

PROTOCOL PER A LA INTERVENCIÓ DE LA DISFONIA PER PARÀLISI UNILATERAL DE CORDA VOCAL

Disseny i aplicació d'un protocol
d'exercicis de musculatura respiratòria
per a pacients amb lobectomia o
pneumonectomia pulmonar

Índex

Introducció.....	2
1. Disseny d'investigació	
1.1.Objectiu de recerca.....	3
1.2.Hipòtesis de recerca.....	3
1.3.Metodologia i tipus de disseny.....	3
1.4. Mostra.....	4
1.5. Inici, temps i duració del tractament.....	5
1.6. Recollida de dades i mesura de resultats.....	6
1.7. Resultats esperats.....	10
1.8. Conseqüències clíniques.....	13
1.9. Garanties ètiques.....	14
1.10. Pressupost orientatiu.....	15
2. Protocol.....	16
3. Referències bibliogràfiques.....	28
4. Annex	

Introducció

El càncer de pulmó és un problema contemporani i una conseqüència directa de l'augment substancial del consum del tabac (González, Fernández, Souto i López, 2006). En els pacients amb càncer de pulmó, la resecció pulmonar és l'única opció curativa en les primeres fases de la malaltia (estadis I i II) (García-Ortún, Muñoz i Mayordomo, 2016) i tant la lobectomia pulmonar com la pneumonectomia són les opcions quirúrgiques més freqüents (González et al., 2006).

Les cirurgies de tòrax són de les que major incidència de complicació presenten i, la pneumonectomia esquerra i la lobectomia de lòbuls superiors, són procediments quirúrgics d'alt risc de comportar una lesió en el nervi recurrent laringi i produir una paràlisi de corda vocal. Els pacients amb paràlisi unilateral de corda vocal, presenten habitualment com a símptomes disfonia i disfàgia, com a conseqüència de la inhabilitat de la corda contra-lateral de compensar el dèficit de tancament glòtic (Puccinelli, Mozdesky, Orbelo i Ekbohm, 2017) i el logopeda és el professional encarregat d'avaluar i tractar aquest tipus d'alteracions.

A més a més, després d'una cirurgia toràcica, la funció de la musculatura respiratòria acostuma a estar afectada de forma directa pel dany realitzat al múscul o als nervis que innerven a aquesta musculatura. És per aquest motiu que aquesta tipologia de pacients presenta un patró respiratori superior, poc profund, amb una freqüència respiratòria elevada i amb un augment d'activació de la musculatura inspiratòria intercostal i accessòria (Siafakas, Mitrouska, Bouros i Georgopoulos, 1999).

En aquest treball de final de grau es proposa el disseny d'un protocol per a la intervenció logopèdica primerenca en la disfonia per paràlisi unilateral de corda vocal post-cirurgia toràcica. Aquest protocol complementa la teràpia logopèdica convencional i es basa principalment en la realització d'exercicis de teràpia manual que tenen com a objectiu destensar la musculatura inspiratòria accessòria i extrínseca laríngia per evitar que la tensió acabi desencadenant mecanismes d'hiperfunció laríngia com a compensació vocal (Walton, Carding i Flanagan, 2018), millorar la qualitat vocal i obtenir una millor eficiència en el tractament.

1. Disseny d'investigació:

1. Objectiu de recerca

L'objectiu d'aquesta recerca és comprovar l'eficàcia i eficiència d'un protocol basat en exercicis de musculatura respiratòria per a pacients amb paràlisi unilateral de corda vocal posterior a una lobectomia o pneumonectomia pulmonar respecte la teràpia convencional.

2. Hipòtesis de recerca

Després de realitzar una cerca bibliogràfica sobre la paràlisi unilateral de corda vocal produïda per lesió en el nervi recurrent laringi en pacients que han estat sotmesos a una cirurgia toràcica i, més concretament, a una lobectomia o pneumonectomia pulmonar, podem establir la següent hipòtesis de recerca.

Creiem que si a la teràpia convencional li afegim un protocol basat en tècniques de manipulació de la musculatura respiratòria implicada en la funció fonatòria, obtindrem una major eficiència en el tractament i resultats més positius respecte la millora de la qualitat vocal.

Segons els estudis, la resecció pulmonar està relacionada amb canvis en el patró respiratori. Ens trobem amb pacients amb un patró respiratori poc profund i amb una freqüència respiratòria elevada. Les diferents alteracions i canvis en la integritat de la musculatura respiratòria que s'han observat després d'una cirurgia toràcica, creiem que tenen una relació directa amb la fonació i, per aquest motiu, pensem que cal establir un protocol que tingui en compte totes aquestes afectacions.

3. Metodologia i tipus de disseny

En aquest disseny de recerca es proposa usar una metodologia de tipus quantitatiu. A més, la proposta d'estudi està centrat en les dades i la probabilitat. Mitjançant una mesura controlada i amb objectivitat, volem determinar l'eficiència d'un protocol que conté exercicis basats en la pràctica per evidència. Pretenem realitzar un protocol que compleixi els criteris de fiabilitat, validesa i replicabilitat.

El disseny és de tipus quasi-experimental atès que volem comprovar si s'estableix una relació causa-efecte. Volem valorar si la administració del protocol de musculatura respiratòria té un efecte positiu en l'efectivitat del tractament i es tradueix en una millora per a la qualitat vocal i, per tant, de vida del pacient.

A més a més, és de tipus transversal atès que analitzarem diversos subjectes en un moment determinat concret.

4. Mostra

Aquest estudi comptarà amb un grup control (GC) i un experimental (GE). En el GC se li aplicarà la teràpia convencional i en el GE se li administrarà addicionalment el protocol de musculatura respiratòria. La mostra serà no aleatòria i els participants de l'estudi hauran de complir els diferents criteris d'inclusió i exclusió.

Criteris d'inclusió:

És necessari que els participants compleixin els 3 criteris.

- Pacients de més de 18 anys intervinguts quirúrgicament per càncer de pulmó.
- Pacients sotmesos a una lobectomia superior dreta o esquerra (LSD o LSE) o a una pneumonectomia.
- Diagnòstic de paràlisi unilateral de corda vocal post-cirurgia toràcica.

Criteris d'exclusió:

Els subjectes que compleixin qualsevol dels següents criteris seran exclosos.

- Complicacions mèdiques que impossibilitin la intervenció logopèdica.
- Afectació cognitiva (incapacitat per a realitzar les tasques encomanades, seguiment d'ordres).
- Patologia vocal prèvia a la paràlisi unilateral de corda vocal.
- Afectació de tipus psicològic/psiquiàtric que dificulti la realització de tractament logopèdic.

La mostra escollida hauria de constar d'un nombre major de 30 participants ($N > 30$). No obstant això, aquest nombre variarà en funció dels casos tractats a l'Hospital de la Vall d'Hebron, centre en el qual es realitzarà l'estudi.

1.4.1. Captació de pacients:

El procediment que se seguirà a l'hora de captar pacients per a l'estudi serà el següent.

- 1) Comunicar-nos de forma directa amb els fisioterapeutes de càrdio-respiratori que intervenen a la planta de cirurgia toràcica de l'Hospital General de la Vall d'Hebron per tal que si detecten de forma perceptiva (escoltant un timbre de veu bufat amb un component de raspositat en alguns pacient) un cas el derivin al Servei de Foniatria i Logopèdia d'aquest mateix centre sanitari.
- 2) Contactar via telefònica amb les persones que han estat ateses en aquest Hospital i se'ls ha realitzat una LS o una pneumonectomia un cop donades d'alta hospitalària per tal de fer una valoració foniàtrica i logopèdica si s'escau a consulta externa.

5. Inici, temps i duració del tractament

- Inici:

Segons els estudis, convé que tots els pacients que se'ls hagi realitzat una lobectomia o pneumonectomia pulmonar siguin examinats per un foniatra/ORL durant els primers dies post-operatoris (1-2 dies després). Si el nervi ha estat danyat, es recomana iniciar la intervenció corresponent.

L'evidència conclou que la paràlisi unilateral de corda vocal s'ha de començar a tractar amb teràpia vocal en les 4 primeres setmanes després del dany. Els pacients han de ser sotmesos a un bon i ràpid tractament logopèdic per tal de tenir unes millors expectatives de millora. És per aquest motiu que recomanem iniciar la intervenció logopèdica i la administració del protocol el més ràpid possible un cop detectada la paràlisi unilateral de corda vocal (primera setmana post-cirurgia) sempre que sigui possible per les seves condicions mèdiques. El protocol que s'administrarà al GE es pot consultar detalladament a partir de la pàgina 13 d'aquest mateix document.

- Duració i intensitat:

Els participants rebran un total de 9 sessions de 40 minuts tres cops per setmana.

*Cal dir que aquestes variables difereixen entre participants en la majoria dels estudis i la duració apareix determinada per la severitat del participant i el judici clínic.

6. Recollida de dades i mesura de resultats

La recollida de dades es realitzarà un total de tres cops. El primer cop serà abans d'iniciar el tractament (PRE-tractament), el segon cop serà un cop realitzades 4 sessions i, l'últim cop, serà després de realitzar el tractament i abans de l'alta del pacient (POST-tractament). Tot i això, contemplem que un nombre elevat de mostra rebrà sessions de tractament en consulta externa i, per tant, hi haurà dades que es recolliran en alta hospitalària.

La mesura de resultats seguirà les recomanacions del Consens Internacional (CI) el qual va establir l'any 2018 una avaluació vocal bàsica a realitzar en pacients amb paràlisi unilateral de corda vocal i que segueix el Protocol Dejonkere de la European Laryngological Society (Mattei et al. 2018). No obstant això, realitzarem algunes modificacions que creiem convenients.

Exploració logopèdica:

Mesura de resultats vocals	
Categories	Definicions i exemples
Auditori-perceptiu	Valoració subjectiva i perceptiva global de la qualitat vocal a través de l'escala GRBAS (Hirano, 1981). Tot i la seva subjectivitat, és un instrument fiable i utilitzat amb freqüència segons la SEORL. Mostra una suficient reproductibilitat intra-observador i inter-observador per a ser utilitzat en la clínica (Núñez-Batalla, Santos, Santiago, González i Nieto, 2004).

