



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE KINESIOLOGIA

**EFFECTIVIDAD DE LA TÉCNICA DE ESPIRACIÓN LENTA
TOTAL CON GLOTIS ABIERTA EN DECÚBITO LATERAL
(ELTGOL) JUNTO A TERAPIA CONVENCIONAL, EN PACIENTES
MAYORES DE 18 AÑOS HOSPITALIZADOS POR
EXACERBACIÓN DE ENFERMEDAD PULMONAR
OBSTRUCTIVA CRÓNICA**

Tesis para optar al Grado de
Licenciado en Kinesiología

Autoras:

Carla Díaz Medina - Alejandra Landero Fuentes

Profesora guía:

Klga. Pamela Serón Silva

Temuco, Enero de 2011

AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas quienes, directa o indirectamente, participaron leyendo, opinando, corrigiendo, apoyándonos, dándonos ánimo o deseándonos éxito durante el desarrollo de nuestro trabajo.

A Dios, nuestras familias, compañeros, amigos, parejas, y todos quienes nos han acompañado en diversos momentos a través de todo nuestro proceso de formación profesional.

Agradecemos también a nuestra profesora guía, Sra. Pamela Serón, por aceptarnos como alumnas, por haber sabido entendernos, guiarnos y aconsejarnos en este proceso.

A Don Sergio Muñoz, por ayudarnos a dar un nuevo y mejor enfoque a nuestro proyecto de investigación.

“La vida y el aliento son palabras sinónimas.

La vida es aliento y su ausencia es la muerte.

Vivimos mientras respiramos, y respiramos todo el tiempo que dura nuestra vida.

*Empezamos a vivir con la primera respiración y dejamos de vivir después de la
última.*

*Podemos vivir sin comer durante semanas o aún durante meses, podemos resistir
sin beber agua unos cuantos días, pero sin respirar no podemos existir más que
por unos cuántos minutos”.*

(Indra Devi)

INDICE DE CONTENIDOS

Nº PÁGINA

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
RESUMEN.....	12

1. CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

1.1.1. Definición.....	13
1.1.2. Epidemiología.....	15
1.1.3. Etiopatogenia.....	18
1.1.4. Cuadro clínico.....	21
1.1.5. Diagnóstico.....	23
1.1.6. Diagnóstico diferencial.....	24
1.1.7. Clasificación.....	25
1.1.8. Objetivos kinésicos de tratamiento.....	26
1.1.9. Principios terapéuticos del paciente estable.....	27
1.1.10. Evolución y pronóstico.....	31
1.1.11. EXACERBACIÓN DE EPOC.....	32
1.1.11.1. Clasificación y manejo de las exacerbaciones de EPOC....	32

1.2. FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN EPOC.....	34
1.2.1. TÉCNICAS PARA EL ACLARAMIENTO MUCOCILIAR.....	36
1.2.1.1. Técnicas que utilizan el efecto de la gravedad.....	36
1.2.1.1.1. Drenaje postural.....	36
1.2.1.2. Técnicas que utilizan ondas de choque.....	36
1.2.1.2.1. Clapping o percusión.....	37
1.2.1.2.2. Vibración.....	38
1.2.1.2.3. Flutter.....	38
1.2.1.3. Técnicas que utilizan la compresión del gas.....	39
1.2.1.3.1. Aceleración del flujo espiratorio (AFE); Técnica de espiración forzada (TEF o HUFF).....	40
1.2.1.3.2. Espiración lenta total con glotis abierta en decúbito lateral (ELTGOL).....	41
1.2.1.3.3. Drenaje autógeno.....	41
1.2.1.4. Técnicas que utilizan la presión positiva en la vía aérea.....	42
1.2.1.4.1. Máscara o dispositivo PEP.....	42
1.2.1.4.2. CPAP.....	43
1.2.1.4.3. BiPAP nasal.....	43
1.2.1.5. Técnicas de relajación.....	44
1.2.1.6. Técnicas de reeducación respiratoria.....	45
1.2.1.6.1. Ventilación lenta controlada.....	45
1.2.1.6.2. Respiración con labios fruncidos.....	46

1.2.1.6.3. Ventilación dirigida en reposo y en las AVD.....	46
1.2.1.6.4. Movilizaciones torácicas.....	47
1.3. ESPIRACIÓN LENTA TOTAL CON GLOTIS ABIERTA EN DECÚBITO LATERAL (ELTGOL).....	47
1.3.1. Definición.....	47
1.3.2. Bases racionales, historial.....	48
1.3.3. Modalidad de aplicación del ELTGOL.....	49
1.3.4. Elementos objetivos de validación.....	50
1.3.5. Indicaciones.....	50
1.3.6. Contraindicaciones, límites, particularidades.....	51
1.3.7. Modo y lugar de acción.....	52

2. CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. OBJETIVO DE LA BÚSQUEDA.....	53
2.2. IDENTIFICACIÓN DEL TEMA CENTRAL.....	53
2.3. PROCESO DE BÚSQUEDA Y RESULTADOS.....	53
2.3.1. Búsqueda en LILACS.....	54
2.3.2. Búsqueda en Medline.....	55
2.3.3. Búsqueda en Cochrane.....	56
2.3.4. Búsqueda en revistas científicas.....	58
2.3.5. Otras fuentes de búsqueda.....	59
2.4. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA LITERATURA.....	60

3. CAPÍTULO III: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

3.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	76
3.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	76
3.2.1. Objetivo general.....	76
3.2.2. Objetivos específicos.....	77
3.3. ANÁLISIS FINER.....	78

4. CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	81
4.2. JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO.....	81
4.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	82
4.3.1. Población diana.....	82
4.3.2. Población accesible.....	82
4.4. MUESTRA.....	82
4.4.1. Criterios de inclusión.....	82
4.4.2. Criterios de exclusión.....	83
4.5. FLUJOGRAMA.....	84
4.6. ASIGNACIÓN ALEATORIA DE LAS INTERVENCIONES.....	85
4.7. INTERVENCIONES.....	86
4.7.1. Intervención grupo control.....	86
4.7.2. Intervención grupo experimental.....	90

4.8. SESIÓN TIPO.....	91
4.9. VARIABLES DE RESULTADO Y MEDICIONES.....	92
4.9.1. Volumen de esputo.....	93
4.9.2. Saturación de oxígeno en sangre.....	93
4.9.3. Disnea.....	96
4.9.4. Tiempo de hospitalización.....	98
4.10. VARIABLES DE CONTROL.....	99
4.10.1. Sexo.....	99
4.10.2. Edad.....	99
4.10.3. Intervención.....	99
 5. CAPÍTULO V: PROPUESTA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	
5.1. HIPÓTESIS NULA.....	100
5.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA.....	100
5.3. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA.....	100
5.4. ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	101
5.5. ANÁLISIS INFERENCIAL.....	102
 6. CAPÍTULO VI: CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	103
6.1. Principio de Beneficencia.....	103
6.2. Principio de Justicia.....	103

6.3. Principio de Autonomía.....	104
6.4. Principio de No maleficencia.....	105
6.5. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	106
7. CAPÍTULO VII: ADMINISTRACIÓN Y PRESUPUESTO	
7.1. LUGAR FÍSICO.....	107
7.2. MATERIAL Y EQUIPAMIENTO.....	107
7.3. IINTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO.....	108
7.4. PRESUPUESTO RECURSOS HUMANOS.....	111
7.5. PRESUPUESTO GASTOS OPERACIONALES.....	112
7.6. PRESUPUESTO GASTOS TOTALES.....	112
7.7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	113
7.8. CARTA GANTT.....	114
8. REFERENCIAS.....	115
9. ANEXO: FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO.....	125

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1.- Presentaciones clínicas de EPOC.....	21
Tabla 2.- Relación entre la Saturación de O ₂ y PaO ₂	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Prevalencia de EPOC (IC95%) conforme el criterio de relación fija (VEF1/CVF <0,7 post-broncodilatador).....	16
Figura 2.- Prevalence post-broncodilatador FEV1/FVC <0,70 (Stage I: Mild COPD and higher).....	17
Figura 3.- Etiopatogenia de la EPOC.....	19
Figura 4.- Características fisiopatológicas/clínicas de la EPOC.....	20
Figura 5.- Aspecto físico de pacientes con EPOC.....	22
Figura 6.- Tratamiento del EPOC en fase estable.....	27
Figura 7.- Espiración lenta total con glotis abierta en decúbito lateral.....	52
Figura 8.- Escala de disnea de Borg modificada.....	97

INTRODUCCIÓN

La EPOC, es una enfermedad crónica importante que tiene una tasa de mortalidad creciente, se mantiene relativa y pobremente entendida, sub-diagnosticada y sub-óptimamente manejada en comparación con otras. La calidad de vida de estos pacientes puede ser severamente impedida. Síntomas como falta de aliento, tos, fatiga y exacerbaciones limitan la habilidad para desarrollar actividades cotidianas; además, pueden causar alteraciones en el sueño y tener gran impacto en su vida laboral, familiar, social y/o psicológica. A pesar de que no tiene cura, la calidad de vida de los pacientes puede ser optimizada a través de un tratamiento efectivo, tanto médico como de fisioterapia respiratoria, que mejore y estabilice las alteraciones presentes en el sistema respiratorio, además de prevenir las complicaciones y disminuir el número de ingresos hospitalarios.

Guy Postiaux, en sus esfuerzos por contribuir al avance científico en el área de tratamiento de pacientes con EPOC, concentró su trabajo en un nuevo enfoque hacia la terapia de desobstrucción bronquial. Consideró que la depuración de las vías aéreas distales merecía una atención especial de parte de los kinesioterapeutas, debido a la importancia funcional de esta región-blanco del pulmón. A partir de esto, nace el concepto de ELTGOL, terapia inspiradora de este proyecto de investigación, en el cual pretendemos determinar su efectividad sumada a la terapia convencional en pacientes mayores de 18 años hospitalizados por exacerbación de EPOC y así aportar con evidencia confiable y de calidad a los estudios ya existentes, siempre en busca del beneficio de la población.

RESUMEN

Efectividad de la técnica de espiración lenta total con glotis abierta en decúbito lateral (ELTGOL) junto a terapia convencional, en pacientes mayores de 18 años hospitalizados por exacerbación de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

Objetivo: Determinar la efectividad de la técnica de espiración lenta total con glotis abierta en decúbito lateral (ELTGOL) junto a la terapia convencional frente a la terapia convencional por sí sola, en pacientes mayores de 18 años con exacerbación de EPOC, hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena de Temuco, entre los meses de abril y noviembre del año 2011.

Método: Será un ensayo clínico controlado aleatorizado, con un tamaño de muestra de 172 pacientes exacerbados de EPOC divididos en dos grupos: al grupo control y al experimental se les administrará una terapia farmacológica y kinésica de base; y al grupo experimental se le sumará la técnica de ELTGOL. Las intervenciones se realizarán en el servicio de Medicina Interna del HHA de Temuco por personal capacitado. Se hará un análisis estadístico descriptivo e inferencial de los resultados del estudio.

Conclusiones: La escasa evidencia existente a la aplicación de ELTGOL señala la necesidad de la realización de una investigación de este tipo para sumar un estudio de calidad a los que ya existen.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA

1.1.1. Definición

EPOC se define como “una enfermedad caracterizada por una limitación crónica al flujo aéreo que no es completamente reversible. Esta limitación es habitualmente progresiva y va asociada a una respuesta inflamatoria de los pulmones frente a gases y partículas nocivas” (1). Se sospecha por criterios clínicos y se confirma mediante la espirometría (presencia de obstrucción por la relación FEV1/FVC y grado de severidad por el FEV1) (2). No se incluyen en este concepto los casos de limitación del flujo aéreo poco reversible que se asocian a bronquiectasias, fibrosis quística, tuberculosis o asma (2); más bien, EPOC se entiende actualmente como una enfermedad concreta que conjuga aspectos de la bronquitis crónica y del enfisema pulmonar (1).

La **bronquitis crónica** es definida como la presencia de tos y expectoración por más de 3 meses al año durante dos años consecutivos, en ausencia de neumopatía crónica, bronquiectasias, tuberculosis pulmonar u otras enfermedades que expliquen la tos (3). Las glándulas mucosas de los grandes bronquios aumentan en número y tamaño, con evidencias de alteraciones inflamatorias crónicas en las vías aéreas pequeñas (4). Quienes la padecen suelen ser obesos y presentan congestión

facial y torácica, en ocasiones tienen una coloración azulada en labios y dedos (déficit de oxígeno) (5). Las manifestaciones clínicas más importantes son: tos, expectoración, sibilancias y disnea (6).

El **enfisema pulmonar** se define como el aumento de los espacios aéreos pulmonares situados después del bronquiolo terminal, que se acompaña de destrucción de las paredes alveolares, sin fibrosis evidente (7, 8). Las vías aéreas pequeñas (<2mm de diámetro) están estrechadas, son tortuosas y reducidas en número, además, tienen paredes finas y atrofiadas (4). Los pacientes suelen ser delgados, no presentan tos ni expectoración llamativas (5). Se da en fumadores que en reposo no presentan cianosis, con disnea de pequeño esfuerzo y tórax hiperinsuflado (7).

Se reconocen distintos tipos de enfisema: *Centrolobulillar o centroacinar* (destrucción en porción central del lobulillo, conductos alveolares periféricos y alvéolos indemnes (4), afectando principalmente en áreas pulmonares superiores (9)); *Panlobulillar* (destrucción y distensión de todo el lobulillo (4) que afecta principalmente áreas basales (9)); *Paraseptal* (áreas focales de destrucción adyacentes a los septos interlobulillares (9)); y *Bullosa* (desarrollo de grandes áreas quísticas o bullas (4)).

1.1.2. Epidemiología

La EPOC es uno de los mayores problemas sanitarios de los países desarrollados. En los últimos 30 años la mortalidad por EPOC ha aumentado un 163% (10). Se considera la 4º causa de muerte por sobre los 60 años de edad en USA, y se espera que alcance el mismo lugar en todo el mundo para el año 2020 (10, 11).

En Chile se ha observado un aumento significativo de las tasas de mortalidad por EPOC desde 4,1/100.000 habitantes en 1960 a 19,4 en 1990, lo que significa que en 1960 murieron 177 personas y en 1990 hubo 1.000 fallecidos por EPOC.

Se proyecta que al año 2030 la tasa será sobre 50/100.000 habitantes. (12) Además, la OMS estima que la población mundial de fumadores es de 1,1 billones de personas y que en el año 2025 aumentará a 1,6 billones (10).

Entre los años 2002 y 2005 el Proyecto PLATINO determinó la prevalencia de EPOC en cinco ciudades de América Latina (Figura 1). La prevalencia de EPOC en Montevideo, Uruguay fue más del doble de la observada en la Ciudad de México (13).

