte kontrollerte studier som ser på hvilken effekt bruk av øvelsen kan gi på lang sikt.

Abstract

Title: The effects of straw phonation on functional voice disorders. A literature review.

Background and purpose: Functional voice disorders (dysphonia) are the most common category of voice disorders, and often occur in individuals with elevated voice demands. This is a heterogeneous client group, and the speech and language therapist (SLT) has access to a large number of approaches and individual exercises for use in therapy. A number of these exercises are based on a semi-occluded vocal tract (semi-occluded vocal tract exercises, SOVTE), aiming to facilitate a more resonant voice, a decrease of phonatory effort and an improved voice quality. Straw phonation is a SOVT exercise that hitherto is in uncommon use among Norwegian SLTs. There is little literature about this exercise in Norwegian, and although research has confirmed many beneficial effects of the exercise, no review has summarized evidential efficacy in individuals with functional voice disorders. The purpose of this study is therefore to provide a literature review on the effects of straw phonation in individuals diagnosed with functional voice disorders. The research question is:

What is the evidence base for the use of straw phonation in individuals with functional voice disorders?

Method: A systematic literature review was carried out in order to answer the research question. A systematic search was performed in the electronic databases PubMed, Scopus, Web of Science and Embase, and relevant research articles were identified. These articles were then assessed for inclusion or exclusion based on predefined criteria. Due to the heterogeneity of the studies, the results are described through narrative synthesis.

Results: A total of ten research articles are included in this literature review. Two of the studies are randomized controlled trials that examine the use of straw phonation over a period of time, while the other studies examine immediate effects. All the research studies show positive results in using straw phonation in individuals with functional voice disorders. Although the studies employ different study designs, measurement methods, different types of straws and different outcome measures, the overall results indicate that straw phonation has an effect in both short- and long-term use, and that the exercise mainly led to changes that are beneficial in treating functional voice disorders.

Conclusion: The findings in this literature review suggest that straw phonation is a suitable therapeutic tool for individuals with functional voice disorders. Due to the fact that this client group is highly heterogeneous, and the maximum effect of the exercise appears to depend on correct and individualised application, it is crucial that the type of straw, the duration of exercises and all directives are adjusted individually. There is a need for further research on optimal use of straw phonation, and more randomized controlled trials are required which study the long-term effects of straw phonation.

Forord

Fire år med logopedistudier ved NTNU VIDERE er snart over, og med denne masteroppgaven avsluttes et studieløp som har vært intenst, lærerikt, morsomt og utfordrende på samme tid. Alle fagområdene vi har hatt undervisning i har hver på sin måte vært interessante og engasjerende, og erfaringene har gjort meg ydmyk med tanke på yrket som venter meg. Valget om å skrive en oppgave innen stemmefaget var likevel ikke vanskelig, ettersom arbeid med stemmen har preget hele mitt yrkesaktive liv. Å få muligheten til å fordype meg i stemmefaget fra et logopedisk perspektiv har vært spesielt givende.

I arbeidet med denne masteroppgaven har jeg fått hjelp fra flere hold, og det er mange jeg ønsker å takke. I første rekke vil jeg gjerne takke mine to dyktige veiledere. Hovedveileder Ingrid Stock har gjennom sine kloke og konstruktive tilbakemeldinger oppmuntret meg og gitt meg trygghet gjennom hele prosessen, - og ikke minst hjulpet meg med å utvikle min *faglige* stemme i dette arbeidet. Medveileder Hilde Neumann har likeledes vært en stødig, erfaren rådgiver i alle logoped- og stemmefaglige spørsmål.

Mange har delt av sin erfaring og kompetanse for å hjelpe meg videre i arbeidet. Takk til stemmeforskerne Anne-Maria Laukkanen, Marco Guzmán og Ingo Titze for verdifulle tilbakemeldinger og en mengde artikler og bakgrunnsstoff via e-post. En stor takk til Jorid Løvbakk for inspirerende og oppklarende samtaler rundt rørfonasjon. Takk til de ansatte ved biblioteket i Stjørdal for velvillig hjelp i jakten på faglitteratur og NTNU-biblioteket Dragvoll for «detektivarbeid» i søk etter kilder samt rådgivning rundt søkestrategi.

Til slutt en varm takk til familie og venner som har støttet meg og heiet på meg fra første stund. Tusen takk til dere som leste korrektur i slutfasen, og en spesiell takk til søster og medstudent Nina for et artig og hjertelig samarbeid. Størst takknemlighet skylder jeg «mine fine», Daniel, Stella og Valentin, som løsningsorientert og tålmodig har lagt alt til rette for at jeg skulle kunne studere i en allerede hektisk hverdag. Von Herzen, tusen takk!

Stjørdal, 18.mai 2021

Eva Gullvåg Aasgaard Wermuth

Innhold

Tabeller.....	xi
Bilder.....	xi
Ordliste.....	xi
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn for valg av tema	2
1.2 Formål og problemstilling	3
1.3 Begrepsavklaringer	3
1.4 Oppgavens oppbygning.....	4
2 Teori.....	6
2.1 Den funksjonelle stemmen – og stemmeproduksjon.....	6
2.1.1 Åndedrettet	6
2.1.2 Strupehodet.....	7
2.1.3 Artikulasjonsapparatet.....	7
2.1.4 Stemmekvalitet og økonomisk stemmebruk.....	8
2.2 Funksjonelle stemmevansker	8
2.2.1 Definisjon og klassifikasjon av stemmevansker	8
2.2.2 Begrepene funksjonelle stemmevansker og dysfoni	9
2.2.3 Sentrale aspekter ved funksjonelle stemmevansker.....	10
2.2.4 Logopedisk behandling og forebyggende stemmetrening	11
2.3 SOVTE (semi-occluded vocal tract exercises)	12
2.3.1 Rørfonasjon	13
2.3.2 Sugerørøvelsen	14
2.4 Målemetoder for effekt av stemmeøvelser	16
3 Metode.....	18
3.1 Bakgrunn for valg av metode.....	18
3.2 Litteraturstudie.....	19
3.2.1 Narrativ syntese	19
3.3 Etske betraktninger	20
3.4 Litteratursøket.....	20
3.4.1 Søkestrategi.....	20
3.4.2 Søkeprosess.....	20
3.5 Utvelgelsesprosessen.....	22
3.5.1 Inklusjons- og eksklusjonskriterier	22
3.5.2 Screening	22
3.6 Validitet og reliabilitet.....	25

4	Presentasjon av de inkluderte artiklene.....	27
4.1	Oversikt over de inkluderte artiklene	27
4.2	Metodisk kvalitetsvurdering av de inkluderte artiklene.....	27
5	Presentasjon av hovedfunn	30
5.1	Beskrivelse av målemetoder og utfallsmål	34
5.2	Beskrivelse av studienes deltakere	34
5.3	Effekten ved bruk av sugerørøvelsen hos personer med funksjonelle stemmevansker.....	35
5.3.1	Korttidseffekter	35
5.3.2	Langtidseffekter	36
5.3.3	Relevante aspekter	37
6	Diskusjon	39
6.1	Diskusjon av funn	39
6.1.1	Kort sammenfatning av hovedfunn.....	39
6.1.2	Refleksjon rundt kvalitetsvurdering	39
6.1.3	Effekten av sugerørøvelsen	40
6.1.4	Aspekter som kan ha hatt innvirkning på studienes resultater.....	42
6.2	Implikasjoner for logopedisk praksis	43
7	Avslutning og veien videre	48
	Litteraturliste.....	50
	Vedlegg	56

Antall ord: 19695

Tabeller

Tabell 1 Søkeord	21
Tabell 2 PRISMA flytskjema	24
Tabell 3 Oversikt over utvalgte artikler med kvalitetsvurdering	29
Tabell 4 Oversikt over inkluderte studier og funn relatert til sugerørøvelsen	31

Bilder

Bilde 1 Rør i forskjellig lengde og diameter	15
--	----

Ordliste

SOVTE	Semi-occluded vocal tract exercises
Straw phonation	Sugerørøvelsen
WRT	Water resistance therapy
Subglottalt trykk	Lufttrykket under stemmeleppene
Supraglottalt trykk	Lufttrykket over stemmeleppene
Transglottalt trykk	Differansen mellom det subglottale og det supraglottale lufttrykket
Intraglottalt trykk	Trykket som dannes mellom det subglottale og det supraglottale trykket
Intraoralt trykk	Lufttrykket i munnhulen (også kalt supraglottalt trykk)

1 Innledning

Logopedi er et bredt fagfelt og logopeder kan ha mange forskjellige arbeidsområder. Oppgavene spenner fra arbeid med ulike kommunikasjonsvansker som følge av språk-, stemme-, eller talevansker, til lese- og skrivevansker og oppfølging av spise- og svelgevansker (Hartelius, Nettelbladt & Hammarberg, 2008). Noen logopeder jobber spesialisert innenfor ett fagområde, mens andre, for eksempel selvstendig næringsdrivende logopeder, arbeider innenfor de fleste fagområdene. Dette innebærer at logopeder som behandler personer med stemmevansker vil ha varierende bakgrunn og erfaring innenfor dette fagområdet (Sataloff, 2017). Grunnleggende forståelse av stemmeproduksjonens fysiologi, samt av de faktorene som kan forstyrre den, er imidlertid essensielt for alle fagpersoner som behandler stemmevansker (Colton, Casper & Leonard, 2011). Det er også av stor betydning at logopeden holder seg oppdatert på fagfeltet, ettersom ny informasjon, både gjennom forskning og andre klinikers erfaringer, stadig kan forbedre den logopediske praksisen (Ratner, 2006).

I arbeidet med stemmevansker har logopeden både utfordringen med- og ansvaret for å gjøre klienten bevisst sin egen stemmebruk, samt å vise klienten bedre måter å utnytte sitt stemmemessige potensiale på (Behrman & Haskell, 2020). Hver klient er unik og har sitt eget stemmemessige utgangspunkt, og ofte er klienter ikke klar over at det finnes alternative måter å bruke stemmen på. Noen klienter, slik som sangere eller skuespillere, har kanskje allerede hatt undervisning i stemmebruk (heretter kalt stemmetrening), mens andre klienter kan være svært lite bevisst på måten de bruker stemmen sin på. Det er derfor viktig at logopeden hele tiden tar valg som er tilpasset og til det beste for hver klient (Behrman & Haskell, 2020). Behandling av stemmevansker handler på mange måter om å ta valg: «We help our clients to increase the number of vocal choices available to them» (Behrman & Haskell, 2020, s. 1). I samråd med klienten velger logopeden hvor fokuset i behandlingen til enhver tid skal ligge, og gjør valg av hvilke øvelser som er egnet for å oppnå forbedring. Etter hvert kan klienten bli selvhjulpel og i stand til å ta egne, sunne og hensiktsmessige valg for sin stemmebruk (Behrman & Haskell, 2020).

Målet med stemmebehandling er å bringe stemmen tilbake til et sosialt og yrkesmessig tilstrekkelig nivå innenfor klientens anatomiske, fysiologiske og psykologiske kapasitet (Aronson & Bless, 2009). For å kunne tilpasse behandling til den enkelte klient, har logopeden tilgang til et stort antall mulige tilnærminger og enkeltøvelser (Ericson et al., 2017). Logopeden Henning Karlstad (1993) bruker analogien «verktøykasse» om alle ressursene man har tilgjengelig. Her har man redskaper man bruker ofte, noen man bruker sjeldnere og noen man kanskje ikke helt vet hvordan fungerer. Noen ganger utvider man også kassen med nye verktøy.

En av de stemmevanskene som logopeder ofte behandler, er *funksjonelle stemmevansker*. Dette er en vanske som ofte oppstår hos personer som har store stemmekrav, enten yrkesmessig eller privat, og symptomene kan variere fra lett avvikende- til fullstendig bortfall av stemme (afoni). Vansken er ofte forårsaket av feilbruk og/eller overforbruk, og kan være utløst av psykologiske årsaker (American Speech-Language-Hearing Association [ASHA], u.å.; Hammarberg, Södersten & Lindestad, 2008). Klientgruppen er svært heterogen og logopedens arbeid går blant

annet ut på å kartlegge de bakenforliggende årsakene, i tillegg til å arbeide for å styrke klientens stemme og forbedre stemmeteknikken til vedkommende (Lindestad & Södersten, 2008). Verktøy som ofte tas i bruk her, er øvelser som optimerer samarbeidet mellom kropp, pust og stemme.

Semi-occluded vocal tract exercises (SOVTE eller SOVT-øvelser) er en fellesbetegnelse for øvelser der et delvis lukke av ansatsrøret skal kunne legges til rette for en mer resonant stemme, lettere stemmeføring og en forbedret stemmekvalitet (Bele, 2005; Story, Laukkanen & Titze, 2000). Bak det noe avanserte begrepet ligger øvelser som både har blitt benyttet innen sangens verden og innen stemmebehandling i lang tid, for eksempel nasaler, leppe- og tungetriller og fonasjon i ulike typer rør. SOVTE benyttes av mange logopeder i klinisk behandling av stemmeforstyrrelser (Maxfield, Titze, Hunter & Kapsner-Smith, 2015; Titze, 2006).

En SOVT-øvelse som har oppnådd stor popularitet i Norge, er øvelsen der man fonerer gjennom et tykt, fleksibelt rør, ført ned i en flaske med vann. Denne metoden benyttes ofte av profesjonelle stemmebrukere og er et velkjent verktøy i arbeidet med funksjonelle stemmevansker (Ericson et al., 2017; Statped, 2020).

En annen øvelse innen SOVTE som har fått oppmerksomhet innen forskning og stemmebehandling de senere år er *sugerørøvelsen*. Øvelsen utføres ved fonasjon gjennom sugerør i forskjellige rørdimensjoner, med rørets frie ende i luft (Titze, 2006). Det finnes lite litteratur om denne øvelsen på norsk, og heller ingen data på hvor utbredt bruken av den er her til lands. I norske kilder der metoder for logopedisk stemmebehandling beskrives, fremheves rørfonasjon i vann som en effektiv behandlingsmetode for stemmevansker (Ericson et al., 2017; Lognvik, 2015). Dette gir en indikasjon på at øvelsen i vann er mer utbredt enn øvelsen i luft. Jorid Løvbakk ved Statped sørøst (personlig kommunikasjon 28. januar 2021) bekrefter også denne antagelsen. Etter hennes oppfatning er bruk av sugerørøvelsen per i dag ikke særlig utbredt blant norske logopeder. Selv lærte hun om øvelsen på Pan-European Voice Conferences (PEVOC) for noen år tilbake, og benytter den både når hun arbeider med friske stemmer og som et terapeutisk verktøy hos personer med stemmevansker.

Dette masterarbeidet er en litteraturstudie som sammenfatter forskning der sugerørøvelsens effekt har blitt undersøkt hos personer med funksjonelle stemmevansker. Studien kan, i tillegg til å belyse problemstillingen, fungere som en kunnskapsoversikt på et tema det ikke er skrevet mye om på norsk. Kanskje vil dette gi flere logopeder muligheten til å ta et mer kvalifisert valg på om de ønsker å legge til øvelsen i sin verktøykasse?

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Min bakgrunn innenfor sang og musikk har hatt betydning for min forskningsinteresse innen stemmefeltet. Som utøvende sanger har jeg i alle år brukt ulike SOVT-øvelser uten å være klar over at det var dét det var, og hva disse øvelsene faktisk innebar. Øvelsene benyttet jeg både til oppvarming og avspenning av stemmen, og jeg hadde stor nytte av dem, også når stemmen var sliten eller hes ved forkjølelse. SOVT-øvelsene som innebærer fonasjon i forskjellige typer rør, hadde jeg derimot ingen erfaring med.

For noen år tilbake kom jeg tilfeldigvis over en nettartikkel som handlet om hvordan logopeden Jorid Løvbakk hjalp skuespiller Geir Kvarme til å «blåse stemmen frisk» ved

hjelp av et plastrør og en flaske med vann (Leander, 2006). Artikkelen vekket øyeblikkelig min interesse både for rørfonasjon og for logoped-yrket, noe som senere førte til at jeg søkte meg inn på logopedstudiet. I studiets stemmefag ble jeg kjent med rørfonasjon i vann og dens virkning, og jeg ble positivt overrasket over øvelsens mangfold av bruksområder innen stemmebehandling. Ettersom sugerørøvelsen ikke ble viet så mye oppmerksomhet i undervisningen, og jeg syntes den virket interessant, valgte jeg å utforske den på egen hånd. Via internett fant jeg en god del engelskspråklig informasjon, og i dag er både sugerøret og det fleksible røret i vann en naturlig del av min daglige sang- og stemmebruksrutine.

Årene som sanger, og nå også som logopedstudent, har gjort meg bevisst på hvor mange personer rundt meg som får vansker med stemmen sin. Dette gjelder særlig mennesker som benytter stemmen mye, både profesjonelle stemmebrukere som sangere og skuespillere, men også lærere og andre i stemmekrevende yrker. Ettersom jeg selv har gode erfaringer med sugerørøvelsen, synes jeg det er et interessant prosjekt å undersøke nærmere hva forskningen sier om øvelsen og dens effekt.

1.2 Formål og problemstilling

Formålet med denne litteraturstudien er å få innblikk i hva forskning sier om bruk av sugerørøvelsen hos personer som har blitt diagnostisert med funksjonelle stemmevansker. Selv om flere studier har stadfestet gunstige effekter av sugerørøvelsen (Conroy et al., 2014; Costa, Costa, Oliveira & Behlau, 2011; Titze, 2006), finnes det per dags dato ingen oppsummering som viser evidensen for denne øvelsen hos personer med funksjonelle stemmevansker. Mitt ønske er derfor at studien vil være et nyttig bidrag til fagfeltet.

I studien ønsker jeg å belyse hvilke aspekter som kjennetegner klientgruppen med funksjonelle stemmevansker og hvilke eventuelle endringer bruk av sugerørøvelsen medfører. Ved å skaffe en oversikt over påviste korttids- og langtidseffekter er målsætningen å gi en helhetlig evidensvurdering ut fra det grunnlaget de inkluderte studiene gir. Disse funnene vil jeg deretter sammenligne og drøfte opp mot teorien som presenteres i kapittel 2, i tillegg til å se på hvilke implikasjoner dette kan ha for logopedisk praksis.

Følgende problemstilling ligger til grunn for denne studien:

Hva er evidensgrunnlaget for bruk av sugerørøvelsen hos personer med funksjonelle stemmevansker?

1.3 Begrepsavklaringer

Mesteparten av forskning innen stemmefaget er engelskspråklig, og en del uttrykk er det vanskelig å finne gode oversettelser til norsk på. I denne studien vil derfor noen begreper, for eksempel spesielle uttrykk eller utfallsmål, bli beholdt på engelsk. De fleste definisjoner og forklaringer av relevante uttrykk vil komme i løpende tekst, men begrepene som omhandler rørfonasjon vil bli avklart allerede her, ettersom de er grunnleggende for forståelsen av teksten.

Rørfonasjon: I den engelske faglitteraturen benyttes det forskjellige begreper for SOVT-øvelser der rør blir benyttet. Sugerørøvelsen blir i hovedsak kalt «straw phonation», men uttrykk som «tube phonation in air» (TPA) eller «flow-resistant tube» (FRT) blir også brukt. Det differensieres gjerne mellom «vanlige» sugerør («drinking straw») og smale versjoner av sugerør («stirring straw»), og noen ganger benyttes uttrykkene «rigid/flexible», «long/short» eller «narrow/wide».

Når røret benyttes nedsunket i vann, har metoden også flere betegnelser. En finsk variant, der hovedsakelig glassrør blir benyttet, går som oftest under navnet «resonance tube», mens det fleksible, tykkere røret, gjerne blir kalt «tube», «flexible tube» eller «LaxVox tube». Det begrepet som likevel ser ut til å brukes mest om rørfonasjon i vann, er «water resistance therapy» (WRT).

Sugerørøvelsen blir som regel utført med den frie enden i luft, men mange studier undersøker også effekten på sugerør i vann. Da kalles metoden for eksempel «straw phonation in water» eller WRT.

I Norge har vi per dags dato ingen differensiert terminologi for disse øvelsene, og begrepene «fonasjon i rør», «rørfonasjon» og «sugerørøvelse» går litt over i hverandre. Når det gjelder det engelske begrepet «straw phonation», benytter Statped på sine hjemmesider begrepet «sugerørøvelsen». I en masteroppgave ved Nord universitetet, ble også uttrykket «straw-metoden» benyttet (Nohr, 2016).

Statped bruker begrepet «fonasjon i rør» om øvelsen som på engelsk ofte blir kalt «water resistance therapy» (WRT), og innbefatter bruk av et tykt, fleksibelt rør som man fonerer ned i en vannflaske med, selv om betegnelsen ikke formidler at det dreier seg om et rør i vann. Til sammenligning dreier også sugerørøvelsen seg om *fonasjon i rør*. Sånn sett burde kanskje uttrykket «fonasjon i rør» vært en samlebetegnelse for alle typer rør som benyttes til fonasjon, men uttrykket ser ut til å ha etablert seg på norsk for varianten i vann (Ericson et al., 2017).

På bakgrunn av de foregående beskrivelsene har jeg i denne studien valgt å bruke begrepet «sugerørøvelsen» om den undersøkte metoden, ettersom dette er en betegnelse som Statped allerede bruker, og det etter min mening er det begrepet som illustrerer øvelsen på best måte. For å unngå misforståelser og sammenblandinger av uttrykkene, vil jeg i tillegg benytte begrepet «rørfonasjon» som samlebetegnelse og «WRT» for det som i Norge kalles «fonasjon i rør». Dermed anvendes begrepet «sugerørøvelsen» for øvelser med sugerør der den frie enden er i luft, mens «WRT» brukes for alle typer rør med enden i vann.

1.4 Oppgavens oppbygning

Presentasjonen av denne litteraturstudien består av 7 kapitler. I kapittel 2 presenteres teori som er relevant for studiens problemstilling. Her gjøres det rede for den funksjonelle stemmen og normal stemmeproduksjon, samt for stemmevansker generelt og funksjonelle stemmevansker spesielt. Videre blir det gitt en kort innføring i SOVTE, og funksjon og bruk av sugerørøvelsen blir forklart. Til slutt i kapitlet gjøres det rede for forskjellige målemetoder som måler effekt av stemmeøvelser.

I kapittel 3 forklares bakgrunnen for at litteraturstudie er valgt som metode og hvorfor resultatene presenteres gjennom en narrativ syntese. Etske betraktninger blir også gjort

rede for, før en detaljert beskrivelse av søkestrategi og måten jeg har gått fram for å identifisere de inkluderte studiene blir gitt. Kapitlet avrundes med en forklaring på hvordan aspekter rundt validitet og reliabilitet blir behandlet i denne studien.

I kapittel 4 presenteres de inkluderte studiene, og det blir gjort rede for kvalitetsvurderingen av disse.

Studiens hovedfunn blir presentert i kapittel 5. Her blir de inkluderte studiene først presentert i en tabell, før funnene blir beskrevet gjennom en narrativ syntese.

I kapittel 6 diskuteres studiens funn. Kapitlet er delt inn i to deler: først blir konkrete funn fra studiene samt andre relevante aspekter drøftet opp mot teorien i kapittel 2, og så blir det drøftet hvilke implikasjoner disse funnene kan ha for bruk av øvelsen i logopedisk praksis.

Avslutningsvis oppsummeres oppgaven i kapittel 7 med en konklusjon og betraktninger rundt hvilke behov jeg ser for videre forskning i lys av litteraturstudiens funn.

2 Teori

For å kunne forstå bakgrunnen for hvordan funksjonelle stemmevansker kan oppstå og hvordan sugerørøvelsen og SOVTE generelt fungerer, vil det være relevant å forklare stemmeapparatets oppbygning og funksjon. I det følgende kapitlet vil jeg derfor først redegjøre for hva som kjennetegner en funksjonell stemme og hvordan stemmeproduksjon fungerer. Ettersom det er relevant med tanke på sugerørøvelsen, vil jeg også komme inn på hva begrepene stemmekvalitet og økonomisk stemmebruk innebærer. I delkapitlet om funksjonelle stemmevansker blir det kort gjort rede for stemmevansker generelt, før viktige aspekter rundt funksjonelle stemmevansker og logopedisk behandling av disse blir beskrevet. Etter dette vil jeg presentere en oversikt over SOVTE og disse øvelsenes hensikt, samt presentere funksjon og bruk av sugerørøvelsen. Til slutt vil jeg beskrive hvilke målemetoder som kan benyttes for å måle effekt av stemmeøvelser.

2.1 Den funksjonelle stemmen – og stemmeproduksjon

Den funksjonelle stemmen kan forstås som en «fri» stemme som er i stand til å tilpasse tonehøyde, stemmekvalitet, resonans og styrkegrad etter behov og kan benyttes i timevis uten å svekkes eller anstreges nevneverdig (Shewell, 2009). Selve *stemmen* kan defineres som «lyd som kommer ut av munnen eller nesen, drevet av pusten, produsert av stemmeleppenes vibrasjon og formet av ansatsrøret og resonansrommene. Den påvirkes av den emosjonelle og fysiske tilstanden personen er i, og konteksten det snakkes eller synges i» (Shewell, 2009, s. 71, min oversettelse).

For de fleste mennesker vil en fungerende «hverdagsstemme» være god nok (Lognvik, 2015), men krav som blir stilt til stemmen vil være med på å definere hva en funksjonell stemme er for den enkelte. For personer som har store yrkesmessige stemmekrav, vil en velfungerende stemme være avgjørende for om jobben kan utføres i det hele tatt.

Stemmeapparatet deles inn i tre deler. I det følgende vil jeg redegjøre for *åndedrettet*, *strupehodet* og *artikulasjonsapparatet*, og beskrive delenes samspill ved fonasjon.

2.1.1 Åndedrettet

Åndedrettet sørger for at den nødvendige luftstrømmen for fonasjon skapes og regulerer luftstrømmens styrke (Lindblad, 1992). Ved innpust øker volumet i brystkassen og luften strømmer inn i lungene. Det økede volumet oppstår ved at ribbena heves og mellomgulvet (diafragma) trekker seg sammen og inntar en flatere form. Lungene og brystkassen skaper på denne måten et elastisk system som direkte påvirker lufttrykket under stemmeleppene, også kalt det *subglottale trykket*. Disse elastiske kreftene minsker eller øker trykket alt ettersom hvor mye luft som finnes i lungene, og har en direkte innvirkning på fonasjonen, både i tale og sang (Lindblom, 2008; Lindblom & Sundberg, 2014). Jo mer åndedrettsmuskulaturen jobber, desto høyere blir det subglottale trykket – og stemmestyrken økes (Lindblad, 1992).

Ut fra hvilke muskler som benyttes ved åndedrettet, kan ulike pustemønstre oppstå. Det *abdominale åndedrettet* oppstår gjennom aktivisering av nedre del av bukmuskulaturen. Dette er stor og sterk muskulatur som tåler belastning, og dette pustemønsteret regnes for å være det mest hensiktsmessige, både for fonasjon og for kroppen for øvrig (Rørbech, 2009). Aktivisering av brystkassens midtre og øvre åndedrettsmuskler, fører til henholdsvis *costal* og *claviculær* pust. Disse høye pustemønstrene, særlig det claviculære, kan over tid føre til spenninger i hals og nakkemuskulatur, som igjen kan videreføres til strupens muskler og dermed påvirke stemmeproduksjonen. Spenninger i åndedrettsmuskulaturen er en av de vanligste årsakene til at en stemme ikke er funksjonell (Rørbech, 2009).