	<p>Cada paràmetre o ítem de l'escala, es valora de 0 (compatible amb la normalitat) a 3 punts (molt patològic).</p> <p>Els ítems que el configuren són els següents:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G, <i>Grade</i>: grau general de disfonia o afectació de la veu. - R, <i>Roughness</i>: rugositat o ronquera. Mesura la qualitat de la veu relacionada amb els polsos glòtics irregulars, amb un component de soroll de baixa freqüència. - B, <i>Breathiness</i>: presència d'aire en la veu, soroll originat per les turbulències creades per la insuficiència glòtica. - A, <i>Asthenicity</i>: debilitat vocal o veu hipocinètica o hipofuncional. - S, <i>Strain</i>: tensió vocal. Impressió auditiva d'esforç excessiu en la producció de la veu.
<p>Acústica</p>	<p>Mesura de l'acústica de la veu a través de l'Acoustics Breathiness Index (ABI) (Barsties, Latoszek, Maryn, Gerrits i de Bodt, 2017). com a mesura computeritzada. Es proposa aquesta mesura atès que segons el Consens Internacional del 2018, el judici respecte l'aire (B) s'ha de prioritzar en l'avaluació</p>

	<p>vocal bàsica de pacients amb paràlisi de corda vocal.</p> <p>L'ABI és una mesura acústica multiparamètrica que investiga la severitat de l'aire, un dels principals paràmetres a analitzar en la valoració de la qualitat vocal. En llengua espanyola, la puntuació de tall que permet diferenciar si una veu és aspirada o no és de 3,40 punts ($ABI < 3,40p$ = normalitat) (Delgado, León, Jiménez, Izquierdo i Barsties, 2018).</p>
<p style="text-align: center;">Aerodinàmica</p>	<p>Mesura dels components fono-respiratoris a través del temps màxim de fonació (TMF), el temps màxim d'expiració (TME) i el quocient s/z.</p> <p>Quan el flux aeri pulmonar és insuficient i/o el tancament glòtic incomplet, es produirà una reducció en els temps de fonació i expiració.</p> <p>Segons la SEORL, en la població adulta els valors d'aquests paràmetres (TMF i TME) han de situar-se com a mínim entre els 15-20 segons, considerant-se patològic sempre que estiguin per sota dels 10 segons (Valiente, Martín i Górriz, 2017).</p>
<p>Capacitat vital (CV) i flux de tos (PFT)</p>	<p>Mesura de la capacitat vital (CV) amb l'ús d'un espiròmetre i pico de flux de tos (PFT).</p>

<p>Veü relacionada amb les mesures de qualitat de vida</p>	<p>Avaluació subjectiva de l'impacte de la disfonia en la qualitat de vida del pacient a través del Voice Handicap Index (VHI) (Jacobson, et al., 1997).</p> <p>En aquest disseny d'investigació es proposa la utilització de l'adaptació abreviada del VHI-30 a l'espanyol, el VHI-10 (Núñez, Corte, Señaris, Llorente, Górriz i Suárez, 2007).</p> <p>El VHI-10 té un total de 10 preguntes valorades del 0 al 4 i classifica la incapacitat vocal en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lleu (<10 punts) - Moderada (11-20 punts) - Severa (21-30 punts) - Greu (31-40 punts)
---	--

Exploració foniàtrica:

<p>Valoració Vídeolaringostroboscòpia (VLE)</p>	<p>Observació de la presència de paràlisi unilateral de corda vocal (Sí/No).</p>
---	--

7. Resultats esperats

La intervenció logopèdica ha de ser recomanada i inclosa en el tractament de la paràlisi unilateral de corda vocal atès que només duent a terme aquest tipus d'intervenció la qualitat vocal d'alguns pacients millora significativament (Schindler, Bottero, Capaccio i Ginocchio, 2008). Ara bé, tal i com diuen altres autors com Walton (2016), es necessiten estudis amb una mostra aleatòria que tinguin un protocol clar i replicable i utilitzin dissenys experimentals.

És per aquest motiu que en aquest estudi es proposa el disseny i aplicació d'un protocol per a la intervenció logopèdica precoç en pacients amb paràlisi unilateral de corda vocal sotmesos a una lobectomia o pneumonectomia pulmonar que complementi els exercicis realitzats dins de la teràpia convencional.

Creiem que si l'aplicació d'aquest estudi en pacients es realitza seguint i respectant els diversos aspectes desenvolupats en el disseny de recerca exposat, obtindrem una major eficiència en el tractament que serà evidenciada pels resultats esperats que s'expressen a continuació:

Exploració logopèdica (resultats vocals esperats):

- Valoració auditori-perceptiva: millora en els valors del GRBAS després de la intervenció logopèdica.
 - o En l'exploració inicial pre-tractament, s'observa un grau de disfonia moderada o severa, un timbre extravocàlic més bufat (B = 3) que amb raspositat (R=1) i amb més astènia (A=2) que tensió (S=0) atès que les paràlisis es detecten i es comencen a intervenir de forma precoç i el pacient encara no ha pogut establir cap mecanisme d'hiperfunció laríngia com a compensació vocal.
 - o En l'exploració post-tractament, esperem que el grau de disfonia s'hagi reduït al valor d'1 punt (G = 1), no s'observi raspositat (R=0) ni tensió (S=0) atès que un dels principals objectius de l'aplicació del protocol és prevenir la hiperfunció laríngia com a compensació vocal, l'aire en la veu (B=1) hagi disminuït considerablement degut a la millora en el tancament i vibració de les cordes vocals i que també s'hagi reduït l'astènia (A=1).

- Valoració acústica: disminució de la puntuació en la línia de severitat (0-10) de l'Acoustics Breathiness Index (ABI). La puntuació de tall que permet discriminar de forma objectiva si una veu és aspirada o no és de 3,44 punts ($ABI < 3,44$ = normalitat) (Barsties et al., 2017) en llengua anglesa. No obstant això, recentment s'ha realitzat la validació de l'Acoustics Breathiness Index a llengua espanyola i s'estableix la puntuació de tall en un total de 3,40 punts ($ABI < 3,40p$ = normalitat). A més, s'esmenta que és una mesura vàlida per a objectivar l'aire en la veu i presenta una alta validesa i acceptable precisió diagnòstica en la població castellanoparlant (Delgado et al., 2018). Pel que fa als resultats esperats, esperem una reducció de l'aire en la veu i una millora de la qualitat vocal. Els resultats d'aquesta valoració acústica realitzada amb una mesura objectiva han de concordar amb la disminució d'aire (B) observat de forma perceptiva en la valoració auditori-perceptiva.

- Aerodinàmica: augment dels temps màxims de fonació (temps màxim de fonació, TMF) i respiració (temps màxim d'expiració, TME). Si el seu quocient (s/z) equival a 1 o s'apropa a 1, voldrà dir que hi haurà hagut també una millora en l'eficiència glòtica.
 - En l'exploració pre-tractament, observem que les mesures aerodinàmiques se situen molt per sota de la normalitat (TMF i TME al voltant dels 2-4 segons). A l'hora d'interpretar aquests resultats, cal contemplar no només la falta de tancament de les cordes vocals sinó que també l'alteració de la funció respiratòria.
 - En l'exploració post-tractament, esperem obtenir una millora significativa dels temps màxims de fonació i respiració. No contemplem que els resultats estiguin dins dels paràmetres de la normalitat (els valors del TMF i el TME seran inferiors a 15 segons) però si que esperem que després del tractament augmentin considerablement i se situïn al voltant dels 10 segons (Kumar, Banumathy, Sharma i Panda, 2019).

- Capacitat vital (CV) i flux de tos (PFT): no esperem observar canvis significatius en la capacitat vital i el flux de tos que siguin conseqüència directa de l'aplicació del nostre protocol.

Tot i això, el flux de tos té importància en la nostra tasca professional atès que si el pacient presenta tos inefectiva i disfàgia, aquest fenomen pot suposar un risc per a la seva seguretat. La tos inefectiva es pot produir per un dèficit de tancament de les cordes vocals i/o per una reducció en la força de la musculatura expiratòria (Brooks, McLaughlin i Shields, 2019). Hem de tenir en compte el tractament que duu a terme fisioteràpia càrdio-respiratòria a l'hora de de valorar paràmetres com la CV i el PFT atès que la rehabilitació pulmonar post-operatòria fisioterapèutica se centra en optimitzar la ventilació, reduir les secrecions de la via respiratòria, afavorir una respiració més fàcil i controlar el dolor. Se centra en factors que milloren els resultats de paràmetres com els esmentats, redueixen les complicacions post-operatòries i la durada d'estada hospitalària (Andersen, Skoffer, Oestergaard, Van Tulder i Petersen, 2017).

- Veu relacionada amb les mesures de qualitat de vida: aconseguir que disminueixi la puntuació del Voice Handicap Index (VHI-10), el qual reflecteix l'impacte del problema de veu en components emocionals, físics i funcionals (Núñez et al., 2007). S'espera que abans del tractament els resultats del VHI se situïn al voltant dels 30-40 punts i després disminueixi la severitat fins a un impacte lleu-moderat d'entre 0-20 punts. Tot i això, contemplem que en alguns pacients (aquells qui se'ls hagi administrat el VHI pre-tractament durant l'ingrés al centre hospitalari i el VHI post-tractament donats d'alta) pot ser que després del tractament el problema de veu es vegi reflectit en la seva vida quotidiana (donats d'alta tenen més exigències vocals que dins l'hospital), en siguin més conscients i, per tant, les puntuacions puguin augmentar.

Exploració foniàtrica (resultats vocals esperats):

- Valoració Vídeolaringoestroboscòpia: recuperació de la mobilitat de les cordes vocals. Els resultats obtinguts en aquesta exploració es podran comparar amb els d'estudis com el de Mattioli et al. (2015) el qual afirma que realitzant intervenció logopèdica precoç (inici en el primer mes després de l'aparició de la paràlisi unilateral de corda vocal) i de forma correcta, els pacients tenen la oportunitat de recuperar la mobilitat de les cordes vocals.

8. Conseqüències clíniques

El càncer de pulmó és el tumor que més morts causa en els països desenvolupats i el més freqüent en homes a nivell mundial. És per aquest motiu que es considera un problema sanitari de primera magnitud.

La incidència de neoplàsies pulmonars a Catalunya és de 90'8 casos nous anuals per cada 100.000 homes i de 9,4 casos per cada 100.000 dones (taxa total de 81,8; taxa ajustada de 48,2 -dades del període 2000-2004). Segons les dades obtingudes per la Societat Espanyola d'Oncologia mèdica (SEOM), en el 2017 a Espanya el càncer de pulmó en homes va ser el segon amb més incidència amb un total de 23.398 diagnòstics i el quart en dones amb un total de 5.247 diagnòstics.

El carcinoma de pulmó afecta amb més freqüència als lòbuls superiors (González et al., 2006) i la resecció pulmonar és la única opció curativa en les primeres fases amb una alta incidència de complicacions càrdio-pulmonars d'entre un 20-40% (García-Ortún, Muñoz i Mayordomo, 2016). Concretament, la resecció de lòbuls superiors és una de les cirurgies d'alt risc de danyar el nervi laringi recurrent i de provocar una paràlisi de corda vocal. A més a més, la literatura suggereix que les cirurgies que no són de tiroides, incloent a les càrdio-toràciques, han superat a les de tiroides com la causa iatrogènica més comuna de la paràlisi unilateral de corda vocal (García-Ortún et al., 2016).

A causa de l'alta prevalença de càncer de pulmó en el nostre país i la incidència de complicacions post-operatòries, vàrem creure interessant dissenyar l'aplicació d'un protocol per a la intervenció de la paràlisi unilateral de corda vocal que tingués en compte els canvis en la funció muscular respiratòria que s'observen en aquesta tipologia de pacients. D'aquesta manera, creiem que obtindrem uns millors resultats pel que fa a la qualitat vocal dels pacients i, per tant, se'n podran beneficiar d'aquesta millora en els seus actes comunicatius que estableixin durant les activitats de la vida diària.

En definitiva, amb l'aplicació d'aquest protocol, pensem que aconseguirem resultats més eficients en el tractament de la disfonia per paràlisi unilateral de corda vocal i aquesta millora en el tractament suposarà un impacte positiu en la qualitat de vida dels pacients.

9. Garanties ètiques

Aquest estudi segueix els principis bioètics fonamentals que ha de tenir una recerca: autonomia, beneficència i justícia.

Les persones en les quals s'aplicarà el protocol dissenyat en aquest estudi seran prèviament informades. El respecte cap a la persona i la seva voluntat de participar en l'estudi serà prioritari i determinarà la inclusió o exclusió de la persona en el grup experimental i control del projecte. La decisió de voler-hi participar, presa de forma lliure i autònoma, quedarà reflectida en un consentiment que ho avaluï.