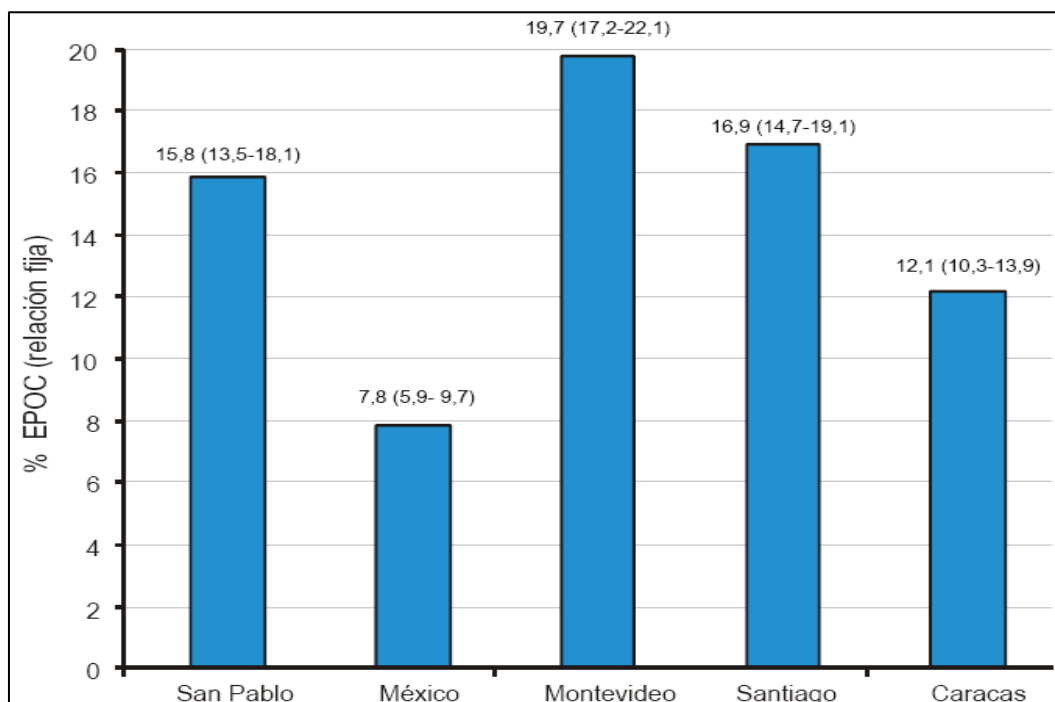


Figura 1.- Prevalencia de EPOC (IC95%) conforme el criterio de relación fija ($VEF1/CVF < 0,7$ post-broncodilatador). *PROYECTO LATINOAMERICANO DE INVESTIGACIÓN EN OBSTRUCCIÓN PULMONAR (PLATINO)*.

Además, la prevalencia del estadio I del EPOC aumenta considerablemente con la edad (Figura 2). Entre >60 años, va de un mínimo de 18,4% en ciudad de México, y un máximo de 32,1% en Montevideo. En todas las ciudades/países, la prevalencia fue significativamente mayor en hombres que en mujeres. Las razones de estas diferencias están todavía bajo investigación (14).

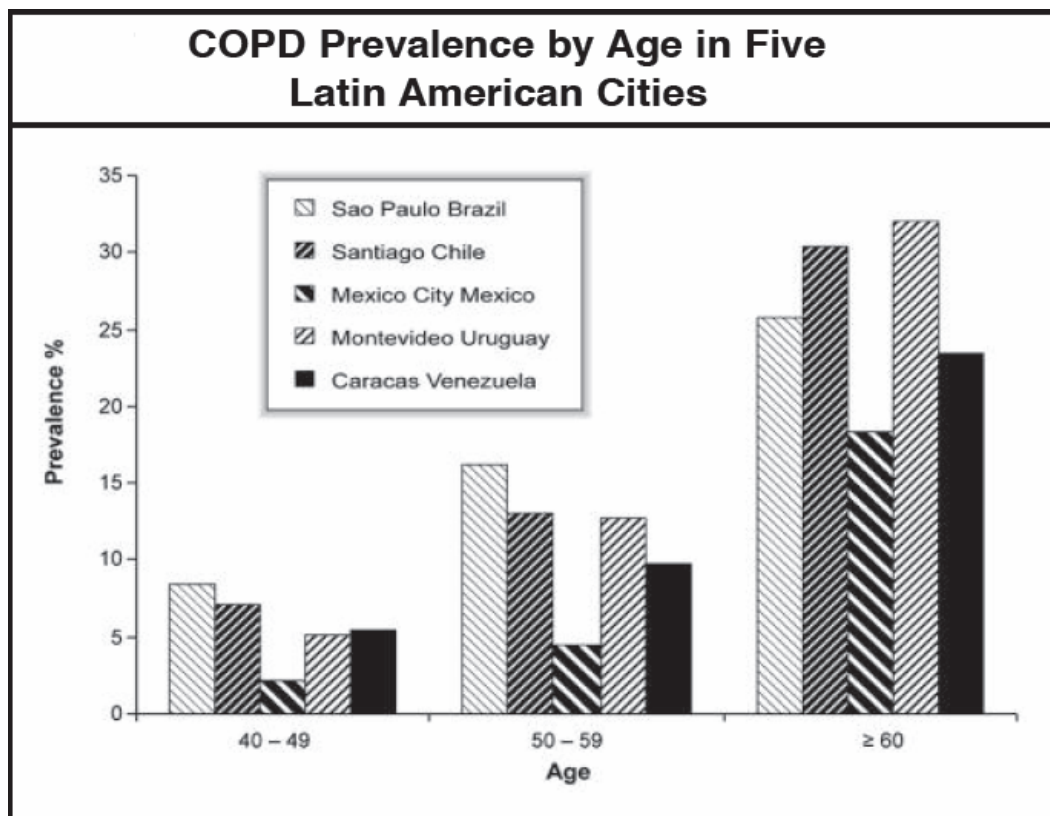


Figura 2.- Prevalencia post-broncodilatador VEF1/CVF <0,70 (Stage I: Mild COPD and higher). *Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease, December 2009, GOLD.*

1.1.3. Etiopatogenia

- o Factores de riesgo. Se señalan como los más importantes el tabaquismo, el tabaquismo pasivo, los déficit de α -1 antitripsina y la contaminación ambiental (15).
 - **Tabaquismo:** Alrededor de 30% de la población >15 años consume cigarrillos en el mundo, y en América Latina esta prevalencia es de 26% (16). Alrededor del 80 a 90% de los pacientes son fumadores o lo han sido. Asimismo, la mortalidad de los fumadores es 15 veces mayor que los no fumadores, presentan una mayor caída del VEF1, haciéndose evidente alrededor de la sexta década de vida, momento en el cual la enfermedad ya se encuentra muy avanzada, con disnea incapacitante y elevada mortalidad (15). Quienes abandonan el consumo de tabaco consiguen reducir el ritmo de deterioro de la función respiratoria (1). Se estima que una cuarta parte de los fumadores desarrolla EPOC. (17).
 - **Déficit de α -1 antitripsina (A1AT):** Trastorno genético hereditario. La A1AT es una proteína inhibidora de la serina proteasa, y su función principal es proteger el tejido pulmonar de la inflamación ocasionada por infecciones e irritantes inhalados (18), pues sus concentraciones plasmáticas aumentan de tres a cinco veces durante la respuesta del huésped a la agresión tisular y a la inflamación (19).
 - **Contaminación atmosférica:** Siempre se aduce que factores ambientales y profesionales pueden contribuir al desarrollo o exacerbaciones de EPOC. Sin embargo, hasta el momento no se ha demostrado ninguna

profesión que en ausencia de tabaquismo, se asocie con EPOC. Tampoco existen evidencias que ligen al EPOC con la contaminación medioambiental exterior (1, 15).

Los diversos componentes del humo del tabaco ocasionan un proceso inflamatorio crónico que afecta a las vías aéreas, al parénquima y a la circulación pulmonar. Además de la inflamación, puede producirse un desequilibrio proteasas/antiproteasas en el pulmón y estrés oxidativo (Figura 3) (2).

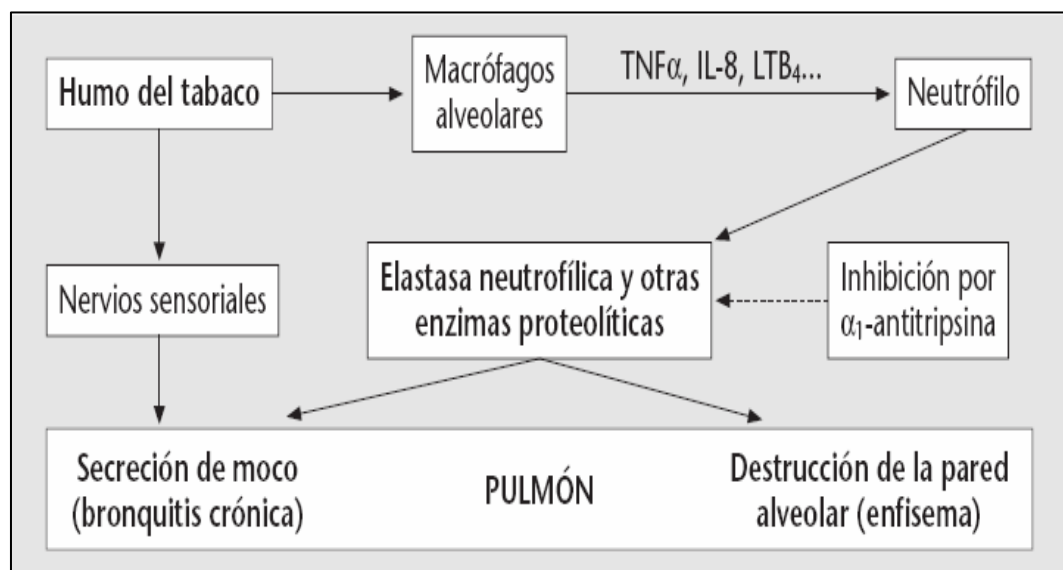


Figura 3.- Etiopatogenia de la EPOC. Mañas Baena E., Pérez Rodríguez E., Jareño Esteban J., “Patología respiratoria: Manual de actuación”.

Cambios fisiológicos característicos de la enfermedad (Figura 4) (2).

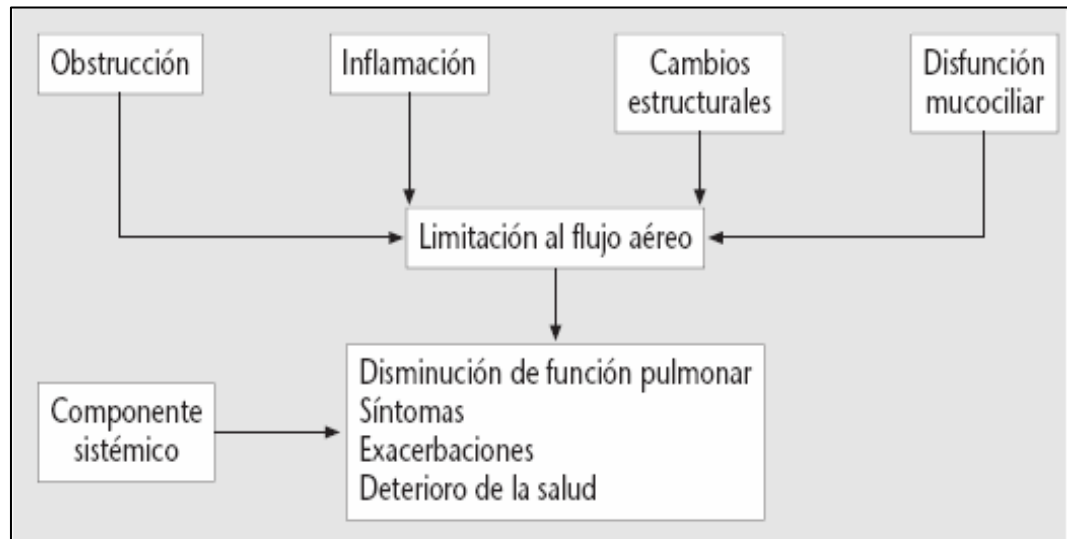


Figura 4.- Características fisiopatológicas/clínicas de la EPOC. Mañas Baena E., Pérez Rodríguez E., Jareño Esteban J., “Patología respiratoria: Manual de actuación”.

1.1.4. Cuadro Clínico

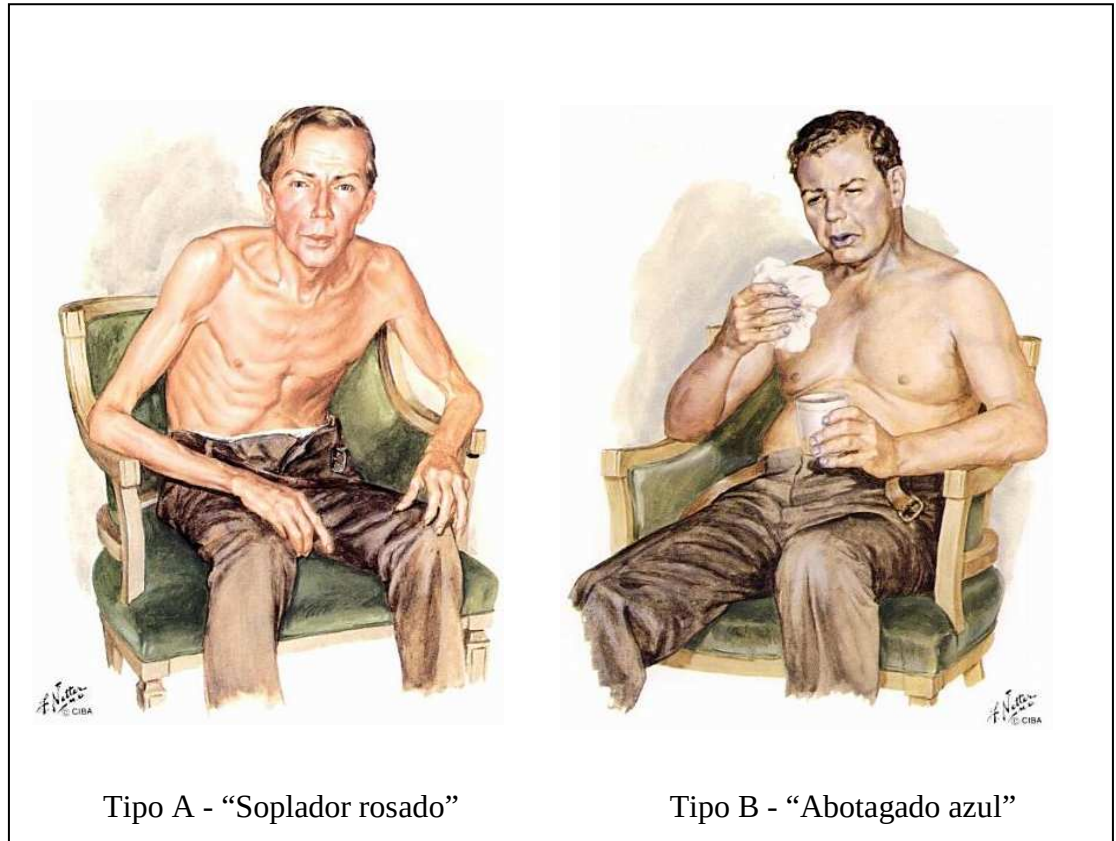
Dentro del espectro de EPOC se reconocen dos presentaciones clínicas (4, 6):

Tabla 1:

Tipo A - “Soplador rosado”	Tipo B - “Abotagado azul”
Disnea en aumento durante años	Disnea en aumento durante años
Poco o nada de tos	Tos frecuente con esputo
Marcada sobreexpansión torácica	Poco o nada de incremento de volumen torácico
Nada de cianosis	Cianosis a menudo
Disminución de los ruidos respiratorios	Puede presentar estertores y roncus
Presión venosa yugular normal	Puede presentar aumento de la presión venosa yugular
Sin edema periférico	Puede tener edema periférico
PO2 arterial ligeramente deprimida	PO2 a menudo muy baja
PCO2 arterial normal	PCO2 a menudo elevada
Delgadez general	Obesidad

Aspecto físico de pacientes con EPOC, según las descripciones anteriores (20).