2.1.2 Strupehodet

Strupehodet (larynx) tjener som stemmeorgan i stemmeproduksjonen. Her skapes råmaterialet for lyden (Sundberg, 2001). Når luftstrøm fra lungene passerer stemmespalten (glottis), begynner stemmeleppene å svinge. Bølgebevegelsen som oppstår kalles glottisbølgen (Lindblad, 1992). På grunn av undertrykket som skapes, åpner og lukker stemmespalten seg regelmessig, og fonasjon oppstår gjennom lufttrykket som varierer i takt med stemmeleppevibrasjonene. Disse vibrasjonene forplanter seg i luften og oppfattes av øret som lyd (Sundberg, 2001).

Strupen består av fem brusker som kan beveges i forhold til hverandre: skjoldbrusken, ringbrusken, pyramidebruskene og strupelokket (epiglottis). Stemmeleppene er spent mellom disse bruskenes bevegelser (Rørbech, 2009). Muskulaturen i strupen kan grovt deles inn i indre og ytre strupemuskulatur. De indre strupemusklene er festet til strupebruskene, og i samspill bestemmer disse stemmeleppenes stilling, form og spenning (Rørbech, 2009). De ytre strupemusklene støtter strupen og bestemmer dens posisjon i svelget. De indre strupemusklene er avhengige av de ytre strupemusklene for å ha optimal bevegelsesfrihet, noe som både har innflytelse på stemmeleppenes lengde og stemmens resonans (Rørbech, 2009). De ytre strupemusklene kan bevege strupen vertikalt både oppover og nedover, samt føre til en «sammenklemt» eller utstrakt strupe. En forhøyet strupe vil kunne lede til overdreven adduksjon av stemmeleppene, altså presset stemme, mens en for lavtstående strupe vil kunne føre til mindre adduksjon og dermed gi en lekkasjepreget stemme (Sundberg, 2001). Det mest funksjonelle vil være en utstrakt strupe i lavtstående (men ikke presset) posisjon (Rørbech, 2009).

2.1.3 Artikulasjonsapparatet

Artikulasjonsapparatet sørger for å gi resonans til råmaterialet av lyd fra strupen. Råmaterialet passerer flere luftfylte hulrom (resonansrom) på veien fra området ovenfor glottis og ut gjennom munn eller nese (Lindblad, 1992; Sundberg, 2001). I disse hulrommene utsettes råmaterialet for en resonansforandring (Lindblad, 1992). Stemmens resonans bestemmes i stor grad av disse hulrommene, og forandringer i størrelse og form påvirker lyden og stemmeklang (Lindblad, 1992).

Svelg, nese- og munnhule utgjør til sammen *ansatsrøret*, og strekker seg som et rør fra stemmeleppene og opp til munn- og neseåpningen. Bevegelige organer, eller organdeler som gjennom muskelarbeid endrer på ansatsrørets form, kalles artikulatorer.

Viktige artikulatorer er tungen, leppene, den bløte gane (velum), underkjeven og svelgveggene (Lindblad, 1992). Endringene i ansatsrøret kan skje både horisontalt og vertikalt, og avhenger av kontrollert aktivitet i ansiktsmuskler, kjevemuskler, tungemuskler, ganemuskler, svelgmuskler, de ytre strupemuskulene og åndedrettsmuskulene (Rørbech, 2009). Fonasjonen kan med svært små justeringer av disse musklene få betydelige akustiske forandringer, og de forskjellige innstillingene er avgjørende for hvilken karakter tonen får (Rørbech, 2009). Muskelspenninger for eksempel i kjevemuskulatur, tungerot eller svelgmuskulatur vil kunne hemme resonansen og begrense bevegeligheten i strupen (Rørbech, 2009).

All stemmelyd produseres altså i to produksjonsstadier. Først oppstår lyden som et råmateriale (kildesignal) og bearbeides så gjennom resonansrommet i ansatsrøret (filtrering). Denne teorien kalles *kilde-filter-teorien* og ble første gang beskrevet av Fant (1960). Teorien er fremdeles sentral innen forståelsen av språklydsproduksjon og benyttes også innen stemmeforskning (Lindblad, 1992; Lindblom, 2008).

2.1.4 Stemmekvalitet og økonomisk stemmebruk

Stemme-kvalitet kan defineres som «the characteristic auditory colouring of an individual speaker's voice» (Laver, 1980, s. 1). Hver stemme har sitt særpreg, og det er naturlig at stemmen varierer både i styrke, kvalitet, stemmeleie og resonans. Stemmens klangfarge bestemmes av hvordan råmaterialet som skapes i strupen videreutvikles i ansatsrørets resonansrom. Stemmekvalitetene skapes enten laryngalt, for eksempel knirkestemme, presset- eller hes stemme, eller artikulatorisk, for eksempel nasal stemme (Lindblad, 1992).

Lyder kan grovt sett deles inn i tonelyder og støylyder. Tonelyder oppstår når lydkilden frembringer periodiske, gjentakende svingninger, mens når lydkildens svingninger er aperiodiske, vil det kunne oppfattes som støylyder (Rørbech, 2009).

Lydens «kvalitet» henger altså sammen med den pulserende luftstrømmens kvalitet, som igjen avhenger av stemmeleppenes evne til å holde glottis fullstendig lukket i en tilpasset lang tid av stemmeleppesvingningen. Hvis lukket er ufullstendig, eller lukketiden er for kort, vil luftpulseringen bli mindre distinkt og stemmens kvalitet vil bli nedsatt (Rørbech, 2009). Viktig for optimal resonans er altså at ansatsrøret er fri for spenninger og innsnevring. Lydbølgene skal kunne flyte lett og ansatsrørets form skal kunne forandres etter ønskede klangpreferanser (Rørbech, 2009).

Stemme-kvalitet og *økonomisk stemmebruk* henger tett sammen. Stemmebruken er økonomisk når man oppnår ønsket virkning med minst mulig anstrengelse. I tillegg til funksjonell stemme-produksjon i strupe og ansatsrør, vil god kroppsholdning og hensiktsmessig bruk av pusten medvirke til god stemmekvalitet (Coblenzer & Muhar, 2012).

2.2 Funksjonelle stemmevansker

2.2.1 Definisjon og klassifisering av stemmevansker

De fleste mennesker bruker stemmen daglig uten å gjøre seg særlige tanker om dens funksjon. Når det kompliserte samspillet i stemmeapparatet derimot ikke fungerer

optimalt, vil det kunne få konsekvenser for personens kommunikasjon. Det er likevel vanskelig å klart definere *når* en stemmevanske er til stede eller ikke. På samme måte som det er vanskelig å definere en «normal» stemme, er det også komplisert å definere en avvikende stemme, da de individuelle forskjellene kan være store. Aronson og Bless (2009, s. 5) beskriver det slik:

Although a voice disorder exists when quality, pitch, loudness, or flexibility differs from the voices of others similar age, sex, and cultural group, no fixed, uniform standard of abnormal voice exists, just as no absolute criterion for normal voice can be established.

Vurderingen av om en stemme er normal eller avvikende vil være avhengig av lytterens subjektive oppfattelse og personens egenopplevelse av stemmen. Og selv om stemmen tidligere ikke nødvendigvis har blitt oppfattet som særlig god, opplever de fleste mennesker en negativ forandring av stemmen som forstyrrende (Aronson & Bless, 2009).

I litteraturen blir stemmevansker klassifisert på ulike måter. Jeg velger å støtte meg til inndelingen som beskrives i boken *Logopedi* (Hartelius et al., 2008). Her klassifiseres vanskene etter hvilken årsak som ligger til grunn, og stemmevanskene deles inn i fire grupper: *Funksjonelle stemmevansker* er vansker som ofte er forårsaket av feilbruk og/eller overforbruk av stemmen. Hos denne gruppen finnes det ingen patologiske forandringer (lesjoner) som kan forklare vansken (Lindestad & Södersten, 2008). Hos personer med *funksjonelt-organiske stemmevansker* har uheldig bruk av stemmen ført til forandringer på stemmeleppene, og lesjoner som for eksempel polypper, knuter eller ødemer på stemmeleppene fører til endringer i fonasjonsmønster og stemmekvalitet (Lindestad & Södersten, 2008). *Organiske stemmevansker* kjennetegnes ved utvekster eller forandringer på stemmeleppene eller andre strukturer i larynx, som følge av infeksjoner, skade eller sykdom. Eksempler kan være cyster, lammelser eller kreft på stemmeleppene (Hammarberg, 2008; Lindestad, 2008a). Den siste gruppen er *nevrologiske stemmevansker*, som forårsakes av lammelse eller forstyrrelser av nervene som styrer motorikken i larynx. Dette kan for eksempel føre til recurrensparese eller spastisitet i strupen (Lindestad, 2008b).

2.2.2 Begrepene funksjonelle stemmevansker og dysfoni

Funksjonelle stemmevansker er en fellesbetegnelse på vansker som har oppstått på grunn av feilbruk eller uhensiktsmessig bruk av stemmen, eller som har underliggende psykologiske faktorer som årsak (Lindestad & Södersten, 2008).

Felles for disse er at funksjonsinnskrenkningen ikke har en organisk årsak.

Når stemmen trettes uforholdsmessig raskt ut fra de krav som stemmen utsettes for, kalles vansken gjerne *stemmetretthet* eller *fonasteni*. Hos denne klientgruppen er stemmetretthet det overveiende symptomet. Til tross for at stemmen ofte høres normal ut og det ikke er mulig å påvise patologiske forandringer, kan det subjektive besværet oppleves som svært belastende (Lindestad & Södersten, 2008). Dette er også den vanligste stemmevansken blant personer som søker medisinsk hjelp for sine stemmevansker (Fritzell, 1996).

I den engelskspråklige faglitteraturen benyttes ikke begrepet fonasteni, men betegnelser som «vocal fatigue», «functional dysphonia», «muscle tension dysphonia» (MTD eller tensjonsdysfoni) eller «behavioral dysphonia» (atferdsdysfoni) brukes litt om hverandre. Også begrepet «functional voice disorder» benyttes (Colton et al., 2011; Lindestad &

Södersten, 2008; Titze, 2000b). Mye av grunnen til denne litt forvirrende praksisen kan ifølge Colton et al. (2011) være vanskene med å skille mellom årsaker og konsekvenser av vanskene. Noen måter å bruke stemmen på kan føre til utvikling av stemmemessige endringer og organiske lesjoner, mens andre stemmevansker kan utvikle seg som en *konsekvens* av oppståtte forandringer i stemmeorganet (Colton et al., 2011). Uansett om vansken skyldes psykisk stress eller uhensiktsmessig bruk av stemmen, er det til syvende og sist personens måte å bruke stemmen på som definerer vansken. Feilbruken av stemmen kan manifestere seg som for eksempel heshet, luftfylt stemme, afoni (bortfall av stemme), dysfoni (hørbart avvikende stemme) og eksessive muskelspenninger (Colton et al., 2011).

Min opprinnelige tanke med denne studien var å undersøke sugerørøvelsen i sammenheng med fonasteni/stemmetretthet. Ettersom begrepsbruken på norsk og engelsk viste seg å være så forskjellig, og mange forskningsstudier heller ikke presiserte *hvilken* type «dysphonia» studiens deltakere hadde, valgte jeg å benytte overbegrepet funksjonelle stemmevansker. Dermed vil personer med stemmetretthet kunne befinne seg blant studienes deltakere, men også andre funksjonelle vansker vil kunne være en del av forskningsmaterialet.

I engelsk litteratur benyttes altså betegnelsen «dysphonia» ofte ensbetydende med forskjellige variasjoner av funksjonelle stemmevansker. Det er likevel viktig å presisere at dysfoni kan oppstå ved alle typer stemmevansker. Direkte oversatt betyr dysfoni «dårlig lyd» (fra gresk *dys-* 'dårlig; vanskelig'; og *-foni*: fra *fone* 'lyd, stemme'), og som generelt begrep omfatter det de auditive symptomene som kan oppstå ved stemmeforstyrrelser: endret stemmekvalitet, tonehøyde, stemmestyrke eller fleksibilitet (Aronson & Bless, 2009). Dysfoni er også en egen diagnose i den internasjonale sykdomsklassifikasjonen ICD-10 (Direktoratet for e-helse, 2021). Her beskrives dysfoni som «heshet», mens i ICD-11, som i skrivende stund ikke er utgitt på norsk, er betegnelsen «difficulty and/or pain in phonation or speaking» (World Health Organization [WHO], 2020).

2.2.3 Sentrale aspekter ved funksjonelle stemmevansker

På grunn av særlige krav til stemmen, er det ofte personer i stemmekrevende yrker som opplever å få funksjonelle stemmevansker, og anatomisk betinget er det flere kvinner enn menn som rammes (Lindestad & Södersten, 2008). I tillegg til selve stemmebelastningen kan også stress og andre emosjonelle faktorer spille en rolle, samt at støy, støv, røyk og tørr luft kan være faktorer som spiller inn. Også astma, allergi og refluks kan være en medvirkende årsak (Lindestad & Södersten, 2008), og en del medikamenter kan også ha negativ innvirkning på stemmens funksjon (Colton et al., 2011). Vanskene utløses ofte av infeksjoner i de øvre luftveiene, og hvis disse ikke restitueres tilstrekkelig, vil det lett kunne føre til overanstrengelse i strupens indre og ytre muskler (Lindestad & Södersten, 2008).

Hos personer med psykogen dysfoni er det oftest rent psykogene faktorer som fører til at stemmen svikter. Fysiologisk sett er forutsetningene for normal fonasjon til stede, men stemmen kan være avvikende på flere måter, for eksempel hes eller presset. Det vanligste er likevel psykogen *afoni*, som kjennetegnes av fullstendig bortfall av stemme (Lindestad & Södersten, 2008). Ettersom forløpet til denne typen dysfoni er

avvikende fra andre funksjonelle vansker, vil det ikke bli gått ytterligere inn på dette i denne studien.

Ved funksjonelle stemmevansker som stemmetretthet (fonasteni), kan symptomene oppstå enkeltvis eller i kombinasjoner. Dette er ofte en subjektivt følt vanske der tilstanden forverres ved stemmebruk, og avtar ved hvile (Lindestad & Södersten, 2008). Personen blir fort sliten i stemmen og selv om stemmen kan høres normal ut og det ikke kan påvises noen forandringer på stemmeleppene, føler vedkommende ofte ubehag allerede ved lett til moderat belastning. Andre symptomer kan være en følelse av klump i halsen, økt kremtetrang, diffuse, eventuelt stikkende smerter i strupe og/eller svelg, samt kraftløs, ofte hes stemme. Mange personer med funksjonelle stemmevansker plages også med anspenhet og smerter i kjeve, nakke og skuldrer, samt med spenningshodepine. Disse plagene kan være et resultat av den stemmemessige overbelastningen, eller en medvirkende årsak til at stemmeproblemene oppstår (Lindestad & Södersten, 2008).

I sammenheng med funksjonelle stemmevansker blir ofte *hyper-* og *hypofunksjonell* stemme beskrevet. Ved en hyperfunksjon i stemmeapparatet er musklene overspent, og strupehodet og adduksjonskraften i larynx er forhøyet. Dette fører til en presset stemme, der luftstrømmen gjennom glottis er lav. Hyperfunksjonell stemme er både ubehagelig for personen selv og for dem som hører på, og er typisk hos utrenede stemmer (Lindblad, 1992). Ved en hypofunksjonell stemme er luftstrømmen gjennom glottis derimot høy, fordi stemmeleppene adduseres med for liten kraft og stengningen av glottis er ufullstendig. Resultatet er en hes, luftfylt og svak stemme (Lindblad, 1992).

2.2.4 Logopedisk behandling og forebyggende stemmetrening

Behandling av funksjonelle stemmevansker er stemmebehandling hos logoped (Lindestad & Södersten, 2008). Hos logopeden arbeides det med avspenningsøvelser og med å finne en mer funksjonsdyktig stemme, samt å bedre stemmens kapasitet og utholdenhet gjennom bruk av forskjellige stemmeøvelser (Lindestad & Södersten, 2008). I tillegg til tiltak som har direkte med klientens stemmebruk å gjøre, er forebyggende tiltak i klientens omgivelser også sentrale. Dette kan for eksempel være å bedre arbeidsmiljøet med tanke på stress, støy, luftkvalitet eller lignende, eller å legge til rette for stemmens begrensninger i form av tekniske hjelpemidler (stemmeforsterker e.l.) (Lindestad & Södersten, 2008).

Ettersom mange yrker, hobbyer og livssituasjoner setter store krav til stemmen, er det i dagens samfunn et stort behov for forebyggende stemmehelse. Det er sannsynlig at mange stemmevansker ikke hadde oppstått om personene hadde hatt grunnleggende kunnskap om stemmebruk (Ohlsson, 2008). Mye av innholdet i forebyggende stemmetrening er også det samme som det som benyttes i stemmebehandling for personer med stemmevansker. I begge tilfeller lærer man å utvikle stemmebruksteknikken, slik at den er hensiktsmessig med tanke på de krav stemmen er stilt overfor (Colton et al., 2011). Enten det dreier seg om rehabilitering av stemmen eller styrking av stemmens kvaliteter, vil aspekter ved grunnleggende stemmebruk være en del av arbeidet.

Innen vitenskapen har det i århundrer blitt forsket på treningsfysiologi, men stemmetrening er fremdeles stort sett utforsket (Titze & Abbott, 2012). Innen styrketrening er for eksempel «overbelastningsprinsippet» (eng. *overload principle*) kjent

teori. Hvis muskler skal utvikle seg utover et eksisterende funksjonsnivå, må de utfordres på et nivå utover det de er vant til. Tanken er å utvide stemmens muligheter ved å utfordre stemmeapparatet med øvelser gjennom repetisjoner og ekstra anstrengelse. Dette prinsippet er ennå ikke godt forstått i sammenheng med stemmeapparatet, men forskere mener at bruk av treningsfysiologiske prinsipper kan hjelpe personer til å møte store stemmekrav mer effektivt (Sandage & Hoch, 2017).

2.3 SOVTE (semi-occluded vocal tract exercises)

Begrepet «semi-occluded vocal tract» oversettes til norsk som «delvis lukket ansatsrør», og kan defineres som en bevisst, delvis innsnevring forskjellige steder ovenfor stemmeleppene, i ansatsrøret og fram til leppene (Rosenberg, 2013). Under samlebetegnelsen SOVTE (semi-occluded vocal tract exercises eller SOVT-øvelser) forstår man stemmeøvelser som har til hensikt å legge til rette for en resonant stemme, altså en stemme som verken er hes eller presset, samt å optimere stemmens klangkvalitet (Bele, 2005; Story et al., 2000). Når øvelsene utføres riktig, skal de kunne forbedre den økonomiske stemmebruken ved å optimere interaksjonen mellom lyd-kilden og filteret (jf. kilde-filter-teorien)(Titze, 2006; Titze & Abbott, 2012). Herunder involveres også åndedrettet i stor grad (Balandat, 2017).

I mer enn tre tiår har det blitt forsket på SOVTE, og via internett kommer det stadig nye, lettere tilgjengelige kilder til, for eksempel gjennom nettsteder, blogger og videoer, som forklarer bruk og funksjonalitet rundt øvelsene. I sangens verden har SOVT-øvelser imidlertid blitt benyttet i mange århundrer, der for eksempel nasale konsonanter, tunge- og leppetriller har vært en del av sangerens øvelser for både oppvarming, stemmetrening og avspenning. I dag benytter mange logopeder SOVT-øvelser i sin kliniske behandling av stemmeforstyrrelser (Maxfield et al., 2015; Titze, 2006).

Prinsippet bak SOVTE forklares gjennom begrepet *akustisk impedans*. Enkelt forklart er impedans *hvor mye motstand et system støter på når det starter opp* (Story et al., 2000). Den akustiske impedansen kan følgelig defineres som «et mål på forholdet mellom svingende trykk og svingende luftstrøm ved inngangen til ansatsrøret» (Titze & Abbott, 2012, s. 293, min oversettelse). Når ansatsrøret blir innsnevret, øker både det gjennomsnittlige supraglottale trykket og det gjennomsnittlige intraglottale trykket. Dette fører til at stemmeleppene trekkes litt bort fra midten, noe som demper støtet og reduserer belastningen når de kommer i kontakt med hverandre under vibrasjon (Laukkanen, Titze, Hoffman & Finnegan, 2008). Øvelsene kan også øke adduksjonsgraden i glottis, og bidra til et forbedret stemmeleppelukke ettersom mottrykket bidrar til å justere stemmeleppene i en mer balansert, rektangulær posisjon. Dette fører til en større kollisjonsbredde hos stemmeleppene, hvor adduksjonen er like god i hele glottis' lengde. Dette hjelper stemmeleppene til å vibrere lettere (Colton et al., 2011; Iwarsson, 2008; Titze, 2006). Glottis har også sitt eget nivå av impedans. Når impedansen til glottis og ansatsrøret samsvarer (eng. *impedance matching*), skjer den beste kraftoverføringen (Titze & Abbott, 2012).

Eksempler på SOVT-øvelser er fonasjon av utholdte, stemte frikativer ([v], [z], [ʒ] eller [β]), avrundede vokaler ([o], [u]), nasale konsonanter ([m], [n], [ŋ]), leppe- og tungetriller, raspberries (leppe- og tungetrille samtidig), y-buzz (utholdt [j]), hånd-over-munn-metode eller finger-kazoo (vertikalt holdt pekefinger foran munnen), og fonasjon i rør med enden i luft eller nedsenket i vann (Amarante Andrade et al., 2014; Marco

Guzmán et al., 2013; Kapsner-Smith, Hunter, Kirkham, Cox & Titze, 2015; Maxfield et al., 2015; Meerschman et al., 2017; Titze, 2006). I nyere tid har det også blitt forsket på om en ventilert ansiktsmaske kan gi de samme fordelene som de tradisjonelle SOVT-øvelsene gjør (Mills, Hays, Al-Ramahi & Jiang, 2017).

For å skille øvelsene fra hverandre, kan de kategoriseres ut fra forskjellige faktorer (Meerschman et al., 2019). Den ene faktoren er *hvordan innsnevringen utføres*. Den kan enten utføres av artikulatorene (lepper og/eller tunge), eller ved hjelp av et hjelpemiddel. Leppetrille er et eksempel på en øvelse der artikulatorene brukes, mens det ved WRT (water resistance therapy) og rør-fonasjon i luft (sugerørøvelsen) blir benyttet et rør til å fonere gjennom (Amarante Andrade et al., 2014; Maxfield et al., 2015; Titze, 2006). En annen faktor er *hvorvidt røret benyttes i vann (WRT) eller i luft (straw phonation)*. En siste faktor dreier seg om *antall vibrasjonskilder* (Amarante Andrade et al., 2014). Sugerørøvelsen har for eksempel én vibrasjonskilde (kun stemmeleppene), mens leppetrille og WRT har en ekstra vibrasjonskilde (leppenes bevegelse og boblene i vannet). Disse faktorene vil jeg komme nærmere inn på i påfølgende kapitler.

2.3.1 Rørfonasjon

Når innsnevringen av ansatsrøret utføres ved hjelp av rørfonasjon, oppnås en ytterligere, kunstig forlengelse av ansatsrøret (Bele, 2005; Conroy et al., 2014). Denne forlengelsen skaper en ytterligere økning av det supraglottale trykket, særlig ved smale rør (Maxfield et al., 2015; Titze, 2006; Titze & Abbott, 2012).

Rørfonasjon ble foreslått benyttet for terapeutiske formål allerede i 1899 av den tyske laryngologen Gustav Spiess (Spiess, referert i Story et al., 2000), og i begynnelsen av 1960-årene var det den finske professoren Antti Sovijärvi som preget forskningen rundt metoden. Sovijärvi benyttet smale glassrør («resonance tubes») og metoden ble brukt innen stemmebehandling, men også som stemmetrening for blant annet sangere. Glassrørets frie ende ble enten holdt i luft eller holdt nedsenket i en bolle med vann (Simberg & Laine, 2007). Denne typen rørfonasjon brukes også i dag hyppig innen finsk praksis ved stemmetrening og stemmebehandling (Bele, 2005). De siste tiårene er det i fremste rekke den amerikanske stemmeforskeren Ingo Titze som har bidratt med forskning rundt SOVTE og da særlig bruken av smale sugerør. Gjennom lærebøker, artikler og videomateriale har han bidratt til mye kunnskap på området.

Prinsippet med rørfonasjon er det samme som med de andre SOVT-øvelsene, og det er i utgangspunktet også samme prinsipp om røret munner ut i luft eller vann (Horáček, Radolf & Laukkanen, 2019). Men – om røret er nedsenket i vann, øker motstanden i luftstrømmen ytterligere. Vannets hydrostatiske trykk gjør at det orale trykket påvirkes (Amarante Andrade et al., 2014; Tyrmi, Radolf, Horáček & Laukkanen, 2017), og det orale trykket må derfor være noe høyere enn vanntrykket for å starte- og opprettholde fonasjon. Boblene som oppstår i vannet skaper en visuell og auditorisk feedback ut fra mengden lufttrykk som benyttes (og hvor dypt røret holdes ned i vannet), i tillegg til at boblingen skaper et pulserende, oralt trykk som demper stemmeleppenes vibrasjon (jf. to vibrasjonskilder). Dette kan skape en opplevelse av massasjeeffekt rundt stemmeleppene og i ansatsrøret, og kan føre til en reduksjon av ubehag og muskulær spenning (Amarante Andrade et al., 2014; Enflo, Sundberg, Romedahl & McAllister, 2013; Tyrmi & Laukkanen, 2017).

Rørfonasjon kan utføres i forskjellige typer rør (se bilde 1, s.15). For WRT kan både fleksible rør, glassrør, metallrør eller sugerør benyttes (Kapsner-Smith et al., 2015; Sihvo & Denizoglo, 2014; Simberg & Laine, 2007; Sovijärvi, 1969; Titze, 2000b; Tyrmi et al., 2017). I Norge er bruken av det fleksible røret (ca 1 cm i diameter) nedsunket i en flaske med vann, særlig utbredt. Som nevnt i innledningen kalles denne øvelsen «fonasjon i rør» på norsk (Statped, 2020). WRT blir benyttet for et bredt spekter av stemmevansker og diagnoser, for eksempel personer med hyper- og hypofunksjonell dysfoni, lammelser på stemmeleppene, kronisk laryngitt, stemmeknuter, og Parkinsons sykdom (Simberg & Laine, 2007). Det er ingen «rangering» på hvilket rør som fungerer best for WRT ettersom motstanden hovedsakelig er regulert av hvor dypt ned i vannet røret er plassert (Tyrmi et al., 2017). WRT har vist seg å bedre både stemmekvalitet og økonomisk stemmebruk (Amarante Andrade et al., 2014; Titze, 2006; Tyrmi & Laukkanen, 2017).

2.3.2 Sugerørøvelsen

Sugerørøvelsen er en variant av rørfonasjon. Her utføres fonasjonen gjennom et sugerør. Det er ingen konsensus rundt selve bruken av disse sugerørene, altså klare praktiske anbefalinger for lengde, diameter eller type øvelser. Noe informasjon rundt dette vil man likevel kunne finne i nyere bøker om stemmebehandling eller vitenskapelige artikler (A-M. Laukkanen, personlig kommunikasjon, 27. august 2020; M. Guzmán, personlig kommunikasjon, 31. august 2020), eventuelt i informasjonsvideoer som for eksempel «Ingo Titze's Tip for Tired Voices: Grab a Straw!» (National Center for Voice and Speech [NCVS], 2010).