Respecta la beneficència, la fi d'aquest projecte és fer el bé a la població que presenta disfonia per paràlisi unilateral de corda vocal després d'una cirurgia toràcica. Volem fer el bé reduint la discapacitat que els provoca l'alteració de veu i, d'aquesta manera, millorar la seva qualitat de vida. No es coneixen efectes negatius de l'aplicació d'un protocol basat principalment en exercicis de teràpia manual en musculatura respiratòria en aquesta població específica.

Qualsevol persona que pugui ser tributària i obtenir un benefici d'aquest tractament, independentment del sexe, el gènere, l'edat, l'orientació sexual, la religió, les conviccions, la capacitat, l'origen racial o ètnic o per qualsevol altra condició personal o social, podrà formar part de l'estudi. Assegurem igualtat de tracte i condicions d'equitat en la captació de mostra.

A més a més, les dades dels subjectes seran tractades amb confidencialitat. L'ètica professional ens demana mantenir el secret de les dades de caràcter personal, respectar la intimitat i dignitat de les persones i no utilitzar la informació de caràcter reservat amb altres fins que no siguin els de la investigació.

En síntesi, aquesta recerca té en compte les garanties ètiques necessàries per tal de poder aplicar-se en persones i abans d'iniciar l'estudi s'entregarà la proposta al comitè d'ètica corresponent del centre hospitalari en el qual es realitzarà.

1.10. Pressupost orientatiu

A continuació es detallarà el cost i pressupost orientatiu necessari per tal de realitzar la recerca:

- Despeses de personal:
 - Logopeda amb coneixements d'àmbit clínic que aplicarà el protocol i realitzarà el tractament corresponent.
 - Nombre d'hores:
 - 90 hores d'intervenció logopèdica (40 min per pacient)
 - 20 hores invertides en consultar la història clínic dels pacients, coordinar-se amb els diferents professionals de l'equip mèdic i incidències.
 - 90 hores de recollida de resultats, anàlisis estadístics i redacció de la discussió i les conclusions.
 - Total: 200 hores distribuïdes en dos mesos.
 - Cost: 2000€ (10€/h)

- Despeses de material: No es necessita material específic.
 - Cost: 0€

No es preveu cap altre tipus de despesa per tal de realitzar l'aplicació d'aquesta investigació. El cost total de la investigació serà d'un total de **2000€** i es realitzarà durant dos mesos.

PROTOCOL

1a part: Teràpia manual en la musculatura inspiratòria accessòria i músculs posteriors del coll

Justificació teòrica:

En pacients sotmesos a una cirurgia toràcica, s'ha observat un augment d'activació de la musculatura inspiratòria intercostal i accessòria (Siafakas et al., 1999). Si parlem de musculatura inspiratòria accessòria, ens estem referint a l'esternocleidomastoïdal (ECOM) i els escalens anterior, mig i posterior. És important dir que Calais-Germain (2014) definí l'acció d'aquests músculs en l'acte vocal i digué que provoquen una considerable contracció en la regió del coll i acaben generant tensió en la musculatura extrínseca laríngia, encarregada d'equilibrar l'alçada de la laringe en el coll i afavorir la seva suspensió.

Aronson (1990) deia que els individus en que s'observa un augment de contracció de la musculatura intrínseca laríngia (hiperfunció laríngia), habitualment també contrauen de forma simultània la musculatura extrínseca de la laringe i altres músculs superficials del coll. Comptant que hem de prevenir la hiperfunció vocal com a compensació vocal (Walton, et al.2018) i és freqüentment trobada en pacients amb paràlisi unilateral de corda vocal (Kao, et al. 2017), pensem que seria interessant destensar la musculatura inspiratòria accessòria per evitar que per la seva tensió acabi desencadenant mecanismes d'hiperfunció laríngia.

Respecte els músculs posteriors del coll, en la majoria de persones el múscul trapezi és el principal dipòsit de la tensió diària (Clay i Pounds, 2008). Els músculs principals d'aquesta regió en què intervindrem són el trapezi i els suboccipitals per la seva proximitat i relació directa amb la musculatura extrínseca laríngia i amb la finalitat d'alliberar tensions.

1. Consciència de la respiració

Consideracions prèvies:

- Per tal de deduir si una intervenció clínica deixa pas a l'efecte propioceptiu, la propiocepció s'ha de mesurar abans i després de la intervenció.
- És important administrar tècniques per a reduir el dolor i la fatiga per a facilitar la implementació d'intervencions efectives per a millorar la propiocepció.
- L'augment de la informació somatosensorial mitjançant teràpia manual, tècniques de teixits tous, etc. és important (Clark, Røijezon i Treleaven, 2015).

Objectius:

- Prendre consciència de la respiració, establir un primer contacte
- Afavorir la propiocepció dels músculs respiratoris implicats en el patró respiratori.

Procediment:

- a. Posició del pacient: decúbit supí, amb un coixí sota el cap i sota els genolls per tal de sostenir les cames.
- b. Se li demana que observi internament que canvia mentre respira en el seu cos. Es dona la instrucció que no canviï la forma de respirar, és un exercici només per percebre com respirem.
- c. Després que el pacient hagi realitzat 10 cicles respiratoris, li plantejarem les següents preguntes: Com és de ràpida la meua respiració? Com és de profunda? Es mouen les costelles mentre respiro? Es mou la regió abdominal? El moviment és uniforme en la part esquerra i dreta del tòrax? Veig alguna limitació en la respiració? On?

2. Tractament manual Esternocleidomastoïdal

Consideracions prèvies:

- L'ECOM és un múscul amb una gran responsabilitat per a l'estabilització, gir i flexió de cap i coll i és també un lloc comú de molts punts gatell.
- Participa en certa mesura en la deglució i la respiració.
- Palpació: col·loquem el pacient en decúbit supí, amb el cap rotat cap un costat. En la majoria dels pacients el cap esternal del múscul serà evident d'immediat i podrà palpar-se des de l'apòfisi mastoide fins la inserció esternal. El cap clavicular és menys evident però també es pot palpar fins a la porció posterior de la clavícula.

Objectius:

- Reduir tensió a la musculatura accessòria inspiratòria .
- Alliberar la regió del coll per tal de promoure la suspensió laríngia i l'equilibri de la musculatura perilaríngia.
- Facilitar un millor comportament corporal-vocal i evitar que la tensió en aquesta musculatura acabi desencadenant mecanismes d'hiperfunció laríngia per la seva proximitat.

Procediment:

- a. Posició del pacient: decúbit supí. Subjectem el cap del pacient amb una mà i el rotem lleugerament cap al costat oposat al múscul que volem treballar.
- b. Col·loquem el dit polze o les panxes dels altres dits de l'altra mà sobre la inserció del múscul en l'apòfisi mastoide.
- c. Pressionant firmament en el teixit, llisca el polze o les panxes dels dits lentament cap avall pel cap esternal fins a la inserció en el manubri, aturant-nos en els punts dolorosos fins que s'alleugin.
- d. Comencem de nou en la inserció superior, repetim el procés sobre el cap clavicular fins la inserció de la clavícula.
- e. Repetir el mateix procés a l'altre costat.

3. Tractament manual Escalens

Consideracions prèvies:

- La seva funció és inclinar el cap cap a qualsevol costat però també tendim a utilitzar-los per a estabilitzar la zona costal superior i com a músculs accessoris inadequats en la respiració paradoxal. Com a conseqüència d'això, aquests músculs es sotmeten a una tensió important.
- Palpació: la trajectòria dels escalens pot seguir-se col·locant les panxes dels dits immediatament davant del trapezi i per avall de l'apòfisi mastoide (tot i que no s'insereixen aquí, és el primer lloc on són visibles i es discerneixen) i seguint-los cap avall fins arribar a les seves insercions en les costelles i la cúpula pleural.
 - Posterior: es pot seguir per la vora anterior del trapezi.
 - Anterior i menor: immediatament a sota de l'apòfisi mastoide fins la primera costella.

Objectius:

- Reduir tensió a la musculatura accessòria inspiratòria .
- Alliberar la regió del coll per tal de promoure la suspensió laríngia i l'equilibri de la musculatura perilaríngia.
- Facilitar un millor comportament corporal-vocal i evitar que la tensió en aquesta musculatura acabi desencadenant mecanismes d'hiperfunció laríngia per la seva proximitat.

Procediment:

- a. Posició del pacient: decúbit supí.
- b. Ens col·loquem de peu o asseguts al costat del cap del pacient.
Col·loquem les panxes dels dits sobre els escalens en la base del coll.
- c. Pressionem en profunditat en els teixits en una direcció diagonal cap el tòrax en el costat oposat del pacient.
- d. Mantenim fins a l'alliberació dels músculs i realitzar el mateix procediment a l'altre costat.

4. Tractament d'equilibració de les fàscies cranio-cervicals

Consideracions prèvies:

- Per a la realització d'aquest exercici i igual que en els anteriors, és important establir un clima de confiança atès que és el logopeda qui ha de manipular i el pacient haurà d'estar tranquil de forma passiva.
- Ha d'existir una sincronització en la respiració de terapeuta-pacient.
- Els moviments realitzats en aquest exercicis no han de ser grans i sempre s'ha d'acompanyar el múscul. És un diàleg conscient amb els teixits musculars del pacient. Mitjançant la palpació, negociem amb ells la pressió necessària per a aconseguir la seva alliberació (Clay i Pounds, 2008).

Objectius:

- Prendre consciència i millorar la propiocepció de la zona cervical.
- Alliberar la regió cervical reduint tensions i equilibrant les fàscies cranio-cervicals
- Millorar l'elasticitat de la columna cervical
- Evitar tensió a la musculatura extrínseca laríngia

Procediment:

- a. Posició del pacient: decúbit supí amb les cames esteses.
- b. El terapeuta s'asseu a la capçalera i subjecta el cap del pacient a l'altura de l'occipital, amb els avantbraços sostinguts a sobre del llit, servint com a punt de suport.
- c. Mitjançant una lleugera tracció dels seus dits, en direcció cefàlica, el terapeuta posa el conjunt de les fàscies en tensió, fins a obtenir la relaxació.
- d. Les traccions seran realitzades quan el pacient realitzi les expiracions i és important que alliberi el pes del seu cap en les mans del terapeuta, sense realitzar cap tensió.

5. Distensió de punts gatell al trapezi

Els *trigger points* o Knap són punts que estan presents a totes les persones, amb la diferència que quan aquests són patològics generen dolors irradiats a distància del punt.

Consideracions prèvies:

- D'acord a les característiques de l'estat muscular de cada pacient, recorrem al massatge manual, actuant de manera localitzada a la zona dorsal posterior (múscul trapezi).
 - Hem de començar pels punts més sensibles. Quan s'observi un gran tensió en la musculatura d'aquesta zona, haurem de procedir de forma suau i lenta, només s'accionarà en major profunditat a mesura que el pacient toleri (Bustos, 2007).
- Palpació: La cerca dels punts es realitza mitjançant la palpació.

Objectius:

- Prendre consciència i millorar la propiocepció de la cintura escapular (Si em noto tens, allibero).
- Afavorir la distensió del trapezi.
- Aconseguir l'eutonia de la cintura escapular possibilitant l'obertura del tòrax i provocant que la laringe es trobi en suspensió i en una posició neutra.
- Facilitar un millor comportament i funcionament corporal-vocal.