Figura 5:



Frank H. Netter, "Colección Netter de ilustraciones médicas: Sistema respiratorio".

Aunque durante un tiempo, los tipos A y B se clasificaron para correlacionarlos con las cantidades relativas de enfisema y bronquitis crónica, respectivamente (6), en la práctica, la mayoría de los pacientes presenta características de ambas (4).

1.1.5. Diagnóstico

El EPOC se sospecha por la anamnesis y el examen físico, no obstante es el estudio de la función pulmonar el que permite aproximar el diagnóstico y evaluar la gravedad de la enfermedad (3).

En las radiografías pueden apreciarse signos de hiperinflación pulmonar, de los cuales, el aplanamiento diafragmático es el más específico. El afinamiento vascular y la presencia de bulas pueden ser también de ayuda para el diagnóstico (21).

El electrocardiograma ofrece algunos datos en la enfermedad avanzada, como el crecimiento de la aurícula derecha, de la onda P, del ventrículo derecho, eje eléctrico a la derecha y poca progresión de la onda R en las derivaciones precordiales (3).

Las pruebas de función pulmonar muestran disminución VEF1, CVF y VEF1/FVC, lo que refleja la obstrucción de la vía aérea, ya sea causada por el excesivo mucus en la luz, o por el engrosamiento de la pared por cambios inflamatorios (4).

La gasometría arterial debe efectuarse sobretodo si el FEV 1 es <60%, con el fin de caracterizar la gravedad de las alteraciones del intercambio gaseoso. Puede mostrar datos de hipoxemia e hipercapnia (3, 15).

1.1.6. Diagnóstico diferencial

La EPOC debe diferenciarse de otras enfermedades que también cursen con disminución crónica del flujo aéreo (1, 22, 23):

- o Obstrucción de la vía aérea superior
- o Asma
- o Insuficiencia cardíaca congestiva
- o Bronquiectasias
- o Tuberculosis
- o Bronquiolitis obliterante
- o Panbronquiolitis difusa
- o Síndrome de discinesia ciliar
- o Neumoconiosis
- o Secuelas de infecciones víricas en la infancia
- o Sarcoidosis
- o Neumonitis por hipersensibilidad

1.1.7. Clasificación

La Global Initiative for Chronic Obstructive Disease (GOLD) clasifica la gravedad de la enfermedad en cinco estadios, según espirometría clínica (24):

- o Estadio 0: en riesgo. Tos y flemas, pero sin obstrucción al flujo aéreo.
- o Estadio I: leve, $FEV_1/FVC < 0,7$. Con o sin síntomas (tos, flemas, disnea). $FEV_1 \geq 80\%$ del previsto.
- o Estadio II: moderada, $FEV_1/FVC < 0,7$. Con o sin síntomas. FEV_1 50-80% del previsto.
- o Estadio III: grave, $FEV_1/FVC < 0,7$. Con o sin síntomas. FEV_1 30-50% del previsto.
- o Estadio IV: muy grave, $FEV_1/FVC < 0,7$. $FEV_1 < 30\%$, con insuficiencia respiratoria o signos clínicos de insuficiencia cardiaca.

Se considera obstrucción al flujo aéreo a la presencia de FEV_1/FVC inferior a 0,7 posbroncodilatador. El valor del FEV_1 es el mejor indicador de la gravedad de la obstrucción del flujo aéreo y se utiliza como primer parámetro para clasificar la enfermedad (22).

1.1.8. Objetivos kinésicos de tratamiento

Objetivos generales (15)

- o Controlar los síntomas
- o Prevenir las exacerbaciones
- o Detener la progresión de la enfermedad
- o Cesación del tabaquismo

Objetivos específicos (7)

- o Fase aguda
 - Limpiar el árbol bronquial
 - Mantener o mejorar la ventilación pulmonar
 - Reducir la resistencia en el árbol bronquial
 - Controlar la frecuencia respiratoria
- o Fase estable
 - Movilización de secreciones
 - Reeducción respiratoria
 - Mejorar la fuerza y resistencia a la fatiga
 - Optimizar la capacidad ventilatoria
 - Entrenamiento al esfuerzo

1.1.9. Principios terapéuticos del paciente estable

La elección más adecuada de tratamiento (Figura 6) deberá realizarse de forma individualizada en función de la espirometría, clínica, frecuencia y severidad de las exacerbaciones, presencia de complicaciones y situaciones co-mórbidas y necesidades del paciente (25).

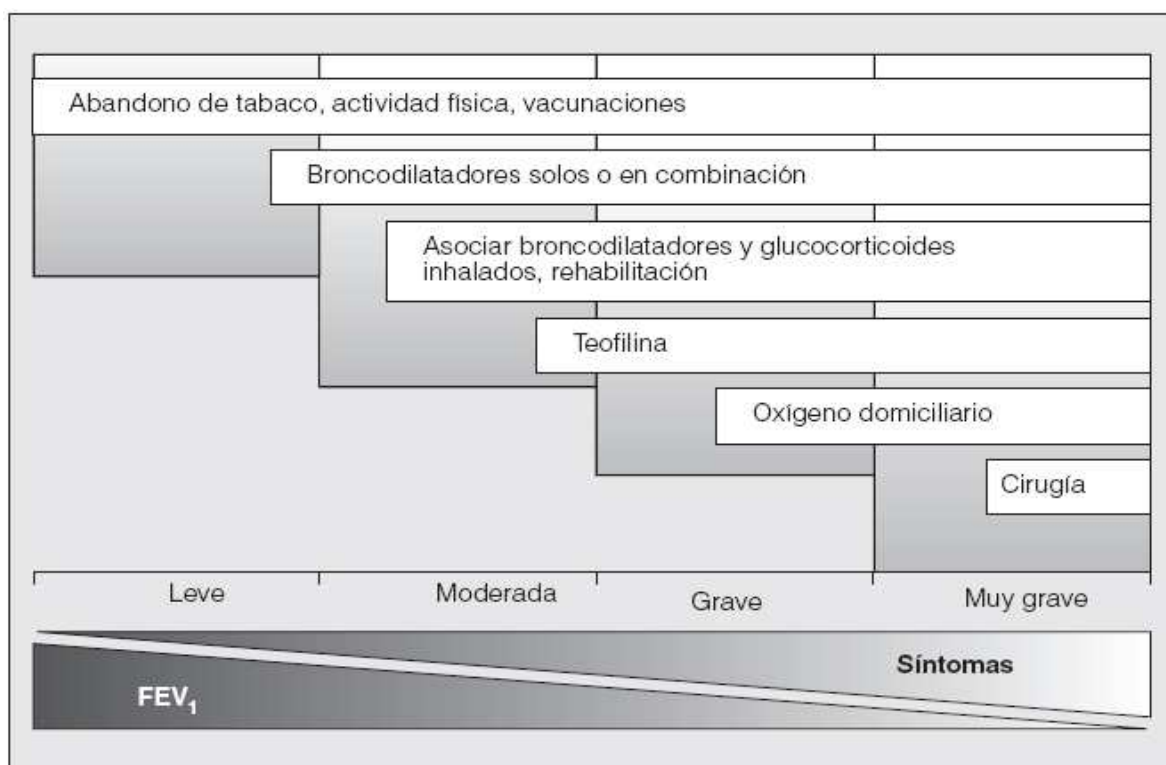


Figura 6.- Tratamiento del EPOC en fase estable. *Guía clínica SEPAR-ALAT de diagnóstico y tratamiento de la EPOC. NORMATIVA SEPAR. Asociación Latinoamericana del Tórax.*

o **Educación Sanitaria.** Debe realizarse a todo paciente con EPOC y su familia, independientemente del estadio de la enfermedad en que se encuentre, adaptando los contenidos a cada situación. Deben abordarse aspectos como el control de la respiración, los beneficios del ejercicio, importancia del cese del hábito tabáquico, reconocimiento y manejo de las reagudizaciones, etc. (25).

o **Cese del hábito tabáquico.** La supresión del tabaco es la medida de mayor eficacia y la única que ha demostrado cambiar la historia natural del EPOC (26).

o **Vacunaciones.** La administración anual de la vacuna antiinfluenza reduce la mortalidad y el número de hospitalizaciones durante los períodos epidémicos. Debe ser administrada en >65 años y pacientes con afecciones crónicas (26, 27). La vacuna antineumocócica debe ofrecerse al paciente con EPOC ≥ 65 años, o aquellos <65 años y FEV1 <40%; pues reduce la posibilidad de bacteremia y previene la aparición de neumonías, principalmente en este último grupo (27, 25).

o **Tratamiento farmacológico.** Ninguno de los medicamentos utilizados ha demostrado evitar la disminución progresiva de la función pulmonar propia del EPOC, por tanto, esta terapia sólo está destinada a disminuir los síntomas y/o complicaciones (26).

- *Broncodilatadores*. Constituyen la base del tratamiento sintomático.

- *De acción corta*: (Beta2: Salbutamol y Terbutalina; Anticolinérgicos: Bromuro de Ipratropio) Recomendados en pacientes en estadios leves de EPOC con manifestaciones clínicas. Reducen los síntomas y mejoran la tolerancia al esfuerzo (25, 26, 27).
- *De acción prolongada*: (Beta2: Salmeterol, Formoterol; Anticolinérgicos: Tiotropio): Recomendados en estadios grave a muy grave de EPOC, en pacientes con síntomas permanentes. Permiten mayor control de los síntomas, mejoran la calidad de vida y la función pulmonar, y pueden reducir el número de exacerbaciones (25, 26, 27).
- *Metilxantinas* (Teofilina): Aunque ha demostrado su efecto broncodilatador, es potencialmente más tóxica que los demás, por lo que debe considerarse fármaco de segunda línea (25). Indicada en pacientes cuyos síntomas persisten a pesar del uso de broncodilatadores inhalados de acción prolongada, o en aquellos que no son capaces de usar terapia inhalatoria (26).

- *Corticoides inhalados*. Indicados en pacientes con EPOC moderada-grave. Reducen el número de exacerbaciones y mejoran la calidad de vida (27).

- *Corticoides inhalados en terapia de combinación con B2* (Fluticasona+Salmeterol; Budesonida+Formoterol): Indicado en pacientes en estadio grave-muy grave, sin embargo, incrementan la probabilidad de neumonía.

- *Triple terapia inhalada:* (corticoides+B2+anticolinérgicos) Tiene beneficios sobre la función pulmonar, calidad de vida y hospitalizaciones, aunque no sobre las exacerbaciones (25).
- *Mucolíticos y/o antioxidantes.* (N-acetilcisteína, Ambroxol, Carbocisteína, Yodopropilidenglicerol) Se asocian a disminución en la frecuencia de exacerbaciones. Pueden considerarse en pacientes con tos productiva crónica, secreciones muy espesas, exacerbaciones frecuentes o ingresos hospitalarios por esta razón (25, 27).
- *Empleo sustitutivo con α -1-antitripsina.* Indicado en pacientes seleccionados con déficit en esta enzima (27).

o **Oxigenoterapia.** Aumenta la supervivencia de los pacientes con EPOC grave e insuficiencia respiratoria (PaO₂ entre 55 y 60 mmHg) (26, 27).

o **Ventilación mecánica no invasiva (VMNI).** La VMNI con presión positiva puede valorarse en casos muy seleccionados que presenten hipercapnia diurna. Añadida a la oxigenoterapia, puede disminuir la retención de CO₂ y mejorar la disnea de reposo (25).

o **Rehabilitación respiratoria.** Reduce los síntomas, mejora la capacidad para el ejercicio, la calidad de vida, previene exacerbaciones y es coste-eficaz. Un programa de ejercicios se debe recomendar a los pacientes con EPOC que tras

tratamiento óptimo sigan estando limitados por la disnea para realizar sus AVD, pero que no presenten situaciones co-mórbidas que impidan su realización (25, 27).

o **Tratamiento quirúrgico.** Las técnicas tienen una elevada morbilidad postoperatoria, por lo que la selección de los pacientes ha de ser muy cuidadosa. Los tipos de intervenciones posibles son: trasplante pulmonar, cirugía de reducción de volumen pulmonar y bullectomía (25).

1.1.10. Evolución y pronóstico

La *evolución* de la EPOC se caracteriza por un curso lento, en el que suelen aparecer episodios de exacerbaciones con desarrollo de insuficiencia respiratoria, frecuentemente acompañado de hipercapnia. Estos episodios pueden llegar a ser graves, e incluso comprometer la vida del paciente (15). El *pronóstico* de los pacientes con EPOC depende fundamentalmente del grado de obstrucción al flujo aéreo y del abandono del consumo de tabaco. En pacientes con VEF1 >50%, el porcentaje de supervivencia a los 5 años es superior al 75%. Por el contrario, en pacientes con VEF1 <30% del teórico, la supervivencia a 5 años es menor al 50% (28). Otros factores que inciden negativamente en el pronóstico son la hipoxemia, la hipercapnia, la hipertensión pulmonar, el cor pulmonar, la malnutrición y la comorbilidad (15).

1.1.11. EXACERBACIÓN DE EPOC

El 80% de los pacientes con EPOC presentan agudizaciones periódicas de sus síntomas que suelen aumentar progresivamente en frecuencia e intensidad, constituyendo uno de los factores determinante de la mala calidad de vida y una causa frecuente de muerte (29, 30).