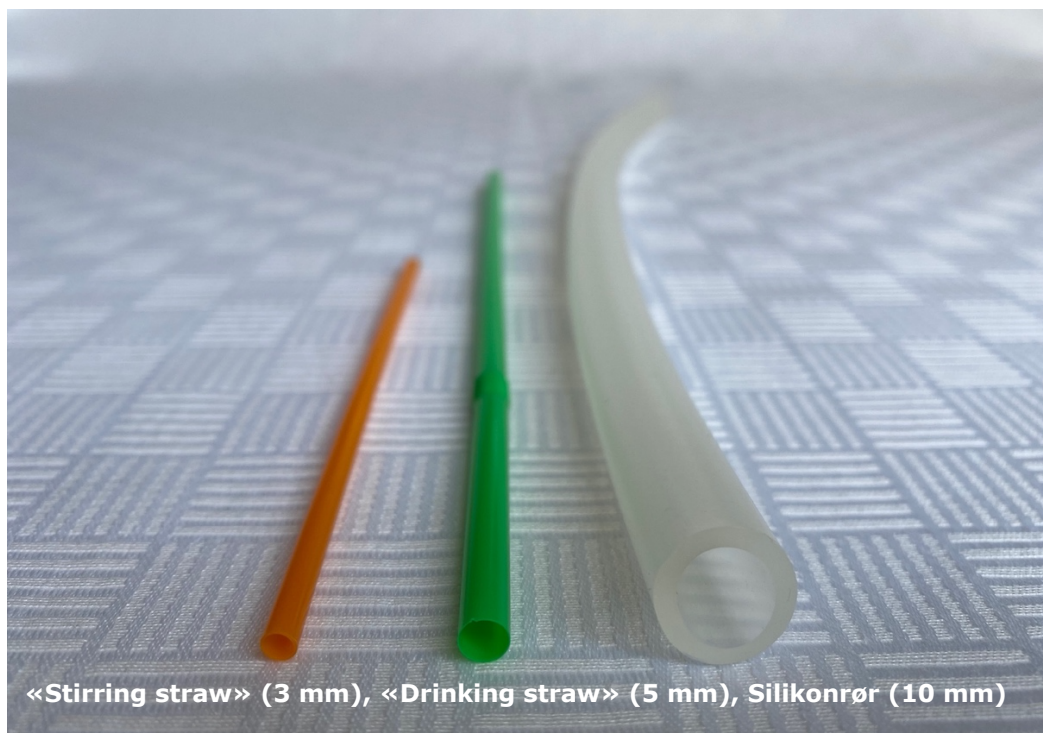
Sammenlignet med andre SOVT-øvelser har sugerørøvelsen vist seg å være en spesielt effektiv måte å oppnå terapeutisk intraoralt trykk på (Smith & Titze, 2016; Titze, 2006). Slik som ved de andre rør-versjonene forlenger sugerøret ansatsrøret og smalner munnåpningen, slik at det akustiske mottrykket hjelper stemmeleppene til å vibrere lettere. Kombinasjonen av trykk fra lungene og tonehøyde kan faktisk nå ekstreme verdier med sugerørøvelsen, uten å skade stemmeleppene (Titze, Finnegan, Laukkanen & Jaiswal, 2002). Fonasjon gjennom et sugerør setter stemmeleppene i en forbedret, mer rektangulær posisjon for vibrasjon, noe som øker fonasjonens effektivitet. Når munnen er delvis lukket øker mottrykket, og reflekteres tilbake til stemmeleppene, noe som hjelper stemmeleppene til å vibrere lettere og mindre anstrengt. Sugerøret intensiverer dermed samspillet mellom stemmeleppene (kilde) og ansatsrøret (filter) (jf. kilde-filter-teorien, kap 2.1.3) Resultatet er en klarere, lettere og mer resonant lyd (Titze, 2002, 2006).

Titze har vært en foregangsperson innen forskningen rundt sugerørøvelsen, og er fremdeles aktiv innen forskning rundt SOVTE, fortrinnsvis underliggende fysiologi (personlig kommunikasjon 3. april 2021). I en artikkel fra år 2000 beskriver han hvordan han, i mangel på rørene han visste at forskningskollegaer i Finland jobbet med, prøvde ut forskjellige sugerør han fant på den lokale kaféen. De rangerte fra svært smale rør («stirring straw» f.eks. 2-3 mm i diameter), som benyttes for å røre i varme drikker, til mer «normale» sugerør («drinking straw», f.eks. 5-6 mm i diameter) (Titze, 2000a). I Norge kan man i stedet for «stirring straw» for eksempel benytte sugerør som følger med leskedrikker, eller kjøpe slike på internett. Det kommer også stadig nye, miljøvennlige alternativer av sugerør på markedet.

Ved bruk av sugerørøvelsen anbefaler Titze å ha flere sugerør i forskjellig diameter til rådighet. Lengden er ikke så viktig, ettersom rørets diameter påvirker luftstrømmens motstand i mye større grad (Amarante Andrade et al., 2016; Smith & Titze, 2016). Det viktige aspektet er ifølge Titze hvor mye luftmotstand sugerøret gir. Forskjellig diameter på sugerøret vil gi forskjellig effekt, ettersom trykket blir høyere jo større luftmotstanden er (Balandat, 2017; Titze, 2006). Et smalt sugerør gir høy motstand, man trenger altså mer subglottalt trykk for å få luftstrømmen ut, mens et sugerør med større diameter vil gi mindre motstand. En fordel med sugerør er således at man kan variere diameter ut fra hvilken effekt man ønsker (Titze, 2006).

I vitenskapelige artikler som omhandler sugerørøvelsen, betones det at det er avgjørende at øvelsen utføres på korrekt måte for å oppnå et godt resultat (Balandat, 2017; Rosenberg, 2013). Det er viktig at klienten får god instruksjon og at øvelsen utføres med stigning i vanskelighetsgrad. De ulike fonasjonsøvelsene spenner fra enkle øvelser til mer avanserte øvelser som nærmer seg normal tale. Det er viktig med fokus på avslappet fonasjon og sensoriske tilbakemeldinger som vibrasjonsfølelse i ansikt og stemmeapparat (ASHA u.å.; Balandat, 2017; Behlau & Madazio, 2020; Titze, 2002). Det er ikke nødvendig å gi klienten såkalte biomekaniske instruksjoner som for eksempel «hev ganen» eller «senk strupehodet», enkle instruksjoner er tilstrekkelig. Sugerørøvelsen er ifølge Titze (2000b) enklere å utføre enn mange andre SOVT-øvelser. Mange kan for eksempel ha vanskeligheter med å utføre leppetrille avslappet nok.

Denne studiens omfang tillater ikke inngående informasjon om de forskjellige fonasjonsøvelsene og instruksjoner rundt disse. I vedlegg 1 er det likevel lagt ved en oversikt over øvelser og instruksjoner fra de inkluderte studiene og fra andre relevante kilder. For mer informasjon anbefales det å gå inn på de oppgitte referansene.



Bilde 1 Rør i forskjellig lengde og diameter

(Privat foto)

2.4 Målemetoder for effekt av stemmeøvelser

The European Laryngeal Society (ELS) laget i 2001 et forslag til en basisprotokoll for vurdering av dysfoni, og anbefalte at en omfattende kartlegging burde bestå av følgende fem komponenter: perseptuell vurdering, videolaryngostroboskopi, aerodynamisk analyse, akustisk analyse og selvevaluering (Dejonckere et al., 2001). Tanken med en slik protokoll var å lette mulighetene for sammenligning av studier, for eksempel ved publisering av resultater av nye behandlingsmetoder (Dejonckere et al., 2001). Jeg vil i dette avsnittet presentere en kort oversikt over de vanligste kartleggingsmetodene som brukes klinisk og innen stemmeforskning, og gi eksempler på utfallsmål som er relevante for denne studien.

Perseptuell vurdering (også kalt *auditiv-perseptuell vurdering*) innebærer å lytte til en persons stemmekvalitet, enten gjennom stemmeopptak eller ved observasjon av personen under stemmeproduksjon (Dejonckere et al., 2001). Det finnes standardiserte protokoller man kan følge, for eksempel skalaen GRBAS eventuelt GRBASI (Hirano, 1981; "I"-parameter lagt til av Dejonckere et al., 1996), der parameterne Grade (grad av dysfoni), Roughness (ruhet), Breathiness (lekkasje/luftfylt stemme), Asthenia (stemmesvakhet), Strain (press/hyperfunksjon) og Instability (ustabilitet) blir vurdert.

Laryngoskopi er et kartleggingsverktøy som gir viktig informasjon om hvilke forandringer som finnes i strupen, og kan utføres ved hjelp av forskjellige endoskopiske instrumenter. Det fleksible fiberoptiske endoskopet føres gjennom nesen og videre ned mot strupen, mens ved bruk av det stive endoskopet blir strupehodet undersøkt via munnen. Når det i tillegg til disse metodene blir benyttet stroboskopisk lys, oppnås den mest benyttede metoden for å undersøke stemmeleppenes bevegelser på (videolaryngostroboskopi). Her sendes lysimpulser ut og stemmeleppene blir tatt bilde av i ulike deler av vibrasjonssyklusen. Dette gjør at man ser stemmeleppene bevege seg i tilsynelatende sakte film, og man kan dermed avdekke selv små forandringer i dem (Colton et al., 2011; Welham, 2009).

Med denne metoden kan for eksempel glottalt lukke, aperiodiske svingninger (som ved heshet) og strupehodets posisjon (VLP, Vertical laryngeal position) undersøkes (Welham, 2009).

Et annet instrument som gjerne benyttes i kombinasjon med videolaryngostroboskopi, er *Elektroglottografi* (EGG). Det består av to elektroder som festes på utsiden av strupen og måler graden av kontakt mellom de vibrerende stemmeleppene under fonasjon.

Et av utfallsmålene her er Contact Quotient (CQ) (Colton et al., 2011; Kankare, Laukkanen, Ilomäki, Miettinen & Pylkkänen, 2012; Titze & Abbott, 2012).

Aerodynamisk analyse av stemme innebærer å måle forandringer i luftmengde, luftstrøm og lufttrykk under fonasjon. Målingene gir innsyn i både åndedretts- og strupefunksjon (Welham, 2009). Enkleste måling er maksimal fonasjonstid (maximal phonation time, MPT) i sekunder (Dejonckere et al., 2001). Aerodynamiske målinger kan også gi viktig informasjon om for eksempel subglottalt trykk (P_{sub}), oralt trykk (P_{oral}) og transglottalt trykk (P_{trans}) (Welham, 2009).

Akustisk analyse av stemmefunksjon er mye benyttet i klinisk og forskningsmessig sammenheng. En stor del informasjon om den laryngale situasjonen kan nemlig hentes ut fra signalene som samles i en akustisk analyse. Analysen innebærer opptak av stemmen, og objektive mål kan hentes ut ved hjelp av dataprogramvare som for eksempel Praat (Boersma & Weenink, 2021; Welham, 2009). Med akustisk analyse er det

mulig å få visualisert de fysiske egenskapene ved stemmen, og programvaren kan oppdage aspekter ved stemmekvaliteten som man ved perseptuell analyse ikke kan oppfatte (Shewell, 2009). Vanlige utfallsmål ved akustisk analyse er grunntonefrekvens (f_0 , fundamental frequency; informasjon om stemmeleppenes vibrasjonshastighet), perturbasjon (jitter og shimmer; måler uregelmessighet i hhv. stemmens tonehøyde og lydstyrke), og «Harmonics-to-noise ratio» (HNR; kalkulerer den relative forekomsten av tonelyder og støylyder)(Welham, 2009).

Ved siden av informasjon om stemmens kvalitet og alvorlighetsgrad av dysfoni, er det også hensiktsmessig å få innsikt i personens egen opplevelse av stemmevansken (Welham, 2009). Forskjellige måleinstrumenter for *selvevaluering* undersøker blant annet den psykososiale innvirkningen stemmevansken har på personens daglige liv og livskvalitet (f.eks. Voice Handicap Index (VHI)), mens Visual Analog Scale (VAS) måler personens egne opplevelse av stemmens status, og Vocal Tract Discomfort Scale (VTDS) måler opplevelsen av eventuelt ubehag i strupen.

3 Metode

Denne litteraturstudien har som formål å undersøke evidensgrunnlaget for bruk av sugerørøvelsen hos personer med funksjonelle stemmevansker. Studien søker således å finne dybdekunnskap på et lite og avgrenset område. En litteraturstudie gjør det mulig å få fram sentrale konklusjoner på et spesifikt fagfelt. Gjennom systematisk gjennomgang av allerede eksisterende faglitteratur vil man kunne vurdere, analysere og sammenstille resultater og gjennom dette bidra til ny kunnskap på området (Befring, 2020; Cherry & Dickson, 2017; Forsberg & Wengström, 2015).

I dette kapitlet vil jeg redegjøre for hvordan jeg har innhentet data til denne litteraturstudien. Litteraturstudie som metode vil bli beskrevet og litteratursøk og utvelgelsesprosess vil bli forklart. I tillegg vil jeg nevne noen etiske betraktninger og komme inn på hvordan aspekter rundt validitet og reliabilitet blir behandlet i denne studien.

3.1 Bakgrunn for valg av metode

I artikkelen «Evidensbasert praksis – av interesse for norsk logopedi?» beskriver Line Haaland-Johansen (2007) betydningen av at logopeder har innblikk i og forståelse for forskningen som pågår, og hvordan forskningen burde kunne brukes i den daglige praksisen. Samtidig skildrer hun «jungelen av forskningslitteratur» og utfordringene med å holde seg oppdatert i en stadig voksende mengde litteratur. Evidensbasert praksis (EBP) innebærer å kombinere det som forskningsresultater har vist at har effekt, med den beste praksis (Irwin, Lass, Pannbacker, Koay & Whited, 2020). Det kan likevel ikke forventes at klinikere skal kunne lese seg opp på alle fagområder. Det er nettopp her at *litteraturstudier* kan være til stor hjelp for den enkelte kliniker (Aveyard, 2019). Systematiske oversikter kan lette overgangen mellom forskning og praksis, blant annet gjennom forståelsen av hvordan forskningsfunn kan generaliseres (McCauley & Hargrove, 2004). Pring (2004, s. 285) kaller systematiske oversikter «the basis of evidence-based practice», og peker på hvordan evidens for behandlingsmetoder både kan tjene som informasjonskilde og inspirasjon for klinikere, men også gi trygghet rundt intervensjonen for dem som benytter den.

Det er vanskelig å definere forskningsresultater som «sikre og objektive», og én enkelt undersøkelse kan aldri gi tilstrekkelig bevis (Forsberg & Wengström, 2015). For å gi bevisene «tyngde» må det flere studier med lignende resultater til. En vel utført litteraturstudie som gir en omfattende oversikt over forskningen på et begrenset område, vil kunne bidra med sterkere bevis, og verdien til hver enkelt studie vil være større når den blir sett i sammenheng med annen litteratur på området (Aveyard, 2019).

En av fordelene med systematiske litteraturstudier er muligheten for å innlemme flere forskjellige forskningsdesign og populasjoner i samme studie. Dette i motsetning til primærforskning, der slike valg må tas for hver studie (Dickson, Cherry & Boland, 2017). Forskjellige forskningsmetoder kan dermed både utfylle og komplementere hverandre (Befring, 2020).

Denne studien er en kunnskapsoversikt på et tema det ikke er skrevet så mye om på norsk. En slik oversikt kan bidra til at flere logopeder vurderer bruk av sugerørøvelsen i sin evidensbaserte praksis.

3.2 Litteraturstudie

En litteraturstudie kan defineres som «en omfattende undersøkelse og interpretasjon av litteratur, relatert til et spesifikt spørsmål» (Aveyard, 2019, s. 2, min oversettelse). Det finnes flere måter å utføre litteraturstudier på, og faglitteraturen skiller gjerne mellom generell litteraturstudie og systematisk litteraturstudie (Forsberg & Wengström, 2015). Sistnevnte blir også kalt systematisk oversikt (eng. *systematic review*) (Malterud, 2017). En generell litteraturstudie kan for eksempel være en litteraturgjennomgang eller en oversikt over tilgjengelig forskning på et fagområde (Forsberg & Wengström, 2015), eller som teorigrunnlag for forskningsprosjekter (Irwin et al., 2020).

Denne fremgangsmåten er ikke utført systematisk, og det er heller ikke krav om kvalitetsvurdering av det empiriske materialet. I slike oversiktsstudier kan det være en risiko for at det dras feilaktige konklusjoner (Forsberg & Wengström, 2015).

Systematiske litteraturstudier eller -oversikter blir derimot sett på som «gullstandarden» når det gjelder å sammenfatte funn fra flere forskningsstudier (Dickson et al., 2017). Svært detaljerte systematiske oversikter blir som regel gjennomført av forskerteam; er det i tillegg gjennomført en statistisk sammenstilling av resultatene (metaanalyse), betegnes det som studiedesignet med høyest bevisverdi (Aveyard, 2019; Forsberg & Wengström, 2015). Med de begrensninger et masterarbeid har med tanke på tid og ressurser, er denne oversikten en systematisk litteraturstudie gjennomført i form av en narrativ syntese.

3.2.1 Narrativ syntese

Tidlige pilotsøk i arbeidet med denne litteraturstudien ga en pekepinn på at forskningsstudiene jeg ville finne, ville være meget variert med tanke på studiedesign, utfallsmål og resultater. Når det ikke er mulig å oppsummere funn i en systematisk litteraturstudie i tall, slik som i en metaanalyse, kan man sammenfatte og forklare funnene gjennom tekst. En slik oppsummering kalles narrativ syntese, og muliggjør en tilnærming til studienes resultater som ikke bare tar for seg om en intervensjon virker eller ikke, men også gir anledning til å belyse ulike aspekter som har hatt betydning for studienes resultater (Popay et al., 2006).

De inkluderte forskningsstudiene i denne litteraturstudien innehar både metodisk og klinisk heterogenitet. Metodisk sett har studiene forskjellig studiedesign og det er for eksempel ulik praksis rundt bruk av kontrollgruppe. Den kliniske heterogeniteten dreier seg blant annet om at både populasjon, type øvelser og utfallsmål varierer. På bakgrunn av dette er det hensiktsmessig med en narrativ tilnærming for denne studien, og resultatene vil forklares i tekstform med utgangspunkt i datatabellene i resultatkapitlet.

3.3 Etiske betraktninger

De nasjonale forskningsetiske komiteene (NESH, 2016) beskriver forskningsetiske prinsipper det er viktig å forholde seg til når man utøver forskningsbasert virksomhet. Begrepet *forskning* omfatter her også studenters arbeid på alle nivå. I empiriske undersøkelser hvor det har blitt forsket på mennesker, kreves det grundige etiske overveielser med tanke på personvern og menneskeverd. I en litteraturstudie undersøkes allerede dokumentert kunnskap, og spørsmålene stilles til litteraturen i stedet for til personer (Forsberg & Wengström, 2015). Dette innebærer andre etiske plikter for meg som forsker enn om jeg for eksempel hadde utført en egen effektstudie.

I litteraturstudier vil det være viktig å gi et så korrekt bilde av forskningslitteraturen som mulig. Av respekt for dem som har utført forskningen og ikke minst personene som har deltatt i den, er det viktig å fremstille resultatene på mest mulig korrekt måte. I denne litteraturstudien er det meste av faglitteratur på engelsk, og oversettelsene har blitt utført samvittighetsfullt og nøye for å sørge for at innholdet ikke tolkes på en annen måte enn forfatterens intensjon. Jeg har lagt vekt på å forholde meg objektivt til litteraturen, for eksempel gjennom kvalitetsvurdering av de inkluderte studiene der jeg tok utgangspunkt i sjekklister (vedlegg 4 og 5). Jeg har også vært opptatt av å følge god henvisningspraksis og være redelig i måten forskningen dokumenteres på.

3.4 Litteratursøket

3.4.1 Søkestrategi

Med utgangspunkt i valgt tema utførte jeg tidlig en rekke pilotsøk (eng. *scoping searches*) for å få en oversikt over fagområdet. Disse ga en pekepinn på mengden forskning på området, og også et bilde på hvilke forskere som er ledende her.

For å utelukke at det ikke eksisterte systematiske oversikter som tok for seg samme problemstilling som denne studien ble det, i tillegg til generelle søk, gjort søk i Cochrane Library og PROSPERO, som er databaser for registrering av protokoller for systematiske oversikter. Ingen lignende systematiske oversikter ble funnet. Jeg kontaktet også to av de mest sentrale forskerne på feltet, Guzmán og Laukkanen, og heller ikke de kjente til at noe slikt var skrevet. Begge forskerne mente derfor at en studie som min ville være et nyttig bidrag til fagfeltet.

3.4.2 Søkeprosess

Som jeg var inne på i teorikapitlet, er dette et fagfelt hvor det kan være stor variasjon i betegnelser for diagnoser og behandlinger. Det ble derfor viktig å prøve å favne så bredt som mulig i første omgang, for så å snevre inn søket etter hvert. Pilotsøkene førte til flere relevante artikler og disse ble gjennomført for sentrale søkeord (eng. *keywords*) med tanke på hvilken terminologi som blir benyttet innen forskningen. Det ble også lett etter synonymer som forfattere kan ha benyttet. Dette arbeidet resulterte i følgende søkeord:

Tabell 1 Søkeord

Straw phonation OR Straw OR Stirring straw OR Tube phonation OR Resonance tube OR Flow-resistant tube OR Semi-occluded vocal tract exercises OR Semi-occlu* OR Semiocclu* OR SOVT*	AND	Functional dysphonia OR Muscle Tension Dysphonia OR Behavioral dysphonia OR Dysphonia OR Vocal fatigue OR Voice disorders OR Functional voice disorders OR Voice therapy OR Voice rehabilitation
--	-----	--

På bakgrunn av disse søkeordene formet jeg søkestrenger som ble tilpasset hver av de fire utvalgte databasene: PubMed, Scopus, Web of Science og Embase. PubMed og Embase er relevante databaser innen medisin og helsevitenskap, og Scopus og Web of Science er databaser som favner alle fagområder. For å fange opp artikler som benyttet forskjellig stavemåte eller form av søkeordene, ble det benyttet trunkering (*) og søk med- og uten bindestrek (se detaljert oversikt over feltkoder og søkestrenger i vedlegg 2).

Det endelige søket ble utført 18.11.2020 og ga totalt 293 treff.

Ved hjelp av en funksjon i referanseverktøyet Endnote ble 163 duplikater filtrert ut, og det elektroniske søket ga dermed i alt 130 ulike treff.

De 130 forskningsstudiene ble ført opp i en tabell, før arbeidet med å finne de studiene som oppfylte studiens inklusjonskriterier begynte. Denne tabellen er lagt ved (se vedlegg 6), da jeg mener den i seg selv kan være et viktig bidrag til fagfeltet. Tabellen gir en oversikt over forskning rundt sugerørøvelsen og andre SOVT-øvelser som også omhandler *andre* populasjoner, for eksempel barn eller eldre, lærere, profesjonelle sangere eller korsangere.

I tillegg til det elektroniske søket ble det også utført et manuelt søk. Dette ble utført ved kjedesøk i referansene til samtlige artikler fra det elektroniske søket samt ved å kontakte sentrale forskere på feltet. Begge fremgangsmåtene anbefales for å komplementere det elektroniske søket (Dundar & Fleeman, 2017). I kjedesøket fant jeg en artikkel som ikke dukket opp i det elektroniske søket, men gjennom egne søk på internett fant jeg den. Det viste seg også at artikkelen var en av de jeg hadde fått tilsendt elektronisk av forfatteren selv (Guzmán). Videre kjedesøk ga ingen resultater, det manuelle søket ble derfor avsluttet med ett funn.

I den videre utvelgelsesprosessen ble det benyttet inklusjons- og eksklusjonskriterier. Denne vil bli forklart nedenfor, i tillegg til at et PRISMA flytskjema (Moher, Liberati, Tetzlaff & Altman, 2009) vil gi en visuell fremstilling av prosessen.

3.5 Utvelgelsesprosessen

3.5.1 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Inklusjons- og eksklusjonskriterier hjelper forfatteren med å bestemme hvilke studier som skal inkluderes i litteraturstudien (Forsberg & Wengström, 2015).

Inklusjonskriteriene viser hvilke faktorer som ligger til grunn for utvalget, mens eksklusjonskriteriene benyttes for å eliminere studier som ikke er relevante for det spesifikke målet med studien (Green, Johnson & Adams, 2006).

Følgende inklusjonskriterier ligger til grunn for utvelgelsesprosessen i denne studien:

1. Artikkelen er skrevet på engelsk, tysk eller et skandinavisk språk
2. Artikkelen er en forskningsstudie med et studiedesign som viser effekt av tiltak, for eksempel randomiserte kontrollerte studier (RCT)
3. Artikkelen er publisert i et fagfelleverdert tidsskrift
4. Forskningsstudiens deltakere har diagnostiserte funksjonelle stemmevansker
5. Forskningsstudien tar for seg sugerørøvelsen som behandling for stemmevanskene, enten som eneste behandlingsmetode eller som én av flere
6. Forskningsstudiens deltakere har ingen påvisbare lesjoner som følge av stemmevansken

I følgende delkapittel gjør jeg rede for utvelgelsesprosessen. Den avsluttes med et flytskjema der eksklusjonskriteriene er listet opp.

3.5.2 Screening

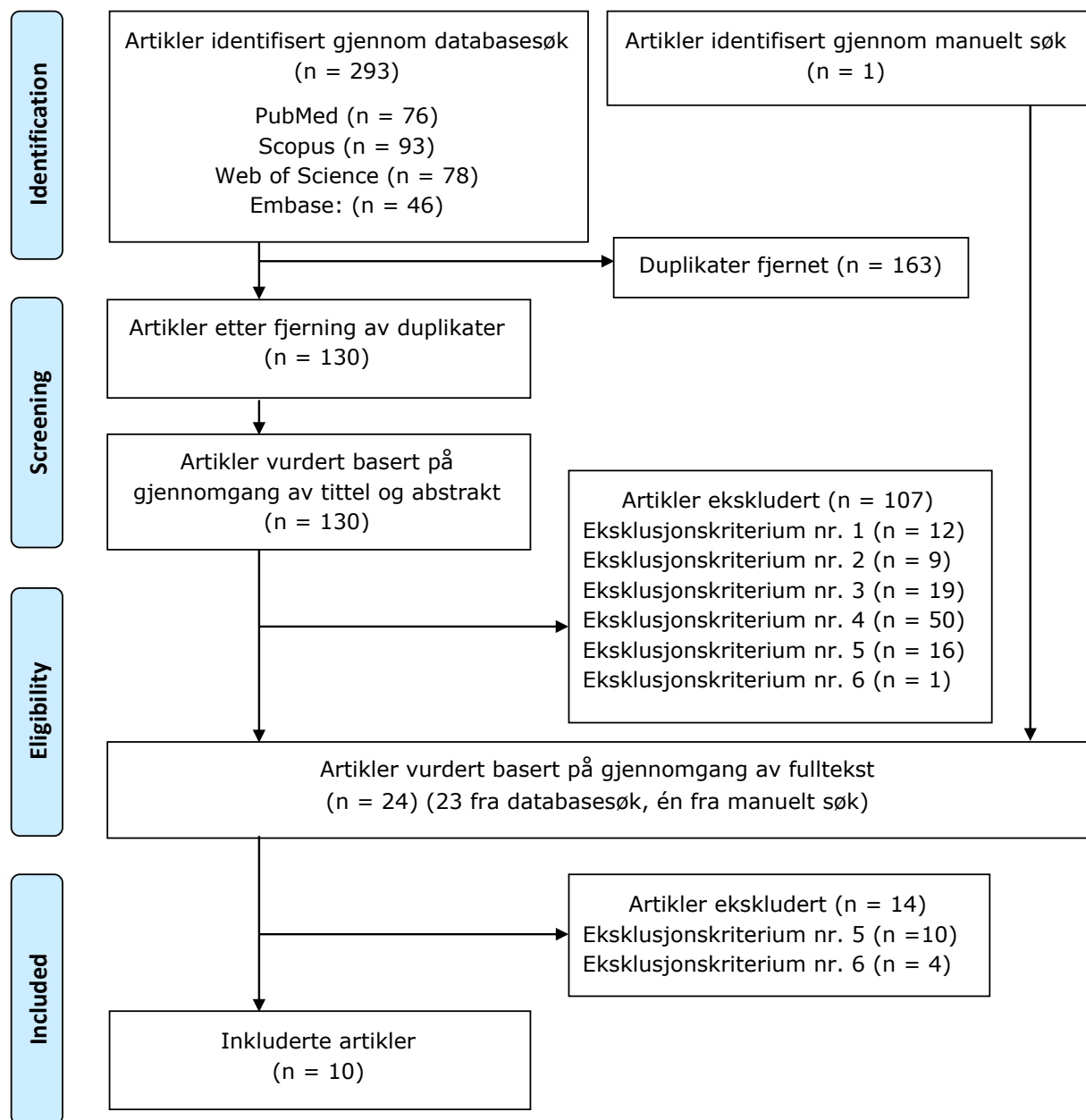
I første omgang ble alle artikler vurdert ut fra titler og sammendrag. Noen få artikler kunne ekskluderes på tittel, men i mange av tilfellene måtte sammendragene leses for å få oversikt over innholdet. Det var heller ikke alltid mulig, gjennom tittel og sammendrag, å finne ut om artikkelen omhandlet sugerørøvelsen, da øvelsen ofte var «gjemt» innunder betegnelsen SOVTE. Disse lot jeg i tvilstilfelle gå videre til fulltekstlesning. På bakgrunn av tittel og sammendrag ble 107 artikler ekskludert. Begrunnelsene for eksklusjonen er listet opp i flytskjemaet nedenunder. Etter denne første screeningen gjenstod 23 artikler fra det elektroniske søket. I tillegg kom artikkelen fra det manuelle søket, og dermed ble 24 artikler lest i fulltekst.