Procediment:

- a. Posició del pacient: sedestació.
- b. La pràctica dels punts Knap es realitza amb la panxa del dit polze que està recolzada sobre l'índex. Consisteix en realitzar friccions circulars sobre els punts dolorosos que provoquen irradiació a distància. Es realitza un moviment circular vibratori fins que el dolor va disminuint o acaba per desaparèixer (Fajardo, 2007).
- c. Cada punt es tracta durant 20-30s.

2a part: Exercicis de musculatura respiratòria implicada en la funció fonatòria

6. Tractament manual dels músculs intercostals

Consideracions prèvies:

- Per tal que la respiració esdevingui lliure per a la fonació, hem d'alliberar tot l'aparell respiratori amb el tractament manual d'alguns músculs de la respiració.
- Els músculs intercostals tenen funcions respiratòries i posturals i les seves funcions són molt precises i complexes. Els intercostals externs es contrauen durant la inspiració i els interns durant l'expiració (Clay i Pounds, 2008).
- Palpació: són bastant fàcils de palpar entre les costelles. És més fàcil en la cara anterior del tòrax, on hi ha menys teixit intermedi present.

Objectius:

- Aconseguir augmentar la propiocepció de la musculatura intercostal i del tòrax.
- Millorar l'elasticitat de la musculatura intercostal.
- Afavorir una respiració lliure i sense tensions.

Procediment:

- a. Posició del pacient: decúbit supí.
- b. Ens situem de peu a la capçalera del llit. Col·loquem una mà a sota de l'esquena del pacient en la regió posterior i superior a les costelles i l'altra sobre la part superior de les costelles.
- c. Demanar al pacient que faci respiracions lentes i profundes. Tirar de la regió posterior de les costelles en la part superior amb la mà que tenim a sota del pacient mobilitzant la musculatura cap a nosaltres i empènyer la regió anterior de les costelles en la part inferior amb la mà que està sobre el tòrax del pacient.
- d. Mantenir aquesta pressió al llarg de cinc o sis cicles respiratoris o fins que sentim l'alliberament en aquesta regió.
- e. Repetir el mateix a l'altre costat.

7. Tractament manual pectoral major

Consideracions prèvies:

- El pectoral major té tres seccions anomenades en funció de les seves insercions (clavicular, esternal i costal) i realitza una funció important en l'alineació postural (respecte la projecció cervical) (Clay i Pounds, 2008). En l'acte vocal, poden frenar l'expiració i dosificar l'aire subglòtic (Calais-Germain, 2014).
- Palpació: la inserció superior és palpable just per sota del tubercle menor del húmer i en el sulcus bicipital.

Objectius:

- Aconseguir l'alineació de la caixa toràcica i evitar el seu tancament.
- Afavorir l'obertura de la cintura escapular
- Distensió i eixamplament dels pectorals
- Millorar la dinàmica respiratòria i promoure la mobilitat laríngia evitant tensió de la musculatura extrínseca laríngia subhioidea.

Procediment:

- a. Posició del pacient: decúbit supí.
- b. Ens situem de peu davant de l'espatlla del pacient al costat del seu cap.
- c. Agafem el pectoral major just medial al húmer amb el polze i els primers tres dits. Exprimim el múscul amb fermesa i esperem a que s'alliberi.
- d. Moure el polze i els dits a una posició més allunyada de l'espatlla a mesura que s'eixampla.
- e. Continuar aquest procés, movent-nos al llarg del múscul a mesura que s'eixampla, fins que s'hagi treballat la major part del múscul i es pugui agafar de forma raonable.

8. Maneig del volum d'aire

Consideracions prèvies:

- Els següents dos exercicis els podrà anar realitzant un total de 3 cops el dia conjuntament amb els que formen part de la teràpia convencional (tonificació glòtica, etc.).

Objectius:

- Restaurar la sinergia entre músculs inspiradors i expiradors, per aconseguir una dinàmica d'eutonia muscular o to correcte.
- Facilitar la respiració natural i, posteriorment, l'adequat suport respiratori per afavorir l'activitat laríngia.

Procediment:

- a. Posició del pacient: decúbit supí. Pot tenir un coixí sota els genolls.
- b. Se li demanarà al pacient que realitzi 5 cicles respiratoris sense cap indicació per part del terapeuta.
- c. En la inspiració, s'indicarà que deixi entrar una mica més d'aire de forma suau i sense contraure la musculatura inspiratòria.
- d. Continua d'aquesta manera durant 6 cicles respiratoris seguits, notant que es mobilitza més volum d'aire sense tensionar la musculatura.
- e. Realitzarà 5 cicles respiratoris sense pensar en la indicació, només observant si el moviment de la respiració és més ampli que al principi.

9. Respiració activa per a la fonació

Consideracions prèvies:

- Els exercicis i tècniques anteriors tenien la finalitat d'alliberar la musculatura i els espais respiratoris. En els següents, en canvi, la respiració es posarà a disposició de l'ús i la necessitat vocal requerida.
- Es treballarà el gest expiratori que dona suport a la veu de forma conscient.

Objectius:

- Prendre consciència del treball actiu de diferents grups musculars implicats en el buf necessari per a la fonació.
- Gestionar de manera eficaç el buf necessari per a la fonació.

Procediment:

- a. Posició del pacient: sedestació.
- b. El pacient ha de col·locar una mà sobre el centre de l'estern i l'altra per sota del melic. Es deixarà entrar l'aire sense esforç.
- c. S'expirarà de forma prolongada en forma d'/s/ el segons que pugui sense arribar a la fatiga ni a la necessitat de realitzar compensacions. El pacient ha d'observar que durant la sortida d'aire es mantingui la distància entre les dues mans recolzades en l'estern i en l'abdomen.
- d. És important que l'entrada d'aire sigui suau, sense esforç i que sorgeixi quan el buf amb forma d'/s/ ens indiqui que ha de tornar a entrar l'aire.

10. Consciència de la respiració

Consideracions prèvies:

- Per tal de deduir si una intervenció clínica deixa pas a l'efecte propioceptiu, la propiocepció s'ha de mesurar abans i després de la intervenció.
- L'augment de la informació somatosensorial mitjançant teràpia manual, tècniques de teixits tous, etc. és important (Clark, Røijezon i Treleaven, 2015).

Objectius:

- Prendre consciència de la respiració i observar les diferències post-intervenció
- Afavorir la propiocepció dels músculs respiratoris implicats en el patró respiratori.

Procediment:

- a. Posició del pacient: decúbit supí, amb un coixí sota el cap i sota els genolls per tal de sostenir les cames.
- b. Se li demana que observi internament que canvia mentre respira en el seu cos. Es recorda la instrucció que se li donà, no ha de canviar la forma de respirar, és un exercici que serveix només per percebre com respirem i observar diferències des de l'inici.
- c. Després que el pacient hagi realitzat 10 cicles respiratoris, li plantejarem les següents preguntes: És més ràpida o més lenta ara la seva respiració? És més o menys profunda? Es mouen les costelles mentre respirem? Es mou la regió abdominal? Més o menys que abans? El moviment és uniforme en la part esquerra i dreta del tòrax? Veig alguna limitació en la respiració? Han disminuït les limitacions que sentia?

Referències bibliogràfiques

American Association of Cardiovascular and pulmonary rehabilitation (2011). *Guidelines for pulmonary rehabilitation programs*. (4a edició). USA: Human Kinetics.

Andersen, K. S., Skoffer, B., Oestergaard, L. G., Van Tulder, M., & Petersen, A. K. (2017). The effects of respiratory physiotherapy after lung resection: Protocol for a systematic review. *International Journal of Surgery Protocols*, 4, 1-5.

Bhattacharyya, N., Batirel, H., & Swanson, S. J. (2003). Improved outcomes with early vocal fold medialization for vocal fold paralysis after thoracic surgery. *Auris Nasus Larynx*, 30(1), 71-75.

Brooks, M., McLaughlin, E., & Shields, N. (2019). Expiratory muscle strength training improves swallowing and respiratory outcomes in people with dysphagia: A systematic review. *International journal of speech-language pathology*, 21(1), 89-100.

Busto, O. C., Uzcanga, M. L., Abad, A. M., Berasategui, I., García, L., Aguilera, S. A., & Fernández, S. G. (2016). Unilateral vocal fold paralysis: quality of voice after speech therapy. In *Anales del sistema sanitario de Navarra* (Vol. 39, No. 1, pp. 69-75).

Calais-Germain, B. (2006). *La respiración: el gesto respiratorio*. Barcelona: la liebre de marzo.

Calais-Germain, B. i Germain, F. (2014). *Anatomía para la voz*. Barcelona: la liebre de marzo

Childs, C., & Archer, S. K. (2019). Role of speech and language therapy in managing dysphagia and dysphonia in lung cancer. *BMJ Case Reports CP*, 12(5), e227629.

Clay, J. & Pounds, D. (2008). *Masaje terapéutico básico: integración de anatomía y tratamiento*. Barcelona: Wolters Kluwer.

Delgado Hernandez, J., Leon Gomez, N. M., Jiménez, A., Izquierdo, L. M., & Barsties v. Latoszek, B. (2018). Validation of the acoustic voice quality index version 03.01 and the acoustic breathiness index in the Spanish language. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 127(5), 317-326.

Doniz, L. G., Cervantes, R. F., Camba, S. S., & García, A. L. (2006). Abordaje fisioterápico en la cirugía por cáncer de pulmón. *Fisioterapia*, 28(5), 253-269. Fajardo, F. (2007). *Cuadernos de Osteopatía: Las líneas de gravedad, la columna dorsal, las costillas*. Madrid: dilema.

García-Ortun, F., Cabello, L. M., & Riera, F. M. (2016). Recomendaciones sobre rehabilitación en la cirugía de resección pulmonar de la Sociedad Española de Rehabilitación Cardio-Respiratoria (SORECAR). *Rehabilitación*, 50(2), 108-124.

Hirano, M. (1981). *Clinical examination of the voice*. New York, NY: Springer-Verlag.

Jacobson, B. H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M. S., & Newman, C. W. (1997). The voice handicap index (VHI) development and validation. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 6(3), 66-70.

Kao, Y. C., Chen, S. H., Wang, Y. T., Chu, P. Y., Tan, C. T., & Chang, W. Z. D. (2017). Efficacy of voice therapy for patients with early unilateral adductor vocal fold paralysis. *Journal of Voice*, 31(5), 567-575.

Larsen, K. S., Skoffer, B., Gregersen Oestergaard, L., Van Tulder, M., & Petersen, A. K. (2019). The effects of various respiratory physiotherapies after lung resection: a systematic review. *Physiotherapy theory and practice*, 1-19.

Latoszek, B. B. V., Maryn, Y., Gerrits, E., & De Bodt, M. (2017). The acoustic breathiness index (ABI): A multivariate acoustic model for breathiness. *Journal of Voice*, 31(4), 511-e11.

Mattei, A., Desuter, G., Roux, M., Lee, B. J., Louges, M. A., Osipenko, E., ... & Giovanni, A. (2018). International consensus (ICON) on basic voice assessment for unilateral vocal fold paralysis. *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases*, 135(1), S11-S15.

Miller, S. (2004). Voice therapy for vocal fold paralysis. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 37(1), 105-119.

Núñez-Batalla, F., Corte-Santos, P., Señaris-González, B., Llorente-Pendás, J. L., Górriz-Gil, C., & Suárez-Nieto, C. (2007). Adaptación y validación del índice de incapacidad

vocal (VHI-30) y su versión abreviada (VHI-10) al español. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 58(9), 386-392.