Una exacerbación de EPOC se define como un evento dentro de la evolución natural de esta patología, que se caracteriza por el aumento de la disnea, tos y/o expectoración, mayor que su variabilidad habitual, y que son de intensidad tal que motivan cambios en el tratamiento (26).

Entre los factores desencadenantes se encuentran las infecciones (virales y bacterianas), la contaminación ambiental, depresiones del centro respiratorio (fármacos ansiolíticos), enfermedades respiratorias adicionales, alteraciones cardiovasculares, alteraciones sistémicas y el bajo nivel de adherencia al tratamiento (15, 26).

1.1.11.1. Clasificación y manejo de las exacerbaciones de EPOC

Es necesario establecer la gravedad de la exacerbación para definir el nivel de atención del paciente.

- o *Exacerbación leve*. Origina aumento de los síntomas (habitualmente tos y expectoración) y que suele solucionarse con el uso regular o incremento de los medicamentos habituales.
 - o Manejo: Ambulatorio. Puede hacerse en casa del paciente y debe incluir aumento de la dosis y frecuencia de los broncodilatadores inhalados. En caso de falta de respuesta a las medidas anteriores se recomienda la terapia nebulizada (31).
- o *Exacerbación moderada*. También hay incremento de los síntomas, principalmente la disnea. Estos pacientes cursan con deterioro en el intercambio gaseoso por hipoxemia sin mayor retención de CO₂. Requieren el uso esteroides sistémicos, con o sin antibióticos.
 - o Manejo: Ambulatorio (eventualmente hospitalario). Requiere estabilizar la función respiratoria. Para ello puede requerirse: oxígeno suplementario, broncodilatadores inhalados, glucocorticoides, uso de antibióticos (expectoración purulenta). Si después de algunas horas el paciente mejora puede darse de alta. En caso contrario se decidirá su ingreso hospitalario (27, 31).
- o *Exacerbación grave*. Es aquella que cursa con insuficiencia respiratoria y puede cursar además con acidosis respiratoria.
 - o Manejo: Siempre será hospitalario. Puede requerir de un manejo en la Unidad de Cuidados Intensivos con los medicamentos previamente descritos y habitualmente ventilación mecánica (31).

El alta hospitalaria se considerará cuando haya mejoría clínica que permita alcanzar una situación próxima a la basal, en la cual no haya requerimiento de soporte ventilatorio ni de monitoreo intensivo y el paciente sea capaz de controlar su enfermedad en el domicilio. Es recomendable una visita médica a las 2 semanas siguientes al alta (27, 31).

1.2. FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN EPOC

Aunque no existe una definición establecida, podríamos decir que la fisioterapia respiratoria es “el arte de aplicar unas técnicas físicas basadas en el conocimiento de la fisiopatología respiratoria, y en la atención psicoemocional del paciente para prevenir, curar o algunas veces, tan sólo estabilizar las alteraciones que afectan al sistema toracopulmonar” (32).

El Objetivo general de la Fisioterapia Respiratoria es:

- Prevenir posibles disfunciones respiratorias, restituir la función pulmonar y mejorar la calidad de vida de los pacientes (32).

Los Objetivos específicos son:

- Favorecer la ventilación.
- Disminuir la resistencia de la vía aérea.
- Corregir las alteraciones en la relación ventilación/perfusión.

- Disminuir la actividad proteolítica de las secreciones, que conlleva la destrucción del tejido broncopulmonar.
- Mejorar la capacidad funcional respiratoria
- Retardar el deterioro de la función pulmonar en pacientes con patología respiratoria crónica.
- Ofrecer una mejoría en la calidad de vida (33).

Indicaciones

La fisioterapia respiratoria está indicada en todo paciente con una limitación crónica al flujo aéreo, demostrada por pruebas de función pulmonar, con sintomatología (32).

Técnicas

Las técnicas se pueden agrupar en tres grandes áreas: técnicas para el aclaramiento mucociliar, técnicas de relajación y técnicas de reeducación respiratoria (32).

Son técnicas que utilizan el efecto de la gravedad, ondas de choque, compresión del gas y presión positiva de la vía aérea (33).

1.2.1. TÉCNICAS PARA EL ACLARAMIENTO MUCOCILIAR

Los objetivos de estas técnicas son:

- Mejorar el transporte mucociliar.
- Aumentar el volumen de expectoración diaria.
- Disminuir la resistencia de la vía aérea.
- Mejorar la función pulmonar (34, 35).

Se dividen según su mecanismo de acción en cuatro grupos:

1.2.1.1. Técnicas que utilizan el efecto de la gravedad:

1.2.1.1.1. Drenaje Postural: Esta técnica se relaciona con los cambios de posición del paciente asociado al drenaje o evacuación de secreciones bronquiales (36). Para su realización se coloca el segmento o el bronquio a drenar lo más vertical posible, a fin de favorecer el deslizamiento de las secreciones hacia las vías centrales y la tráquea (37) aprovechando la fuerza de gravedad (36). Teóricamente existe una mejoría del intercambio de gases (37).

1.2.1.2. Técnicas que utilizan ondas de choque: vibraciones, percusiones y flutter.

Estas técnicas actúan transmitiendo ondas de energía que modifican las propiedades de la mucosidad bronquial (viscoelasticidad y adhesividad), aumentan el movimiento de los cilios y favorecen el desplazamiento de la mucosidad hacia la luz bronquial. Están indicadas en afecciones que se acompañan de hipersecreción con gran viscosidad mucosa. Deben realizarse con un mayor cuidado cuando el paciente tiene una osteoporosis o sigue un tratamiento crónico con corticoides (32).

1.2.1.2.1. Clapping o Percusión: Se realiza al paciente en las posiciones de drenaje requeridas, sobre el área a drenar, se imparte un golpeteo sobre la pared del tórax, percutiendo con la mano ahuecada, desde la zona diafragmática a la clavicular, en adultos y niños mayores; en lactantes y neonatos con la punta de los dedos. El movimiento de la mano se debe realizar a partir de la muñeca y no del codo. La finalidad es desprender las secreciones del árbol bronquial y con espiraciones profundas y luego forzadas eliminar las secreciones (33). A nivel periférico aumenta la contractilidad y el tono muscular, disminuye la excitabilidad de las terminaciones nerviosas y aumenta la circulación sanguínea (7). El ritmo de la percusión se lleva a cabo por contracciones de los flexo-extensores de muñeca, a una frecuencia entre 4 y 7 Hz que impactarán sobre el tórax dejando llegar el impulso, pero no la carga o peso de la mano sobre la pared torácica.

1.2.1.2.2. Vibración: Es un fenómeno de ondas de presión aplicadas al aparato respiratorio con finalidad terapéutica (36). Tienen como objetivo mejorar el aclaramiento de las secreciones bronquiales (33). La acción de las vibraciones depende de su amplitud, frecuencia, transmisión y absorción (36). Esta técnica precisa de una habilidad y destreza importantes para conseguir la emisión de ondas (2 y 16 Hz) que puedan alcanzar la luz bronquial e interferir en los flujos espiratorios. Durante la espiración y ejerciendo aproximaciones de los diámetros torácicos, siguiendo el recorrido posteroanterior del arco costal el terapeuta respiratorio transmite vibraciones con sus manos, provocadas por contracciones isométricas de los flexo-extensores de muñeca; sobre la pared del tórax durante la fase espiratoria, en dirección a la vía aérea central para movilizar las secreciones presentes en el tracto respiratorio. El terapeuta debe tensar los músculos de brazos y transmitir la vibración a través de las manos. Si está permitido en el paciente, debe realizarse posterior a la percusión para una adecuada higiene bronquial (33).

1.2.1.2.3. Flutter: Es un aparato compuesto por boquilla, embudo circular, una bola de acero inoxidable y el capuchón amovible perforado. Trabaja con presión positiva al final de la espiración más oscilaciones de alta frecuencia, se generan entonces impulsos endobronquiales de presión positiva. Este mecanismo permite dilatar los bronquios incluso en sus estructuras más finas, se inhibe el colapso bronquial y se moviliza el tapón mucoso. La presión positiva endobronquial es de aproximadamente

25 cm H₂O, las variaciones de la presión (vibraciones) oscilan entre 10 y 20 cm H₂O y la frecuencia de 8 a 16 Hz por segundo. El movimiento del balón produce oscilaciones de frecuencia de 2 a 32 Hz, las que varían según el grado de inclinación que se le dé al aparato. (33)

1.2.1.3. Técnicas que utilizan la compresión del gas: tos, presiones torácicas, técnica de espiración forzada -TEF-, técnica del aumento del flujo espiratorio -AFE-, y técnicas de espiración lenta (espiración lenta en lateralización con glotis abierta -ELTGOL- y el drenaje autógeno -DA-).

Estas técnicas actúan modificando la velocidad y características del flujo espiratorio, lo que aumenta la interrelación gas-líquido. La ventaja de estas técnicas es que producen menos fatiga, tienen menor tendencia a desarrollar broncospasmo y producen una menor compresión dinámica de las vías aéreas porque la presión transpulmonar está reducida. Estarían indicadas en todas las afecciones hipersecretoras con inestabilidad bronquial para conseguir movilizar secreciones distales (32).

Estas técnicas son debito espiratorias dependientes, cuya finalidad es:

- Desatrapamiento de aire
- Desobstrucción de las vías medias

Crea un efecto de limpieza del árbol traqueobronquial por:

- Desinsuflación pulmonar
- Alternancia expansión-compresión

Se realizan a partir del Volumen de Reserva Espiratorio (VRE) y hasta el Volumen Residual (VR) (33).

1.2.1.3.1. Aceleración de Flujo Espiratorio (AFE); Técnica

de Espiración Forzada (TEF o HUFF): Esta técnica es originaria

de Francia, pero los anglosajones han dedicado estudios en niños y adolescentes (36) pudiendo ser asistida o provocada como sucede en estos o dirigida en los adultos (38). Aunque su denominación es distinta, la primera muy utilizada en Francia y Bélgica, y la segunda en los países anglosajones, tienen un principio y finalidad muy similar (33). Es una maniobra de limpieza bronquial convenientemente utilizada en las secreciones que se encuentran proximales a la tráquea, ya que ésta puede generar colapso bronquial y se corre el riesgo de reflujo gastroesofágico (36). Consiste en realizar espiraciones desde volúmenes pulmonares diferentes: bajos, medios y altos con participación de la musculatura abdominal. Con ésta técnica se pretende facilitar la expectoración del paciente desde el momento que inicia los ejercicios y de una forma selectiva. Para ello, debe realizar inspiraciones nasales y espiraciones lentas y profundas con la glotis abierta, que no colapsen la luz bronquial y permitan un ascenso progresivo de las secreciones bronquiales. Estos incrementos del flujo espiratorio pueden conseguirse también a través de presiones abdominales, torácicas o mixtas, aplicadas por el terapeuta respiratorio, en pacientes que precisan una tos asistida o en niños de corta

edad; en cuyo caso, la actividad de la musculatura accesorio de la espiración, músculos abdominales y oblicuos, se ve asistida por la presión que se les aplica (33).

El fisioterapeuta coloca las manos dirigidas hacia la línea media y cuando el paciente está en la fase final de la espiración, se ejerce una presión forzada hasta el momento antes de que inicie nuevamente la inspiración (39).

1.2.1.3.2. Espiración lenta total con glotis abierta en infralateral (ELTGOL): La finalidad de ésta técnica es llevar las secreciones de los bronquios periféricos a los de mayor calibre. Se puede utilizar desde los 8 – 12 años de edad ya que aquí se puede ubicar al niño en decúbito lateral para mejorar la higiene bronquial. Así, los efectos de la gravedad sobre el contenido torácico son los óptimos (7).

1.2.1.3.3. Drenaje Autógeno: Técnica de inspiración y espiración controlada, en la que el paciente, con la información que ha recibido del terapeuta respiratorio, va a seleccionar su frecuencia respiratoria, el volumen corriente y la sectorización de la ventilación para facilitar la eliminación de secreciones. Inicialmente, moviliza volúmenes desde el punto de reposo espiratorio del volumen corriente hacia el volumen de reserva espiratorio, posteriormente desde el punto de reposo inspiratorio de volumen corriente a volumen de reserva espiratorio y finalmente desde distintos niveles del volumen de reserva inspiratorio hacia volumen de reserva espiratorio. Con estas maniobras lentas y progresivamente

profundas, el paciente evita el colapso de la vía aérea y facilita el aclaramiento mucociliar en zonas determinadas del árbol bronquial (33).

1.2.1.4. Técnicas que utilizan presión positiva en la vía aérea:

PEP, CPAP, BIPAP. El mecanismo de acción de estas técnicas es provocar un aumento de presión intrabronquial lo que permite un aumento de ventilación colateral y favorece la movilización de las secreciones de las vías más periféricas. Se aconseja utilizar una presión de 10-20 cm H₂O. La técnica se realiza durante 5-15 respiraciones y debe ser seguida por una espiración forzada y tos espontánea. El tiempo de tratamiento debe ser de 10-30 minutos en cada período. Estarían indicadas en afecciones que se acompañan de hipersecreción con gran viscosidad del moco y en las atelectasias pulmonares, siempre en fase aguda de la enfermedad (32).

1.2.1.4.1. Máscara o Dispositivo PEP: Consiste en un dispositivo capaz de mantener una presión positiva en la vía aérea durante la fase espiratoria, la cual es lograda cuando al flujo espiratorio se opone una resistencia haciendo pasar dicho flujo a través de orificios de diámetros variables según la resistencia deseada. La presión positiva oscila entre 10 y 20 cm de H₂O y el diámetro de los orificios es de 4 mm, 3.5mm, 3 mm y 2.5 mm. Desplaza el punto de igual presión hacia la parte proximal y exterior del árbol bronquial, donde es menos colapsable, evitando el colapso precoz de las vías aéreas (33).

1.2.1.4.2. CPAP: Compresor que genera una presión positiva que evita el colapso inspiratorio de la vía respiratoria superior. Precisa aire ambiental (no oxígeno) que se aplica por medio de una mascarilla que en la mayoría de los casos es sólo nasal, lo que mejora la tolerancia y facilita su aplicación (40).

1.2.1.4.3. BiPAP nasal: Tipo de ventilación no invasiva (VNI) extensamente usada para el tratamiento de la falla respiratoria en pacientes adultos (41, 42). Se basa en la administración de un flujo de aire continuo a la vía aérea, entregada a dos niveles diferentes de presión, mediante una máscara facial. Permite disminuir el trabajo respiratorio, tratar la hipoventilación alveolar, aumentar la capacidad residual funcional y mantener una vía aérea permeable (43), favoreciendo finalmente la ventilación alveolar minuto. Durante los períodos de sueño o durante una exacerbación, este sistema proporciona una respiración asistida para un correcto intercambio gaseoso pulmonar (44, 45).