Gjennomlesing av fulltekst førte til at ytterligere 14 artikler ble ekskludert. 10 av disse undersøkte hovedsakelig andre (SOVT-)øvelser enn sugerørøvelsen, eventuelt at øvelsene ble behandlet som en helhet slik at det ikke var mulig å skille ut resultatene som kun gjaldt sugerørøvelsen. De siste fire artiklene ble ekskludert fordi gjennomlesningen viste at deltakerne hadde påvisbare lesjoner som stemmeknuter, polypper, cyster eller Reinkes ødem.

De fleste artiklene som ble ekskludert, oppfylte flere eksklusjonskriterier. Ettersom ett kriterium allerede var nok for eksklusjon, ble kun den «først inntreffende» eksklusjonsgrunnen oppført i tabellen (se vedlegg 6).

Til slutt stod jeg igjen med 10 inkluderte artikler som oppfylte studiens inklusjonskriterier: 9 artikler fra det elektroniske søket og den ene artikkelen fra det manuelle søket. Disse ble lest og studert grundig før ekstraksjon av studienes resultater begynte. Slik Endnote ble benyttet som referanseverktøy i søkeprosessen, ble her i tillegg dataprogrammet NVivo benyttet som verktøy for å organisere og analysere innsamlet data i den videre prosessen.

Tabell 2 PRISMA flytskjema



Eksklusjonskriterier:

1. *Språk*: Artikkelen er skrevet på et annet språk enn engelsk, tysk eller skandinavisk
2. *Artikkeltype*: Artikkelen er ikke en forskningsstudie som viser effekt av tiltak
3. *Innhold*: Artikkelen omhandler ikke behandling av funksjonelle stemmevansker
4. *Diagnose*: Forskningsstudien deltakere har ikke diagnostiserte stemmevansker, eventuelt at forskningen er basert på computersimulasjon eller ved hjelp av fysiske modeller
5. *Annen behandling*: Forskningsstudien tar for seg behandling av stemmevansker og/eller bruk av øvelser med delvis lukket ansatsrør (SOVTE), men omhandler primært eller utelukkende andre behandlingsformer enn sugerørøvelsen, eventuelt at det ikke kommer klart fram hvilke resultater som er spesifikt knyttet til sugerørøvelsen
6. *Lesjoner*: Forskningsstudien deltakere har funksjonelt betingede stemmevansker, men har i tillegg påvisbare lesjoner (f.eks. stemmeknuter)

3.6 Validitet og reliabilitet

Validitet og reliabilitet handler om hvorvidt resultatene i en studie kan anses som gyldige og pålitelige (Forsberg & Wengström, 2015). I en litteraturstudie som denne vil dette måtte sees på flere nivåer. Det er viktig at jeg, gjennom kvalitetsvurdering av hver av de inkluderte studiene, sikrer kvaliteten på *andres* arbeid og med det sørger for at kun valide studier blir benyttet. Det er også viktig at jeg sikrer kvaliteten på mitt *eget* arbeid. I de kommende avsnittene vil jeg komme inn på hvordan jeg har gått fram for å unngå, eller i det minste minimere, muligheten for at det oppstår systematiske skjevheter (eng. *risk of bias*) i denne litteraturstudien.

En svakhet ved litteraturstudier er at de til en stor grad baseres på forfatterens subjektive skjønn, både ved utvelgelse og vurdering av den tilgjengelige forskningen (Befring, 2020). Samtidig anses personlig interesse for temaet som undersøkes for å være viktig, ettersom det kan fungere som en motiverende faktor i forløpet (Aveyard, 2019). Å sørge for å ha best mulig kompetanse for å kunne følge riktige prosedyrer og utføre en metode på riktig måte kan være avgjørende for resultatet (Befring, 2020). I forkant og underveis i dette masterarbeidet har jeg derfor satt meg grundig inn i litteraturstudie som forskningsmetode.

Validitet handler om måleinstrumentets evne til å måle det som er ment å måles (Befring, 2020). I denne litteraturstudien er hensikten undersøke evidensgrunnlaget for bruk av sugerørøvelsen hos personer med funksjonelle stemmevansker. Ettersom begrepsbruken innen fagområdet er forskjellig på norsk og engelsk, ble det lagt vekt på å definere begrepsinnholdet i de variablene som skulle bli undersøkt (Befring, 2020). Inklusjonskriterier ble valgt for å finne studier som passet inn under litteraturstudiens tema, mens eksklusjonskriterier sørget for å utelukke studier som avvek fra det som skulle måles. For å styrke litteraturstudiens validitet, og å unngå faren for å velge ut studier basert på min interesse for temaet (eng. *cherry picking*), ble de ovennevnte kriteriene formet såpass detaljert. I tillegg ble det gjennomført en grundig kvalitetsvurdering av de inkluderte artiklene (se kap. 4.2).

Reliabilitet handler blant annet om hvorvidt studier kan reproduseres (Befring, 2020). For å styrke denne studiens reliabilitet har jeg derfor lagt vekt på å beskrive fremgangsmåten så forståelig og systematisk som mulig. Denne transparensen er også forsterket ved å inkludere vedlegg som viser søkestrategi og kvalitetsvurdering. Vedlegg 6 er som før nevnt ment som et innblikk i tilgjengelig forskning rundt SOVTE og sugerørøvelsen, men er også et bidrag for å synliggjøre prosessen rundt inklusjon og eksklusjon av studiene.

Faktumet at flertallet av de inkluderte artiklene har samme hovedforfatter, kan sees på som en mulig skjevhet. Samtidig viser dette at det ikke finnes mye forskning på området, og at det først og fremst er noen få stemmeforskere som har utført forskning på dette spesifikke området. Dette er likevel noe jeg har vært bevisst på i behandlingen av resultater.

En annen mulig skjevhet i studien er at de fleste studiene omhandler flere øvelser enn kun sugerørøvelsen. Faren for skjevhet oppstår når jeg henter ut informasjon om sugerørøvelsen i undersøkelsene. Resultatene kan bli tatt ut av sin opprinnelige sammenheng og miste sin opprinnelige betydning. Her har jeg forsøkt etter beste evne å kun hente ut objektive data som sier noe om sugerørøvelsens egne effekter, i motsetning

til data som er bygget på sammenligning med de andre øvelsene. Der dette ikke har vært mulig, har jeg tatt med informasjonen om de andre øvelsene for å beholde resultatenes kontekst. På grunn av forskjeller i rørdimensjoner har det også vært vanskelig å sammenligne noen resultater, men tendensen i resultatene har likevel kunnet tale for seg, og dette har jeg prøvd å få fram i arbeidet.

4 Presentasjon av de inkluderte artiklene

4.1 Oversikt over de inkluderte artiklene

De ti inkluderte artiklene ble publisert i tidsperioden 2013 til 2019. Studiene kommer fra fire forskjellige land: én fra Belgia, én fra Brasil og åtte fra Chile. Flere forfattere går igjen i studiene, og stemmeforskeren Marco Guzmán er hovedforfatter eller medforfatter i alle studiene fra Chile. For å unngå forvirring rundt forfatternavn i resultat- og diskusjonskapittel, vil studiene holdes fra hverandre ved hjelp av nummeret på studien (se tabell 3).

To av studiene er randomiserte kontrollerte studier (RCT-er) (studie 6 og 9). Disse to undersøker langtidseffekter av sugerørøvelsen og WRT, den ene (studie 9) undersøker i tillegg leppetrille. De resterende åtte studiene måler umiddelbar effekt på forskjellige parametere ved bruk av blant annet sugerørøvelsen, for eksempel stemmekvalitet, økonomisk stemmebruk, adduksjon av stemmelepper og andre effekter øvelsen kan ha på aktivitet i ansatsrøret. Én studie tar for seg doseringsavhengig effekt av sugerørøvelsen (studie 8). Fire av studiene omhandler kun sugerørøvelsen (studie 2, 5, 7 og 8), mens i de resterende seks er sugerørøvelsen én av flere undersøkte SOVT-øvelser. Etter redegjørelsen for den metodiske kvalitetsvurderingen, følger en tabellarisk oversikt over studiene.

4.2 Metodisk kvalitetsvurdering av de inkluderte artiklene

Evidens betyr «bevis». Når effekten av et tiltak er «målt med vitenskapelige metoder ... og tiltaket har medført en reell endring kan det sies å ha en dokumentert – bevist – effekt - altså evidens» (forebygging.no, 2021). Evidensen er sterkere ved forskningsstudier som innehar intervensjonsgruppe og kontrollgruppe, og randomiserte kontrollerte studier (RCT) anses som best egnet til å trekke slutninger om effekt (Forsberg & Wengström, 2015). I tillegg har studier med mange deltakere muligheten til å treffe sikrere konklusjoner enn små studier har (Forsberg & Wengström, 2015). En *litteraturstudies* kvalitet er også avhengig av hvor godt relevante artikler identifiseres og vurderes. Det er derfor viktig å vurdere den metodiske kvaliteten på de inkluderte artiklene for å finne ut om man kan stole på resultatene (Forsberg & Wengström, 2015).

De inkluderte studiene hadde ulike studiedesign, og kun de to RCT-ene hadde oppgitt designet i artiklene. Klassifiseringen av de resterende studiene utførte jeg på grunnlag av Helsebibliotekets ordliste for kritisk vurdering (Helsebiblioteket, 2016). Studiedesignene som ble indentifisert var klinisk kontrollert studie, cross-over-studie samt kontrollert før- og etter-studie (se forklaringer i vedlegg 3).

For å vurdere kvaliteten på forskningsstudier, anbefales bruk av sjekklister, da disse ofte gir mer verdifull informasjon sammenlignet med andre verktøy (Greenhalgh & Brown, 2017). For RCT-ene ble en sjekkliste fra Helsebibliotekets (2016) nettsider benyttet. Ettersom de andre studiene har forskjellige design, utarbeidet jeg en egen sjekkliste for disse. De inkluderte studiene ble så gjennomgått systematisk for å vurdere eventuelle uklarheter rundt metode, deltakere, bruk av kontrollgrupper og rapportering av

resultater. Studiene ble til slutt vurdert i sin helhet og rangert ut fra kategoriene «høy», «moderat» og «lav kvalitet». Sjekklisterne er lagt ved som vedlegg 4 og 5.

Selv om de inkluderte studiene er svært heterogene hva angår studiedesign, størrelse, utfallsmål og bruk av kontrollgruppe, ble i utgangspunktet alle vurdert som studier av god kvalitet. Samtlige er utgitt i fagfelleverderte tidsskrift, studiene er utført av erfarne forskere på fagfeltet og den interne, metodiske kvaliteten var god. Likevel betraktet jeg det som riktig å rangere studiene etter bevistynge i lys av min problemstilling. Syv studier ble derfor vurdert til «høy kvalitet» (studie 2, 3, 4, 6, 8, 9 og 10). To av disse er RCT-er og de andre studiene har forholdsvis store utvalg, samt kontrollgrupper.

Tre studier ble vurdert til «moderat kvalitet» (studie 1, 5 og 7). Disse studiene manglet kontrollgruppe, og studie 5 og 7 hadde kun 10 deltakere. Det kan riktignok være flere årsaker til at studier har så små utvalg. De to sistnevnte studiene utførte for eksempel undersøkelsene i CT-røntgen. Slike undersøkelser kan ha praktiske utfordringer og begrensninger med tanke på strålingsfare, i tillegg til at det er kostbare undersøkelser (Titze & Abbott, 2012). Ingen av studiene ble vurdert til «lav kvalitet».

Samlet vurdering av de inkluderte studiene tilsier at det er lite sannsynlig at denne litteraturstudiens konklusjon vil påvirkes av de tre studiene med «moderat kvalitet» (jmfør vedlegg 4 og 5). Alle studiene vil derfor kunne brukes som grunnlag for konklusjonen, men de to randomiserte kontrollerte studiene vil vies mest plass i diskusjonen av litteraturstudiens funn.

Tabell 3 Oversikt over utvalgte artikler med kvalitetsvurdering

	Forfattere og årstall	Land	Tittel	Studie-design	Metodisk kvalitet
1.	Guzmán, Castro, Testart, Muñoz & Gerhard (2013)	Chile	<i>Laryngeal and pharyngeal activity during semioccluded vocal tract postures in subjects diagnosed with hyperfunctional dysphonia</i>	Cross-over-studie	Moderat
2.	Guzmán, Higuera, Fincheira, Muñoz, Guajardo & Dowdall (2013)	Chile	<i>Immediate acoustic effects of straw phonation exercises in subjects with dysphonic voices</i>	Klinisk kontrollert studie	Høy
3.	Guzmán, Calvache, Romero, Muñoz, Olavarria, Madrid, Leiva, Bortnem & Pino (2015)	Chile	<i>Do Different Semi-Occluded Voice Exercises Affect Vocal Fold Adduction Differently in Subjects Diagnosed with Hyperfunctional Dysphonia?</i>	Kontrollert før- og etter-studie	Høy
4.	Guzmán, Castro, Madrid, Olavarria, Leiva, Muñoz, Jaramillo & Laukkanen (2016)	Chile	<i>Air Pressure and Contact Quotient Measures During Different Semioccluded Postures in Subjects With Different Voice Conditions</i>	Cross-over-studie	Høy
5.	Guzmán, Miranda, Muñoz, Jara, Pino, Olavarria & Madrid (2016)	Chile	<i>Configuration of vocal folds during and after tube phonation in patients with voice disorders: A computerized tomographic study</i>	Cross-over-studie	Moderat
6.	Guzmán, Jara, Olavarria, Caceres, Escuti, Medina, F., Medina, L., Madrid, Muñoz & Laukkanen (2017)	Chile	<i>Efficacy of Water Resistance Therapy in Subjects Diagnosed With Behavioral Dysphonia: A Randomized Controlled Trial</i>	Randomisert kontrollert studie (RCT) (8 uker)	Høy
7.	Guzmán, Miranda, Olavarria, Madrid, Muñoz, Leiva, Lopez & Bortnem (2017)	Chile	<i>Computerized Tomography Measures During and After Artificial Lengthening of the Vocal Tract in Subjects With Voice Disorders</i>	Cross-over-studie	Moderat
8.	Paes & Behlau (2017)	Brasil	<i>Dosage dependent effect of high-resistance straw exercise in dysphonic and non-dysphonic women</i>	Klinisk kontrollert studie	Høy
9.	Meerschman, Van Lierde, Ketels, Coppieters, Claeys & D'Haeseleer. (2019)	Belgia	<i>Effect of three semi-occluded vocal tract therapy programmes on the phonation of patients with dysphonia: lip trill, water-resistance therapy and straw phonation</i>	Randomisert kontrollert studie (RCT) (3 uker)	Høy
10.	Calvache, Guzmán, Bobadilla & Bortnem (2019)	Chile	<i>Variation on Vocal Economy After Different Semioccluded Vocal Tract Exercises in Subjects With Normal Voice and Dysphonia</i>	Klinisk kontrollert studie	Høy

5 Presentasjon av hovedfunn

Formålet med denne litteraturstudien er å undersøke evidensgrunnlaget for bruk av sugerørøvelsen for personer med funksjonelle stemmevansker. I dette kapitlet vil jeg på bakgrunn av problemstillingen min, presentere funnene som fremkommer i de inkluderte studiene. Først presenteres en tabell der studienes utvalg, formål, type øvelser, målemetoder og resultater blir presentert, sistnevnte i hovedsak relatert til sugerørøvelsen.

Ettersom både forskningsstudienes målemetoder og de respektive studienes deltakere er av svært heterogen karakter, vil mine funn, altså studienes resultater relatert til sugerørøvelsen, bli beskrevet gjennom en narrativ syntese. En oppsummerende beskrivelse av studiene vil bli presentert, før jeg kommer inn på effekten av sugerørøvelsen. Effekten blir beskrevet som *korttids-* eller *langtidseffekt*, altså umiddelbar effekt direkte etter øvelsen, eller effekt av behandling når øvelsen har blitt benyttet over en lengre periode. Disse funnene vil bli redegjort for i egne underkapitler, delt opp etter objektive og subjektive målinger. Her følger jeg Dejonckeres (2001) resonnement: aerodynamiske- og akustiske målinger betraktes som klart objektive målemetoder. Auditiv-perseptuelle målinger og fysiske målinger som EEG eller endoskopi vurderes riktignok subjektivt av erfarne eksperter, men ettersom skalaer eller protokoller følges, kan også disse betraktes som objektive. Den ene målemetoden som fullt og helt er subjektiv, er deltakernes selvevaluering.

Til slutt i kapitlet vil jeg trekke fram noen sentrale aspekter som kan ha hatt betydning for studienes resultater, for eksempel sugerørørens rørdimensjoner og deltakernes stemmemessige utgangspunkt. Dette er aspekter som har vist seg spesielt relevant ved bruk av sugerørøvelsen.

Tabell 4 Oversikt over inkluderte studier og funn relatert til sugerørøvelsen

	Forfattere og årstall	Utvalg	Studiens formål	Øvelser	Målemetoder	Funn
1.	Guzmán, Castro, et al. (2013)	21 deltakere med hyperfunksjonell dysfoni*	Undersøke effekten forskjellige SOVT-øvelser har på aktivitet i strupe og svelg	<ul style="list-style-type: none"> • Leppetrille • Hånd-over-munn-teknikk • Sugerørøvelsen • WRT 	Fleksibel fiberoptisk endoskopi	Alle SOVT-øvelsene resulterte i en lavere posisjon av strupehodet, en mer rektangulær posisjon av stemmelepper og et bredere svelg enn ved hvilestilling. De mest fremtredende endringene ble oppnådd med WRT og «stirring straw». WRT og sugerørøvelsen trekkes fram som spesielt egnede terapeutiske verktøy for denne klientgruppen.
2.	Guzmán, Higuera, et al. (2013)	41 deltakere med mild dysfoni* <ul style="list-style-type: none"> • Eksperimentell gruppe (n=24) • Kontrollgruppe (n=17) 	Undersøke om det oppstår målbare akustiske endringer i talestemmen umiddelbart etter sugerørøvelsen	Sugerørøvelsen	Akustisk analyse	Resultatene viste signifikante, umiddelbare effekter etter sugerørøvelsen, og kan derfor sies å ha umiddelbar terapeutisk effekt hos denne klientgruppen. Forfatterne tar høyde for at effekten kan være mindre hos personer med større grad av dysfoni.
3.	Guzmán et al. (2015)	80 deltakere* <ul style="list-style-type: none"> • Eksperimentell gruppe med mild hyperfunksjonell dysfoni (n=40) • Kontrollgruppe med normal stemmefunksjon (n=40) 	Undersøke variasjon i adduksjon av stemmelepper ved bruk av åtte forskjellige SOVT-øvelser	<ul style="list-style-type: none"> • Sugerørøvelsen • WRT (to dybder) • Leppetrille • Tungetrille • Y-buzz • Hånd-over-munn • Vedvarende konsonant [m:] 	Elektroglottografi	Øvelsene ga ulike resultater i adduksjon av stemmelepper. Leppe- og tungetrille ga størst reduksjon i adduksjon, og anbefales f.eks. for personer med presset stemme. WRT (10 cm) ga økt glottal adduksjon og anbefales f.eks. for klienter med recurrensparese eller aldersrelaterte stemmevansker. Sugerørøvelsen ga også en signifikant økning i glottal adduksjon, men kun for deltakerne med dysfoni.
4.	Guzmán, Castro, et al. (2016)	45 deltakere <ul style="list-style-type: none"> • MTD (n=14) • Recurrensparese (n=10) • Normal stemmefunksjon uten tidl. stemmetrening (n=12) • Normal stemmefunksjon med tidl. stemmetrening (n=9) 	Undersøke variasjon i lufttrykk og adduksjon av stemmelepper hos personer med ulikt stemmemessig utgangspunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Sugerørøvelsen • WRT 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroglottografi • Akustiske målinger • Aerodynamiske målinger 	Undersøkelsen viste at begge SOVT-øvelsene generelt sett ga en økning i utfallsmålene, sammenlignet med basismålingene. WRT (10 cm) og «stirring straw» ga de høyeste verdiene ved lufttrykk og adduksjon. Studiens resultater ser ut til å være uavhengig av deltakernes stemmemessige utgangspunkt.
5.	Guzmán, Miranda, et al. (2016)	10 deltakere med mild hyperfunksjonell dysfoni*	Undersøke om det oppstår noen systematisk endring i stemmeleppenes	Sugerørøvelsen	Computertomografi	Resultatene viste at sugerørøvelsen ser ut til å utvide det glottale området som følge av økt transglottalt trykk. Denne endringen er mer fremtredende under øvelser med «stirring straw», enn med «drinking

	Forfattere og årstall	Utvalg	Studiens formål	Øvelser	Målemetoder	Funn
			struktur under- og umiddelbart etter sugerørøvelsen			straw». Type sugerør bør tilpasses klienter med ulike typer stemmevansker. Stemmeleppenes struktur endret seg ikke nevneverdig i denne studien, dette kan ifølge forfatterne skyldes at endringen ikke kunne oppdages ved denne målemetoden.
6.	Guzmán, Jara, et al. (2017)	20 deltakere med hyperfunksjonell dysfoni* <ul style="list-style-type: none"> • Behandling med WRT (n=10) • Behandling med sugerørøvelsen (n=10) 	Undersøke effekten av WRT og sugerørøvelsen som stemmebehandling over en periode på åtte uker	<ul style="list-style-type: none"> • Sugerørøvelsen • WRT 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroglottografi • Akustiske målinger • Aero-dynamiske målinger • Auditiv-perseptuelle ekspertvurderinger • Selvevaluering 	Undersøkelsen viste signifikante forbedringer for begge øvelsene, både for VHI (reduksjon), subglottalt trykk (reduksjon), PTP (reduksjon) og selvevaluering av resonant stemmekvalitet (økning). Adduksjon av stemmelepper tenderte til reduksjon ved begge øvelsene, men endringene var ikke signifikante. Auditiv-perseptuell forbedring ble kun funnet for sugerørøvelsen. Det konkluderes med at øvelsene kan forbedre stemmefunksjonen og selvoppfattet stemmekvalitet hos personer med atferdsbetinget dysfoni. Øvelsene ser ut til å kunne sidestilles og være effektive behandlinger for denne klientgruppen.
7.	Guzmán, Miranda, et al. (2017)	10 deltakere med mild hyperfunksjonell dysfoni*	Undersøke effekten sugerørøvelsen har på ansatsrøret	Sugerørøvelsen	Computertomografi	Resultatene viste at sugerørøvelsen forårsaket økt totalt volum i ansatsrøret. Endringen var mer fremtredende når røret ga mer luftmotstand («stirring straw») enn mindre luftmotstand («drinking straw»). Ønskede anatomiske endringer (lavere strupehode, hevet velum og utvidet svelg) ble oppnådd, selv om endringene var midlertidige. Øvelsen er et godt alternativ for å nå terapeutiske mål ved dysfoniske stemmer, også uten biomekaniske instruksjoner.
8.	Paes & Behlau (2017)	55 deltakere* <ul style="list-style-type: none"> • Kvinner med atferdsdysfoni (n=25) • Kvinner med normal stemmefunksjon (n=30) 	Undersøke sugerørøvelsens effekt avhengig av øvelsens varighet	Sugerørøvelsen	<ul style="list-style-type: none"> • Akustisk analyse • Selvevaluering 	Sugerørøvelsen hadde ulik innvirkning på de to gruppene, både under- og etter utførelse. Øvelsen ga positive stemmeendringer hos dysfoni-gruppen fram til 5. minutt, med en overvekt av positive responser rundt 3. minutt. Ved videre utførelse av øvelsen forverret stemmeparameterne seg. Dette indikerer en mulig overbelastning av stemmeapparatet. Personene med normal stemmefunksjon så ikke ut til å oppleve overbelastning av stemmen, selv ikke etter 7 minutters trening. Konklusjon: sugerørøvelsen ga positive stemme-endringer, men det bør tas hensyn til øvelsens varighet, spesielt ved dysfoniske stemmer.

	Forfattere og årstall	Utvalg	Studiens formål	Øvelser	Målemetoder	Funns
9.	Meerschman et al. (2019)	35 deltakere med dysfoni <ul style="list-style-type: none"> • Leppetrille-gruppe (n=9), • WRT-gruppe (n=9) • Sugerørøvelse-gruppe (n=9) • Kontrollgruppe (n=8). To personer i hver eksperimentell gruppe var profesjonelle stemmebrukere	Undersøke effekten av tre SOVT-øvelser som stemmebehandling over en periode på tre uker	<ul style="list-style-type: none"> • Sugerørøvelsen • Leppetrille • WRT 	<ul style="list-style-type: none"> • Akustiske målinger • Auditiv-perseptuell ekspert-evaluering • Selvevaluering 	Studien viste at alle tre øvelsene kan forbedre den objektive stemmekvaliteten hos personer med dysfoni og støtter derfor bruken av øvelsene i klinisk praksis. Alle øvelsene hadde en positiv innvirkning på ett eller flere utfall av stemmevurderingen. Leppetrille og WRT ga begge signifikante reduksjoner (forbedringer) i VHI. Deltakerne rapporterte også om bedre selvoppfattet stemme-kvalitet og en mer behagelig stemmeføring etter WRT, selv om objektive målinger ikke viste signifikante endringer. Auditiv-perseptuell forbedring ble særlig funnet for sugerørøvelsen, men noe overraskende var dette den eneste øvelsen som ikke førte til forbedringer i deltakernes selvevaluering. Forfatterne betegner det som påfallende at objektive måle-resultater av stemmekvalitet ikke var sammenfallende med deltakernes opplevelse.
10.	Calvache et al. (2019)	36 deltakere <ul style="list-style-type: none"> • Eksperimentell gruppe: mild hyperfunksjonell dysfoni (n=17)* • Kontrollgruppe: normal stemmefunksjon (n=19) 	Undersøke effekter innen økonomisk stemmebruk ved åtte forskjellige SOVT-øvelser	<ul style="list-style-type: none"> • Sugerørøvelsen • WRT (to dybder) • Leppetrille • Tungetrille • Y-buzz • Hånd-over-munn • Vedvarende konsonant [m:] 	Elektro-glottografi	Studiens resultater viste at alle øvelsene generelt sett førte til forbedret økonomisk stemmebruk, uavhengig av stemmemessig tilstand, og uavhengig av type øvelse. Forfatterne fremhever likevel øvelsen WRT i dypt vann (10 cm) som den øvelsen som bidro til størst økning i økonomisk stemmebruk.