Batalla, F. N., Santos, P. C., Santiago, G. S., González, B. S., & Nieto, C. S. (2004). Evaluación perceptual de la disfonía: correlación con los parámetros acústicos y fiabilidad. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 55(6), 282-287.

Olsén, M. F., Lannefors, L., & Westerdahl, E. (2015). Positive expiratory pressure—Common clinical applications and physiological effects. *Respiratory Medicine*, 109(3), 297-307.

Puccinelli, C., Modzeski, M. C., Orbelo, D., & Ekbom, D. C. (2018). Symptomatic unilateral vocal fold paralysis following cardiothoracic surgery. *American journal of otolaryngology*, 39(2), 175-179.

Schindler, A., Bottero, A., Capaccio, P., Ginocchio, D., Adorni, F., & Ottaviani, F. (2008). Vocal improvement after voice therapy in unilateral vocal fold paralysis. *Journal of voice*, 22(1), 113-118.

Schneider, B., Schickinger-Fischer, B., Zumtobel, M., Mancusi, G., Bigenzahn, W., Klepetko, W., & End, A. (2003). Concept for diagnosis and therapy of unilateral recurrent laryngeal nerve paralysis following thoracic surgery. *The Thoracic and cardiovascular surgeon*, 51(06), 327-331.

Siafakas, N. M., Mitrouska, I., Bouros, D., & Georgopoulos, D. (1999). Surgery and the respiratory muscles. *Thorax*, 54(5), 458-465.

Valiente, D. A. R., González, C. M., & Gil, C. G. (2017). Exploración funcional de la laringe. SEORL.

Walton, C., Conway, E., Blackshaw, H., & Carding, P. (2017). Unilateral vocal fold paralysis: a systematic review of speech-language pathology management. *Journal of Voice*, 31(4), 509-e7.

Walton, C., Carding, P., Conway, E., Flanagan, K., & Blackshaw, H. (2019). Voice Outcome Measures for Adult Patients With Unilateral Vocal Fold Paralysis: A Systematic Review. *The Laryngoscope*, 129(1), 187-197.

Walton, C., Carding, P., & Flanagan, K. (2018). Perspectives on voice treatment for unilateral vocal fold paralysis. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 26(3), 157-161.

Youssef, S., Bayan, S., Ekbom, D., Lohse, C., Zimmermann, T., Pittelko, R., & Orbelo, D. M. (2019). Breathiness and Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V) in Patients Undergoing Medialization Laryngoplasty With or Without Arytenoid Adduction. *Journal of Voice*.

ANNEX

1. Rehabilitació en la cirurgia de resecció pulmonar:

1.1 Càncer de pulmó:

El càncer de pulmó és un problema contemporani i una conseqüència directa principalment per l'augment substancial del consum del tabac (González, Fernández, Souto i López, 2006). En el 2016, unes 275 mil persones varen morir per càncer de pulmó en la EU-28. Una de cada cinc morts per càncer fou per càncer de pulmó segons les dades més recents de l'Eurostat Statistics Explained.

El carcinoma de pulmó afecta amb més freqüència als lòbuls superiors, seguits dels inferiors. Des del punt de vista de la seva localització, els tumors es classifiquen en centrals (localitzats en els bronquis principals), lobars i segmentaris i en perifèrics (González et al., 2006).

En els pacients amb càncer de pulmó, la resecció pulmonar és la única opció curativa en les primeres fases de la malaltia (estadis I i II). La resecció pulmonar té una alta morbimortalitat amb una incidència de complicacions cardio-pulmonars del 20-40% (García-Ortún, Muñoz i Mayordomo, 2016).

El càncer de pulmó, i el seu tractament, està associat a múltiples símptomes físics i psicològics incloent disnea, reducció de l'exercici, intolerància a les activitats de la vida diària (AVD), depressió i ansietat (American Association of Cardiovascular and pulmonary rehabilitation, 2011). És interessant tenir en compte tots aquests factors de cara a una intervenció logopèdica.

L'objectiu principal dels programes de rehabilitació en el pacient quirúrgic és disminuir el risc, tractar les possibles complicacions perioperatòries i minimitzar l'impacte de la cirurgia en la qualitat de vida dels pacients. Els programes es divideixen en pre-quirúrgics i post-quirúrgics. En els pre-quirúrgics, es contempen les intervencions dirigides a la millora de la capacitat funcional de l'individu ja que la condició física guarda una relació inversa amb la mobilitat post-operatòria. D'altra banda, els post-quirúrgics tenen la finalitat de prevenir i tractar complicacions cardiorespiratòries i minimitzar la repercussió de la cirurgia en la capacitat funcional i en la qualitat de vida (García-Ortún et al., 2016).

1.2 Tractament quirúrgic del càncer de pulmó:

Tal i com hem comentat anteriorment, la resecció quirúrgica completa de càncer de pulmó ofereix als pacients la oportunitat de curació en els primers estadis. Les opcions quirúrgiques més freqüents són la lobectomia pulmonar i la pneumonectomia. La lobectomia consisteix en la resecció quirúrgica del lòbul cancerígen sencer i la pneumonectomia comporta la resecció completa del pulmó afectat. Pel que fa a l'acte quirúrgic, pot presentar diferents vies d'abordatge (González et al., 2006).

1.3 Complicacions de la cirurgia de resecció:

Les cirurgies de tòrax són unes de les que major incidència de complicació presenten. Les complicacions pulmonars específiques derivades de la cirurgia de pulmó i que tenen rellevància des d'un punt de vista logopèdic són les següents:

- Disfunció diafragmàtica: apareix quan es danya el nervi frènic. La disfunció diafragmàtica, afecta tota la mecànica ventilatòria i la tos, afavorint atelectàsia post-operatòria. A més a més, també suposa una modificació del tipus respiratori.
- Lesió del nervi laringi recurrent: especialment present després d'una pneumonectomia esquerra o lobectomia dels lòbuls superiors. Comporta una paràlisi de corda vocal. Els pacients amb paràlisi unilateral de corda vocal presenten habitualment com a símptomes disfonia i disfàgia, com a conseqüència de la inhabilitat de la corda contra-lateral de compensar el dèficit de tancament glòtic. Aquest grup de pacients, acostumen a tenir un estat pulmonar compromès atès que la paràlisi unilateral de corda vocal augmenta el risc d'aspiració amb les conseqüents complicacions respiratòries i, a més, la disfonia es relaciona amb un impacte negatiu sobre la qualitat de vida del pacient (Puccinelli, Mozdesky, Orbelo i Ekbom, 2017).

1.4 Afectació de la cirurgia en la funció de la musculatura respiratòria:

1.4.1 Musculatura respiratòria:

Els músculs respiratoris són els únics músculs de l'esquelet que es consideren vitals. Els procediments quirúrgics poden afectar la musculatura respiratòria provocant certs mecanismes fisiopatològics (alteració en mecanismes toràcic-abdominals, neuro-mecànics, reflexes i pèrdua de la integritat muscular). A més, una afectació de la funció muscular respiratòria després d'una cirurgia pot comportar complicacions post-operatòries com hipòxia, hipoventilació, atelectàsia i infeccions que comporten un risc per a la vida.

La funció més important dels músculs respiratoris és la respiració. La inspiració és realitzada principalment pel diafragma i, els altres músculs inspiratoris, contribueixen en menor mesura. Tot i això, si que són necessaris sobretot quan necessitem alts nivells de ventilació. Pel que fa a la segona funció de la musculatura respiratòria, aquesta seria la realització de maniobres explosives com la tos, la qual hi té una importància clínica si el pacient presenta disfàgia. Finalment, comentar que aquesta musculatura també té el rol d'estabilitzadora del tòrax i l'abdomen i que una incisió quirúrgica en aquestes zones afecta la integritat de la musculatura respiratòria i, per tant, altera les seves funcions (Siafakas, Mitrouska, Bouros i Georgopoulos, 1999).

1.4.2 Cirurgia toràcica:

La funció de la musculatura respiratòria després d'una cirurgia toràcica acostuma a estar afectada de forma directa pel dany realitzat al múscul o als nervis que els innerven com a conseqüència de la incisió quirúrgica. No obstant això, també es pot trobar afectada de forma indirecta per canvis en els mecanismes del sistema respiratori.

S'ha observat que la resecció pulmonar (lobectomia, pneumectomia), especialment en pacients de més de 70 anys, comporta un decreixement de la pressió màxima expiratòria (MEP) i la pressió màxima inspiratòria (MIP) i que aquest decreixement acostuma a anivellar-se dins dels paràmetres de normalitat després de 4 setmanes de la operació.

A més a més, en pacients que han estat sotmesos a aquesta cirurgia s'ha observat un increment en l'activació de la musculatura intercostal i accessòria i, aquest fenomen, s'interpreta com un possible indicador de disfunció diafragmàtica. Una disfunció de la musculatura respiratòria pot tenir un impacte sobre el patró respiratori. És per aquest

motiu que si en aquesta tipologia de pacients ens trobem amb una respiració superior, aquest fenomen ens indica que la musculatura inspiratòria intercostal està més activa i hi pot haver una afectació en el diafragma.

La ferida quirúrgica també està relacionada amb canvis en el patró respiratori i, és per aquest motiu que l'hem de tenir en compte. La ferida es produeix durant la resecció pulmonar i està considerada una de les més doloroses, conjuntament amb les abdominals altes i renals.. El dolor post-quirúrgic condicionarà alteracions en la mecànica pulmonar, amb una disminució de la distensibilitat pulmonar i la instauració d'un patró respiratori poc profund i amb una freqüència respiratòria elevada. A més a més, ens trobem amb pacients que tenen por de danyar la cicatrització pel moviment i aquesta fenomen provoca que disminueixi la profunditat de la inspiració i que la tos es torni inefectiva (Siafakas et al., 1999).

1.4.2.1 El dolor projectat:

El fenomen del dolor projectat és aquell que és percebut a distància menor o major a la lesió que el produeix. Les lesions de la superfície del cos, de les seves extremitats a distància, dels ossos i dels músculs acostumen a produir dolor en la regió en que s'ha produït l'alteració. Les lesions d'estructures més proximals i d'altres més profundes produeixen dolor també en altres parts. Acompanyant la difusió del dolor a localitzacions, està la sensibilitat referida, la hipertonia muscular, etc. (Fajardo, 2007).

1.5 Importància d'un equip multidisciplinari:

Segons la Guidelines for Pulmonary Rehabilitation Programs (2011), per tal d'oferir excel·lència en el tractament d'un pacient amb una malaltia pulmonar, es necessita de professionals de la salut amb compassió, empatia, entusiasmats i motivats. Han de tenir una profunda coneixença i entendre els objectius de la rehabilitació pulmonar. No és necessari que cada membre de l'equip interdisciplinari avaluï cada pacient. No obstant això, la col·lecció de coneixement, habilitats i experiència clínica de l'equip reflectirà l'expertesa interdisciplinària necessària per aconseguir els objectius i obtenir els resultats

desitjats. La comunicació i interacció de l'equip és vital per a l'èxit en la rehabilitació del pacient.

L'estructura de l'equip interdisciplinari comença a partir del pacient com a nucli. La rehabilitació pulmonar inclou el pacient, el metge rehabilitador, el director o coordinador del programa i el director mèdic. A més a més, pot incloure els següents professionals: fisioterapeuta respiratori, infermeres, metge terapeuta, terapeuta ocupacional, fisioterapeuta de l'exercici, dietista, farmacèutic, treballador social, psicòleg clínic, psiquiatra, logopeda, terapeuta recreacional, tècnic de laboratori pulmonar, voluntaris en el programa de rehabilitació, persones de l'entorn (família...), administratius, etc (American Association of Cardiovascular and pulmonary rehabilitation, 2011).