Las técnicas de aclaramiento mucociliar han demostrado en diversos estudios que incrementan la expectoración, sobre todo en los pacientes que tienen una gran producción de moco. Algunos estudios han demostrado que con estas técnicas se consiguen pequeños beneficios a corto plazo sobre los parámetros de la pequeña vía aérea; sin embargo, en la gran mayoría de los trabajos no se observa ningún cambio ni en la función pulmonar ni en los gases arteriales (46, 47).

1.2.1.5. Técnicas de relajación: Son técnicas para aliviar y reducir la tensión. Su objetivo fundamental es dotar al paciente de la habilidad para disminuir el trabajo respiratorio y controlar la disnea. Específicamente, estas técnicas intentan:

- Reducir la tensión muscular, fundamentalmente de los músculos accesorios de la respiración.
- Reducir el coste energético de la respiración.
- Reducir la ansiedad producida por la disnea.
- Conseguir una sensación general de bienestar.

Existen diversas técnicas que se pueden agrupar en cuatro grandes bloques (32):

- 1.- Relajación muscular progresiva, con técnicas de contracción-descontracción, como es el método de Jacobson (48).
- 2.- Relajación por medio de la inducción de percepciones sensoriales, como la relajación autógena de Schultz (49).
- 3.- Sofrología, que es la síntesis de los dos mecanismos anteriores junto a técnicas de origen oriental.
- 4.- Técnicas orientales: control de la respiración -yoga-, meditación Zen.

No hay estudios en la literatura que demuestren la eficacia de estas técnicas, aunque podríamos decir que las técnicas de relajación muscular pueden incrementar de forma indirecta el efecto de las otras técnicas de fisioterapia cuando se utilizan conjuntamente con ellas (32).

1.2.1.6. Técnicas de reeducación respiratoria (34, 35): Agrupan una serie de técnicas en las que se intercomunican los tres mecanismos que permiten la ventilación: la caja torácica, los músculos respiratorios y el parénquima pulmonar. Estas técnicas se basan en la biomecánica diafragmática y costovertebral, con el objetivo fundamental de favorecer la flexibilidad del tórax.

El objetivo común y fundamental de estas técnicas es modular y crear un nuevo tipo de patrón ventilatorio con un mayor volumen circulante y una menor frecuencia respiratoria.

Los objetivos de estas técnicas son:

- Aumentar la eficacia respiratoria, mejorando las relaciones ventilación/perfusión.
- Mejorar la función de los músculos respiratorios.
- Incrementar la movilidad de la caja torácica.
- Permitir una mejor tolerancia a las actividades de la vida diaria.

Existen cuatro formas de trabajar la reeducación respiratoria:

1.2.1.6.1. Ventilación lenta controlada: Consiste en una ventilación abdomino-diafragmática, en la que el paciente respira a baja frecuencia. Es una técnica poco elaborada y controvertida, ya que es fatigante para el paciente. No hay estudios en la literatura que demuestren su eficacia. En general se utiliza en combinación con la técnica de la respiración a labios fruncidos.

1.2.1.6.2. Respiración con labios fruncidos: Consiste en realizar inspiraciones nasales seguidas de espiraciones bucales lentas con los labios fruncidos. El mecanismo de acción es desplazar el punto de igual presión hacia la parte proximal del árbol bronquial (menos colapsable), evitando así, el colapso precoz de la vía aérea.

1.2.1.6.3. Ventilación dirigida en reposo y en las actividades de la vida diaria (50): Es una técnica más elaborada, con la que se pretende fundamentalmente tres objetivos: corregir los movimientos paradójicos y las asinergias ventilatorias, instaurar una ventilación de tipo abdomino-diafragmático a gran volumen y a baja frecuencia y adquirir un automatismo ventilatorio en las actividades de la vida diaria. Esta técnica está fundamentalmente indicada en aquellos pacientes que tienen una intensa hiperinsuflación con aplanamiento diafragmático. Es un método orientado al mantenimiento de la ventilación minuto mediante el aumento del volumen corriente y la disminución de la frecuencia respiratoria. El paciente debe tener conciencia y educación ventilatoria. En lo posible, se debe colocar al paciente frente a un espejo, con el tórax descubierto, para constatar el patrón ventilatorio, identificando los vicios ventilatorios, y así se motivará cada vez más a realizar adecuada y continuamente esta técnica (33). Requiere un aprendizaje muy cuidadoso y por tanto se precisa de un período más largo que va de 1 a 3 meses (realizando de 2 a 3 sesiones semanales). No deben utilizarse “pesos” sobre el abdomen para realizar la técnica.

1.2.1.6.4. Movilizaciones torácicas: Estas técnicas, basadas en la biomecánica costovertebral, se utilizan para estimular y ventilar selectivamente zonas pulmonares, con lo que se logra un trabajo específico sobre el punto exacto que se quiere reeducar. En general, esta técnica se usa en combinación con las anteriores (32).

1.3. ESPIRACIÓN LENTA TOTAL CON GLOTIS ABIERTA EN DECÚBITO LATERAL (ELTGOL)

1.3.1. Definición

El ELTGOL es una técnica de espiración lenta, iniciada a partir de la capacidad residual funcional y continúa hasta el volumen residual.

El terapeuta toma la precaución de colocar la región obstaculizada (señalada gracias a la localización de los ruidos agregados o adventicios de la auscultación inmediata) en el lado de apoyo. Puede ser utilizada en ambos pulmones si la condición del paciente así lo requiere.

La elección del decúbito lateral para su ejecución es dictada por la búsqueda de la mejor deflación del pulmón infralateral.

1.3.2. Bases racionales, historial

Esta técnica encuentra su origen en las observaciones clínicas estetoacústicas, reforzadas o confirmadas por medidas objetivas acerca de la situación y la movilización de las secreciones asentadas en las pequeñas vías aéreas.

Estos estudios han permitido discutir e invalidar los efectos de la gravedad sobre el drenaje bronquial, salvo en los casos evidentes de cavernas tisulares purulentas.

Un estudio bibliográfico ha permitido rendir cuentas de la inexistencia en la literatura científica de pruebas a favor de esta hipótesis terapéutica que es el drenaje postural.

Igualmente se consideró que la depuración de las vías aéreas distales merecía una atención particular de parte de los kinesioterapeutas debido a la importancia funcional particular de esta región-blanco del pulmón, en efecto:

- Las pequeñas vías aéreas constituyen la región pulmonar de los daños precoces.
- La insuficiencia de aclaramiento de esta región broncopulmonar sensible ocasiona perturbaciones funcionales más importantes que la obstrucción de los gruesos troncos bronquiales.
- La tos es ineficaz en la periferia del árbol bronquial.

A partir de esto se propusieron dos hipótesis y se verificaron dos conceptos:

1. La hipótesis de una movilización contra-gravitacional de secreciones bronquiales en decúbito lateral fundándonos sobre la fisiología de la ventilación, la perfusión y el intercambio gaseoso en las regiones dependientes (51, 52);
2. La hipótesis de una depuración efectiva de las secreciones o localizadas en el árbol aéreo distal y periférico por medio de las técnicas de espiración lenta.

Estos estudios han llegado a validar dos técnicas de cuidados:

- La técnica ELTGOL adaptada al adulto y al niño mayor.
- La técnica ELPr (Espiración lenta prolongada) adaptada a todo niño.

1.3.3. Modalidad de aplicación del ELTGOL

Constituye una técnica activa. El paciente está ubicado en decúbito lateral y ejecuta espiraciones lentas a partir de la capacidad residual funcional hasta el volumen residual. Puede ser ayudado por el kinesiólogo que, ubicado detrás de él, ejerce una presión abdominal infralateral con una mano y una presión de contra-apoyo al nivel de la parrilla costal supralateral con la otra mano (Figura 7). Esta presión ayuda a obtener una deflación pulmonar progresiva lo más profunda posible.

La técnica puede también ser realizada por el paciente de manera autónoma, es decir sin la ayuda del terapeuta.

1.3.4. Elementos objetivos de validación

Esta nueva técnica de limpieza bronquial fue validada por medio de diversas metodologías científicas admitidas: análisis de Fourier de ruidos respiratorios, videobroncografía (instalación de un producto de contraste en el árbol aéreo), medidas del aclaramiento mucociliar (53, 54), cantidad de expectoraciones recogidas y gasometría sanguínea (55).

1.3.5. Indicaciones

La técnica de ELTGOL se dirige esencialmente a las obstrucciones bronquiales distales de los pacientes de preferencia cooperadores, adultos, adolescentes y niños mayores (es decir desde la edad de 8,10-12 años).

Está especialmente indicada para enfermos crónicos que sufren de discinesia tráqueo-bronquial donde toda maniobra forzada provoca, más que entre otros pacientes, estrechamientos o colapsos proximales perjudiciales.

Por otra parte, está comprobado que la posición infralateral produce una depuración espontánea de las regiones dependientes hasta en la ausencia de ayuda

del kinesiólogo, aunque de manera menos marcada, pero de todos modos más que el decúbito dorsal.

1.3.6. Contraindicaciones, límites, particularidades

Necesita la cooperación del paciente y no conviene utilizarse en las obstrucciones cavernosas (abscesos, bronquiectasias) que restan las solas indicaciones del drenaje postural.

La técnica de ELTGOL no se aplica en lactantes ni en niños de hasta 8-12 años debido a la falta de efectos gravitacionales sobre los elementos anatómicos intratorácicos (tejido pulmonar, mediastino) (56).

Está contraindicada (como la mayoría de las técnicas de kinesiterapia) en los pacientes descompensados cardíacos y en el edema pulmonar agudo.

Debe tomarse precauciones en el caso de afección pulmonar unilateral, ventilatoria o de la perfusión ya que las modificaciones de la distribución de la circulación pulmonar en decúbito lateral (lecho vascular infralateral mejor perfundido) pueden, por ejemplo, estar afectados por anomalía vascular unilateral; al principio de una dificultad respiratoria en los casos de pacientes con tratamiento de radioterapia en el pulmón, o frente a una neumonía extendida.

1.3.7. Modo y lugar de acción

Su lugar de acción demostrado (53, 55, 57) es el árbol traqueo-bronquial distal donde las espiraciones forzadas tienen un efecto limitado, incluso nulo. Notemos el carácter selectivo de esta técnica que permite dirigirse a una región pulmonar blanco infralateral en acuerdo con las observaciones clásicas de una ventilación infralateral predominante en decúbito lateral. (52, 58). Los mecanismos que subyacen estos efectos en la periferia del pulmón pueden ser de naturalezas diversas.



Figura 7.- Espiración lenta total con glotis abierta en decúbito lateral.

Imagen: Fédération Girondine de Lutte contre les Maladies Respiratoires.

<http://www.respir.com/doc/abonne/base/KineDesencombrementBronchiqueELTGOL.>

asp

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. OBJETIVO DE LA BÚSQUEDA

El objetivo de la búsqueda es obtener información necesaria para formular una pregunta de investigación y complementar el marco teórico, mediante la revisión de la cantidad y calidad metodológica de estudios realizados que involucren la técnica ELTGOL.

2.2. IDENTIFICACIÓN DEL TEMA CENTRAL

Aplicación de la técnica de espiración lenta total con glotis abierta en decúbito lateral (ELTGOL).

2.3. PROCESO DE BÚSQUEDA Y RESULTADOS

Se realizó una búsqueda general en la Biblioteca Virtual en Salud de Chile (BVS), con el término “ELTGOL”. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Directorios y Localizadores de Información (0 Resultado)
- Ciencias de la Salud Internacional y Regional (15 Resultado)

- o LILACS - Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (1)
- o MEDLINE - Literatura Internacional en Ciencias de la Salud (3)
- o Cochrane (11)
- o SciELO - Scientific Electronic Library Online (0)
- Áreas Especializadas Internacional y Regional (0 Resultado)
- Organismos Internacionales y Regionales (0 Resultado)
- Directorios y Localizadores de Información (0 Resultado)
- Revistas Científicas e Históricas (0 Resultado)

Otros términos de búsqueda fueron: “Espiración lenta total”, “Glottis abierta”, “Total slow expiration”, “Glottis opened”, “Expiration lente totale”, “Glottis ouverte”. Como el término principal de búsqueda (ELTGOL) y algunos de los otros términos mostraron resultados para MEDLINE, Cochrane y/o LILACS, se procedió a realizar una búsqueda completa en cada una de estas bases de datos.

2.3.1. Búsqueda en LILACS

Términos de búsqueda y resultados

- ELTGOL (Resultados: 1)

- o Souza Pinto, Valdir de., **“Fisioterapia respiratória como método alternativo no diagnóstico da tuberculose num hospital de referência / Chest physical therapy as an alternative method on tuberculosis diagnosis into a reference hospital”**.
- Espiración lenta total (Resultados: 1, sin relación con el ELTGOL)
- Los términos “Glottis abierta”, “Total slow expiration”, “Glottis opened”, “Expiration lente totale”, y “Glottis ouverte” no arrojaron ningún resultado.

2.3.2. Búsqueda en MEDLINE

Términos de búsqueda y resultados

- ELTGOL (Resultados: 3)
 - Kodric M; Garuti G; Colomban M; Russi B; Porta RD; Lusuardi M; Confalonieri M., **“The effectiveness of a bronchial drainage technique (ELTGOL) in COPD exacerbations”**.
 - Souza Pinto V; Bammann RH., **“Chest physiotherapy for collecting sputum samples from HIV-positive patients suspected of having tuberculosis”**.

- Bellone A; Laschioli R; Raschi S; Guzzi L; Adone R., **“Chest physical therapy in patients with acute exacerbation of chronic bronchitis: effectiveness of three methods”**.
- Los términos “total slow”, “total slow expiration”, “total slow expiration with glote obertue”, no arrojaron resultados.

2.3.3. Búsqueda en COCHRANE

Términos de búsqueda y resultados

- ELTGOL (Resultados: The Cochrane Library: Revisiones Sistemáticas de Cochrane - protocolos 2, sin relación con el ELTGOL. Registro Cochrane de Ensayos Controlados 6)
 - o Kodric M; Garuti G; Colomban M; Russi B; Porta RD; Lusuardi M; Confalonieri M., **“The effectiveness of a bronchial drainage technique (ELTGOL) in COPD exacerbations”**.
 - o Della Torre M, Montagna T, Bassi MG, Bertone P, Bossaglia G, Brega S, Mombaruzzo P, Ambrosino N., **“ELTGOL in the treatment of COPD patients”**.
 - o Bellone A; Laschioli R; Raschi S; Guzzi L; Adone R., **“Chest physical therapy in patients with acute exacerbation of chronic bronchitis: effectiveness of three methods”**.