*) Uten tidligere stemmetrening

Forklaringer:

Computertomografi (CT): Røntgenundersøkelse der det tas snittbilder av de delene av kroppen som skal undersøkes

DSI (Dysphonia Severity Index): Akustisk indeks som måler perseptuell stemmekvalitet.

Elektroglottografi (EGG): Måler graden av kontakt mellom de vibrerende stemmeleppene under fonasjon

Fleksibel fiberoptisk endoskopi: Et bøyeleg instrument som gjør at man kan undersøke kroppen bl.a. via naturlige kroppsåpninger

MTD (Muscle Tension Dysphonia): Tensjonsdysfoni

PTP (Phonation Threshold Pressure): Det minste subglottale trykket som kreves for å starte og opprettholde fonasjon

VHI (Voice Handicap Index): Spørreskjema til bruk for selvevaluering av stemmerelatert livskvalitet

WRT (Water Resistance Therapy): Fonasjon i rør (i vann)

5.1 Beskrivelse av målemetoder og utfallsmål

Som nevnt i kapittel 4 var to av de ti inkluderte studiene randomiserte kontrollerte studier. Disse studiene fulgte behandlingsprogram på henholdsvis åtte uker (studie 6) og tre uker (studie 9). I disse studiene ble en flerdimensjonal kartlegging av både objektive og subjektive parametere utført. Disse vil redegjøres for under «langtidseffekter».

Av de åtte studiene som undersøkte korttidseffekter ved øvelsen(e), benyttet sju studier utelukkende objektive målemetoder. Disse var fleksibelt fiberoptisk endoskopi, elektroglossografi, computertomografi, akustisk analyse og aerodynamiske målinger. I én studie (studie 8) ble i tillegg til akustisk analyse også den subjektive målemetoden selvevaluering benyttet.

Ulike utfallsmål ble undersøkt i studiene. Studiene som undersøkte korttidseffekten, konsentrerte seg i hovedsak om anatomiske endringer som følge av de undersøkte øvelsene. Strupehodets posisjon, stemmeleppenes struktur og adduksjonsgrad, samt volum i glottalt område og ansatsrør ble målt. Også stemmekvalitet ble vurdert gjennom flere utfallsmål som akustisk analyse, auditiv-perseptuell ekspertvurdering og deltakernes selvvurderinger om resonant stemmekvalitet. To studier som så på aerodynamiske parameter, undersøkte effekten øvelsene hadde på subglottalt, oralt og transglottalt trykk, i tillegg til å undersøke PTP, som er et utfallsmål for det minste subglottale trykket som kreves for å starte og opprettholde fonasjon. Tre studier (de to RCT-ene og studie 8) brukte selvevaluering som undersøkte deltakernes subjektive opplevelse av stemmens status, ubehag i strupen og stemmerelatert livskvalitet.

Studiene hadde til felles at de undersøkte sugerørøvelsen som eneste, eller som én av flere øvelser, og at formålet med studiene var å undersøke effekt. Ut fra studiedesign, målemetoder og utfallsmål kan man likevel fastslå at de var svært heterogene.

5.2 Beskrivelse av studienes deltakere

Antall deltakere i de inkluderte studiene varierte fra 10 til 80 deltakere. I seks studier var deltakerne diagnostisert med hyperfunksjonell dysfoni, i fire av disse betegnet som «mild». I én studie var diagnosen «mild dysfoni», i én MTD (tensjonsdysfoni), én studie undersøkte kvinner med «atferdsdysfoni» og én studie hadde ikke spesifisert typen dysfoni. I sistnevnte studie (studie 9) kan man likevel lese ut av beskrivelsene at deltakerne hadde symptomer som heshet og muskelspenninger blant annet på grunn av store krav til stemmen. Andre undersøkte grupper var personer med normal stemmefunksjon, og i én studie var det i tillegg en gruppe med unilateral recurrensparese. De fleste studiene hadde deltakere som ikke hadde hatt tidligere stemmetrening eller stemmebehandling. I én studie (studie 4), der hensikten var å undersøke personer med ulikt stemmemessig utgangspunkt, ble personer med normal stemmefunksjon både med og uten stemmetrening, samt personer med MTD og recurrensparese, undersøkt. Om de to siste gruppene hadde hatt stemmetrening ble ikke rapportert.

Sammenfattet ser det ut til at alle deltakere hadde en type dysfoni som var knyttet til måten de benyttet stemmen på, og at muskelspenninger og hyperfunksjon var en del av vanskebildet. De fleste deltakerne hadde ikke hatt tidligere stemmetrening.

5.3 Effekten ved bruk av sugerørøvelsen hos personer med funksjonelle stemmevansker

Som det kan leses ut av tabell 4, kan alle de inkluderte studiene vise til positive effekter for sugerørøvelsen, både umiddelbare effekter og effekter målt over tid. Hovedtendensen i de inkluderte studiene er at endringene ser ut til å være mer fremtredende jo smalere sugerøret er. Funnene viser at sugerørøvelsen stort sett har ført til endringer som er ønskelige i behandling av funksjonelle stemmevansker. Øvelsen kan derfor sies å være et egnet terapeutisk verktøy for denne klientgruppen.

5.3.1 Korttidseffekter

Sugerørøvelsen førte til flere endringer på kort sikt. Jeg vil her redegjøre for øvelsens innvirkning på lufttrykk, anatomiske forhold, stemmekvalitet, økonomisk stemmebruk og doseringsavhengig effekt.

Studie 4 undersøkte blant annet effekten sugerørøvelsen har på *lufttrykket*. Resultatene viste at når den supraglottale belastningen økte, førte det til et høyere subglottalt trykk og dermed en kompensierende adduksjon av stemmeleppene. Dette kan sees i sammenheng med graden av luftstrømningsmotstand som den delvise lukkingen av ansatsrøret gir. Effekten var større ved fonasjon gjennom «stirring straw».

Lufttrykket har igjen innvirkning på *de anatomiske forholdene* i strupe og svelg. I studie 1, 5 og 7 ble det, via forskjellige målemetoder, vist hvordan sugerørøvelsen førte til en lavere posisjon av strupehodet, en mer rektangulær posisjon av stemmeleppene, et bredere svelg og et generelt økt totalvolum i ansatsrøret. Dette er ønskede anatomiske endringer hos personer med hyperfunksjonelle stemmevansker. Slike endringer fører til at stemmeleppene vibrerer lettere, mer regelmessig og med mindre anstrengelse.

Glottal Contact Quotient (CQ) er en parameter som måler i hvilken grad stemmeleppene berører hverandre i hver glottale syklusperiode. I friske stemmer kan man oftest forvente en reduksjon av CQ ved bruk av SOVTE, noe som fører til en reduksjon av laryngeal og supralaryngeal presstendens (Balandat, 2017; Titze et al., 2002). Hos personer med hyperfunksjonell dysfoni, for eksempel, kan et symptom være presset fonasjon og et mål for behandling vil være å redusere presstendensen gjennom en reduksjon av CQ.

I de inkluderte studiene der korttidseffekten av CQ ble målt (studie 3 og 4), viste sugerørøvelsen en *signifikant økning* i dette utfallsmålet hos de dysfoniske stemmene. I studie 3 var tendensen lik også hos de friske stemmene, mens i studie 4 hadde de friske stemmene til sammenligning ingen signifikant økning i CQ. I begge disse studiene var det sugerørøvelsen og WRT (sugerør/silikonrør i 10 cm vann) som hadde de høyeste CQ-verdiene. Forfatterne av studiene mener at variasjonene i resultater, som blant annet ved CQ, kan komme av mangel på tidligere stemmetrening, og at personene utførte individuelle kompensierende justeringer på grunn av de uvante øvelsene. Forfatterne betoner derfor verdien av å gi klientene gode instruksjoner.

Også den umiddelbare effekten på *stemmekvalitet* ble undersøkt. I studie 2 ble akustisk analyse utført med kartleggingsmetoden Long Term Average Spectrum (LTAS). Dette er ifølge forfatterne et effektivt verktøy for å vurdere stemmekvaliteten både gjennom den glottale kilden og filteret (jf. kilde-filter-teorien). Studiens resultater viser at deltakernes stemmer ble mindre hese etter sugerørøvelsen, ettersom stemmeleppenes

adduksjonsgrad økte. Det ble riktignok presisert at klientene hadde en lett grad av dysfoni, og at effekten muligens ville variere ut fra grad av dysfoni.

I studie 10 ble *økonomisk stemmebruk* undersøkt, og også her viste sugerørøvelsen til positive forandringer etter bruk, selv om WRT med samme sugerør (10 cm i vann) førte til den største forbedringen. Kun WRT hadde her signifikante forbedringer som lettere stemmeføring og større stemmevolum etter øvelsene. Studie 8 viste likeså forbedringer i stemmeføring og maksimal fonasjonstid (MPT) etter bruk av sugerørøvelsen, men her ble det påpekt at varigheten på øvelsene hadde mye å si.

Studie 8 var den eneste av de inkluderte studiene som hadde til hensikt å undersøke *doseringsavhengig effekt* av sugerørøvelsen. Her ble det utført akustisk analyse av deltakernes stemmeprøver, samt selvevaluering gjennom Visual Analog Scale (VAS), som måler personens subjektive opplevelse av stemmens status. Studiens resultater indikerte at bruk av sugerørøvelsen kan føre til en overbelastning av stemmeapparatet hos personer med dysfoni. Øvelsen ga positive stemmeendringer hos denne gruppen fram til 5. minutt, men ved videre utførelse (fram til og med 7 minutters trening) forverret de undersøkte parameterne seg igjen. Hos kontrollgruppen med normal stemmefunksjon var dette ikke tilfellet. I denne studien var det kun kvinnelige deltakere, og sugerøret som ble benyttet var det smaleste av alle rør benyttet blant de inkluderte studiene (1,55 mm i diameter).

5.3.2 Langtidseffekter

De to randomiserte kontrollerte studiene undersøkte langtidseffekter ved bruk av sugerørøvelsen. I studie 6 ble sugerørøvelsen sammenlignet med WRT (samme type sugerør), og i studie 9 ble sugerørøvelsen sammenlignet med WRT (silikonrør) og leppetrille. I studie 6 hadde deltakerne én behandlingsøkt per uke i åtte påfølgende uker, og i studie 9 hadde deltakerne to behandlingsøkter per uke i tre påfølgende uker. Begge studier hadde økter på 30 minutter. Studie 6 hadde altså 2 behandlingsøkter mer enn studie 9. Begge studier brukte «drinking straw» (5 mm) for sugerørøvelsen.

Overordnet sett konkluderte begge studiene med at sugerørøvelsen kan være en effektiv behandling for personer med funksjonelle stemmevansker, også på lang sikt.

Mens de før nevnte korttidseffektene i stor grad konsentrerte seg om anatomiske forandringer og umiddelbare effekter av øvelsene, var det i RCT-ene større vektlegging av stemmekvalitet og deltakernes selvevaluering. Jeg vil her beskrive de mest relevante målingene.

I studie 6 ble det utført aerodynamiske målinger som viste at både ved WRT og sugerørøvelsen var det en signifikant reduksjon i det subglottale trykket så vel som i *phonation threshold pressure* (PTP). PTP måler det minste subglottale trykket som må til for å starte og opprettholde fonasjon, og en lav verdi av PTP indikerer en myk glottal ansats (*onset*). Ifølge forfatterne tyder dette på at øvelsene førte til mindre fonatorisk anstrengelse også over lengre tid.

I studie 6 var også CQ et av utfallsmålene. På korttidseffektene så vi at sugerørøvelsen ga signifikant høyere CQ. I denne langtidsstudien viste derimot resultatene en tendens til reduksjon av CQ, men endringene var ikke signifikante.

Begge studiene utførte akustisk analyse av stemmeprøver fra deltakerne. I studie 6 ble LTAS benyttet som utfallsmål, mens i studie 9 ble *Dysphonia Severity Index* (DSI) og

Acoustic Voice Quality Index (AVQI) benyttet. Mens det i studie 6 ikke ble funnet noen signifikante endringer etter øvelsene verken hos WRT-gruppen eller sugerørgruppen, viste både sugerørøvelsen og leppetrille-øvelsen i studie 9 til signifikante forbedringer i DSI.

Den auditiv-perseptuelle vurderingen ble i begge studiene utført blindet av erfarne eksperter. Studie 6 benyttet en analog skala, mens studie 9 brukte *GRBASI-skalaen* som utfallsmål. I studie 6 ble forbedringer i den auditiv-perseptuelle vurderingen *kun* funnet hos gruppen som utførte sugerørøvelsen. Det samme gjaldt i studie 9, der sugerørøvelsen førte til signifikant reduksjon i Grade (grad av dysfoni) og Roughness (ruhet) i stemmene.

Til tross for sugerørøvelsens lovende resultater i de objektive målingene av stemmekvalitet, viste de subjektive målingene, altså selvevalueringene, i studie 9 at disse ikke var sammenfallende med deltakernes opplevelser. Forfatterne betegnet dette som påfallende, ettersom verken *Voice Handicap Index (VHI)* eller *Vocal Tract Discomfort Scale (VTDS)* viste til psykososiale forbedringer eller mindre ubehag ved stemmeføring. Noen deltakere rapporterte til og med en dårligere selvopplevd stemmekvalitet etter de tre ukene. I studie 6 førte derimot både WRT og sugerørøvelsen til en reduksjon (forbedring) i VHI, og personenes selvoppfatning av resonant stemmekvalitet ble forbedret ved begge øvelsene. Likevel så det ut til at WRT hadde en større positiv innflytelse på deltakernes opplevelse av uanstrengt stemmeføring og selv vurdering av stemmekvalitet.

Studie 6 konkluderte med at den viktigste positive effekten av både sugerørøvelsen og WRT målt over tid, så ut til å være relatert til reduksjon av fonatorisk innsats, noe som ble bevist av både objektive og subjektive målinger. Studie 9 støtter denne konklusjonen ettersom resultatene også her viste at sugerørøvelsen kan bedre den objektive stemmekvaliteten til personer med dysfoni. Det ble imidlertid betegnet som overraskende at de subjektive opplevelsene ikke var sammenfallende med disse målingene.

5.3.3 Relevante aspekter

Funnene i denne studien viser at det er flere aspekter som kan ha hatt innvirkning på de inkluderte studienes resultater. Variasjonene kan både relateres til sugerørens rørdimensjoner og deltakernes stemmemessige utgangspunkt, og disse aspektene vil det bli redegjort for i det følgende.

Sugerørens rørdimensjoner

I de studiene der flere øvelser ble sammenlignet, påpeker forfatterne at de mest fremtredende endringene ofte ble funnet ved bruk av «stirring straw», altså de smaleste sugerørene. Dette er et viktig aspekt, ettersom luftstrømmens motstand øker jo smalere sugerøret er (Titze, 2006). I studiene er sugerør benyttet med en indre diameter som varierer mellom 1,55 mm (studie 8) og 6 mm (studie 1). De fleste studiene benyttet «stirring straw» (2,7 mm til 3 mm) og/eller «drinking straw» (5 mm). Lengden varierte også: mellom 8,7 cm og 22,8 cm for «stirring straw» og mellom 10 cm og 25,8 cm for «drinking straw». I fem av studiene (studie 1, 3, 4, 6 og 10) ble «drinking straw»-ene også benyttet til WRT, mens to studier (studie 4 og 9) benyttet fleksible silikonerør i vann

som WRT. Én studie (studie 4) testet også ut fonasjon i silikonrøret med enden i luft, som en av øvelsene.

Begrepet «straw phonation» defineres altså svært bredt også blant de inkluderte studiene, noe som gjør det utfordrende å sammenligne målingene direkte. I studie 8, for eksempel, der doseringsavhengig effekt ble undersøkt, ble det smaleste sugerøret blant de inkluderte studiene benyttet (1,55 mm diameter, 8,7 cm lengde). Her viste resultatene at deltakerne med dysfoni opplevde forverring av stemmekvalitet etter 5 minutter øvelse. Til sammenligning ble det i de to RCT-ene benyttet «drinking straw» med en indre diameter på 5 mm og en lengde på henholdsvis 25,8 cm (studie 6) og 21 cm (studie 9). Ingen av RCT-studiene nevnte doseringsavhengige begrensninger, slik som i studie 8.

Deltakernes stemmemessige utgangspunkt og grad av dysfoni

Som før nevnt i dette kapitlet hadde de fleste deltakerne i de inkluderte studiene ikke hatt tidligere stemmetrening eller stemmebehandling. Flere studier nevnte dette som mulig grunn for variasjonen i resultatene. For eksempel ble det i studie 3 diskutert om uerfarenhet blant deltakerne kan ha ført til at de utførte kompensierende justeringer under øvelsene, noe som igjen førte til variasjoner i målingene. Studie 4 fant i tillegg ut at de undersøkte SOVT-øvelsene hadde effekt uavhengig av om deltakerne hadde erfaring innen stemmebruk eller om de hadde dysfoni eller unilateral recurrensparese. Dette peker på at man må regne med at studienes resultater påvirkes av individuelle forskjeller.

Flere forfattere (bl.a. i studie 4 og 5) fremhevet betydningen av å gi riktige instruksjoner til klientene og at type rør, eventuelt diameter, og dermed grad av luftmotstand, bør tilpasses den enkelte og målet for øvelsen. Instruksjonene omhandlet for eksempel kroppsholdning, god abdominal støtte, måten man skal holde- og fonere gjennom røret på og bevisstgjøring rundt sensoriske tilbakemeldinger i ansiktsregion og stemmeapparat (se vedlegg 1). Det ble blant annet påpekt at det er viktig at instruksjonene ikke blir for avanserte (biomekaniske instruksjoner) hos klienter som ikke er erfarne stemmebrukere.

Flere av de inkluderte studiene opplyste at deltakerne hadde en mild grad av dysfoni, og for eksempel i studie 2 tok forfatterne høyde for at de positive effektene for sugerørøvelsen kunne vært mindre hos personer med en større grad av dysfoni. Studiene opplyste jevnt over lite om deltakernes symptomer og alvorlighetsgrad av dysfoni. Hovedinntrykket er likevel at det ikke dreide seg om svært alvorlige vansker, ettersom dette i så fall ville vært sentrale opplysninger i studiene. Hos personer med en mild grad av dysfoni vil kanskje musklene i stemmeapparatet tåle større belastning enn hos personer som har alvorlig dysfoni. I studie 8 ble det fastslått at forskningen fremdeles vet for lite om hvor mye belastning av musklene som er nødvendig for å gi gunstige effekter på lang sikt.

6 Diskusjon

I dette kapitlet vil denne litteraturstudiens funn diskuteres i henhold til studiens problemstilling:

Hva er evidensgrunnlaget for bruk av sugerørøvelsen hos personer med funksjonelle stemmevansker?

Diskusjonskapitlet er delt i to deler. I den første delen belyses problemstillingen gjennom en diskusjon av de inkluderte studiene. Her blir konkrete funn fra studiene samt relevante aspekter som kan ha hatt betydning for resultatene, drøftet opp mot teorien i kapittel 2.

Funnene i kapittel 5 tyder på at sugerørøvelsens evidensgrunnlag avhenger av riktig utførelse av øvelsen. I kapitlets andre del vil derfor litteraturstudiens funn diskuteres opp mot hvilke implikasjoner funnene kan ha for bruk av sugerørøvelsen i logopedisk behandling av funksjonelle stemmevansker.

6.1 Diskusjon av funn

6.1.1 Kort sammenfatning av hovedfunn

Alle de inkluderte studiene viste til positive effekter av sugerørøvelsen hos personer med funksjonelle stemmevansker. Objektive målinger viste at sugerørøvelsen hadde effekt, og at øvelsen stort sett førte til endringer som er ønskelige i behandling av slike stemmevansker. Endringene så ut til å være mer fremtredende ved bruk av smale sugerør («stirring straw»). De subjektive målingene i form av selvevalueringer utført over tid, samsvarte ikke nødvendigvis med de objektive målingene. En mulig grunn for dette kan være at deltakerne i stor grad ikke hadde hatt tidligere stemmetrening. Flere av studiene understreker derfor at øvelsene må tilpasses den enkelte og at det er viktig å gi klienten gode instruksjoner.

6.1.2 Refleksjon rundt kvalitetsvurdering

De ti inkluderte studiene var svært heterogene med tanke på studiedesign, målemetoder, type øvelser og utfallsmål. Til tross for dette viste den gjennomførte kvalitetsvurderingen (se kapittel 4) at alle studiene hadde gjennomgående god kvalitet, og at det var grunnlag for å ha tiltro til alle studienes resultater. Som anbefalt av ELS (Dejonckere et al., 2001)(se kapittel 2.4) bestod studiene til sammen av en bred, flerdimensjonal kartlegging av både objektive og subjektive parametere ved dysfoni. Formålet med denne studien var å undersøke evidensgrunnlaget for øvelsen, og ettersom resultatene viste seg å være relativt konsistente på tvers av studiene, kan det være rimelig å si at disse har vist en klar tendens for øvelsens effekt.

Verken kvalitetsvurderingen eller analysen av studienes resultater i etterkant, ga holdepunkter for at overrepresentasjonen av studier fra Sør-Amerika (eller forskeren Guzmán) hadde ført til skjevheter i materialet. Ettersom populasjoner innen funksjonelle

stemmevansker uansett herkomst vil være av heterogen natur, har denne studien tatt utgangspunkt i at resultatene i studiene er overførbare til europeiske forhold, til tross for mulige kulturforskjeller mellom verdensdelene.

6.1.3 Effekten av sugerørøvelsen

Korttidseffekter

Korttidseffektene av sugerørøvelsen førte i stor grad til endringer som er ønskelige i behandling av funksjonelle stemmevansker. Øvelsene bidro til en økning i den akustiske impedansen (jf. kapittel 2.3), altså en forbedret balanse mellom lufttrykk og luftstrøm ved inngangen til ansatsrøret (Titze & Abbott, 2012). Økningen førte blant annet til en bedret glottal ansats (*onset*) og mer periodiske svingninger. Som beskrevet i teorikapitlet, kan aperiodiske svingninger oppfattes som støylyd, altså hese stemme (Rørbech, 2009). Funnene er også i samsvar med Titzes (2000b, 2002) beskrivelser om at øvelsen bidrar til en forbedret interaksjon mellom kilde og filter (jf. kilde-filter-teorien), ettersom studiene generelt sett rapporterte om en mer effektiv og mindre presset fonasjon.

Flere av de inkluderte studiene kunne vise til endringer i anatomiske forhold. Sugerørøvelsen førte til en lavere strupehodeposisjon, en mer rektangulær posisjon av stemmeleppene og et generelt økt totalvolum i svelg og ansatsrør. Dette er ønskede endringer, ettersom personer med funksjonelle stemmevansker for eksempel kan ha en vedvarende, høy strupehodeposisjon og spenninger som snevrer inn ansatsrøret. Endringenes fordeler stemmer blant annet overens med Rørbechs (2009) beskrivelser av at en lavtstående, men ikke presset posisjon av strupehodet, er mest funksjonelt. Rørbech betoner også at det er viktig at ansatsrøret er fritt for spenninger og innsnevring for å oppnå optimal resonans. Funnene tyder på at sugerørøvelsen i alle fall førte til mindre innsnevring i ansatsrøret.

I studiene der sugerørøvelsens umiddelbare effekt på stemmekvalitet ble undersøkt, viste resultatene at deltakernes stemmer ble mindre hese etter øvelsen, ettersom stemmeleppenes adduksjonsgrad økte. Dette er også sammenfallende med det som ble beskrevet i teorikapitlet: når adduksjonsgraden øker, vibrerer stemmeleppene lettere, og det forbedrede stemmeleppelukket fører til en klarere, lettere og mer resonant lyd (Titze, 2002, 2006).

Den eneste målingen av korttidseffekter som viste seg å avvike noe fra teorigrunnlaget, var målingene av *contact quotient* (CQ). Som nevnt i resultatkapitlet hadde parameteren en signifikant økning på korttidsmålingene (studie 3 og 4), noe som førte til at stemmer med lett hyperfunksjon opplevde en ytterligere presstendens i fonasjonen. Til sammenligning viste målingene over lengre tid (studie 6) en tendens til reduksjon. Som mulig årsak til variasjonene i målingene ble deltakernes manglende kjennskap til hensiktsmessig stemmebruk nevnt, og at deltakerne utførte kompensierende justeringer på grunn av de uvante øvelsene. Det er mulig å tenke seg at tidsperspektivet kan ha hatt innvirkning på resultatene: i langtidsstudien fulgte deltakerne et veiledet behandlingsprogram over åtte uker, noe som nok førte til at deltakerne etter hvert ble tryggere på hvordan øvelsen skulle utføres. Dette kan stemme overens med Titzes

(Titze, 2000a) beskrivelser om at det kan ta tid å venne seg til mottrykket og at den produserte lyden blir betraktelig mindre, selv ved høyt trykk fra lungene.

Variasjoner i målinger kan for øvrig også være et resultat av målemetodene som benyttes. CQ er ifølge forfatterne av studiene 3 og 4 et eksempel på en målemetode som ofte resulterer i kontrasterende funn. En grunn til dette kan være individuelle forskjeller hos studienes deltakere, men også type utstyr eller utførelse av målingene kan ha innvirkning. I studie 5 blir det også påpekt at målemetoden (her: CT-røntgen) muligens ikke var den beste metoden for å oppdage de forandringene forskerne ønsket å påvise.

Langtidseffekter

De to randomiserte kontrollerte studiene undersøkte i hovedsak stemmekvalitet og deltakernes subjektive opplevelse av sugerørøvelsen over tid. Selvevalueringer har ifølge Colton et al. (2011) også fått større betydning både innen klinisk praksis og forskning de senere år. Det er tross alt klientens egen opplevelse av stemmen sin som er vesentlig. Denne evalueringen har dermed stor betydning, men må også sees i sammenheng med de objektive målingene (Dejonckere et al., 2001).

Når det gjelder de objektive målingene i RCT-ene, var det også her samsvar med det man kunne forvente å finne, sett i lys av teorigrunnet. Øvelsene førte til mindre fonatorisk anstrengelse, også over lengre tid. Sugerørøvelsen ble som tidligere nevnt sammenlignet med WRT og leppetrille (kun studie 9) i disse studiene, og viste blant annet som eneste øvelse signifikante forbedringer i den auditiv-perseptuelle vurderingen. Disse vurderingene ble utført ved at erfarne eksperter lyttet til opptak av deltakernes stemmekvalitet før og etter fonasjon i sugerør. Det er verdt å merke seg at sugerørøvelsen utmerket seg både i denne målingen og i den generelle vurderingen av dysfonisk alvorlighetsgrad (DSI). WRT hadde ikke like gode effekter på disse objektive målingene. Noe av forklaringen kan kanskje ligge i at sugerørøvelsen, i større grad enn de andre øvelsene, styrker resonansen gjennom det økede mottrykket. Dette kan føre til en større «tetthet» i klangen, altså mindre heshet (Balandat, 2017).