Per al disseny d'un protocol basat en exercicis per a millorar la funció de la musculatura respiratòria implicada en la fonació i per a la intervenció logopèdica de pacients amb disfonia per paràlisi de corda vocal posterior a una lobectomia pulmonar, cal que coneguem quins són els diferents procediments que realitzen els altres professionals per tal d'oferir una màxima qualitat assistencial i d'excel·lència al pacient. És per aquest motiu que es té la necessitat de parlar amb altres professionals abans d'implementar el protocol.

2. Bases anatòmiques i fisiològiques: musculatura fono-respiratòria

2.1 Per què respirem?

El gest respiratori té una primera finalitat, que és també una finalitat permanent: la hematosis. Les cèl·lules del nostre cos necessiten d'oxigen per al seu funcionament i aquest oxigen és aportat per la sang arterial. És en l'interior dels pulmons on es produeix l'intercanvi de gasos (oxigen per diòxid de carboni), un doble fenomen que s'anomena respiració interna. L'aire ric en oxigen entra des de l'exterior fins als pulmons i surt d'ells al voltant de 12-17 cops per minut. Aquest fenomen s'anomena respiració externa o ventilació.

No obstant això, el gest respiratori no es correspon sempre d'una forma estricta amb les necessitats d'oxigen del cos. Es pot realitzar un gest respiratori per acompanyar l'impuls

d'un moviment, per a modificar emocions, per a modificar el to corporal cap a la relaxació o cap a l'augment de to, per acompanyar o modificar plaer o dolor, per a sostenir la veu parlada o cantada, per mobilitzar les vísceres, obrir o tancar més les costelles, per accentuar la curvatura vertebral, etc.

Hem de tenir en compte que hi ha molts objectius que no estan directament relacionats amb l'oxigenació i que, més enllà de la necessitat immediata d'oxigen, hi ha una gran varietat de gestos respiratoris (Calais-Germain, 2008).

2.2 Principals forces que intervenen en el gest respiratori:

2.2.1 Elasticitat pulmonar:

Des d'un punt de vista mecànic, els pulmons es comporten com elàstics en tres dimensions i permeten una certa obertura si una força exterior a ells els estira (fenomen de l'ampliació pulmonar).

Els pulmons es resisteixen a la inspiració, en la majoria d'inspiracions, cal una certa força per obrir i estirar el pulmó. En canvi, en l'expiració és la força elàstica del pulmó la que fa la major part. És per aquest motiu que sovint, en l'expiració la força que actua no és muscular, sinó elàstica. Això depèn principalment del volum respiratori. Tot i això, aquesta força no pot buidar completament els pulmons i quan han tornat elàsticament sobre ells mateixos encara queda aire en el seu interior (volum residual). Aquesta força de retorn del pulmó és molt potent i, quan més estirat està, més força té.

2.2.2 La gravetat: actor de la respiració:

La gravetat actua en les estructures respiratòries de manera diferent segons la posició del cos. Afavoreix alguns cops la inspiració i d'altres l'expiració.

- Gravat i diafragma: quan el diafragma es contrau, tendeix a dirigir-se cap a la pelvis. La gravetat actua en ell a través de la massa abdominal com si aquesta fos un globus d'aigua.
- Gravat i caixa toràctica: en posició de peu, la gravetat fa caure les costelles. D'aquesta forma, actua en el sentit expiratori. En posició de cap per avall, actua de forma contrària afavorint l'elevació de les costelles (sentit inspiratori).

- Sistema esquelètic: intervé gràcies a la seva rigidesa que es combina amb altres forces. La semirigidesa de les costelles ajuda a la tracció dels músculs inspiradors i expiradors per dirigir accions amb direccions precises. La semirigidesa de la columna vertebral influeix en moviments del tronc, de la caixa toràcica i, per aquest motiu, en la respiració. Una columna vertebral cap endavant afavoreix l'expiració i, una que es dirigeix cap endarrere, facilita la inspiració (Calais-Germain, 2008).

2.3 Musculatura inspiratòria:

Molts són els autors que al llarg de la història han definit el rol de la musculatura respiratòria en la fonació i en l'expiració. No obstant això, en aquest treball ens centrarem en el que Calais-Germain (2014) exposà en la seva obra.

Els músculs inspiratoris són tots aquells que per la seva acció, ocasionen un augment del volum dels pulmons. Aquest augment pot estar produït per dos grans mecanismes: tirant de la seva base o de les seves cares anterior, lateral i posterior.

Existeixen diversos músculs inspiratoris que a continuació descriurem:

- 2.3.1. **Diafragma:** múscul situat entre la caixa toràcica i la regió abdominal. La seva forma és la d'un paraigües disposat en forma de cúpula i està format per dues porcions. A l'interior de la caixa toràcica, les fibres del diafragma i el múscul transvers s'entrecreuen. És per això que aquests dos músculs tenen una proximitat favorable a la seva sinergia/antagonisme en l'acte vocal.

Acció del diafragma en la respiració:

La seva contracció comporta un desens del centre frènic i aquest tracciona la base dels pulmons cap a la part inferior del tronc, augmentant el volum pulmonar i provocant una inspiració. Això també dona lloc a que les vísceres abdominals es vegin desplaçades cap avall.

Acció del diafragma en la veu:

L'acte vocal no s'efectua a través de la inspiració, sinó que a través de l'expiració. És per això que l'acció del diafragma no és respiratòria, sinó que la seva tasca consisteix en frenar les accions respiratòries i, d'aquesta manera, dosifica l'acció dels músculs expiradors.

2.3.2. **Musculatura intercostal:** són músculs que estan situats entre les costelles.

S'originen a cada nivell costal, a la vora inferior de la costella superior i s'insereixen en la vora superior de la costella inferior.

- Intercostals interns: oblics de dalt a baix i de davant cap endarrere.
- Intercostals externs: oblics de dalt a baix i d'endarrere cap endavant.

Tot i que la major part de les inspiracions corrents estan realitzades pel diafragma, podem inspirar de forma molt diferent obrint la caixa toràctica mitjançant els músculs inspiradors costals. Mentre que el diafragma actua des de l'interior de la caixa, els músculs inspiradors costals actuen des de l'exterior. L'acció d'aquests músculs és molt més fàcil de reconèixer atès que casi tots són superficials, palpables i se senten fàcilment.

Acció durant la respiració i l'acte vocal:

Participen tant en la inspiració com en l'expiració. Si la primera costella està elevada, el conjunt de costelles la seguiran cap a dalt, en una acció inspiratòria. Si la dotzena costella realitza un descens, la resta la seguiran cap avall, en una acció expiratòria.

2.3.3. **Serrat major o anterior:** aquest múscul s'estén sobre la paret lateral de la caixa toràctica. S'origina en la vora interna o medial del omòplat i envolta la caixa toràctica.

Acció durant la respiració i l'acte vocal:

Aquest múscul tira de les costelles cap endarrere i amunt, provocant una inspiració. Són les seves fibres inferiors les que realitzen aquesta acció. Les seves fibres més altes tenen

un efecte més aviat invers, provocant el descens de les costelles superiors i per tant espiradores. El serrat major és un potent inspirador costal.

Durant l'acte vocal, aquest múscul pot actuar de forma eficaç frenant l'expiració i, d'aquesta manera, dosificant la l'aire subglòtic.

2.3.4. **Pectoral menor:** aquest múscul s'estén en la part anterior de la caixa toràctica, a sota de la clavícula. S'origina a l'apòfisi coracoidal de l'omòplat i descendeix cap al centre del tòrax. Acaba en les costelles 3,4 i 5.

Acció durant la respiració i l'acte vocal:

Aquest múscul tira de les costelles cap a dalt, provocant una inspiració en "palanca de bomba". El pectoral menor és un inspirador costal de petit tamany però la seva acció és molt important per a mobilitzar la regió subclavicular. Respecte la seva acció durant l'acte vocal, pot actuar frenant l'expiració i així dosificant l'aire subglòtic. Hem de tenir en compte si el pacient presenta una anteriorització d'espatlles, el pectoral menor s'escurça i compromet la seva acció en la inspiració.

2.3.5. **Pectoral major:** és un múscul gran i superficial que s'estén per la cara anterior de la caixa toràctica i per sobre del pectoral menor. S'origina en els dos terços externs de la clavícula i en l'estern. Des d'allà, les seves fibres es reuneixen cap a l'exterior per inserir-se en la part superior i anterior del húmer.

Acció durant la respiració i l'acte vocal:

Aquest múscul eleva les costelles provocant la inspiració. Les seves fibres inferiors (les que s'insereixen a les costelles 5-8) exerceixen aquesta funció. La seva acció se sent en la part anterior del tòrax, a nivell de l'angle de Charpy . Les fibres més altes (claviculars) tenen un efecte més aviat invers, provoquen el descens de la clavícula i, per tant, són espiradores. En l'acte vocal, pot actuar frenant l'expiració i dosificant l'aire subglòtic.

2.3.6. **Músculs supracostals** (o elevadors de les costelles): són músculs petits però nombrosos i profunds situats en la part posterior del tòrax. S'originen a cada nivell vertebral en la apòfisis transversa. Posseeixen un fascicle curt que descendeix cap a l'exterior per acabar sobre la costella del nivell inferior, així com un fascicle llarg que descendeix cap a l'exterior per inserir-se en la costella situada dos nivells més a baix.

Acció durant la respiració i l'acte vocal:

A cada nivell, aquests músculs tiren de les costelles cap a dalt provocant una inspiració. La seva acció se cent darrere del tòrax i a prop de la columna. En l'acte vocal, aquests músculs inspiradors poden frenar l'expiració i d'aquesta manera dosificar l'aire subglòtica.

2.3.7. **Esternocleidomastoïdal (ECOM)**: aquest múscul s'aprecia clarament en la part anterior del coll. Els dos ECOM formen una V que va des de l'estern fins als dos costats del cap. S'origina en la mastoïdes i en la regió occipital (part posterior del cap). Descendeix cap endavant per inserir-se a l'estern i en la part interna de la clavícula.

Acció durant la respiració i l'acte vocal:

Eleven l'estern provocant la inspiració de la part alta dels pulmons. En l'acte vocal poden actuar per frenar l'expiració i d'aquesta manera dosificar l'aire subglòtic. No obstant això, quan intervenen aquests músculs durant l'expiració vocal, provoquen una considerable contracció de la regió del coll, sobretot de la part anterior on se situen els músculs extrínsecs de la laringe els quals tenen el paper d'equilibrar l'alçada de la laringe en el coll i en relació a la boca. Quan es posen en joc els inspiradors costals, és recomanable recórrer sobretot als situats més avall de la caixa toràctica.

2.3.8. **Escalens**: aquests tres músculs es troben just darrere de l'ECOM. S'originen en les apòfisis transverses cervicals des del axis fins la C7. Els escalens anterior i

mig s'insereixen en la primera costella. En canvi, els escalens posteriors s'insereixen en la segona costella i estan en una posició més vertical.

Acció durant la respiració i l'acte vocal:

Aquests músculs eleven les dues primeres costelles provocant la inspiració. Atès que estan situats en una zona on no hi ha molt volum pulmonar, la seva acció genera un moviment respiratori poc eficaç. No obstant això, és el punt de partida d'un moviment que es prolonga costella a costella a través dels músculs intercostals.