- o Martins JA, Parreira VF, Dornelas A, Salim R, Tomich G, Lara R. **“Measurements of swallowing pulmonary secretions in the stomach area through scintigraphy after ELTGOL”**.
- o Martins JA, Tomich GM, Dornelas AD, Salim RA, Lara R, Parreira VF. **”The effects of ELTGOL on mucilliary clearance in patients with COPD”**.
- o Martins JA, Lara R, Assis RS, Dornelas AF, Parreira VF, **“Effect of ELTGOL on removal of lung secretion in patients with COPD”**

Biblioteca Cochrane Plus – Revisión Cochrane de Ensayos Controlados (arroja los mismos estudios anteriores)

- Espiración lenta total: Biblioteca Cochrane Plus - Revisiones sistemáticas de Cochrane (Resultados: Revisiones completas 6, Protocolos 1).
- Glotis abierta: Biblioteca Cochrane Plus - Revisiones sistemáticas de Cochrane (Resultados: Revisiones completas 2).
- Total slow expiration: The Cochrane Library – Revisiones Sistemáticas de Cochrane (Resultados: Revisiones completas 10, Registro Cochrane de Ensayos Controlados 3. Biblioteca Cochrane Plus - Revisiones Sistemáticas de Cochrane (Resultados: Revisiones completas 4, Registro Cochrane de Ensayos Controlados 3).

- Expiration lente: Biblioteca Cochrane Plus – Revisiones Sistemáticas de Cochrane (Resultados: Revisiones completas 1).
- Los términos “Glottis opened”, “Total slow expiration glottis opened”, “Expiration lente totale” y “Glottis ouverte”, no arrojaron ningún resultado.

De los artículos encontrados mediante la búsqueda con otros términos que no fuese “ELTGOL”, ninguno tuvo relación con la técnica de interés.

2.3.4. Búsqueda en revistas científicas

Se realizó una búsqueda exhaustiva de las revistas disponibles en la hemeroteca de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Frontera, en las cuales no se encontró registro de estudios asociados a la técnica de ELTGOL.

Las revistas analizadas fueron:

- Physical therapy: Volumen 80 al 88.
- American journal of respiratory and critical care medicine: Volumen 162 al 177.
- Thorax: Volumen 55 al 63.
- Chest: Volumen 117 al 132.
- Clinics in chest medicine: Volumen 21 al 29.

- Revista Chilena de Kinesiología.

2.3.5. Otras fuentes de búsqueda

Además de las bases de datos y revistas científicas, se utilizó el buscador Google (sin límite de idioma), para localizar artículos no indexados, completando así la búsqueda realizada por Internet.

Es así como en el sitio web de Guy Postiaux (59) fue posible encontrar algunos estudios relacionados con la técnica de ELTGOL. Tres de estos artículos estaban también disponibles en las bases de datos ya revisadas, además de otros dos:

- o Postiaux G., Lens E., Alsteens G., **“L'Expiration Lente Totale Glotte Ouverte en décubitus Latéral (ELTGOL): nouvelle manœuvre pour la toilette bronchique objectivée par vidéobronchographie”**.
- o Postiaux G., Lens E., Alsteens G., Portelange P., **“Efficacité de l'Expiration Lente Totale Glotte Ouverte en décubitus Latéral (ELTGOL) sur la toilette en périphérie de l'arbre trachéobronchique”**.

2.4. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA LITERATURA (60)

“Fisioterapia respiratória como método alternativo no diagnóstico da tuberculose num hospital de referência/ Chest physical therapy as an alternative method on tuberculosis diagnosis into a reference hospital”.

Souza Pinto, Valdir de.

Este estudio, realizado en São Paulo el año 2005, tiene como finalidad evaluar la aplicabilidad de la técnica de ELTGOL como un método para obtener muestras de esputo en el diagnóstico en pacientes con sospecha de tuberculosis.

Fueron incluidos 235 pacientes adultos, internados en el Instituto de Enfermedades Infecciosas Emilio Ribas. De estos, 75 fueron excluidos por problemas administrativos y de alta o muerte temprana, muestras inadecuadas, etc. Cinco muestras fueron recolectadas consecutivamente desde cada uno de los 160 pacientes restantes: el 1º día por técnica espontánea (ESP), el 2º día por ELTGOL, el 3º día por ESP, el 4º día por inducción con solución salina hipertónica (ISHS) y la última muestra en el 5º día por ESP.

De estos 160 pacientes, 132 (82,5%) eran VIH-positivos y 28 (17,5%) eran VIH-negativos, 43 (26,9%) se confirmó el diagnóstico de la tuberculosis (cultivo positivo para cualquiera de sus cinco muestras) y 117 pacientes (73,1%) no confirmaron la tuberculosis.

En los resultados del estudio, se relata que hubo una aparente superioridad de esputo en las muestras obtenidas mediante la técnica de ELTGOL, sin embargo, no fue estadísticamente significativa. El diseño de este estudio es un ensayo clínico de tipo cruzado, pues a un mismo grupo se aplicaron diversos procedimientos, actuando a la vez como grupo control y tratamiento. Se infiere que no hubo aleatorización de la secuencia, pues a todos los pacientes se les realizó la misma secuencia para la recolección de esputo.

Análisis crítico:

- Las conclusiones y resultados fueron realizadas en base a los 160 pacientes que los autores consideraron dentro del estudio, a estos se les hizo un seguimiento completo y se menciona que no hubo pérdidas, pero no se tomó en cuenta la muestra inicial de 235 pacientes, en donde las muestras inadecuadas debieron ser consideradas como pérdidas, ya que no pueden ser excluidos los pacientes cuando ya han ingresado al estudio.
- No se menciona algún tipo de enmascaramiento por parte de pacientes ni evaluadores.
- No es posible saber si los pacientes tenían características similares al inicio del estudio, pues no se mencionan criterios de inclusión, ni está disponible una tabla con las características de los sujetos.
- Si bien la mayor cantidad de esputo medida después del ELTGOL no fue estadísticamente significativa, aún así fue superior a otras técnicas como la ESP y la ISHS; lo cual es útil desde el punto de vista clínico.

- No se mencionan los posibles riesgos o costes de las técnicas comparadas en este estudio; sin embargo, los beneficios fueron similares para todos los pacientes.

“The effectiveness of a bronchial drainage technique (ELTGOL) in COPD exacerbations”.

Kodric M; Garuti G; Colombari M; Russi B; Porta RD; Lusuadi M; Confalonieri M.

Ensayo clínico controlado aleatorizado, que incluyó a 59 pacientes (41 hombres y 18 mujeres, con edades entre $70,2 \pm 8,4$ años), hospitalizados con exacerbación de EPOC entre marzo y septiembre del año 2002. Fueron asignados a dos grupos: Grupo A, de control, tratado con terapia médica estándar (n=29) y Grupo B o de estudio, con ELTGOL (n=30).

Se sometió a los pacientes a algunas pruebas, al ingreso hospitalario y antes del alta: espirometría, FEV1 y la relación FEV1/FVC; saturación arterial de oxígeno, gases en sangre arterial y disnea a través de la escala MRC (5 pasos) para disnea crónica y la escala de Borg (10 pasos) durante el ejercicio.

Un subgrupo de pacientes fue seguido por 6 meses a fin de evaluar las exacerbaciones agudas del EPOC y hospitalizaciones (11 de cada grupo).

La variable principal de valoración para determinar la eficacia de ELTGOL, en comparación con el tratamiento estándar, era el volumen de esputo.

Secundariamente: duración de la hospitalización, incidencia de exacerbaciones de EPOC durante el seguimiento, reducción de la disnea, y mejora de la calidad de vida.

A pesar de que hubo una reducción evidente en el volumen de esputo, no hubo evidencia estadísticamente significativa de los beneficios después del período de tratamiento, por lo cual el presente estudio no mostró una clara ventaja de la fisioterapia respiratoria utilizando ELTGOL en pacientes con una exacerbación aguda de la EPOC moderada a grave.

Análisis crítico:

- No se especifica si en el diseño hubo ciego para evaluadores o pacientes.
- Aunque los grupos eran similares al inicio del estudio, el pequeño número de pacientes que fueron seguidos durante 6 meses, limita la evaluación a largo plazo de las exacerbaciones de EPOC y tasa de hospitalización. La población de seguimiento pudo no ser representativa de la población de estudio inicial, pues no menciona los criterios de selección de ésta.
- El nivel de significancia se estimó en 0,007. Un valor de p inferior a 0,05 fue considerado significativo, con un IC de 95%
- En el estudio se menciona que durante los 6 meses de seguimiento de los 22 pacientes de ambos grupos, hubo pérdidas ya sea por limitaciones del transporte, falta de bienestar subjetivo, etc., sobretodo el grupo de control;

sin embargo, no se especifica esta cantidad, ni tampoco los resultados muestran el número de pacientes considerados en las conclusiones.

- La técnica ELTGOL no supone riesgos para los pacientes, sin embargo, los beneficios observados en este estudio, no fueron significativamente superiores a la terapia médica estándar, para los parámetros antes mencionados.

“Chest physiotherapy for collecting sputum samples from HIV-positive patients suspected of having tuberculosis”.

Souza Pinto V; Bammann RH.

El objetivo de este estudio es evaluar la fisioterapia respiratoria como medio de obtención de muestras de esputo de VIH positivos en pacientes con sospecha de tuberculosis pulmonar. Según los autores el diseño corresponde a un estudio prospectivo. Se obtuvieron cinco muestras consecutivas de 132 pacientes utilizando la técnica "espontánea" (ST) en el día 1, espiración lenta total con glotis abierta en una postura lateral (ELTGOL) en el día 2, ST en el día 3, inducción del esputo con solución salina hipertónica (SIHS) el día 4 y ST en el día 5. Las muestras fueron procesadas para bacilos ácido-alcohol resistentes (BAAR) en frotis y sin semillas en un medio de Löwenstein-Jensen.

Se obtuvo micobacterias de 34 pacientes (25,8%). Nueve (26,5%) de las cepas fueron identificadas como micobacterias diferentes a *Mycobacterium tuberculosis*.

La sensibilidad BAAR fue mayor en las muestras de ELTGOL que en ST o SIHS muestras (52,9% vs 32,4% y el 29,4%), aunque la diferencia entre los tres no fue significativa ($P = 0,098$). En cultivo, las tres muestras ST demostraron ser significativamente más sensibles ($P = 0,05$).

Se concluye que la fisioterapia es prometedora como una técnica para la obtención de esputo de los pacientes VIH-positivos, y una sola muestra presenta una elevada sensibilidad. Sin embargo, esto no se opone a la recogida sistemática de tres muestras. La tuberculosis no se puede descartar antes de que se conozcan los resultados del cultivo.

Consideramos que el diseño de este estudio es un ensayo clínico de tipo cruzado, pues a un mismo grupo se aplicaron diversos procedimientos. Se infiere que no hubo aleatorización de la secuencia de asignación, pues el orden de las técnicas fue determinado por los investigadores.

Análisis crítico:

- De los pacientes incluidos en el estudio, la totalidad de ellos fueron considerados en los resultados, por tanto se realizó un seguimiento completo y no hubo pérdidas.
- No se menciona algún tipo de enmascaramiento por parte de pacientes ni evaluadores.

- No es posible saber si los pacientes tenían características similares al inicio del estudio, pues no se mencionan otros criterios de inclusión, además de ser pacientes VIH positivo y ser sospechosos de tuberculosis.
- Si bien la sensibilidad BAAR fue mayor en las muestras de ELTGOL que en ST o en las muestras de SIHS (52,9% vs 32,4% y el 29,4%), la diferencia entre los tres no fue significativa ($P = 0,098$) y en cultivo, las tres muestras ST demostraron ser significativamente más sensibles ($P = 0,05$).
- No se mencionan los posibles riesgos o costes de las técnicas comparadas en este estudio.

“Chest physical therapy in patients with acute exacerbation of chronic bronchitis: effectiveness of three methods”.

Bellone A; Lascioli R; Raschi S; Guzzi L; Adone R.

El objetivo de este estudio es comparar los efectos a corto plazo de drenaje postural (PD), el dispositivo Flutter, y la espiración con la glotis abierta en la postura lateral (ELTGOL) sobre la saturación de oxígeno, la función pulmonar y la producción de esputo en pacientes con una exacerbación aguda de bronquitis crónica.

Es un estudio prospectivo, aleatorizado. Diez pacientes con exacerbación de bronquitis crónica recibieron PD, Flutter, y ELTGOL por el mismo terapeuta

respiratorio aproximadamente a la misma hora del día en días separados y en orden aleatorio.

Todas las técnicas fueron bien toleradas y la saturación de oxígeno y la función pulmonar no cambió significativamente durante y después de los tratamientos. Treinta minutos después del inicio del tratamiento, la producción de esputo incrementó significativamente con todas las técnicas, pero durante la 1 hora después del final del tratamiento, fue significativamente mayor con Flutter y ELTGOL que con DP.

Se concluye que los tres tratamientos fueron seguros y eficaces en la eliminación de secreciones sin causar efectos no deseados en la saturación de oxígeno, pero las técnicas de Flutter y ELTGOL fueron más eficaces en la prolongación de eliminación de secreciones en la exacerbación de bronquitis crónica que el método DP.

Análisis crítico:

- El diseño de este estudio es un Ensayo Clínico Cruzado Aleatorizado, en donde todos los pacientes reciben 3 terapias y es el orden de recepción de éstas lo que se aleatoriza. Esto permite equiparar los factores de riesgo.
- Se cuenta con una pequeña muestra de 10 pacientes y no se manifiestan pérdidas de ellos ni inasistencia a las terapias durante los 3 días del estudio.
- No hubo enmascaramiento, pues se dificultó debido a las características del estudio. Esto puede reducir la fiabilidad de las conclusiones.

- El grupo de pacientes era similar, sus edades fluctuaban entre 47 y 64 años y tenían exacerbación de bronquitis crónica.
- Debido al reducido tamaño de muestra la precisión podría ser poca, ya que el IC será más amplio.
- Los resultados serán extrapolables solo a una población de las mismas características de la estudiada.
- El beneficio de los resultados del estudio supera los riesgos que este pueda presentar.

“Measurements of swallowing pulmonary secretions in the stomach area through scintigraphy after ELTGOL”.

Martins JA, Parreira VF, Dornelas A, Salim R, Tomich G, Lara R.

El objetivo de este estudio fue describir los efectos del ELTGOL sobre la eliminación de la mucosidad bronquial en pacientes con EPOC, a través de la medición de la cantidad de secreciones pulmonares ingeridas. Cinco pacientes con expectoración excesiva diaria se evaluaron en diferentes situaciones, control e intervención, en un orden aleatorio, con un intervalo de una semana entre ellos. El ELTGOL se llevó a cabo después de la primera medición en la etapa de intervención. Se realizaron dos mediciones en el área estomacal, en las cuales se evaluó mediante cintigrafía la cantidad de secreciones ingeridas.