I de subjektive målingene var det derimot WRT som utmerket seg i begge de to RCT-ene. Deltakerne opplevde at WRT førte til en mer uanstrengt stemmeføring, noe som ga klare utslag i selvevalueringene. Sugerørøvelsens resultater var ikke så positive her, noen av deltakerne rapporterte til og med at de syntes stemmekvaliteten var blitt dårligere enn tidligere. Slik som i korttidseffekts-studiene ble også temaet om tidligere stemmetrening diskutert i RCT-ene, og uerfarenhet innen stemmeøvelser ble trukket fram som mulige årsaker til at øvelsene ikke ble opplevd som konstruktive. Sammenligningen av WRT og sugerørøvelsen er et relevant tema for diskusjon av resultatene, spesielt med tanke på logopedisk praksis, og vil bli drøftet nærmere i andre del av kapitlet.

Sett i lys av beskrivelsene i teorikapitlet er de subjektive opplevelsene av øvelsen noe overraskende. Ifølge både Titze (2006) og Smith og Titze (2016) skal sugerørøvelsen kunne være både mer effektiv og lettere kontrollert enn andre øvelser. For mange personer ligger utførelse av stemmeøvelser utenfor «komfortsonen», og her skal sugerøret kunne være et nyttig hjelpemiddel for å skille mellom «person» og «lyd». Sugerøret kan nærmest fungere som et instrument, og gjøre at øvelsene oppleves som mindre intime (Titze, 2000a). De subjektive målingene i studie 9 viste likevel at flesteparten av deltakerne ikke opplevde noen bedring av sin stemmekvalitet eller bedret

psykososial innvirkning som resultat av sugerørøvelsen. Forskerne nevner flere mulige grunner til dette. For det første kan det hende at tre uker behandling kanskje ikke var tilstrekkelig for å venne seg til øvelsene, eller at deltakernes oppfattelse av hva som er god eller dårlig stemmekvalitet forandret seg over tid. Den tredje grunnen, nemlig at den høye luftmotstanden kan ha føltes uvant for deltakerne, er likevel mest sannsynlig. Mye av forskningen rundt sugerørøvelsen og SOVTE er utført på friske stemmer, som for eksempel sangere (se vedlegg 6). Denne yrkesgruppen er bevisst sin egen stemmebruk, noe som kanskje kan forklare de positive effektene beskrevet i teorigrunnlaget. Titze et al. (2002) beskriver for eksempel hvordan det ved sugerørøvelsen kan foneres i ekstreme tonehøyder uten at stemmeleppene tar skade. Spørsmålet er om dette også gjelder for personer med funksjonelle stemmevansker. Ifølge Lindblad (1992) er det særlig utrente stemmer som får hyperfunksjonelle vansker. Noen av disse har kanskje allerede smerter eller ubehag ved fonasjon (Lindestad & Södersten, 2008). I slike tilfeller vil sugerørøvelsen, med sitt høye mottrykk, muligens forsterke følelsen av ubehag, i alle fall i begynnelsen. Den uvante følelsen av at øvelsen generer lite lyd, kan også spille inn. Dette kan føre til at personen bruker mer kraft (eng. *overblowing*), og ender opp med å presse stemmen mer enn det som allerede er tilfelle, noe studie 4 var inne på. Studie 9 forklarer hvordan andre igjen reagerer med å redusere luftstrømmen for å unngå at mottrykket blir for stort, eller det oppstår luftlekkasje i munnvikene. I disse tilfellene kan man ende opp med et kontraproduktivt resultat og ha opplevelsen av at øvelsen ikke hjelper. Betydningen av gode instruksjoner er derfor avgjørende, og dette vil jeg komme nærmere inn på i delen om implikasjoner for logopedisk praksis.

Som både korttids- og langtidseffektene viser, stemmer en stor del av funnene i denne studien overens med beskrivelsene i teorikapitlet. De *objektive* målingene slår tydelig fast: sugerørøvelsen hadde effekt, også over lengre tid, og den resulterte i mindre fonatorisk anstrengelse, altså en mer økonomisk stemmebruk. Det som derimot var overraskende med studienes resultater, var at de *subjektive* opplevelsene av sugerørøvelsen ikke var sammenfallene med de objektive målingene. I tillegg til individuelle fysiologiske forskjeller, utpeker det seg i resultatgrunnlaget to hovedaspekter som kan ha hatt særlig innflytelse på disse resultatene. Disse aspektene er også relevante for bruk av sugerørøvelsen i logopedisk praksis, og vil bli gjort rede for i de følgende kapitlene.

6.1.4 Aspekter som kan ha hatt innvirkning på studienes resultater

Sugerørens rørdimensjoner

I de inkluderte studiene var det stor variasjon i hvilken type sugerør som ble benyttet. De fleste sugerørene hadde 3 mm eller 5 mm i diameter, altså tilsvarende Titzes (2002) beskrivelser av «stirring straw» og «drinking straw». Likevel var det overraskende at variasjonen mellom smaleste og bredeste sugerør var så stor: 1,55 mm (studie 8) og 6 mm (studie 1). Som beskrevet i teorikapitlet har diameter direkte innvirkning på effekt, og dette har sannsynligvis har medført variasjoner i funnene i denne studien. Et smalere rør vil gi større luftmotstand, høyere supraglottalt trykk og dermed større effekt enn bredere rør (Balandat, 2017; Titze, 2006). Funnene i denne studien samsvarer således med det teoretiske grunnlaget, ettersom «stirring straw» gjennomgående viste til mer fremtredende effekter enn sugerør med større diameter. Bare WRT i dypt vann (10 cm)

kunne vise til lignende luftmotstand (studie 10), noe som forklares av vannets hydrostatiske trykk (se kapittel 2.3.1). Hadde man byttet om på rørdimensjonene i studiene, ville man sannsynligvis også ha oppnådd effekter, men på andre måter. Dette er en medvirkende årsak til at det vil være viktig å se på *tendensen* i funnene i denne studien, og ikke forsøke å sammenligne studiene direkte.

Deltakernes stemmemessige utgangspunkt og grad av dysfoni

En annen utfordring med å sammenligne funnene på tvers av de inkluderte studiene, lå i deltakernes stemmemessige utgangspunkt. Selv om alle studiene hadde deltakere med diagnostiserte funksjonelle stemmevansker, ble det bare sjeldent opplyst noe rundt vanskene, foruten om at deltakerne hadde dysfoni. I seks av studiene ble det riktignok opplyst om hyperfunksjonell dysfoni, og grad av dysfoni (mild) ble opplyst i fem av studiene. I studie 2, der deltakerne hadde mild dysfoni, ble det for eksempel tatt høyde for at effekten kunne vært mindre hos personer med større grad av dysfoni.

Selv om ulikhetene på tvers av studier gjør det vanskelig å si noe om hvor homogene studienes deltakere var, er dette i samsvar med Colton et al. (2011) sine beskrivelser av gruppen: de individuelle forskjellene innen funksjonelle stemmevansker kan være betraktelige. Funnene fra studie 4 blir dermed spesielt relevante. I denne studien ble det undersøkt om stemmemessig utgangspunkt kunne ha en innvirkning på effekten av sugerørøvelsen. Studien kom fram til at resultatene *ikke* var avhengige av dette, altså at øvelsen i utgangspunktet fungerte likt både hos personer med stemmevansker, hos personer med normal stemmefunksjon, og hos personer med og uten tidligere stemmetrening. Variasjonene i resultatene var ikke et resultat av de forskjellige diagnosene personene hadde, eller om de hadde hatt tidligere stemmetrening, men om øvelsen ble utført på korrekt måte. En person med lite erfaring innen hensiktsmessig stemmebruk kan således ha like stor nytte av øvelsen som en trent stemme, men hos førstnevnte vil det være desto viktigere med gode instruksjoner.

6.2 Implikasjoner for logopedisk praksis

Selv om evidensgrunnlaget for sugerørøvelsen kan påvises gjennom forskning, vil øvelsens effekt og opplevelsen av den være forskjellig fra person til person. En forsker har også en annen innstilling til en intervensjon enn en logoped i sin praksis. Mens forskeren spør seg: «virker det?», spør logopeden: «virker øvelsen for *mine* klienter?». Logopeden må således ikke bare ha kunnskap om evidens, men også prøve ut hva som fungerer best for den enkelte klient. I denne delen av diskusjonskapitlet vil jeg se på hvilke implikasjoner funnene i denne litteraturstudien kan ha for bruk av sugerørøvelsen i logopedisk behandling av funksjonelle stemmevansker.

Stemmemessig utgangspunkt og mål for øvelsen

Ettersom klientgruppen med funksjonelle stemmevansker er så heterogen, er det viktig at øvelsene tilpasses den enkelte og skreddersys etter behandlingens mål og klientens evner. I tillegg bør klienten ha en aktiv rolle i valg av øvelse (Balandat, 2017).

Majoriteten av deltakerne i de inkluderte studiene var personer med dysfoni som ikke hadde hatt tidligere stemmetrening. Dette trekkes fram i flere av studiene som mulige grunner for variasjonen i resultatene. Studien opplyser ikke om deltakernes bakgrunn, men det er rimelig å tenke seg at personene sannsynligvis både hadde en begrenset bevissthet rundt egen stemmebruk, manglende kunnskap om hvilke begrensninger stemmen har, og at personene muligens ikke tok hensyn til stemmen ved sykdom eller når stemmen var sliten. Dette kan ha vært utslagsgivende for at stemmevanskene oppstod i utgangspunktet, slik som Lindestad og Södersten (2008) beskriver det, i tillegg til at det også kan ha hatt innvirkning på at det ble krevende å omsette instruksjoner rundt sugerørøvelsen. Personer som ikke er bevisste på hensiktsmessig stemmebruk, er kanskje fremmed for å utføre stemmeøvelser i det hele tatt eller tror at øvelsene ikke har noe for seg. Stemmeøvelsene kan oppfattes som uvante eller ubehagelige, og for noen kan de oppleves som pinlige.

Hvilket *mål* man har for forskjellige øvelser er viktig å ha klart for seg i arbeidet med stemmevansker. Hos personer med funksjonelle stemmevansker er det overordnede målet å finne en mer funksjonsdyktig stemme, samt å bedre stemmens kapasitet og utholdenhet (Lindestad & Södersten, 2008). Små delmål kan for eksempel være å få kontakt med abdominal pust, løse opp i spenninger i strupe og ansatsrør, bedre stemmeleppenes adduksjonsgrad eller utvikle en større smidighet i stemmens registre. Disse delmålene avhenger av personen man har foran seg, personens stemmemessige utgangspunkt og om det for eksempel dreier seg om en hyper- eller hypofunksjonell stemme (se kapittel. 2.2.3).

Valg av rørdimensjon

En svært sentral faktor ved instruksjon av sugerørøvelsen er valg av riktig type diameter på røret. Her må logopeden prøve seg fram sammen med klienten. Jo mindre diameter røret har, jo større blir mottrykket og det intraorale trykket (Story et al., 2000). Valget av rørdimensjon kan dermed ha avgjørende betydning for et godt resultat. I tillegg til hvilket mål øvelsen har, kan klientens individuelle preferanser spille inn. Noen foretrekker «stirring straw» og andre foretrekker «drinking straw». Dette kan komme an på den naturlige glottale motstanden personen har, noe som anatomisk betinget også kan være forskjellig fra kvinne til mann (Titze, 2002). Måten klienten reagerer på det økte mottrykket på, kan også ha mye å si. Målet vil i alle fall være å oppnå en jevn fonasjon uten at stemmen stadig «knekker» (Bele, 2005).

Sugerørøvelsen versus WRT

I RCT-ene var det WRT som av deltakerne ble oppfattet som den øvelsen som førte til mest behagelig stemmeføring. Dette til tross for at de objektive målingene gikk mer i favør av sugerørøvelsen. Ettersom WRT ofte benyttes i klinisk praksis (Ericson et al., 2017; Lognvik, 2015), og WRT og sugerørøvelsen blir sammenlignet i flere av de inkluderte studiene, er det hensiktsmessig å presentere en kort sammenligning av disse her.

I utgangspunktet er det mange likheter mellom sugerørøvelsen og WRT, og ifølge studie 6 kan øvelsene sidestilles som behandlingsverktøy for funksjonelle stemmevansker. De bygger på det samme prinsippet, og mens sugerørøvelsen kan variere mottrykk med

forskjellig diameter, kan WRT variere dette gjennom dybden i vannet. Opplevelsen av øvelsene er likevel ganske forskjellig, hovedsakelig på grunn av at WRT har to vibrasjonskilder (jf. kapittel 2.3). Boblingen fra vannet oppleves for mange som en massasje av strupe og ansatsrør (Amarante Andrade et al., 2014; Enflo et al., 2013; Tyrmi & Laukkanen, 2017). Dette kan ifølge forfatterne av studie 6 også «maskere» følelsen av det økte supraglottale trykket og gjøre at øvelsen oppleves som mer behagelig. For andre igjen kan vannboblingen forstyrre den auditive tilbakemeldingen og med det svekke forbedringen av stemmekvaliteten.

I behandling av stemmevansker vil det ikke være nødvendig å velge «enten eller» når det gjelder SOVT-øvelser. Balandat (2017) anbefaler en kombinasjon av forskjellige øvelser ut fra hva målet med øvelsen er. Det er likevel viktig å ta i betraktning at sugerørøvelsen, på grunn av sitt høye mottrykk, er en mer krevende øvelse å utføre enn WRT. Deltakerne i de inkluderte studiene hadde alle funksjonelle stemmevansker uten organiske forandringer på stemmeleppene, og mange av dem ville nok kommet under kategorien *stemmetretthet* som vi bruker her i Norge. Ut fra denne litteraturstudiens funn, ser det ut til at deltakerne ville kunne dra nytte av en slik variasjon i forskjellige øvelser som Balandat (2017) beskriver. For noen ville det kanskje vært riktig å starte med sugerørøvelsen og skritt for skritt minske luftmotstanden og nærme seg normal tale, slik Titze (2006) foreslår. Andre har kanskje så store spenninger i stemmeapparatet at WRT eller et sugerør med mindre motstand blir et hensiktsmessig startpunkt, for så å øke vanskelighetsgraden med stadig smalere rør etter hvert som stemmen blir mer avslappet, og som et resultat av det, styrke stemmen (Balandat, 2017). Noen vil kanskje ønske å bruke sugerørøvelsen eller SOVTE i en begrenset periode, mens andre igjen vil oppdage fordelene med hensiktsmessig stemmebruk og beholde øvelsene som oppvarming før stemmekrevende oppgaver. Mye av innholdet i forebyggende stemmetrening er, som nevnt i kapittel 2.2.4, det samme som benyttes i behandling av stemmevansker (Colton et al., 2011). Sugørøvelsen og SOVTE generelt fungerer utmerket som oppvarmingsøvelser, ettersom oppvarming av stemmen tøyser musklene og øker blodgjennomstrømningen i stemmeapparatet, som igjen bidrar til å forhindre skade (Smith & Titze, 2016).

Instruksjoner og fonasjonsøvelser

For å oppnå et godt resultat med sugerørøvelsen er det avgjørende at øvelsen utføres på korrekt måte. Ifølge Rosenberg (2013) er nøkkelen til dette er gode instruksjoner. Dette ble også påpekt i en rekke av de inkluderte studiene.

Ettersom øvelsen fører med seg et forhøyet intraoralt trykk, er det viktig at øvelsen ikke påfører klienten ekstra spenninger. Instruksjonene fokuserer derfor på avslappet fonasjon og sensoriske tilbakemeldinger som vibrasjoner i stemmeapparatet (Balandat, 2017; Titze, 2002), men også på involvering av det abdominale åndedrettet. Dette er ifølge Rørbech (2009) det mest hensiktsmessige pustemønsteret ved fonasjon. Jo mer åndedrettet må jobbe for å bevege luften gjennom ansatsrøret, dess mer «workout» blir det for magemusklene. Åndedrettets arbeidsmengde korrelerer således med motstanden sugerøret (og forskjellig diameter) gir (Titze, 2000a).

Veiledningen rundt øvelsene bør ikke gjøres for komplisert, spesielt ikke hvis klienten ikke har kjennskap til grunnleggende stemmetrening. I studie 7 understrekes det at enkle instruksjoner er tilstrekkelig, og at *for* kompliserte instruksjoner (som

biomekaniske instruksjoner, se kapittel 2.3.2), kan virke mot sin hensikt. I tillegg påpeker Balandat (2017) at det kan være nyttig for klientene å få en forenklet forklaring på hvordan øvelsen virker rent fysiologisk sett, ettersom øvelsene for mange kan oppfattes som rare og nærmest latterlige når man ikke vet hvorfor man utfører dem.

Forslag til instruksjoner og fonasjonsøvelser er som tidligere nevnt lagt ved (se vedlegg 1). Fonasjonsøvelsene som ble benyttet i de inkluderte studiene holdt seg i stor grad til anbefalingene fra Titze (NCVS, 2010; Titze, 2002), og innebar forskjellige øvelser med stigning i vanskelighetsgrad.

Refleksjon rundt øvelsenes varighet og overbelastningsprinsippet

Hvilken varighet øvelsene bør ha, vil også være forskjellig fra klient til klient. Generelt sett anbefaler Titze (NCVS, 2010) at sugerørøvelsen utføres i 2-5 minutter flere ganger daglig, men hos personer med funksjonelle stemmevansker vil det være viktig å tilpasse dette individuelt, så ikke stemmeapparatet overbelastes ytterligere.

Studie 8 var den eneste studien som undersøkte doseringsavhengig effekt av sugerørøvelsen, altså hvilken varighet på øvelsene som var å anbefale. Resultatene viste at deltakerne med funksjonelle stemmevansker opplevde ubehag og anstrengelse allerede etter 5 minutter. Det som er spesielt med denne studien, er at det ble benyttet rør som hadde kun 1,55 mm i diameter, noe som er betraktelig smalere enn «stirring straw»-ene Titze (2002) foreslår. Studien hadde også kun kvinnelige deltakere, noe som anatomisk sett kan ha hatt innvirkning på resultatene. Likevel er det nærliggende å tenke at kombinasjonen av svært smal diameter og deltakere uten tidlige stemmetrening, i størst grad bidro til denne studiens resultater. Ettersom dette var eneste studie som undersøkte doseringsavhengig effekt, bør resultatene tolkes med forsiktighet. Ingen av de andre studiene, heller ikke RCT-ene, rapporterte at noen av deltakerne hadde opplevd overbelastning av stemmeapparatet i forbindelse med øvelsene.

Som en kommentar til resultatene i studie 8 stiller forfatterne spørsmålet om i hvilken grad en overbelastning av stemmeapparatet kanskje kan være *nødvendig* for å gi gunstige effekter på lang sikt. Balansen mellom å utfordre stemmen og ikke å overbelaste den ytterligere vil kunne være krevende i en behandlingssituasjon. Personer med funksjonelle stemmevansker trenger i mange tilfeller likevel å bedre stemmebruken ved også å *styrke* stemmen (Lindestad & Södersten, 2008). Akkurat som en atlet må utfordre musklene til å bli sterkere, og hver muskel må utfordres for å vokse, må også stemmemuskulaturen utfordres for å styrkes. Som nevnt i teorikapitlet brukes prinsippet om overbelastning (*overload principle*) innen treningsfysiologi, men dette er så langt lite utforsket i stemmefaget (Sandage & Hoch, 2017). Sandage og Hoch (2017) forklarer at det er viktig å skille mellom tretthet og skade på stemmen. Ikke all tretthet i stemmen er skadelig. Likevel er det viktig å ikke starte opptrening av en skadet stemme. Enhver muskel vil trettes etter hvert, så ambisjonen om å ikke føle utmattelse i stemmen i det hele tatt, er ifølge Sandage og Hoch ikke et realistisk mål. Hemmeligheten ligger kanskje i å forebygge skade ved å trene stemmen opp til å tåle mer, altså å forbedre stemmens utholdenhet, og til å lære seg å fornemme når stemmen begynner å miste kraften. En slik trening kan innebære å veksle mellom øvelser av lav intensitet med lengre varighet og øvelser med høyere intensitet av kortere varighet. Denne tankegangen er sammenfallende med blant annet Titzes (2006) og Balandats (2017) råd om å veksle på

type sugerør (eller annen SOVTE) ut fra hvilket mål øvelsen har og klientens stemmemessige utgangspunkt.

Når sugerørøvelsen utføres på riktig måte, viser denne litteraturstudiens funn at øvelsen kan gi resultater som er fordelaktige for personer med funksjonelle stemmevansker. Øvelsene involverer alle de tre delene av stemmeapparatet: *åndedrettet* oppnår en mer konstant luftstrøm og et hensiktsmessig lufttrykk, *strupehodets* funksjon optimeres gjennom mer periodiske stemmeleppesvingninger og resonansen forbedres gjennom et økt volum i *ansatsrøret (artikulasjonsapparatet)*. I tillegg har øvelsen flere andre fordeler: den er lett tilgjengelig (man trenger f.eks. ikke flaske med vann) og den kan oppfattes som lettere kontrollert enn andre øvelser (Smith & Titze, 2016; Titze, 2006). Øvelsen skaper lite lyd, noe som gjør at den kan brukes terapeutisk og som oppvarmingsøvelse i lydhøre omgivelser uten å tiltrekke seg mye oppmerksomhet. Sugerørene er også enklere å ta med seg enn større rør, de er rimelige i innkjøp og de tåler mer enn for eksempel glassrør. I tillegg kan de fleste typer rør både rengjøres og resirkuleres.

7 Avslutning og veien videre

Denne litteraturstudien har sammenfattet tilgjengelig forskning som har undersøkt sugerørøvelsens effekt hos personer med funksjonelle stemmevansker, og bidrar dermed til mer innsikt i et tema det ikke finnes mye informasjon om på norsk.

Alle forskningsstudiene som ble inkludert i denne litteraturstudien viste positive resultater ved bruk av sugerørøvelsen. Selv om studiene benyttet ulike studiedesign, målemetoder, forskjellige type sugerør og forskjellige utfallsmål, tydet resultatene på at sugerørøvelsen hadde effekt både på kort og lang sikt. Resultatene viste at sugerørøvelsen stort sett førte til endringer som er ønskelige i behandling av funksjonelle stemmevansker. En rimelig konklusjon kan derfor være at øvelsen er et egnet terapeutisk verktøy for denne klientgruppen, men ettersom gruppen er såpass heterogen og øvelsens effekt ser ut til å være avhengig av riktig utførelse, er det avgjørende med individuell tilpassing av type sugerør, varighet på øvelser samt å ha fokus på god instruksjon.

Litteraturstudiens funn tyder på at sugerørøvelsen kan være et hensiktsmessig verktøy i den logopediske verktøykassen. Alt etter hva som er målet for øvelsen, vil logopeden likevel måtte ta valg basert på individuelle faktorer, ettersom hver klient vil ha forskjellig stemmemessig utgangspunkt og evne til å omsette stemmeøvelser. Ved å ha satt seg inn i formål og funksjon for sugerørøvelsen og SOVTE generelt, kan logopeden tilpasse bruken av øvelsene og optimere klientens opplevelse av dem. I kombinasjon med andre øvelser og tiltak i behandlingen, kan klienten etter hvert bli mer selvhjulpen og i stand til å ta sunne og hensiktsmessige valg for sin stemmebruk.

De siste 20 årene har det vært en stor økning i forskning rundt SOVT-øvelser, og det kommer stadig ny forskning til som ser på øvelsene i lys av forskjellige stemmevansker. Noe av utfordringen i arbeidet med denne litteraturstudien lå i at det er stor variasjon i hvilke begreper som brukes som fagtermer innen dysfoni og stemmevansker. Dette gjelder både på engelsk og på norsk, og det finnes per dags dato heller ikke gode oversettelser for de forskjellige typene rørfonasjon på norsk. Forhåpentligvis kan det etter hvert bli en mer enhetlig praksis rundt terminologien innen behandling av stemmevansker, både internasjonalt og i Norge.

Selv om mengden forskning er økende, har arbeidet med denne litteraturstudien gitt et innblikk i at det fremdeles er behov for mer forskning både rundt sugerørøvelsen og innen SOVTE generelt. Det bør forskes mer på optimal bruk av rørfonasjon i luft og i vann, både når det gjelder ulike diagnoser og utførelse for best mulig effekt med tanke på rørets diameter, varighet på øvelser og instruksjoner.

Det behøves også flere randomiserte kontrollerte studier som ser på langtidseffektene av rørfonasjon. RCT-ene i denne litteraturstudien benyttet «drinking straw» og kunne vise til flere positive effekter, særlig ved de objektive målingene. Det hadde vært interessant å se hvilken effekt bruk av «stirring straw» ville gitt under lignende omstendigheter, ettersom det smale sugerøret har vist seg å ha en enda mer fremtredende effekt.

Som jeg var inne på i diskusjonskapitlet finnes det også for lite forskning rundt treningsaspektet ved rørfonasjon. Studier som undersøker langtidseffekter av disse

øvelsene, vil kanskje også kunne si noe om hvor mye (over)belastning som er nødvendig for at øvelsen skal gi gunstig effekt på lang sikt. Kunnskap om i hvilken grad sugerørøvelsen kan styrke stemmen over tid, vil kunne ha betydning også for andre målgrupper, som for eksempel personer med nevrologiske stemmevansker. Videre forskning kan legge grunnlaget for en ytterligere forståelse av sugerørøvelsens fortrinn og begrensninger, slik at øvelsen kan brukes målrettet i behandlingen av stemmevansker.

Litteraturliste

- Amarante Andrade, P., Wistbacka, G., Larsson, H., Södersten, M., Hammarberg, B., Simberg, S., ... Granqvist, S. (2016). The Flow and Pressure Relationships in Different Tubes Commonly Used for Semi-occluded Vocal Tract Exercises. *Journal of Voice*, 30(1), 36-41. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.02.004>
- Amarante Andrade, P., Wood, G., Ratcliffe, P., Epstein, R., Pijper, A. & Svec, J. G. (2014). Electroglottographic study of seven semi-occluded exercises: LaxVox, straw, lip-trill, tongue-trill, humming, hand-over-mouth, and tongue-trill combined with hand-over-mouth. *Journal of Voice*, 28(5), 589-595. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.11.004>
- American Speech-Language-Hearing Association [ASHA]. (u.å.). Voice Disorders (Practice Portal). Hentet 22. februar 2021 fra <http://www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Voice-Disorders/>
- Aronson, A. E. & Bless, D. M. (2009). *Clinical Voice Disorders* (4. utg.). New York: Thieme Medical Publishers.
- Aveyard, H. (2019). *Doing a literature review in health and social care: a practical guide* (4. utg.). London: Open University Press/ McGraw-Hill Education.
- Balandat, B. (2017). Semi-Occluded Vocal Tract Exercises (SOVTE): Methodik, Hintergrund und stimmtherapeutische Empfehlungen. *Forum Logopädie*, 31(5), 20-27.
- Befring, E. (2020). *Sentrale forskningsmetoder: med etikk og statistikk* (2. utg.). Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Behlau, M. & Madazio, G. (2020). Combined Rigid and Flexible Straw Phonation Sequence. I *Exercises for Voice Therapy* (3. utg.). San Diego, California: Plural Publishing Inc.
- Behrman, A. & Haskell, J. (2020). *Exercises for Voice Therapy* (3. utg.). San Diego, California: Plural Publishing Inc.
- Bele, I. V. (2005). Artificially lengthened and constricted vocal tract in vocal training methods. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 30(1), 34-40. <https://doi.org/10.1080/14015430510006677>
- Boersma, P. & Weenink, D. (2021). Praat: doing phonetics by computer (Versjon 6.1.42) [Dataprogram]. Hentet fra <http://www.praat.org/>
- Calvache, C., Guzmán, M., Bobadilla, M. & Bortnem, C. (2019). Variation on Vocal Economy After Different Semioccluded Vocal Tract Exercises in Subjects With Normal Voice and Dysphonia. *Journal of Voice*, 34(4), 582-589. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.01.007>
- Cherry, M. G. & Dickson, R. (2017). Defining My Review Question and Identifying Inclusion and Exclusion Criteria. I A. Boland, M. G. Cherry & R. Dickson (Red.), *Doing a Systematic Review: a Student's Guide* (2. utg., s. 43-59). Thousand Oaks, Calif: SAGE Publications.
- Coblentz, H. & Muhar, F. (2012). *Pust og stemme: Veiledning i god stemmebruk*. (M. L. Graff & G. Tveterås, oversettelse). Oslo: Bredtvedt kompetansesenter.
- Colton, R. H., Casper, J. K. & Leonard, R. (2011). *Understanding Voice Problems: A Physiological Perspective for Diagnosis and Treatment* (4. utg.). Baltimore, Md: Wolters Kluwer.
- Conroy, E. R., Hennick, T. M., Awan, S. N., Hoffman, M. R., Smith, B. L. & Jiang, J. J. (2014). Effect of Variations to a Simulated System of Straw Phonation Therapy on Aerodynamic Parameters Using Excised Canine Larynges. *Journal of Voice*, 28(1), 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.08.004>
- Costa, C. B., Costa, L. H. C., Oliveira, G. & Behlau, M. (2011). Immediate effects of the phonation into a straw exercise. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 77(4), 461.