En l'acte vocal, poden actuar en sinergia amb altres inspiradors costals per a frenar l'expiració i, d'aquesta manera dosificar l'aire subglòtica.

2.3.9. Músculs posturals (suport del gest respiratori): Durant l'emissió vocal, l'acció de la manxa és simultània a la de mantenir el cos en la línia vertical o verticalitat, sobretot en les regions de tronc i coll. Aquest paper l'assumeixen:

- Músculs dorsals: es troben en la part posterior del tronc i restableixen constantment l'equilibri vertical a nivell de tronc vertebral. Dins dels músculs semiprofundes, hi trobem el dorsal llarg (va des de les apòfisis transverses fins les costelles) i l'iliocostal (va més lateralment fins les costelles).
- Músculs que es troben en la part anterior immediatament per davant de la columna vertebral en la profunditat del tronc. En una posició superior, es troben els músculs llargs del coll i els músculs pre-cervicals i, més a baix, en la regió dorsal, hi trobem músculs que reben el pes de la caixa toràcica. Finalment, en la regió lumbar hi trobem el psoas. El psoas s'insereix en la dotzena vèrtebra dorsal i en les 5 lumbar i, a més, travessa la pelvis per inserir-se en el trocànter menor del fèmur.

2.4. Musculatura expiratòria:

Primer de tot, cal tenir en compte que l'expiració en repòs no precisa de cap acció muscular. La pressió resulta únicament del retorn elàstic del teixit pulmonar. La musculatura expiratòria la podem utilitzar per tal d'allargar la duració de l'expiració (ens trobem en el volum de reserva expiratòria, el que succeeix amb gran freqüència en la veu i sobretot en el cant) i per realitzar més pressió sota la glotis, particularment per a

augmentar la intensitat de la veu o per a cantar notes més agudes. Els músculs espiradors són principalment els abdominals.

2.4.1 **Múscul transvers de l'abdomen:** situat en la regió abdominal lateral del cos. És el múscul més profund dels abdominals laterals. S'origina en les vèrtebres lumbars per insercions fibroses. Les seves fibres contràctils rodegen horitzontalment la cintura i es prolonguen per davant, en una capa fibrosa, (aponeurosis del transvers).

Acció en la respiració i en l'acte vocal:

En l'acció vocal, el múscul transvers pot actuar en sinèrgia/antagonisme amb el diafragma. Contribueix a l'expiració quan el diafragma reté aquesta mateixa expiració.

2.4.2. **Oblics de l'abdomen:** aquests músculs estan situats en la regió abdominal lateral del cos i en la part anterior. S'originen a la cresta ilíaca.

- Oblic menor/intern: cobreix al múscul transvers i forma la capa mitja dels abdominals laterals. Les seves fibres contràctils envolten la cintura. Una part s'insereix en la vora inferior de la caixa toràcica i una altra part continua en la part anterior amb una capa fibrosa, l'aponeurosi de l'oblic menor, que arriba simètricament al centre de l'abdomen formant una línia anomenada línia alba.
- Oblic major/extern: cobreix al múscul menor i forma la capa més superficial dels músculs abdominals laterals.. Una part s'insereix àmpliament en les set últimes costelles i, l'altra, continua per davant amb una capa fibrosa, l'aponeurosi de l'oblic major que arriba simètricament al centre de l'abdomen formant la línia alba.

Acció en la respiració i en l'acte vocal:

A part de mobilitzar l'esquelet, els oblics contribueixen, amb els restants músculs abdominals, a recollir la massa abdominal. Les seves fibres estreten els espais entre pelvis i costelles als costats, fet que provoca una expiració.

En l'acte vocal, els oblics poden actuar en sinèrgia/antagonisme amb el diafragma: contribueixen a l'expiració quan el diafragma reté aquesta mateixa expiració.

2.4.3. **Recte major:** aquest múscul és l'únic entre els abdominals que està situat solament a la cara anterior del tronc. S'origina en la part inferior, en el pubis. Les seves fibres ascendeixen casi paral·leles, fins la caixa toràcica on s'insereix a l'estern i en els cartílags costals 5-7.

Acció en la respiració i l'acte vocal:

A part de mobilitzar l'esquelet, els oblics contribueixen, amb els restants músculs abdominals, a recollir la massa abdominal. Les seves fibres comprimeixen la part anterior del ventre, fet que provoca una expiració. En l'acte vocal, poden actuar en sinèrgia/antagonisme amb el diafragma: contribueixen a l'expiració quan el diafragma reté aquesta mateixa expiració.

3. Disfonia per paràlisi unilateral de corda vocal

La paràlisi unilateral de corda vocal sorgeix d'una pèrdua d'innervació d'una de les branques del nervi recurrent laringi i habitualment acaba comportant disfonia i ocasionalment disfàgia. La disfonia suposa un impacte significatiu en les demandes comunicatives diàries dels pacients i habitualment s'acaba requerint d'intervenció logopèdica i/o intervenció quirúrgica (Walton, Conway, Blackshaw i Carding, 2016).

El dany en el nervi laringi recurrent és conegut com una complicació en els procediments de la cirurgia càrdio-toràcica. La literatura suggereix que ens el últims anys, les cirurgies que no són de tiroides, incloent les càrdio-toràciques, han superat a les de tiroides com la causa iatrogènica més comuna de la paràlisi unilateral de corda vocal. A més a més, les dades estadístiques ens diuen que en un grup heterogeni de cirurgies càrdio-toràciques està associada la paràlisi unilateral de la corda vocal esquerra, predominantment. (Puccinelli et al., 2017).

3.1. Eficàcia d'una intervenció logopèdica precoç en la paràlisi unilateral de corda vocal:

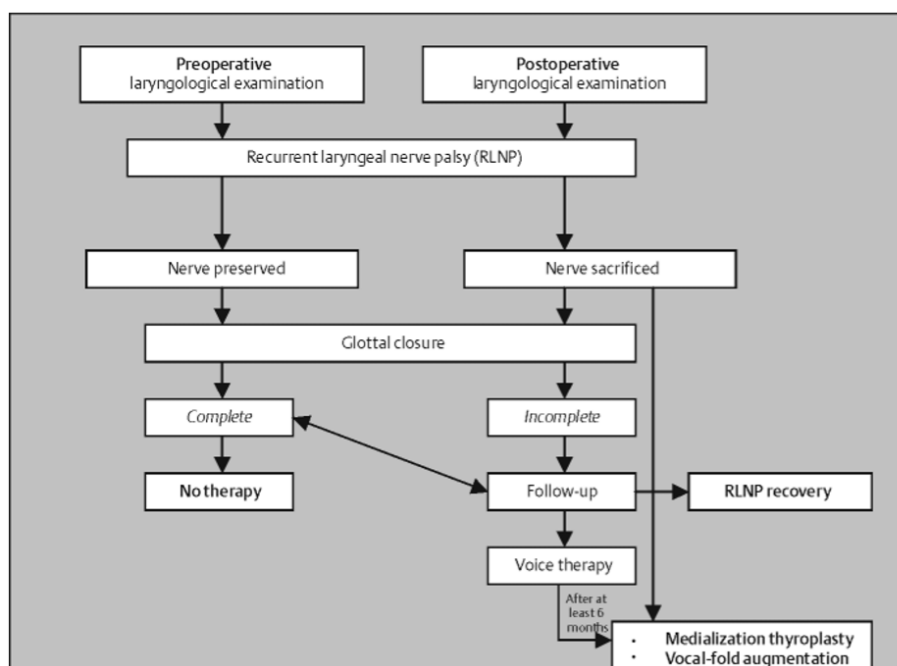
Un cop realitzat el diagnòstic, factors com el potencial de recuperació del nervi, l'estat de salut del pacient, l'expectació de vida i les preferències quirúrgiques influeixen en la decisió sobre com i quan tractar la paràlisi. Tot i això, hi ha un gran consens en la literatura que indica que una intervenció precoç en la paràlisi unilateral de corda vocal és millor (Puccinelli et al., 2017). Battacharyya (2003) diu que la medialització precoç (entre els primers quatre dies després del diagnòstic) de la corda vocal per a pacients que han patit una paràlisi després d'una cirurgia toràcica redueix les complicacions pulmonars (nombre de pneumònies) i la durada d'estada hospitalària.

A més a més, Kao, Chen, Wang, Chu, Tan i Chang (2017) diuen que la intervenció de la paràlisi durant l'estadi inicial (definit en aquest article com els primers 6 mesos des de l'aparició dels símptomes inicials) ha d'incloure el tractament logopèdic i, nombrosos estudis indiquen que la intervenció logopèdica és eficaç en aquest estadi inicial i apropiat per a pacients que tenen símptomes lleus o disfàgia sense aspiració

La teràpia vocal pot ser començada immediatament, en les primeres 4 setmanes després de l'aparició de la paràlisi (intervenció logopèdica precoç), entre les 4-8 setmanes (intervenció logopèdica intermèdia) i després de les 8 setmanes (intervenció logopèdica demorada). En els casos en els que ens trobem amb resultats insatisfactoris per la persistència de la paràlisi unilateral de corda vocal amb la presència d'un hiatus glòtic, en els primers estadis, recomanarem la fonocirurgia basada amb els procediments d'injecció de materials absorbibles. No obstant això, la teràpia vocal precoç juga un important rol en els procediments terapèutics i, des d'aquesta perspectiva, aquests pacients són prioritzats en el servei de foniatria i logopèdia (Mattioli, Menichetti, Bergamini, Molteni, Alberici, Luppi, Nizzoli i Presutti, 2015).

L'estudi d'aquests autors, conclou que la paràlisi unilateral de corda vocal s'ha de tractar amb teràpia vocal en les 4 primeres setmanes després del dany i, sigui com sigui, no més tard de dos mesos. Els pacients que han estat sotmesos a un bon i ràpid tractament logopèdic, tenen bones expectatives de recuperar la motilitat de les cordes vocals o millorar la qualitat de la veu i, d'acord amb això, la seva qualitat de vida.

3.2. Abordatge interdisciplinari per al diagnòstic i intervenció de la paràlisi unilateral de corda vocal post-cirurgia toràcica:



Il·lustració 1 Esquema sobre el diagnòstic i estratègies terapèutiques interdisciplinars de la paràlisi del nervi recurrent (Schneider i Schickinger-Fisher, 2003).

Tots els pacients haurien de ser examinats per un foniatra/ORL durant els primers dies post-operatoris (1-2 dies després). Si el nervi ha estat sacrificat, es recomana iniciar la intervenció corresponent. En casos d'una paràlisi persistent del nervi recurrent es recomana teràpia vocal. La teràpia vocal se centra en la realització d'exercicis que tenen la finalitat de compensar el dèficit de tancament glòtic. Si es pot, també es recomana teràpia estimulatòria per a mantenir el to muscular laringi. Els pacients amb paràlisi del nervi recurrent permanent que hagin assolit una bona compensació i un tancament glòtic complet després de la teràpia vocal, no necessitaran més tractament (Schneider i Schickinger-Fisher, 2003).

3.3.Descripció de la intervenció logopèdica:

La disfonia per paràlisi unilateral de corda vocal està associada a la fatiga vocal i a la reducció de l'eficàcia vocal, fet que impacta en la qualitat de vida dels pacients i té una forta correlació amb una reducció de la socialització.

El tractament de la paràlisi té com a principal objectiu reduir la insuficiència glòtica i millorar la veu a través d'exercicis de teràpia vocal, tractament quirúrgic (tiroplàstia) o una combinació dels dos. El tractament ha de ser racional i lligat a les afectacions i necessitats dels pacient.