Este estudio mostró que después del tratamiento con ELTGOL hubo un marcado aumento de la radio deposición de partículas en el área estomacal, lo que sugiere que el ELTGOL mejora la eliminación de secreción bronquial en los pacientes estudiados ($p < 0,05$).

Análisis crítico

- El diseño de estudio es un ensayo clínico controlado aleatorizado.
- No se menciona enmascaramiento de pacientes o evaluadores.
- Se consideró un nivel de significancia de $\alpha < 0,05$.
- Debe tenerse en cuenta el reducido número de sujetos que conformaban la población de estudio, además, no se menciona otro criterio de inclusión de los pacientes que no sea la expectoración.
- Tampoco se describe si el grupo control recibió otro tipo de terapia para la limpieza bronquial, o sólo tratamiento médico.
- El estudio fue aprobado por un comité de ética local, por tanto se infiere que los beneficios a los pacientes superan los riesgos a los puedan estar expuestos.

“The effects of ELTGOL on mucilliary clearance in patients with COPD”.

Martins JA, Tomich GM, Dornelas AD, Salim RA, Lara R, Parreira VF.

El objetivo de este estudio es evaluar los efectos del ELTGOL sobre la depuración mucociliar en pacientes con EPOC.

Fueron estudiados 12 pacientes con EPOC de 45 a 75 años. Después de la inhalación de 20 mCi de ^{99m}Tc -DTPA, fueron tomadas seis imágenes con gammagrafía estática en intervalos de 0, 20, 40, 60, 80 y 120 minutos.

El estudio se llevó a cabo en dos etapas (control y experimental) en un orden al azar con un intervalo mínimo de una semana entre las etapas.

En la etapa experimental, ELTGOL se llevó a cabo después de la primera imagen. Se ha estudiado el pulmón derecho, comparando el porcentaje de retención de aerosoles radiactivos obtenidos durante la fase de control con la condición experimental, para cada intervalo considerado.

La prueba de la t se utilizó para el análisis de datos con un nivel de significancia $<0,05$.

Se encontraron diferencias significativas entre los grupos entre todos los intervalos de tiempo. Los resultados obtenidos mostraron que la ELTGOL aumentó significativamente el aclaramiento mucociliar lo que sugiere que es una técnica eficaz para mejorar la eliminación de secreciones en pacientes con EPOC.

Análisis crítico:

- El diseño de este estudio es un Ensayo Clínico Cruzado Aleatorizado, en donde todos los pacientes forman parte una vez de la etapa control y otra de la etapa experimental designado el orden de esto al azar, esto permite equiparar los factores de riesgo.
- Se cuenta con una pequeña muestra de 12 pacientes y no se manifiestan pérdidas de ellos ni inasistencia a las 2 etapas del estudio.
- No hubo enmascaramiento, lo que se dificultaba debido a las características del estudio, esto puede reducir la fiabilidad de las conclusiones.
- El grupo de pacientes era similar, sus edades fluctuaban entre 45 y 75 años y tenían EPOC
- Debido al reducido tamaño de muestra la precisión podría ser poca ya que el IC será más amplio.
- El beneficio de los resultados del estudio supera los riesgos que este pueda presentar.

“Efficacité de l'Expiration Lente Totale Glotte Ouverte en décubitus Latéral (ELTGOL) sur la toilette en périphérie de l'arbre trachéobronchique”.

Postiaux G., Lens E., Alsteens G., Portelange P.

El propósito de este estudio es evaluar, a través del tiempo, las variaciones de la actividad pulmonar con un marcador de depuración mucociliar, con y sin maniobras físicas, especialmente en áreas pulmonares periféricas.

Para ello, se incluyó a 8 pacientes con EPOC, sin episodios agudos recientes, cuya expectoración no superara los 30 ml/día. Fueron divididos en un grupo control, a quienes se trató con drenaje postural en decúbito lateral; y un grupo tratamiento tratado con ELTGOL.

Se llevaron a cabo dos estudios de depuración mucociliar, con dos días de intervalo. Cada paciente constituía su propio control. El orden de los test fue determinado al azar.

Para todas las áreas pulmonares de interés, excepto los lóbulos superiores, la maniobra de ELTGOL fue eficaz de manera significativa ($p < 0,05$) en comparación con la depuración espontánea lograda con el drenaje postural.

En el grupo control, no se observaron diferencias significativas entre la depuración de las zonas supra e infralaterales. En el grupo de tratamiento, las áreas pulmonares (basales, medias y superiores) del pulmón infralateral mostraron una mejor depuración que el pulmón supralateral. Sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Análisis crítico:

- El diseño corresponde a un ensayo clínico, sin embargo, no se menciona el tipo de aleatorización de los pacientes a ambos grupos.
- No hubo pérdidas de seguimiento, pues el estudio se llevó a cabo solo en 3 días, por lo tanto, todos los sujetos fueron considerados en los resultados del estudio.
- Los grupos eran similares al inicio, e independiente de la intervención, se los trató de igual forma.
- No hubo enmascaramiento por parte de pacientes o evaluadores.
- Valores de p inferiores a 0,05 y 0,01 fueron considerados significativos.
- Este estudio tiene un reducido número de pacientes, y debido a esto podría tener poca precisión.

**“L'Expiration Lente Totale Glotte Ouverte en décubitus Latéral (ELTGOL) :
nouvelle manoeuvre pour la toilette bronchique objectivée par
vidéobronchographie”**

G. Postiaux, E. Lens, G. Alsteens

El propósito de este estudio es determinar los efectos a corto plazo de la espiración lenta total con la glotis abierta en decúbito lateral (ELTGOL) sobre la producción de esputo en un sujeto fumador asintomático, sin historial médico. El sujeto fue sometido a un estudio por medio de videobroncografía, en donde se evaluó volúmenes pulmonares.

Esta experimentación videobroncográfica ha permitido objetivar variaciones considerables de la longitud y del calibre bronquial del pulmón infralateral durante la inspiración profunda previa a las maniobras. No solamente se pudo observar un despliegue inspiratorio basal infralateral importante, sino sobre todo un despliegue más rápido de este sector.

En conclusión, de las consideraciones que predicen el estudio, se propone un orden cronológico en la aplicación de las técnicas de limpieza bronquial, debiendo comenzar estas con la técnica de limpieza bronquial de la periferia ELTGOL.

Análisis crítico:

- El estudio no menciona tipo de diseño, sólo hace referencia a la incorporación de un paciente, se asemeja a un reporta de casos, sin embargo no puede ser considerado así ya que el número de pacientes no es el requerido.
- No hubo pérdida de seguimiento, pues el estudio se llevó a cabo sólo 1 día, y con un paciente. Por lo tanto sus resultados fueron los considerados en el estudio.
- No había grupo control.
- No hubo enmascaramiento por parte de pacientes o evaluadores, lo cual era dificultoso ya que el tratamiento era por medio de una técnica.
- No se mencionan cálculos estadísticos.
- Debido a que el estudio tiene un solo paciente podría tener poca precisión.

CAPÍTULO III: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

3.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la efectividad de la técnica de espiración lenta total con glotis abierta en decúbito lateral (ELTGOL) junto a terapia convencional frente a la terapia convencional por sí sola, en pacientes mayores de 18 años con exacerbación de EPOC, hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del HHA de Temuco, entre los meses de abril y noviembre del año 2011?

3.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

3.2.1. Objetivo general

Determinar la efectividad de la técnica de espiración lenta total con glotis abierta en decúbito lateral (ELTGOL) junto a terapia convencional frente a la terapia convencional por sí sola, en pacientes mayores de 18 años con exacerbación de EPOC, hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del HHA de Temuco, entre los meses de abril y noviembre del año 2011.

3.2.2. Objetivos específicos

- o Determinar los efectos del ELTGOL sumado a la terapia convencional en el aumento de la cantidad de esputo eliminado post tratamiento.
- o Determinar los efectos de la terapia convencional en el aumento de la cantidad de esputo eliminado post tratamiento.
- o Comparar los efectos de la terapia convencional junto al ELTGOL con la terapia convencional por sí sola en el aumento de la cantidad de esputo eliminado post tratamiento.
- o Evaluar los efectos del ELTGOL sumado a la terapia convencional en el aumento de la saturación de oxígeno.
- o Evaluar los efectos de la terapia convencional en el aumento de la saturación de oxígeno.
- o Comparar los efectos de la terapia convencional junto al ELTGOL con la terapia convencional por sí sola en el aumento de la saturación de oxígeno.
- o Establecer los efectos del ELTGOL sumado a la terapia convencional en la disminución de la disnea.
- o Establecer los efectos de la terapia convencional en la disminución de la disnea.
- o Comparar los efectos de la terapia convencional junto al ELTGOL con la terapia convencional por sí sola en la disminución de la disnea.

- o Determinar los tiempos de hospitalización de los pacientes tratados con ELTGOL más terapia convencional.
- o Determinar los tiempos de hospitalización de los pacientes tratados sólo con terapia convencional.
- o Comparar el tiempo de hospitalización de los pacientes tratados con ELTGOL más terapia convencional, con el tiempo de hospitalización de los pacientes tratados sólo con terapia convencional.

3.3. ANÁLISIS FINER

La realización de este ensayo clínico es:

- **FACTIBLE**

Ya que se puede contar con un alto número de pacientes al ser una patología prevalente, de alta incidencia hospitalaria y con una duración del estudio que permite este alto reclutamiento. El lugar es accesible y cuenta con la implementación adecuada para el desarrollo del estudio lo que también favorece a que no se requieran grandes recursos económicos. La duración del estudio es suficiente para obtener un alto número de muestra, además se cuenta con un equipo de investigación entendido en el tema y comprometido con el área a investigar.

- **INTERESANTE**

Para los profesionales del área, tanto de las zonas en dónde se trabaja en base a la escuela Francesa, por adquirir una herramienta de mayor evidencia para sustentar la ejecución de la técnica, cómo para los profesionales que trabajan en base a la escuela Anglosajona, ya que podrán incorporar una nueva técnica a su quehacer profesional con la confianza que conlleva la existencia de evidencia científica de calidad disponible. Es interesante para los pacientes y familiares, pues si se comprueba una mayor efectividad de la técnica asociada al tratamiento de base en comparación con la sola aplicación de éste. Irá en directo beneficio de ellos favoreciendo distintos aspectos, tales como la calidad de vida, gastos económicos, situación psicológica y relaciones sociales. Para el equipo investigador es interesante realizar este estudio ya que ampliará las barreras de conocimiento sobre el tema, basándose en una intervención poco estudiada, y que entregará un buen nivel de evidencia.

- **NOVEDOSO**

La evidencia existente relacionada al tema es de baja calidad metodológica y el estudio proporcionará resultados que permitirán determinar la efectividad del ELTGOL asociada al tratamiento de base en comparación con la sola aplicación de éste. Además, la evidencia existente señala la necesidad de la realización de una investigación de este tipo para sumar un estudio de calidad a los que ya existen.

- **ÉTICO**

El principio de autonomía se verá reflejado mediante el consentimiento informado, a través del cual los pacientes decidirán libremente ser partícipes del estudio y someterse a los tratamientos, sin que haya persuasión, manipulación ni coerción. Este estudio buscará actuar en beneficio de los pacientes a través del ejercicio profesional para así beneficiar a la población, y no supone riesgos o daños que atenten contra la integridad de los sujetos, pues las maniobras aplicadas son inocuas. Se tratará a cada sujeto de tal manera que no existan situaciones de desigualdad de tipo ideológica, social, cultural, ni económica.

- **RELEVANTE**

Es relevante para el conocimiento científico, pues los estudios sobre la técnica de ELTGOL son escasos y de baja calidad metodológica, por lo que se hace necesaria una investigación sin falencias en su desarrollo y que abarque, sobretudo, un número de muestra adecuado. Además, en nuestro país no existe ningún estudio sobre esta técnica. Es relevante para la política clínica sanitaria, pues la EPOC es una enfermedad muy prevalente en Chile; y si al finalizar el estudio los resultados fuesen positivos, la técnica ELTGOL podría ser considerada por los profesionales de salud como un complemento a la terapia convencional en el tratamiento de esta patología. Será además, de importancia para líneas de investigación futuras, pues la técnica también es aplicable a otras patologías que cursen con expectoración.

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado: Estudio de cohorte en que el investigador manipula la variable predictora y observa el efecto sobre los resultados (61). Para disminuir la introducción de sesgos, el estudio será doble ciego: los evaluadores serán enmascarados, así como quién reclute a los pacientes estará cegado respecto a la asignación de las intervenciones que será aleatoria.

4.2. JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO

Se eligió un ensayo clínico aleatorizado doble ciego ya que es posible enmascarar la asignación de los pacientes al tipo de intervención y a la vez, enmascarar a los evaluadores. Sin embargo, no es posible enmascarar a los pacientes ya que la terapia es por medio de un ejercicio. Aun así los resultados que proporcionará el estudio serán válidos; dado que el evaluador no influirá en los resultados ni modificará su conducta frente a los pacientes. La aleatorización asegura que el juicio y prejuicio personales de los investigadores, del paciente o de cualquier otra persona cercana al ensayo no influyen en la elección del tratamiento, tendiendo a hacer ambos grupos comparables. Así, se consigue establecer un equilibrio entre los dos grupos en relación a todas las características relevantes al problema (62),

tanto las conocidas como las desconocidas. De esta forma, se obtendrán grupos similares, excepto en el tipo de intervención al que han sido asignados (63).

4.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO

4.3.1. Población diana: Todos los sujetos con edades mayor o igual a 18 años con diagnóstico de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, hospitalizados por presentar exacerbación moderada.

4.3.2. Población accesible: Sujetos de edad mayor o igual a 18 años con diagnóstico de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, que presenten exacerbación moderada, hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital Hernán Henríquez Aravena de Temuco, entre los meses de abril y noviembre del año 2011.