- Dejonckere, P. H., Bradley, P., Clemente, P., Cornut, G., Crevier-Buchman, L., Friedrich, G., ... Woisard, V. (2001). A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 258(2), 77-82. <https://doi.org/10.1007/s004050000299>
- Dejonckere, P. H., Remacle, M., Fresnel-Elbaz, E., Woisard, V., Crevier-Buchman, L. & Millet, B. (1996). Differentiated perceptual evaluation of pathological voice quality: reliability and correlations with acoustic measurements. *Revue De Laryngologie - Otologie Rhinologie*, 117(3), 219-224.
- Dickson, R., Cherry, M. G. & Boland, A. (2017). Carrying Out a Systematic Review as a Master's Thesis. I A. Boland, M. G. Cherry & R. Dickson (Red.), *Doing a Systematic Review: a Student's Guide* (2. utg., s. 1-19). Thousand Oaks, Calif: SAGE Publications.
- Direktoratet for e-helse. (2021). Kodeverket ICD-10 (og ICD-11). Hentet 5. mars 2021 fra <https://ehelse.no/kodeverk/kodeverket-icd-10-og-icd-11>
- Dundar, Y. & Fleeman, N. (2017). Developing My Search Strategy. I A. Boland, M. G. Cherry & R. Dickson (Red.), *Doing a Systematic Review: a Student's Guide* (2. utg., s. 61-78). Thousand Oaks, Calif: SAGE Publications.
- Enflo, L., Sundberg, J., Romedahl, C. & McAllister, A. (2013). Effects on vocal fold collision and phonation threshold pressure of resonance tube phonation with tube end in water. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 56(5), 1530-1538. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2013/12-0040\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2013/12-0040))
- Ericson, P., Aarflot, E. C., Løvbakk, J., Bøyesen, B., Tveterås, G. & Devold, J. (2017). *Logopedisk stemmetrening: praktiske øvelser*. Oslo: Statped.
- Fant, G. (1960). *Acoustic theory of speech production*. The Hague: Mouton & Co.
- Folkehelseinstituttet. (2011). Håndbok for Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten: Slik oppsummerer vi forskning (Vedlegg 2: Sjekklistene). Hentet 16. desember 2020 fra https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/skjema/brukererfaring/k-handbok_11_vedlegg2_sjekklistene.pdf
- forebygging.no. (2021). Evidens. Hentet 15. mars 2021 fra <http://www.forebygging.no/Ordbok/A-E/Evidens/>
- Forsberg, C. & Wengström, Y. (2015). *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning* (4. utg.). Stockholm: Natur & kultur.
- Fritzell, B. (1996). Voice disorders and occupations. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 21(1), 7-12. <https://doi.org/10.3109/14015439609099197>
- Green, B. N., Johnson, C. D. & Adams, A. (2006). Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. *Journal of chiropractic medicine*, 5(3), 101-117. [https://doi.org/10.1016/S0899-3467\(07\)60142-6](https://doi.org/10.1016/S0899-3467(07)60142-6)
- Greenhalgh, J. & Brown, T. (2017). Quality Assessment: Where Do I Begin? I A. Boland, M. G. Cherry & R. Dickson (Red.), *Doing a Systematic Review: a Student's Guide* (2. utg., s. 107-130). Thousand Oaks, Calif: SAGE Publications.
- Guzmán, M., Calvache, C., Romero, L., Muñoz, D., Olavarria, C., Madrid, S., ... Pino, J. (2015). Do Different Semi-Occluded Voice Exercises Affect Vocal Fold Adduction Differently in Subjects Diagnosed with Hyperfunctional Dysphonia? *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 67(2), 68-75. <https://doi.org/10.1159/000437353>
- Guzmán, M., Castro, C., Madrid, S., Olavarria, C., Leiva, M., Muñoz, D., ... Laukkanen, A. M. (2016). Air Pressure and Contact Quotient Measures During Different Semioccluded Postures in Subjects With Different Voice Conditions. *Journal of Voice*, 30(6), 759.e751-759.e710. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.09.010>
- Guzmán, M., Castro, C., Testart, A., Muñoz, D. & Gerhard, J. (2013). Laryngeal and pharyngeal activity during semioccluded vocal tract postures in subjects diagnosed with hyperfunctional dysphonia. *Journal of Voice*, 27(6), 709-716. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.05.007>
- Guzmán, M., Higuera, D., Fincheira, C., Muñoz, D., Guajardo, C. & Dowdall, J. (2013). Immediate acoustic effects of straw phonation exercises in subjects with

- dysphonic voices. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 38(1), 35-45.
<https://doi.org/10.3109/14015439.2012.731079>
- Guzmán, M., Jara, R., Olavarria, C., Caceres, P., Escuti, G., Medina, F., ... Laukkanen, A. M. (2017). Efficacy of Water Resistance Therapy in Subjects Diagnosed With Behavioral Dysphonia: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Voice*, 31(3), 385.e381-385.e310. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.09.005>
- Guzmán, M., Laukkanen, A.-M., Krupa, P., Horáček, J., Švec, J. G. & Geneid, A. (2013). Vocal Tract and Glottal Function During and After Vocal Exercising With Resonance Tube and Straw. *Journal of Voice*, 27(4), 523.e519-523.e534.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.02.007>
- Guzmán, M., Miranda, G., Muñoz, D., Jara, R., Pino, J., Olavarria, C. & Madrid, S. (2016). Configuration of vocal folds during and after tube phonation in patients with voice disorders: A computerized tomographic study. *Journal of Laryngology and Voice*, 6(2), 36-43. Hentet fra
<https://www.laryngologyandvoice.org/text.asp?2016/6/2/36/216703>
- Guzmán, M., Miranda, G., Olavarria, C., Madrid, S., Muñoz, D., Leiva, M., ... Bortnem, C. (2017). Computerized Tomography Measures During and After Artificial Lengthening of the Vocal Tract in Subjects With Voice Disorders. *Journal of Voice*, 31(1), 124.e121-124.e110. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.01.003>
- Hammarberg, B. (2008). Struphuvudcancer, rehabilitering efter strålbehandling och efter laryngektomi. I L. Hartelius, U. Nettelblatt & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Hammarberg, B., Södersten, M. & Lindestad, P.-Å. (2008). Röststörningar - allmän del. I L. Hartelius, U. Nettelblatt & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Hartelius, L., Nettelblatt, U. & Hammarberg, B. (Red.). (2008). *Logopedi*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Helsebiblioteket. (2016, 3. juni). Kritisk vurdering: Sjekklister. Hentet 15. desember 2020 fra <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklister>
- Hirano, M. (1981). *Clinical Examination of Voice*. New York: Springer-Verlag.
- Horáček, J., Radolf, V. & Laukkanen, A. M. (2019). Experimental and Computational Modeling of the Effects of Voice Therapy Using Tubes. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(7), 2227-2244.
https://doi.org/10.1044/2019_jslhr-s-17-0490
- Haaland-Johansen, L. (2007). Evidensbasert praksis - av interesse for norsk logopedi? *Norsk tidsskrift for logopedi*, 2/07.
- Irwin, D. L., Lass, N. J., Pannbacker, M., Koay, M. E. T. & Whited, J. S. (2020). *Clinical research methods in speech-language pathology and audiology* (3. utg.). San Diego, CA: Plural Publishing Inc.
- Iwarsson, J. (2008). Logopedisk röstbehandling. I L. Hartelius, U. Nettelblatt & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Kankare, E., Laukkanen, A.-M., Ilomäki, I., Miettinen, A. & Pylkkänen, T. (2012). Electroglottographic contact quotient in different phonation types using different amplitude threshold levels. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 37(3), 127-132.
<https://doi.org/10.3109/14015439.2012.664656>
- Kapsner-Smith, M. R., Hunter, E. J., Kirkham, K., Cox, K. & Titze, I. R. (2015). A randomized controlled trial of two semi-occluded vocal tract voice therapy protocols.(Research Article)(Report). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58(3), 535. https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-S-13-0231
- Karlstad, H. (1993). *Som sagt*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Laukkanen, A. M., Titze, I. R., Hoffman, H. & Finnegan, E. (2008). Effects of a semioccluded vocal tract on laryngeal muscle activity and glottal adduction in a single female subject. *Folia Phoniatrica Logopedica*, 60(6), 298-311.
<https://doi.org/10.1159/000170080>
- Laver, J. (1980). *The phonetic description of voice quality*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Leander, S. (2006, 15. juni). Mistet stemmen - blåste seg frisk. *Aftenposten*. Hentet fra <https://www.aftenposten.no/norge/i/KzwW4/mistet-stemmen-blaaste-seg-frisk>
- Lindblad, P. (1992). *Rösten*. Lund: Studentlitteratur.
- Lindblom, B. (2008). Röst- och talfunktion. I L. Hartelius, U. Nettelblatt & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Lindblom, B. & Sundberg, J. (2014). The Human Voice in Speech and Singing. I T. D. Rossing (Red.), *Springer Handbook of Acoustics* (2. utg.). New York: Springer-Verlag. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0755-7_16
- Lindestad, P.-Å. (2008a). Inflammatoriska och icke-inflammatoriska organiska röststörningar. I L. Hartelius, U. Nettelblatt & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Lindestad, P.-Å. (2008b). Neurologiskt betingade röststörningar. I L. Hartelius, U. Nettelblatt & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Lindestad, P.-Å. & Södersten, M. (2008). Funktionella och funktionellt organiska röststörningar. I L. Hartelius, U. Nettelblatt & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Lognvik, E. (2015). *Publikum på alle kantar: ei stemmehandbok*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Malterud, K. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder for medisin og helsefag* (4. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Maxfield, L., Titze, I., Hunter, E. & Kapsner-Smith, M. (2015). Intraoral pressures produced by thirteen semi-occluded vocal tract gestures. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 40(2), 86-92. <https://doi.org/10.3109/14015439.2014.913074>
- McCauley, R. J. & Hargrove, P. (2004). A Clinician's Introduction to Systematic Reviews in Communication Disorders: The Course Review Paper With Muscle. *Contemporary Issues in Communication Science and Disorders*, 31(Fall), 173-181. https://doi.org/10.1044/cicsd_31_F_173
- Meerschman, I., Van Lierde, K., Ketels, J., Coppieters, C., Claeys, S. & D'Haeseleer, E. (2019). Effect of three semi-occluded vocal tract therapy programmes on the phonation of patients with dysphonia: lip trill, water-resistance therapy and straw phonation. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 54(1), 50-61. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12431>
- Meerschman, I., Van Lierde, K., Peeters, K., Meersman, E., Claeys, S. & D'Haeseleer, E. (2017). Short-Term Effect of Two Semi-Occluded Vocal Tract Training Programs on the Vocal Quality of Future Occupational Voice Users: "Resonant Voice Training Using Nasal Consonants" Versus "Straw Phonation". *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(9), 2519-2536. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-S-17-0017
- Mills, R., Hays, C., Al-Ramahi, J. & Jiang, J. J. (2017). Validation and Evaluation of the Effects of Semi-Occluded Face Mask Straw Phonation Therapy Methods on Aerodynamic Parameters in Comparison to Traditional Methods. *Journal of Voice*, 31(3), 323-328. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.04.009>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264-269, w264. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>
- National Center for Voice and Speech [NCVS]. (2010, 14. juni). *Vocal Straw Exercise* [Video]. YouTube. Hentet fra <https://youtu.be/0xYDvwvmBIM>
- NESH. (2016). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. Oslo: De nasjonale forskningsetiske komiteene.
- Nohr, A. M. (2016). *Akustisk analyse av straw-metodens effekt på formantene til trente mannlige stemmer* (Masteroppgave, Nord Universitet). Hentet fra <http://hdl.handle.net/11250/2422360>
- Ohlsson, A.-C. (2008). Förebyggande rösthälsovård. I L. Hartelius, U. Nettelblatt & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Paes, S. M. & Behlau, M. (2017). Dosage dependent effect of high-resistance straw exercise in dysphonic and non-dysphonic women. *CoDAS*, 29(1), e20160048. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20172016048>

- Popay, J., Roberts, H., Sowden, A., Petticrew, M., Arai, L., Rodgers, M., ... Duffy, S. (2006). *Guidance on the conduct of narrative synthesis in systematic reviews: A product from the ESRC Methods Programme.*
- Pring, T. (2004). Ask a silly question: two decades of troublesome trials. *International Journal of Language Communication Disorder*, 39(3), 285-302. <https://doi.org/10.1080/13682820410001681216>
- Ratner, N. B. (2006). Evidence-Based Practice: An Examination of Its Ramifications for the Practice of Speech-Language Pathology. *Language, speech & hearing services in schools*, 37(4), 257-267. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2006/029\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2006/029))
- Rosenberg, M. D. (2013). Nuts & Bolts of Semi-Occluded Vocal Tract Exercises in Voice Therapy: The Why, When and How. *eHearsay*, 3(2), 56-58.
- Rørbech, L. (2009). *Stemmebrugs lære* (5. utg.). Herning: Special-pædagogisk forlag.
- Sandage, M. J. & Hoch, M. (2017). Exercise Physiology: Perspective for Vocal Training IR. T. Sataloff (Red.), *Professional Voice : The Science and Art of Clinical Care* (4. utg.). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.
- Sataloff, R. T. (2017). *Professional Voice : The Science and Art of Clinical Care* (4. utg.). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.
- Shewell, C. (2009). *Voice Work: Art and Science in Changing Voices*. Chichester, U.K.: Wiley-Blackwell.
- Sihvo, M. & Denizoglo, I. (2014). Lax Vox Tube (Downloadable handouts). Hentet 18. desember 2020 fra <http://www.laxvox.com/documents/LAXVOX%20handouts.pdf>
- Simberg, S. & Laine, A. (2007). The resonance tube method in voice therapy: Description and practical implementations. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 32, 165-170. <https://doi.org/10.1080/14015430701207790>
- Smith, S. L. & Titze, I. R. (2016). Characterization of Flow-resistant Tubes Used for Semi-occluded Vocal Tract Voice Training and Therapy. *Journal of Voice*, 31(1), 113.e111-113.e118. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.04.001>
- Sovijärvi, A. (1969). Nya metoder vid behandling av röstrubbningar. *Nordisk tidsskrift for tale og stemme*, 3, 121-131.
- Statped. (2020). Enkel stemmeøvelse. Hentet 4. mars 2021 fra <https://www.statped.no/stemmevansker/stemmevansker/enkel-stemmeovelse/>
- Story, B., Laukkanen, A.-M. & Titze, I. R. (2000). Acoustic Impedance of an Artificially Lengthened and Constricted Vocal Tract. *Journal of Voice*, 14(4), 455-469. [https://doi.org/10.1016/s0892-1997\(00\)80003-x](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(00)80003-x)
- Sundberg, J. (2001). *Röstlära: fakta om rösten i tal och sång* (3. utg.). Stockholm: Proprius.
- Sunn Skepsis. (2015, 16. mars). Vurder en publikasjon om behandling. Hentet 16. desember 2020 fra <http://www.sunnskepsis.no/verdikalkulator/>
- Titze, I. R. (2000a). Phonation into a straw as a voice building exercise. *Journal of Singing*, 57, 27-28.
- Titze, I. R. (2000b). *Principles of voice production*. Iowa City: National Center for Voice and Speech.
- Titze, I. R. (2002). How to use the flow-resistant straws. *Journal of Singing*, 58(5), 429-430.
- Titze, I. R. (2006). Voice Training and Therapy With a Semi-Occluded Vocal Tract: Rationale and Scientific Underpinnings. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 448-459. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/035\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/035))
- Titze, I. R. & Abbott, K. V. (2012). *Vocology: The Science and Practice of Voice Habilitation*. Salt Lake City, Utah: NCVS, The National Center for Voice & Speech.
- Titze, I. R., Finnegan, E., Laukkanen, A.-M. & Jaiswal, S. (2002). Raising lung pressure and pitch in vocal warm-ups: The use of flow-resistant straws. *Journal of Singing*, 58, 329-338.
- Tyrmi, J. & Laukkanen, A.-M. (2017). How Stressful Is "Deep Bubbling"? *Journal of Voice*, 31(2), 262.e261-262.e266. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.04.013>
- Tyrmi, J., Radolf, V., Horáček, J. & Laukkanen, A.-M. (2017). Resonance Tube or Lax Vox? *Journal of Voice*, 31(4), 430-437. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.10.024>

Welham, N. V. (2009). Clinical Voice Evaluation. I A. E. Aronson & D. M. Bless (Red.), *Clinical Voice Disorders* (4. utg.). New York: Thieme Medical Publishers.

World Health Organization [WHO]. (2020). International statistical classification of diseases and related health problems (ICD-11). Hentet 5. mars 2021 fra <https://icd.who.int/>

Vedlegg

Vedlegg 1: Forslag til fonasjonsøvelser og generelle instruksjoner

Vedlegg 2: Oversikt over feltkoder og søkestrenger benyttet i det elektroniske søket

Vedlegg 3: Inkluderte studiers studiedesign

Vedlegg 4: Sjekkliste for vurdering av en randomisert kontrollert studie (RCT)

Vedlegg 5: Sjekkliste for vurdering av øvrige inkluderte studier

Vedlegg 6: Oversikt over inkluderte- og ekskluderte artikler

Vedlegg 1: Forslag til fonasjonsøvelser og generelle instruksjoner

Generelle råd

Det anbefales å ha flere rør i forskjellig diameter til rådighet, og variere grad av luftmotstand etter mål for øvelsen og klientens preferanser.

Øvelsene spenner fra enkle fonasjonsøvelser til mer avanserte øvelser som nærmer seg normal tale. Stigning i vanskelighetsgrad gjøres over tid, i takt med klientens evne til å omsette instruksjonene.

Generelt sett anbefales øvingsintervall på 2-5 minutter flere ganger om dagen, men dette må tilpasses den enkelte klient.

Spesifikke fonasjonsøvelser med stigende vanskelighetsgrad

- Fonasjon av en vedvarende vokal inn i sugerøret i normalt stemmeleie og volum
- Stigende og synkende toner (glissandi) i et behagelig leie
- Aksenter i forskjellig tonehøyde og -styrke, godt støttet av abdominalt åndedrett
- Messa de voce (gradvis crescendo og decrescendo på én tone)
- Fonere melodier i sugerøret (f.eks. «Happy birthday to you»)
- Variere mellom høye og lave toner
- Variere mellom høyt og lavt volum
- Bruk av tydelig prosodi: fonere i sugerøret mens man «leser» ord og setninger, etter hvert også tekster, og til slutt «snakker» spontant inn i sugerøret
- Veksle mellom «sugerør-lesing/snakking» og normal lesing/snakking

Grunnleggende instruksjoner

- Bruke [u], [o] eller [ɔ]-lyd, helst med myk onset [hu], [hɔ] eller [ho]
- Fokusere på god kroppsholdning, både sittende og stående
- Puste inn gjennom nesene, ut gjennom munnen
- Sørge for god leppestengning, ikke la luft lekke ut fra munnen
- For å sikre at lyden kun kommer ut gjennom munnen: hold for nesene en kort stund, lyden som produseres skal ikke forandre seg
- Avslappede kinn
- Beveg tunge og kjeve iblant for å unngå spenninger
- Lett, stabil lyd
- Behagelig toneleie og lydstyrke
- Bruke abdominalt åndedrett
- Fokusere på sensorisk tilbakemelding: føle vibrasjoner i ansiktet og stemmeapparatet
- Tenke tonen fremover
- Unngå hyperfunksjon (presset stemme)

Informasjonen er satt sammen på bakgrunn av kilder benyttet i denne litteraturstudien (M. Guzmán, D. Higuera, et al., 2013; Meerschman et al., 2019; National Center for Voice and Speech [NCVS], 2010; Titze, 2002).

Vedlegg 2: Oversikt over feltkoder og søkestrenger benyttet i det elektroniske søket

Søk	Feltkode/ type søk	Søkestreng	Filter	Treff	Etter fjerning av duplikater*	Inkludert
PubMed	Advanced search	("Straw phonation" OR Straw OR "Stirring straw" OR "Tube phonation" OR "Resonance tube" OR "Flow-resistant tube" OR "Semi-occluded vocal tract exercises" OR "Semi-occlu*" OR "Semiocclu*" OR SOVT*) AND ("Functional dysphonia" OR "Muscle Tension Dysphonia" OR "Behavioral dysphonia" OR Dysphonia OR "Vocal fatigue" OR "Voice disorders" OR "Functional voice disorders" OR "Voice therapy" OR "Voice rehabilitation")	Ingen	76	5	1
Scopus	Advanced search TITLE-ABS- KEY	TITLE-ABS-KEY(("Straw phonation" OR Straw OR "Stirring straw" OR "Tube phonation" OR "Resonance tube" OR "Flow-resistant tube" OR "Semi-occluded vocal tract exercises" OR "Semi-occlu*" OR "Semiocclu*" OR SOVT*) AND ("Functional dysphonia" OR "Muscle Tension Dysphonia" OR "Behavioral dysphonia" OR Dysphonia OR "Vocal fatigue" OR "Voice disorders" OR "Functional voice disorders" OR "Voice therapy" OR "Voice rehabilitation"))	Ingen	93	89	8
Web of Science	Advanced search TS (Topic search)	TS=(("Straw phonation" OR Straw OR "Stirring straw" OR "Tube phonation" OR "Resonance tube" OR "Flow-resistant tube" OR "Semi-occluded vocal tract exercises" OR "Semi-occlu*" OR "Semiocclu*" OR SOVT*) AND ("Functional dysphonia" OR "Muscle Tension Dysphonia" OR "Behavioral dysphonia" OR Dysphonia OR "Vocal fatigue" OR "Voice disorders" OR "Functional voice disorders" OR "Voice therapy" OR "Voice rehabilitation"))	Ingen	78	13	0
Embase	Basic search	((("Straw phonation" OR Straw OR "Stirring straw" OR "Tube phonation" OR "Resonance tube" OR "Flow-resistant tube" OR "Semi-occluded vocal tract exercises" OR "Semi-occlu*" OR "Semiocclu*" OR SOVT*) AND ("Functional dysphonia" OR "Muscle Tension Dysphonia" OR "Behavioral dysphonia" OR Dysphonia OR "Vocal fatigue" OR "Voice disorders" OR "Functional voice disorders" OR "Voice therapy" OR "Voice rehabilitation"))	Ingen	46	23	0
TOTALT				293	130	9

*) Duplikater ble fjernet på tvers av databasene, og referanser med sammendrag og mest nøyaktig gjengivelse av navn på forfattere, tidsskrifter etc. ble foretrukket.

Vedlegg 3: Inkluderte studiers studiedesign

Randomisert kontrollert studie (RCT): Et studiedesign hvor deltakerne er randomisert (tilfeldig fordelt) til en tiltaks- og kontrollgruppe. Resultatene blir vurdert ved å sammenlikne utfall i behandlings-/tiltaksgruppen og kontrollgruppen. En fordel ved en RCT er at den tilfeldige fordeling av deltakere til de to (eller flere) gruppene i teorien sikrer at gruppene er like med hensyn til demografiske og sykdomsspesifikke variabler samt konfunder-variabler.

Cross-over-studie: En type klinisk forsøk som sammenlikner to eller flere tiltak hvor deltakerne, når de er ferdig med én type behandling, bytter til en annen behandling.

Klinisk kontrollert studie: Studie hvor man undersøker effekten av et helserelatert tiltak ved å sammenligne resultatene fra tiltaksgruppen med resultatene fra en kontrollgruppe.

Kontrollert før- og etter-studie: Et ikke-randomisert studiedesign hvor man har to grupper, en tiltaksgruppe og en kontrollgruppe, og innhenter data fra begge gruppene både før og etter tiltaket.

Beskrivelsene av studiedesignene er hentet fra Helsebibliotekets norske ordliste som ligger som PDF på dets nettsider om kritisk vurdering (Helsebiblioteket, 2016).

Vedlegg 4: Sjekkliste for vurdering av en randomisert kontrollert studie (RCT)

Artikkelens referanse: _____

Spørsmål	Ja	Nei	Uklart	Kommentar
Del A: Er studien en randomisert kontrollert studie?				
1. Er forskningsspørsmålet klart og tydelig?				
2. Ble deltakerne tilfeldig fordelt (randomisert) på en tilfredsstillende måte?				
3. Ble alle inkluderte deltakere gjort rede for ved slutten av studien?				
Del B: Er den metodiske kvaliteten tilfredsstillende?				
4. Blinding				
a. Ble deltakerne blindet med hensyn til hvilket tiltak de fikk?				
b. Ble den som gav tiltaket blindet med hensyn til hvilken gruppe deltakerne var i?				
c. Ble den som målte og/eller analyserte utfallene blindet?				
5. Var gruppene like ved starten av studien?				
6. Ble gruppene behandlet likt bortsett fra tiltaket som ble evaluert?				
Del C: Hva er resultatene?				
7. Er effektene av tiltakene omfattende rapportert?				
8. Er presisjon rundt effektestimatet rapportert?				
9. Veier fordelene ved tiltaket opp for bivirkninger og kostnader?				
Del D: Kan resultatene være til hjelp i praksis?				
10. Kan resultatene overføres til din praksis?				
11. Er tiltaket i studien bedre enn dagens praksis?				
Oppsummering av vurderingen				

Samlet kvalitetsvurdering av studien:

Høy kvalitet	Brukes hvis alle eller de fleste kriteriene fra sjekklisten er oppfylt. Dersom noen av kriteriene ikke er oppfylt, må det være veldig lite sannsynlig at studiens konklusjon blir påvirket.
Middels/moderat kvalitet	Brukes hvis noen av kriteriene fra sjekklisten ikke er oppfylt og/eller der kriteriene ikke er tilfredsstillende beskrevet. Samlet vurdering tilsier at det er lite sannsynlig at studiens konklusjon påvirkes.
Lav/mangelfull kvalitet	Brukes hvis få eller ingen kriterier i sjekklisten er oppfylt og/eller ikke er tilfredsstillende beskrevet. Samlet vurdering tilsier at det er sannsynlig at studiens konklusjon kan forandres.