3.3.1. Selecció de tractament:

Hi ha varis factors que poden influir en la selecció del tractament més adequat com són la causa, el temps transcorregut des de l'inici, el grau d'insuficiència glòtica, la severitat de la disfonia i el pronòstic. A part d'aquests, també hi ha factors addicionals que poden influir com les necessitats del pacient, l'edat, comorbiditats, la facilitat de tractament, l'experiència i habilitats clíniques i la disponibilitat d'equipament mèdic (Walton, Carding i Flanagan, 2018).

En els casos en què hi ha un hiatus glòtic petit (<1-3mm), la teràpia vocal és comunament utilitzada com una opció inicial de tractament per tractar la disfonia. L'objectiu de la teràpia és millorar l'adducció de les cordes vocals (compensant amb la corda no paralitzada) i prevenir la hiperfunció laríngia com a compensació vocal (Walton et al., 2018). La hiperfunció laríngia és freqüentment trobada en aquests pacients. Tendeixen a incrementar l'esforç laringi per a tenir més intensitat vocal i una qualitat vocal més consistent. L'excessiu esforç laringi acostuma a succeir quan el tractament és administrat massa a prop de l'inici de la lesió o quan es comença 6 mesos més tard de l'inici de la disfonia (Kao et al., 2017).

El fet d'oferir una intervenció precoç té com a objectiu aplicar els principis de neuroplasticitat (utilitza-ho o ho perds) i retardar l'inici de l'atròfia muscular. De forma semblant, la laringoplàstia d'injecció precoç té com a objectiu millorar la qualitat vocal reduint la insuficiència glòtica i prevé la possibilitat que es desenvolupi un mecanisme d'hiperfunció vocal. En alguns casos, pot reduir el requeriment de més intervencions quirúrgiques. Les intervencions quirúrgiques permanents com a tractament, estan més indicades en casos de paràlisis que provoquen una gran i significant insuficiència glòtica, quan hi ha un pronòstic de recuperació pobre per sospita de neurotmesis o axonotmesis, disfonia severa persistent, aspiracions i/o pobre resposta a una intervenció inicial (Walton et al., 2018).

3.4. Característiques de la intervenció logopèdica:

La teràpia vocal és un tipus de tractament dissenyat per a la reducció de la severitat de la disfonia i amb la finalitat de millorar la funcionalitat de la veu. Acostuma a ser una intervenció de tipus directa (tècniques vocals focalitzades en els diversos subsistemes de la fonació) i indirecta (aconsellar i guiar per al maneig dels factors personals i externs que contribueixen a l'alteració vocal). Actualment, no hi ha consens sobre el contingut, el temps, la durada i la freqüència que ha de tenir la teràpia vocal, fet que també succeeix en altres tipus d'alteracions vocals com les disfonies per tensió muscular. Conseqüentment, es fa molt difícil determinar un tractament òptim per als pacients.

La futura recerca ha de focalitzar-se en el desenvolupament i ideació d'un protocol de tractament vocal per a la intervenció logopèdica en la disfonia per paràlisi unilateral de corda vocal, el qual tingui el màxim d'evidència possible, contingui exercicis específics (que puguin ser replicables), objectius clars, basat en el diagnòstic del pacient i presentant informació respecte el temps, freqüència i duració del tractament (Walton et al., 2018).

3.4.1. Enfocament del tractament combinat (cirurgia i teràpia vocal):

En diversos marcs clínics, la combinació de teràpia vocal i tractament quirúrgic és utilitzat per al tractament de la paràlisi unilateral de corda vocal. La intervenció logopèdica hauria de realitzar-se pre-cirurgia per a minimitzar la hiperfunció vocal concomitant i post-cirurgia per a maximitzar la funció fonatòria. Tot i això, no hi ha un consens clar respecte el contingut de la teràpia vocal en aquestes circumstàncies (Walton et al., 2018).

3.4.2. Contingut

Només un sol estudi refereix un protocol de tractament el qual utilitza la pràctica basada en l'evidència. Busto-Crespo, Uzcanga, Abad, Berasategui, García, Aguilera i Fernández (2016), crearen un protocol de tractament logopèdic per a pacients amb paràlisi unilateral de corda vocal. La intervenció consisteix en 15 sessions, 30 minuts dos cops per setmana i estratificades en 3 fases. Cada pacient haurà de superar els objectius de la primera per passar a la segona, i així fins la tercera. Durant la primera es realitzen exercicis de control postural i coordinació fono-respiratòria, en la segona es busca la millora de l'esfínter

laringi i s'utilitzen exercicis vocals amb control de l'entonació i de la ressonància oral i, finalment, en la tercera, es treballen exercicis de projecció vocal i impostació de la veu.

Ara bé, cal esmentar que la mostra del seu estudi (N=47) és molt heterogènia i només hi consta d'un pacient diagnosticat de paràlisi unilateral de corda vocal d'etiologia carcinoma en el pulmó.

Altres estudis com el de Mattioli et al. (2015) centren el seu tractament en dues fases. La primera té el focus en la moviment de les cordes vocals i la segona en la qualitat vocal. Aquest estudi utilitza una combinació de vèries tècniques de tractament vocal com l'atac de tos, tos + emissió de vocal, exercicis vocals funcionals (/kà/ /kè//kò/ /gà/ /gè/ /gò/ /kaka/ /kekè/ /kaaaa/ /kiiii/...), manipulacions laríngies i altres maniobres per a afavorir el tancament glòtic i sobre resistència.

Històricament, exercicis de força d'adducció eren ensenyats per a ajudar a la corda vocal no involucrada en el dany a sobrepassar la línia mitja per millorar el tancament durant la fonació amb la corda vocal paràlitzada. Actualment, molts terapeutes vocals eviten aquesta tècnica per por a que el pacient creï una hiperfunció supraglòtica però, no obstant això, exercicis de "pushing" són utilitzats per molts autors amb la finalitat d'obtenir un millorar tancament glòtic (Miller, 2004).

Walton et al. (2016) esmenten en la seva revisió de la literatura que les investigacions (tret de les ja comentades realitzades per Mattioli i Busto-Crespo) utilitzen tractaments individualitzats amb vèries combinacions de tècniques de tractament directes focalitzades en els subsistemes de la respiració, laringe i ressonadors. Les tècniques de tractament inclouen el "half-swallow boom", l'Smith Accent Method, exercicis de "pushing" i atacs glòtics.

No hem trobat cap protocol que utilitzi la manipulació de la musculatura respiratòria de forma directa, entre altres tècniques que tinguin com a finalitat la millora del tancament glòtic, per a la intervenció de pacients amb paràlisi unilateral de corda vocal.

3.4.3. Temps i duració del tractament:

Els temps de tractament vocal fou utilitzat com un comparador en nombrosos estudis que investigaven l'impacte d'una intervenció precoç post-diagnòstic amb la d'una intervenció tardana. Tal i com hem comentat anteriorment, la definició de precoç oscil·la en les

primeres quatre setmanes post-diagnòstic. De la mateixa manera, la definició de tardà es troba situada en més de 3 mesos segons l'estudi.

Pel que fa a la duració del tractament, difereix entre participants en els estudis. La duració apareix determinada per la severitat del participant i el judici clínic. Només un estudi de nivell III controla aquesta variable i tots els participants reben 15 sessions de tractament, 30 minuts dos cops per setmana.

Finalment, la intensitat en el tractament també varia entre estudis. El rang d'intensitat oscil·la entre realitzar una sessió a la setmana i dues i, la majoria d'estudis, reporten un tractament en el qual es realitzen dues sessions per setmana (Walton, et al., 2016).

3.5. Mesura de resultats

Un component important per a determinar si el tractament és efectiu, és la selecció i aplicació de mesures de resultats vocals. Hi ha nombroses mesures de resultats però es necessita clarificar quins són les mesures que s'han d'utilitzar per a determinar l'efecte d'un tractament.

A més a més, donada la complexitat de la veu humana, necessitem d'una mirada i una exploració multidimensional per a la comprensió dels canvis que es produeixen en la veu. Les cinc principals categories que utilitza la literatura per a mesurar la veu estan recollides en el següent quadre (Walton, Carding, Conway, Flanagan i Blackshaw, 2019).

Taula 1 Mesura de resultats vocals, 2019

Mesura de resultats vocals	
Categories	Definicions i exemples
Viso-perceptiu	Valoració subjectiva de les imatges visuals de l'anatomia de la laringe i la funció. Ex: VLE, laringoscòpia, etc.
Auditori-perceptiu	Valoració subjectiva i perceptiva de la qualitat vocal. Ex: GRBAS, CAPE-V
Acústica	Mesures computeritzades. Ex: jitter, shimmer, NHR, cepstral peak prominence
Aerodinàmica	Mesures dels components respiratoris de la fonació. Ex: TMF, TME, s/z, pressió subglòtica...
Veu relacionada amb les mesures de qualitat de vida	Avaluació de l'impacte de la disfonia en el pacient. Ex: VHI, V-RQOL

Walton et al. (2019) obtingueren els següents resultats percentuals respecte l'ús dels diversos tipus de mesures vocals en els articles inclosos dins de la seva revisió. Observaren que amb un 83%, les mesures acústiques i aerodinàmiques foren les més utilitzades en la majoria dels estudis. Les altres categories foren utilitzades menys freqüentment: viso-perceptiu (76%), auditori-perceptiu (75%) i autoavaluació del pacient (59%).

A més a més, identificaren varis mesures vocals que demostraven nivells acceptables de fiabilitat, validesa i capacitat de reacció al canvi després de la intervenció. El GRBAS (anàlisi auditori-perceptiu), mesures acústiques com el jitter i el shimmer i mesures aerodinàmiques com el temps màxim de fonació demostraren nivells d'evidència de fiabilitat, validesa i capacitat de canvi després d'una intervenció per paràlisi unilateral de corda vocal. Finalment, cal dir que les auto-avaluacions subjectives del pacient també compliren aquests nivells mínims.

Mattei, Desuter, Roux, Lee, Louges, Osipenko, Sadoughi, Schneider-Stickler, Fanous i Giovanni (2018) varen arribar a un Consens Internacional respecte l'avaluació vocal bàsica a realitzar en pacients amb paràlisi unilateral de corda vocal. Recomanen la utilització i implementació del "protocol bàsic" tret a la llum per la European Laryngological Society (Dejonckere protocol) amb algunes modificacions menors. Es recomana l'ús sistemàtic del Voice Handicap Index (VHI) per tal d'avaluar la situació clínica i l'impacte que suposa l'alteració vocal en la seva qualitat de vida.

L'anàlisi perceptiu s'ha de realitzar utilitzant l'escala GRB d'Hirano. El judici respecte l'aire en la veu (B) s'ha de prioritzar i, és un requisit indispensable gravar la veu en format àudio. Actualment i pel que fa a l'anàlisi acústic, resulta opcional donada la falta de dades que recolzin la seva utilitat clínica. El relat de l'examinador variarà en funció de la seva experiència personal.

Els estudis d'aerodinàmica han d'incloure com a mínim una avaluació del Temps Màxim de Fonació, calculat en segons, seguit de múltiples proves per a obtenir un registre que representi el millor tancament glòtic possible del pacient. Calcular el flux d'aire bucal amb un aerofonòmetre és una investigació addicional a considerar malgrat es necessita d'un instrument especialitzat poc disponible en la majoria de centres. Utilitzar un espiròmetre per a mesurar la capacitat vital (CV) és un altre test que s'ha de considerar.