Sjekklisten er hentet fra Helsebibliotekets nettsider om kritisk vurdering av forskningslitteratur (Helsebiblioteket, 2016).

Vurderingskriteriene er hentet fra Folkehelseinstituttets håndbok «Slik oppsummerer vi forskning» (Folkehelseinstituttet, 2011).

Vedlegg 5: Sjekkliste for vurdering av øvrige inkluderte studier

Artikkelens referanse: _____

Spørsmål	Ja	Nei	Uklart	Kommentar
Del A: Formål og design				
1. Har artikkelen en klart formulert problemstilling?				
2. Er designet velegnet for å svare på problemstillingen?				
Del B: Metodisk kvalitet				
3. Er inklusjonskriteriene for utvalget klart definert?				
4. Er deltakernes tilstand tilstrekkelig beskrevet og en ev. diagnose validert?				
5. Er studien knyttet opp mot et teoretisk rammeverk/større kunnskapsgrunnlag?				
6. Er datainnsamlingen klart beskrevet og systematisk utført?				
7. Er dataanalysen klart beskrevet og systematisk utført?				
8. Har studien kontrollgrupper?				
a. Er gruppene sammenlignbare med tanke på viktige bakgrunnsfaktorer?				
b. Er det tydelig at kontrollgruppen var fri for den aktuelle tilstanden?				
c. Er eksponering for tiltak målt og gradert på samme måte i eksperimentell gruppe og kontrollgruppe?				
d. Er den som vurderte resultatene blindet for hvem som var eksponert og hvem som ikke var eksponert?				
Del C: Resultater				
9. Er det samsvar mellom konklusjoner og resultater?				
10. Ble alle inkluderte deltakere gjort rede for ved slutten av studien?				
11. Var responsraten tilstrekkelig i begge/alle grupper (der flere grupper ble undersøkt)?				
12. Fremgår det tydelig i studien at det kan finnes mer enn ett behandlingsalternativ?				

13. Inneholder studien referanser til ytterligere støtte og informasjon?				
Del D: Relevans til praksis				
14. Kan resultatene overføres til din praksis?				
Oppsummering av vurderingen				

Samlet kvalitetsvurdering av studien:

Høy kvalitet	Brukes hvis alle eller de fleste kriteriene fra sjekklisten er oppfylt. Dersom noen av kriteriene ikke er oppfylt, må det være veldig lite sannsynlig at studiens konklusjon blir påvirket.
Middels/moderat kvalitet	Brukes hvis noen av kriteriene fra sjekklisten ikke er oppfylt og/eller der kriteriene ikke er tilfredsstillende beskrevet. Samlet vurdering tilsier at det er lite sannsynlig at studiens konklusjon påvirkes.
Lav/mangelfull kvalitet	Brukes hvis få eller ingen kriterier i sjekklisten er oppfylt og/eller ikke er tilfredsstillende beskrevet. Samlet vurdering tilsier at det er sannsynlig at studiens konklusjon kan forandres.

Sjekklisten er utformet på bakgrunn av lister fra Folkehelseinstituttets håndbok «Slik oppsummerer vi forskning» (Folkehelseinstituttet, 2011) og Sunn Skepsis (Sunn Skepsis, 2015).

Vurderingskriteriene er hentet fra Folkehelseinstituttets håndbok «Slik oppsummerer vi forskning» (Folkehelseinstituttet, 2011).

Vedlegg 6: Oversikt over inkluderte- og ekskluderte artikler

Forfattere og årstall for publisering	Tittel	Databasesøk 18.11.2020				Duplikater	Inkludert	Ekskludert	Årsak til ev. ekskludering (forklaring etter tabellen)
		PubMed	Scopus	Web of Science	Embase				
Amarante Andrade et al. (2016)	<i>The Flow and Pressure Relationships in Different Tubes Commonly Used for Semi-occluded Vocal Tract Exercises</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Antonetti et al. (2020)	<i>Effects of Performance Time of the Voiced High-Frequency Oscillation and Lax Vox Technique in Vocally Healthy Subjects</i>	1	1			1		1	4. Diagnose
Awan et al. (2019)	<i>Effects of a Variably Occluded Face Mask on the Aerodynamic and Acoustic Characteristics of Connected Speech in Patients With and Without Voice Disorders</i>	1	1	1		2		1	5. Annen behandling
Balandat (2017)	<i>Semi-occluded vocal tract exercises (SOVTE): Types of exercises and recommendations for voice therapy</i>		1					1	2. Artikkeltype
Bane et al. (2019)	<i>Vocal function exercises for normal voice: The effects of varying dosage</i>			1				1	4. Diagnose
Bane et al. (2019)	<i>Vocal function exercises for normal voice: With and without semi-occlusion</i>			1				1	4. Diagnose
Bengisu et al. (2008)	<i>The relationship between muscle tension dysphonia type 1 and soft phonation index and the effectiveness of voice therapy</i>				1			1	1. Språk
Bonette et al. (2019)	<i>Immediate Effect of Semioccluded Vocal Tract Exercises Using Resonance Tube Phonation in Water on Women Without Vocal Complaints</i>				1			1	4. Diagnose
Brockmann-Bauser et al. (2019)	<i>Immediate Lip Trill Effects on the Standard Diagnostic Measures Voice Range Profile, Jitter, Maximum Phonation Time, and Dysphonia Severity Index</i>	1	1			1		1	4. Diagnose
Burgos et al. (2016)	<i>Effects of the semi-occluded vocal tract therapy on acoustic parameters of the voice teachers</i>			1				1	1. Språk
Calvache et al. (2019)	Variation on Vocal Economy After Different Semioccluded Vocal Tract Exercises in Subjects With Normal Voice and Dysphonia	1	1	1	1	3	1		
Calvache-Mora & Ríos-Ramírez (2018)	<i>Bibliometric analysis of the scientific production found in Scopus and Web Of Science about physiological vocal rehabilitation</i>		1					1	3. Innhold
Chae et al. (2019)	<i>Effects of Lax Vox voice therapy on respiration and phonation in patients with Parkinson's Disease</i>		1	1		1		1	4. Diagnose
Christmann & Cielo (2017)	<i>Acoustic and Auditory Perception Effects of the Voice Therapy Technique Finger Kazoo in Adult Women</i>			1				1	3. Innhold
Conroy et al. (2014)	<i>Effect of variations to a simulated system of straw phonation therapy on aerodynamic parameters using excised canine larynges</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Costa et al. (2011)	<i>Immediate effects of the phonation into a straw exercise</i>	1						1	6. Lesjoner
Croake et al. (2017)	<i>Immediate Effects of the Vocal Function Exercises Semi-Occluded Mouth Posture on Glottal Airflow Parameters: A Preliminary Study</i>			1				1	3. Innhold
da Cunha Pereira et al. (2018)	<i>Effects of Voice Therapy on Muscle Tension Dysphonia: A Systematic Literature Review</i>	1	1	1	1	3		1	2. Artikkeltype

da Silva Antonetti et al. (2019)	<i>Voiced High-frequency Oscillation and LaxVox: Analysis of Their Immediate Effects in Subjects With Healthy Voice</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
da Silva et al. (2019)	<i>An Exact Analytical Model for the Relationship Between Flow Resistance and Geometric Properties of Tubes Used in Semi-occluded Vocal Tract Exercises</i>	1	1	1		2		1	3. Innhold
Dargin & Searl (2015)	<i>Semi-occluded vocal tract exercises: Aerodynamic and electroglottographic measurements in singers</i>					2	1	1	4. Diagnose
de Andrade et al. (2019)	<i>Effects of Therapy With Semi-occluded Vocal Tract and Choir Training on Voice in Adult Individuals With Congenital, Isolated, Untreated Growth Hormone Deficiency</i>	1	1			1		1	4. Diagnose
de Paiva Siracusa et al. (2011)	<i>Immediate effect of sounded blowing exercise in the elderly voice</i>	1	1			1		1	4. Diagnose
De Paula Sampaio & Brito (2015)	<i>Semi-occluded vocal tract exercises in voice therapy-patient with parkinson's disease</i>					1		1	3. Innhold
Denizoglu et al. (2019)	<i>Efficacy of Doctorvox Voice Therapy Technique for Mutational Falsetto</i>			1				1	3. Innhold
Di Natale et al. (2020)	<i>Semioccluded Vocal Tract Exercises Improve Self-Perceived Voice Quality in Healthy Actors</i>	1	1			1		1	4. Diagnose
Do Nascimento Martins et al. (2017)	<i>Immediate effects of semi-occluded vocal tract exercises with two types of tubes immersed in water</i>					1		1	3. Innhold
Echternach et al. (2020)	<i>Immediate effects of water resistance therapy on patients with vocal fold mass lesions</i>	1	1	1		2		1	5. Annen behandling
Enflo et al. (2013)	<i>Effects on vocal fold collision and phonation threshold pressure of resonance tube phonation with tube end in water</i>	1	1	1		2		1	3. Innhold
Fadel et al. (2016)	<i>Immediate effects of the semi-occluded vocal tract exercise with LaxVox® tube in singers</i>		1	1		1		1	4. Diagnose
Frisancho et al. (2020)	<i>Immediate Effects of the Semi-Occluded Ventilation Mask on Subjects Diagnosed With Functional Dysphonia and Subjects With Normal Voices</i>	1	1	1	1	3		1	5. Annen behandling
Gaskill & Erickson (2010)	<i>The Effect of an Artificially Lengthened Vocal Tract on Estimated Glottal Contact Quotient in Untrained Male Voices</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Gaskill & Quinney (2012)	<i>The effect of resonance tubes on glottal contact quotient with and without task instruction: A comparison of trained and untrained voices</i>	1	1	1	1	3		1	4. Diagnose
Gillespie et al. (2020)	<i>Phonation With a Variably Occluded Facemask: Effects of Task Duration</i>	1	1			1		1	5. Annen behandling
Gilman (2020)	<i>Revisiting Sustained Phonation Time of /s/, /z/, and /a</i>	1	1			1		1	3. Innhold
Granqvist et al. (2015)	<i>Resonance tube phonation in water: High-speed imaging, electroglottographic and oral pressure observations of vocal fold vibrations - A pilot study</i>	1	1	1	1	3		1	5. Annen behandling
Graziano et al. (2015)	<i>Phoniatic voice rehabilitation in cystic fibrosis</i>					1		1	3. Innhold
Guzmán et al. (2018)	<i>The Impact of Double Source of Vibration Semioccluded Voice Exercises on Objective and Subjective Outcomes in Subjects with Voice Complaints</i>	1	1	1		2		1	5. Annen behandling
Guzmán et al. (2020)	<i>Effectiveness of a physiologic voice therapy program based on different semioccluded vocal tract exercises in subjects with behavioral dysphonia: A randomized controlled trial</i>	1	1	1	1	3		1	5. Annen behandling
Guzmán et al. (2012)	<i>Therapeutic effect of semi-occluded vocal tract exercises in patients with type i muscle tension dysphonia</i>		1					1	1. Språk
Guzmán et al. (2020)	<i>A Voice Rehabilitation Protocol With the Semioccluded Ventilation Mask in Subjects With Symptoms of Vocal Fatigue and Phonatory Effort</i>	1	1		1	2		1	5. Annen behandling
Guzmán et al. (2015)	<i>Do Different Semi-Occluded Voice Exercises Affect Vocal Fold Adduction Differently in Subjects Diagnosed with Hyperfunctional Dysphonia?</i>	1	2	2		4	1		
Guzmán et al. (2020)	<i>How Do Tube Diameter and Vocal Tract Configuration Affect Oral Pressure Oscillation Characteristics Caused by Bubbling During Water Resistance Therapy?</i>	1	1			1		1	5. Annen behandling

Guzmán et al. (2016)	Air Pressure and Contact Quotient Measures During Different Semioccluded Postures in Subjects With Different Voice Conditions	1	1	1		2	1		
Guzmán et al. (2013)	Laryngeal and pharyngeal activity during semioccluded vocal tract postures in subjects diagnosed with hyperfunctional dysphonia	1	1	1	1	3	1		
Guzmán et al. (2013)	Immediate acoustic effects of straw phonation exercises in subjects with dysphonic voices	1	1	1		2	1		
Guzmán et al. (2017)	Efficacy of Water Resistance Therapy in Subjects Diagnosed With Behavioral Dysphonia: A Randomized Controlled Trial	1	1	1	1	3	1		
Guzmán et al. (2013)	<i>Vocal tract and glottal function during and after vocal exercising with resonance tube and straw</i>				1			1	4. Diagnose
Guzmán et al. (2017)	<i>The influence of water resistance therapy on vocal fold vibration: a high-speed digital imaging study</i>	1	1	1		2		1	5. Annen behandling
Guzmán et al. (2017)	Computerized Tomography Measures During and After Artificial Lengthening of the Vocal Tract in Subjects With Voice Disorders	1	1	1	1	3	1		
Guzmán et al. (2013)	<i>Changes in glottal contact quotient during resonance tube phonation and phonation with vibrato</i>	1	1	1	1	3		1	4. Diagnose
Guzmán et al. (2018)	<i>Aerodynamic, Electroglottographic, and Acoustic Outcomes after Tube Phonation in Water in Elderly Subjects</i>	1	1	1		2		1	5. Annen behandling
Hampala et al. (2015)	<i>Vocal Fold Adjustment Caused by Phonation into a Tube: A Double-Case Study Using Computed Tomography</i>	1	1	1	1	3		1	4. Diagnose
Horáček et al. (2019)	<i>Experimental modelling of glottal area declination rate in vowel and resonance tube phonation</i>		1					1	3. Innhold
Horáček et al. (2017)	<i>Low frequency mechanical resonance of the vocal tract in vocal exercises that apply tubes</i>		1	1		1		1	4. Diagnose
Horáček et al. (2019)	<i>Experimental and computational modeling of the effects of voice therapy using tubes</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Horáček et al. (2019)	<i>Impact Stress in Water Resistance Voice Therapy: A Physical Modeling Study</i>			1				1	4. Diagnose
Huttunen & Rantala (2019)	<i>Effects of Humidification of the Vocal Tract and Respiratory Muscle Training in Women With Voice Symptoms—A Pilot Study</i>	1	1			1		1	3. Innhold
Jiang & Maytag (2014)	<i>Aerodynamic measures of glottal function: What extra can they tell us and how do they guide management?</i>	1	1	1		2		1	2. Artikkeltype
Kaneko (2017)	<i>Voice therapy for the elderly</i>		1					1	2. Artikkeltype
Kaneko et al. (2014)	<i>Efficacy of voice therapy for singers with dysphonia</i>		1					1	1. Språk
Kaneko et al. (2018)	<i>Effects of Voice Therapy on Laryngeal Motor Units During Phonation in Chronic Superior Laryngeal Nerve Paresis Dysphonia</i>				1			1	5. Annen behandling
Kaneko et al. (2019)	<i>Effect of Voice Therapy Using Semioccluded Vocal Tract Exercises in Singers and Nonsingers With Dysphonia</i>	1	1		1	2		1	6. Lesjoner
Kang et al. (2019)	<i>Effects of a simulated system of straw phonation on the complete phonatory range of excised canine larynges</i>	1	1			1		1	4. Diagnose
Kang et al. (2020)	<i>The Therapeutic Effects of Straw Phonation on Vocal Fatigue</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Kapsner-Smith et al. (2015)	<i>A randomized controlled trial of two semi-occluded vocal tract voice therapy protocols</i>	1	1	1	1	3		1	6. Lesjoner
Kawamura et al. (2018)	<i>Effects of biofeedback system based on skin vibration during tube phonation</i>		1					1	4. Diagnose
Keltz & McHenry (2020)	<i>Steam and/or Semi-occluded Vocal Tract Exercise as Morning Vocal Warm-up Strategy</i>				1			1	4. Diagnose
Kim (2019)	<i>Meta-analysis of semi-occluded vocal track exercise studies on acoustic, aerodynamic, and electroglottographic results</i>		1	1		1		1	1. Språk
Kim et al. (2019)	<i>Effect of voice therapy for persistent dysphonia following laryngeal microsurgery</i>		1	1		1		1	1. Språk

Kim et al. (2017)	<i>Effects of Laryngeal Massage and semi-occluded vocal tract exercises for patients with hyperfunctional dysphonia</i>		1	1		1		1	1. Språk
Kryshtopava et al. (2017)	<i>Brain Activity During Phonation in Women With Muscle Tension Dysphonia: An fMRI Study</i>				1			1	3. Innhold
Kryshtopava et al. (2017)	<i>Functional magnetic resonance imaging study of central neural system control of voice, with emphasis on phonation in women with muscle tension dysphonia</i>				1			1	3. Innhold
Kwong et al. (2020)	<i>Efficacy of different straw phonation doses for vocal fatigue prevention</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Laukkanen et al. (2018)	<i>How Much Loading Does Water Resistance Voice Therapy Impose on the Vocal Folds? An Experimental Human Study</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Laukkanen et al. (2008)	<i>Effects of a semioccluded vocal tract on laryngeal muscle activity and glottal adduction in a single female subject</i>	1	1			1		1	4. Diagnose
Mansuri et al. (2019)	<i>Effects of voice therapy on vocal tract discomfort in muscle tension dysphonia</i>					1		1	5. Annen behandling
Manternach et al. (2017)	<i>Effects of a Straw Phonation Protocol on Acoustic Measures of an SATB Chorus Singing Two Contrasting Renaissance Works</i>					1		1	4. Diagnose
Manternach & Daugherty (2019)	<i>Effects of a Straw Phonation Protocol on Acoustic and Perceptual Measures of an SATB Chorus</i>					1		1	4. Diagnose
Manternach et al. (2019)	<i>Effects of Straw Phonation and Neutral Vowel Protocols on the Choral Sound of Two Matched Women's Choirs</i>			1				1	4. Diagnose
Marchand & Cassol (2015)	<i>Vocal rehabilitation in a case of dysphonia caused by vestibular folds phonation</i>					1		1	3. Innhold
Meerschman et al. (2017)	<i>Short-term effect of two semi-occluded vocal tract training programs on the vocal quality of future occupational voice users: "Resonant voice training using nasal consonants" versus "Straw phonation"</i>	1	1	1	1	3		1	4. Diagnose
Meerschman et al. (2019)	Effect of three semi-occluded vocal tract therapy programmes on the phonation of patients with dysphonia: lip trill, water-resistance therapy and straw phonation	1	1	1	1	3	1		
Meerschman et al. (2020)	<i>Immediate effects of a semi-occluded water resistance ventilation mask on objective and subjective vocal outcomes in musical theater students</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Mendes et al. (2019)	<i>The Effects of Phonation Into Glass, Plastic, and LaxVox Tubes in Singers: A Systematic Review</i>		1					1	2. Artikkeltype
Millgard & Tuomi (2020)	<i>Voice Quality in Laryngeal Cancer Patients: A Randomized Controlled Study of the Effect of Voice Rehabilitation</i>			1				1	4. Diagnose
Mills et al. (2018)	<i>Effects of Straw Phonation Through Tubes of Varied Lengths on Sustained Vowels in Normal-Voiced Participants</i>	1	1	1	1	3		1	4. Diagnose
Minami et al. (2015)	<i>Vocal fold vibration changes with resonance tube method</i>		1					1	1. Språk
Mora et al. (2010)	<i>Computerized voice therapy in hypofunctional dysphonia</i>					1		1	3. Innhold
Nambu et al. (2019)	<i>Treatment for age-related dysphonia-voice therapy for patients with vocal fold atrophy</i>		1					1	1. Språk
Neves et al. (2016)	<i>Immediate effect of semi occluded vocal tract exercise (high resistance tube) in parkinson's disease</i>					1		1	3. Innhold
Oates (2014)	<i>Treatment of dysphonia in older people: The role of the speech therapist</i>	1	1	1	1	3		1	2. Artikkeltype
Paes & Behlau (2017)	Dosage dependent effect of high-resistance straw exercise in dysphonic and non-dysphonic women	1	1	1		2	1		
Paes et al. (2013)	<i>Immediate effects of the finnish resonance tube method on behavioral dysphonia</i>	1	1	1	1	3		1	5. Annen behandling
Patel et al. (2019)	<i>Vocal tract shape and acoustic adjustments of children during phonation into narrow flow-resistant tubes</i>				1			1	4. Diagnose
Patel et al. (2012)	<i>A case report in changes in phonatory physiology following voice therapy: Application of high-speed imaging</i>	1	1	1		2		1	5. Annen behandling

Piragibe et al. (2020)	<i>Comparison of the immediate effect of voiced oral high-frequency oscillation and flow phonation with resonance tube in vocally-healthy elderly women</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Portillo et al. (2018)	<i>Comparison of Effects Produced by Physiological Versus Traditional Vocal Warm-up in Contemporary Commercial Music Singers</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Radhakrishnan (2020)	<i>Nasal Resistance (NR) Technique: A Novel Approach to Improve Glottal Adduction</i>	1	1			1		1	4. Diagnose
Radolf et al. (2014)	<i>Air-pressure characteristics and visualization of bubbling effect in water resistance therapy</i>			1				1	4. Diagnose
Ragan (2016)	<i>The Impact of Vocal Cool-down Exercises: A Subjective Study of Singers' and Listeners' Perceptions</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Rakerd et al. (2019)	<i>Resonance Effects and the Vocalization of Speech</i>	1						1	2. Artikkeltype
Ramos & Gama (2017)	<i>Effect of Performance Time of the Semi-Occluded Vocal Tract Exercises in Dysphonic Children</i>	1	1	1		2		1	6. Lesjoner
Rangarathnam et al. (2015)	<i>Telepractice Versus In-Person Delivery of Voice Therapy for Primary Muscle Tension Dysphonia</i>					1		1	5. Annen behandling
Ribeiro et al. (2019)	<i>The Effect of a Voice Therapy Program Based on the Taxonomy of Vocal Therapy in Women with Behavioral Dysphonia</i>	1	1	1		2		1	5. Annen behandling
Ribeiro et al. (2019)	<i>Effectiveness of Voice Therapy Associated With Electromyographic Biofeedback in Women With Behavioral Dysphonia: Randomized Placebo-Controlled Double-Blind Clinical Trial</i>	1	1	1		2		1	5. Annen behandling
Robieux et al. (2015)	<i>Direct measurement of pressures involved in vocal exercises using semi-occluded vocal tracts</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Rojas et al. (2017)	<i>Voice handicap index in elderly people submitted to the voice program for presbyphonia</i>					1		1	6. Lesjoner
Roy et al. (2019)	<i>Exploring the Neural Bases of Primary Muscle Tension Dysphonia: A Case Study Using Functional Magnetic Resonance Imaging</i>					1		1	3. Innhold
Saccante-Kennedy et al. (2018)	<i>A Pilot Study Assessing the Therapeutic Potential of a Vibratory Positive Expiratory Pressure Device (Acapella Choice) in the Treatment of Voice Disorders</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Sampaio et al. (2008)	<i>Investigation of the immediate effects of two semi-occluded vocal tract exercises</i>	1	1			1		1	4. Diagnose
Sanz López et al. (2020)	<i>Applicability of Resonance Tube Phonation in Water for Semi-Occluded Vocal Tract Voice Training and Therapy</i>	1	1	1	1	3		1	5. Annen behandling
Saters et al. (2018)	<i>The Voiced Oral High-frequency Oscillation Technique's Immediate Effect on Individuals With Dysphonic and Normal Voices</i>			1				1	5. Annen behandling
Shiromoto (2007)	<i>Behavioral intervention for voice disorders - Voice therapy by the SLHT</i>		1					1	1. Språk
Sielska-Badurek et al. (2017)	<i>Combined Functional Voice Therapy in Singers With Muscle Tension Dysphonia in Singing</i>					1		1	5. Annen behandling
Sihvo & Denizoglu (2011)	<i>LAX VOX voice therapy technique</i>					1		1	2. Artikkeltype
Silva et al. (2020)	<i>Voiced High-Frequency Oscillation or Lax Vox Technique? Immediate Effects in Dysphonic Individuals</i>	1	1			1		1	5. Annen behandling
Simberg & Laine (2007)	<i>The resonance tube method in voice therapy: Description and practical implementations</i>	1	1	1		2		1	2. Artikkeltype
Smith & Titze (2017)	<i>Characterization of Flow-resistant Tubes Used for Semi-occluded Vocal Tract Voice Training and Therapy</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Titze (2006)	<i>Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: Rationale and scientific underpinnings</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Tyrmi & Laukkanen (2017)	<i>How Stressful Is "Deep Bubbling"?</i>	1	1	1		2		1	5. Annen behandling
Tyrmi et al. (2017)	<i>Resonance Tube or Lax Vox?</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Ubrig et al. (2019)	<i>The Influence of Auditory Feedback and Vocal Rehabilitation on Prelingual Hearing-Impaired Individuals Post Cochlear Implant</i>			1				1	3. Innhold
Wistbacka et al. (2018)	<i>Resonance Tube Phonation in Water—the Effect of Tube Diameter and Water Depth on Back Pressure and Bubble Characteristics at Different Airflows</i>	1	1	1	1	3		1	4. Diagnose

Wistbacka et al. (2016)	<i>Vertical laryngeal position and oral pressure variations during resonance tube phonation in water and in air. A pilot study</i>	1	1	1		2		1	4. Diagnose
Woznicka et al. (2013)	<i>Comparison of vocal tract discomfort scale results with objective and instrumental phoniatric parameters among teacher rehabilitees from voice disorders</i>				1			1	1. Språk
Wu & Chan (2020)	<i>Effects of a 6-week straw phonation in water exercise program on the aging voice</i>	1	1	1	1	3		1	5. Annen behandling
Yamasaki et al. (2017)	<i>Vocal Tract Adjustments of Dysphonic and Non-Dysphonic Women Pre- and Post-Flexible Resonance Tube in Water Exercise: A Quantitative MRI Study</i>	1	1	1		2		1	5. Annen behandling
Yanagi et al. (2013)	<i>Voice therapy for muscle tension dysphonia (MTD)-A Case report using the resonance tube Method</i>		1					1	1. Språk
Yiu et al. (2017)	<i>A systematic review of resonant voice therapy</i>	1	1	1		2		1	5. Annen behandling
Totalt		76	93	78	46	163	9	121	

Manuelt søk:

Guzmán et al. (2016)	<i>Configuration of vocal folds during and after tube phonation in patients with voice disorders: A computerized tomographic study</i>						1		
----------------------	---	--	--	--	--	--	---	--	--

Totalt antall artikler i søket	131
Totalt antall ekskluderte artikler	121
Totalt antall inkluderte artikler	10

Eksklusjonskriterier:

1. *Språk*: Artikkelen er skrevet på et annet språk enn engelsk, tysk eller skandinavisk
2. *Artikkeltype*: Artikkelen er ikke en forskningsstudie som viser effekt av tiltak
3. *Innhold*: Artikkelen omhandler ikke behandling av funksjonelle stemmevansker
4. *Diagnose*: Forskningsstudien deltakere har ikke diagnostiserte stemmevansker, eventuelt at forskningen er basert på computersimulasjon eller ved hjelp av fysiske modeller
5. *Annen behandling*: Forskningsstudien tar for seg behandling av stemmevansker og/eller bruk av øvelser med delvis lukket ansatsrør (SOVTE), men omhandler primært eller utelukkende andre behandlingsformer enn sugerørøvelsen, eventuelt at det ikke kommer klart fram hvilke resultater som er spesifikt knyttet til sugerørøvelsen
6. *Lesjoner*: Forskningsstudien deltakere har funksjonelt betingede stemmevansker, men har i tillegg påvisbare lesjoner (f.eks. stemmeknuter)