4.4. MUESTRA

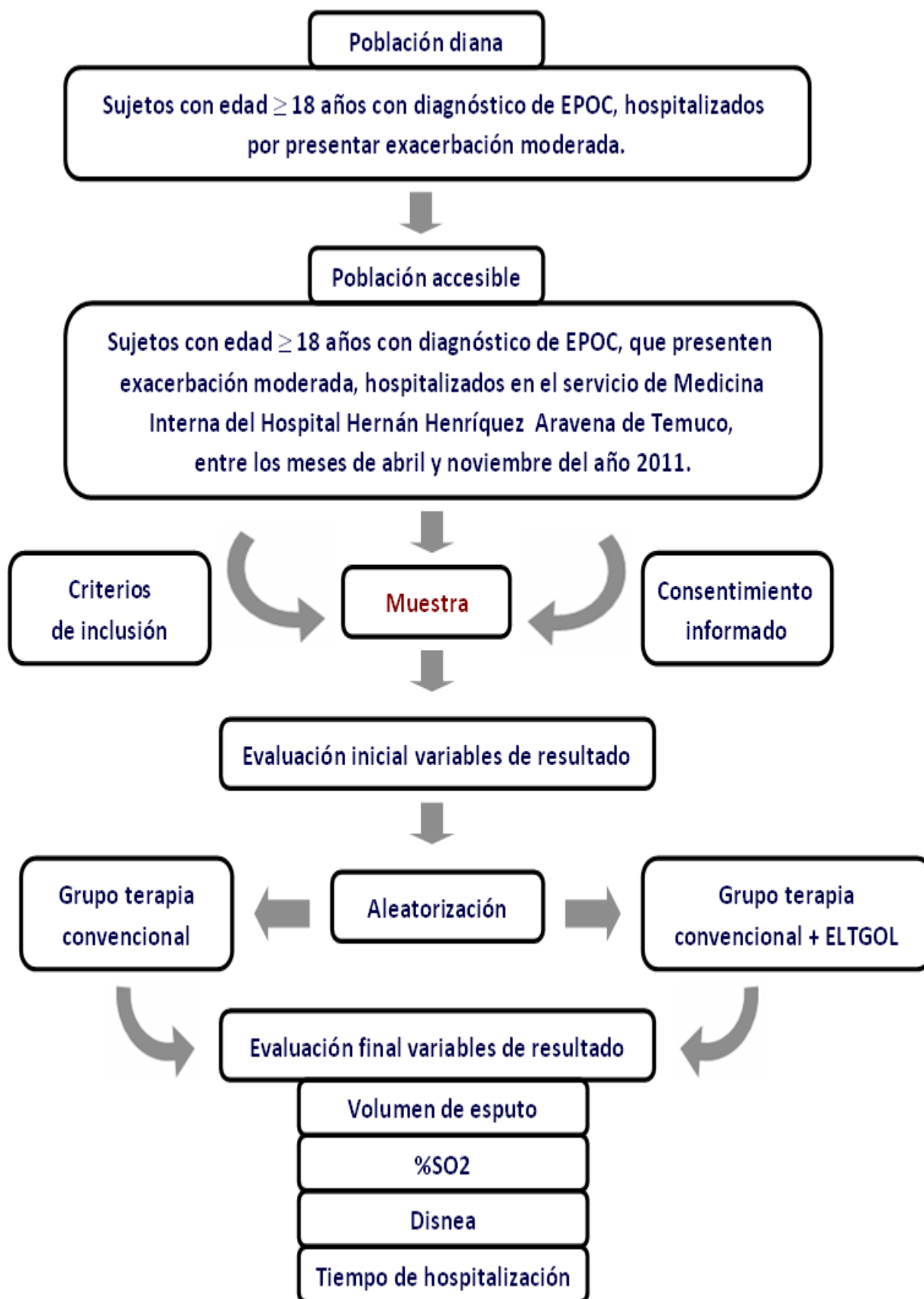
4.4.1. Criterios de inclusión

- Sujetos con edad mayor o igual a 18 años.
- Sujetos con diagnóstico médico de EPOC.
- Pacientes hospitalizados por presentar exacerbación moderada.
- Pacientes que otorguen consentimiento informado.

4.4.2. Criterios de exclusión

- Sujetos en quienes estén contraindicadas algunas técnicas kinésicas:
 - o Pacientes con elevación de la presión intracraneal,
 - o aneurisma intracraneal,
 - o IAM reciente,
 - o traumatismo de cabeza o cuello o columna vertebral inestable,
 - o patología abdominal aguda,
 - o diátesis hemorrágica,
 - o neumotórax (64),
 - o fracturas costales recientes,
 - o insuficiencia cardiaca congestiva,
 - o disfunción neuromuscular.
- Pacientes con otras patologías distintas de EPOC, obstructivas o restrictivas, que cursan con expectoración, como:
 - o neumonía,
 - o fibrosis quística,
 - o bronquiectasias,
 - o tuberculosis, etc.
- Pacientes con déficit auditivo
- Pacientes con trastornos neurológicos
- Pacientes con compromiso de conciencia.
- Pacientes conectados a ventilación mecánica.

4.5. FLUJOGRAMA



4.6. ASIGNACIÓN ALEATORIA DE LAS INTERVENCIONES

Para que el proceso de aleatorización sea eficaz es necesario:

- Que el tamaño de muestra sea suficientemente grande.
- Que se utilice un método de asignación verdaderamente aleatorio y, por tanto, no predecible (por ejemplo el orden de reclutamiento, según el día, etc.).
- Que el método de asignación aleatoria sea enmascarado (ocultación de la secuencia de aleatorización) para quien reclute a los pacientes.

Si lo anterior no se cumple, puede perderse el papel del azar en la asignación (63).

Existen diversos métodos de aleatorización:

Simple - Estratificada - En bloques - Por conglomerados

Para realizar la asignación de las intervenciones de este estudio, se ha escogido:

Aleatorización en bloques

Este método garantiza que el número de sujetos en cada grupo de estudio será el mismo, y que en caso de existir un desequilibrio, este será mínimo.

Para aleatorizar dos tratamientos, lo ideal es hacer bloques de 4, 6 u 8 individuos (el número de sujetos por bloque debe ser un múltiplo del número de grupos de intervención) (65). En cada bloque, el 50% de los pacientes irán al grupo control, y el otro 50% al grupo de experimental (63).

Si denominamos A al grupo experimental y B al grupo control, y consideramos bloques de 4 individuos, las posibles secuencias son:

1. AABB
2. ABAB
3. ABBA
4. BAAB
5. BABA
6. BBAA

Luego, la secuencia de estos bloques será escogida al azar, para distribuir a los sujetos en los grupos de estudio, hasta completar el tamaño de muestra.

4.7. INTERVENCIONES

Una vez que se haya efectuado la aleatorización y se conformen de este modo el grupo experimental y el de control, se iniciará el proceso de intervención.

4.7.1. Intervención grupo control

Tratamiento base:

- **Médico:** tendrá una duración variable, según la magnitud y duración de la crisis y la condición de estabilidad respiratoria del paciente.
 - o **Broncodilatadores:** Los broncodilatadores de acción corta (bromuro de ipratropio y agonistas β -2 de acción corta) son fármacos eficaces en el control rápido de los síntomas (66). Se

pueden administrar por inhaladores manuales, con cámara espaciadora; o en pacientes muy disneicos, mediante nebulizaciones, pues éstas son mejor toleradas que las inhalaciones (67). Considerar broncodilatadores de acción prolongada si fuese necesario.

- o **Glucocorticoides:** El tratamiento con glucocorticoides en EPOC moderada reduce el número de exacerbaciones, produce un leve incremento del FEV1 y mejora la calidad de vida. Se recomienda el uso de corticoides sistémicos por vía oral, o intravenosos en caso de no poder usar la vía oral (26).
- o **Oxigenoterapia:** El objetivo terapéutico de la oxigenoterapia en las agudizaciones de la EPOC es mantener una adecuada oxigenación tisular mientras el resto de medidas farmacológicas trata las causas y/o los síntomas de la enfermedad. Para ello, se aconseja utilizar la mínima $F_{I}O_2$ necesaria para conseguir un valor de PaO_2 superior a 60 mmHg (o $SaO_2 >90\%$) sin que se produzca una disminución importante ($<7,30$) del valor del pH arterial. En la práctica clínica suele ser suficiente una $F_{I}O_2$ entre el 24 y el 28% (o 2-4 l/min, si se utilizan "gafas" nasales). Existen dos formas tradicionales para la administración de oxígeno: las denominadas "gafas" nasales y las mascarillas tipo venturi. Con ambas suele conseguirse el aumento de la PaO_2 hasta las cifras indicadas anteriormente (68).

- o **Antibióticos:** Los episodios de exacerbación en pacientes serán tratados preferiblemente con la combinación de amoxicilina más ácido clavulánico o con cefalosporinas de segunda generación. No obstante, el patrón de colonización bacteriana puede variar en función de la gravedad de la enfermedad (68).
- **Kinésico:** Se realizarán 3 sesiones diarias de 20 minutos cada una, las cuales constarán de:
 - o **Respiración con labios fruncidos:** Colocar al paciente en posición cómoda, solicitarle que realice una inspiración nasal lenta y profunda, realizando una pausa de 2 segundos al final de la inspiración, enseñarle que una vez que ha inspirado, debe fruncir los labios antes de la espiración, de manera que logre un efecto soplante, luego espira lentamente de forma relajada, y exhalar el aire hasta que haya eliminado el volumen adicional. El mecanismo de acción es desplazar el punto de igual presión hacia la parte proximal del árbol bronquial (menos colapsable), evitando así, el colapso precoz de la vía aérea (33). Se realizarán 10 respiraciones en cada sesión, y se educará al paciente para que mantenga este patrón de respiración durante el día.
 - o **Vibrocompresiones:** Durante la espiración y ejerciendo aproximaciones de los diámetros torácicos, siguiendo el recorrido posteroanterior del arco costal el Terapeuta Respiratorio, transmite vibraciones con sus manos, provocadas

por contracciones isométricas de los flexo-extensores de muñeca; sobre la pared del tórax, en posición de drenaje, durante la fase espiratoria, en dirección a la vía aérea central para movilizar las secreciones presentes en el tracto respiratorio (33). Se realizarán 3 sesiones diarias con una duración de 10 minutos cada una.

- o **Tos de huff:** Consiste en realizar espiraciones desde volúmenes pulmonares medios con participación de la musculatura abdominal. Con ésta técnica se pretende facilitar la expectoración del paciente. Para ello, debe realizar inspiraciones nasales y espiraciones (con glotis abierta) divididas en dos tiempos, al inicio la espiración debe ser lenta y desde la mitad final de la espiración, ésta debe ser rápida y forzada. Se realizarán hasta 10 repeticiones por cada sesión, según la tolerancia y los resultados obtenidos en cada paciente (33).

4.7.2. Intervención grupo experimental

Además del tratamiento base, al grupo experimental se le aplicarán 3 sesiones diarias de:

ELTGOL: El paciente está ubicado en decúbito lateral y ejecuta espiraciones lentas a partir de la capacidad residual funcional hasta el volumen residual. Puede ser ayudado por el kinesiólogo que, ubicado detrás de él, ejerce una presión abdominal infralateral con una mano y una presión de contra-apoyo a nivel de la parrilla costal supralateral con la otra mano. Este empuje ayuda a obtener una deflación pulmonar progresiva lo más profunda posible (69). Se realizarán 3 sesiones diarias cuya aplicación tendrá una duración de 11 minutos divididos en 3 series de 3 minutos, cada una con 12 maniobras de ELTGOL aproximadamente, intercalando 2 descansos de 1 minuto.

4.8. SESIÓN TIPO

En la primera sesión, antes de iniciar las técnicas respiratorias a los pacientes se les realizará una medición de la disnea y de la saturación de oxígeno, el esputo se recolectará durante las primeras 24 horas de hospitalización del paciente y se realizará su medición al final de este periodo.

La terapia farmacológica de ambos grupos será administrada por enfermeras/os o técnicos en enfermería de turno. La dosificación, suspensión o cambio en la terapia será supervisada por el médico broncopulmonar a cargo.

Una vez concluidas las evaluaciones y administrado el tratamiento farmacológico se procederá a realizar por parte de los terapeutas las técnicas respiratorias correspondientes a cada grupo.

Se realizarán 3 sesiones diarias de tratamiento kinésico con una duración de 20 minutos para cada paciente del grupo control en las que aplicarán las técnicas de respiración con labios fruncidos, vibrocompresiones y tos de huff; al grupo de tratamiento además de lo anterior se le aplicará la técnica ELTGOL con una duración de 11 minutos adicionales.

Las mediciones de disnea y saturación de oxígeno se repetirán al inicio y final de cada día y la recolección de esputo se hará cada 24 horas.

Las intervenciones se realizarán hasta que el médico indique el alta del paciente.

4.9. VARIABLES DE RESULTADO Y MEDICIONES

4.9.1. Volumen de esputo (Variable primaria)

El *esputo* es una secreción procedente del árbol traqueobronquial que llega a la boca en cada expectoración. En el enfisema pulmonar el esputo es blanco o gris, translúcido y brillante; en la bronquitis aguda y crónica el esputo es mucoide (viscoso, brillante, blanco, grisáceo o translúcido) o también puede ser mucopurulento (70).

- Tipo de variable: Cuantitativa, *continua*
- Medición: Recipientes plásticos milimetrados

Se usarán recipientes negros para evitar los efectos adversos de la luz solar.

Tendrán una capacidad de 120 ml, y una forma adecuada para una fácil manipulación por parte de los pacientes.

** Después de la intervención se espera un aumento en el esputo expectorado mayor en el grupo experimental que en el grupo control; volumen que irá disminuyendo en cantidad conforme el paciente se recupera.*

4.9.2. Saturación de oxígeno en sangre (Variable secundaria)

El término *saturación de oxígeno* alude a la máxima cantidad de oxígeno que se puede unir a la hemoglobina (71). Indica la cantidad de oxígeno que está siendo transportada por el plasma (72).

- Tipo de variable: Cuantitativa, *continua*
- Medición: Pulsioximetría

Es la medición no invasiva del oxígeno transportado por la hemoglobina en el interior de los vasos sanguíneos. Se realiza con un aparato llamado pulsioxímetro o saturómetro. El dispositivo emite luz con dos longitudes de onda de 660 nm (roja) y 940 nm (infrarroja) que son características respectivamente de la oxihemoglobina y la hemoglobina reducida. La mayor parte de la luz es absorbida por el tejido conectivo, piel, hueso y sangre venosa en una cantidad constante, produciéndose un pequeño incremento de esta absorción en la sangre arterial con cada latido, lo que significa que es necesaria la presencia de pulso arterial para que el aparato reconozca alguna señal. Mediante la comparación de la luz que se absorbe durante la onda pulsátil con respecto a la absorción basal, se calcula el porcentaje de oxihemoglobina. Sólo se mide la absorción neta durante una onda de pulso, lo que minimiza la influencia de tejidos, venas y capilares en el resultado. El pulsioxímetro, tiene un transductor con dos piezas, un emisor de luz y un fotodetector, generalmente en forma de pinza.

Interpretación clínica. La pulsioximetría mide la saturación de oxígeno en la sangre, pero no mide la presión de oxígeno (PaO_2), la presión de dióxido de

carbono (PaCO_2) o el pH. Los aparatos disponibles en la actualidad son muy fiables para valores entre el 80 y el 100%, pero su fiabilidad disminuye por debajo de estas cifras.

Tabla 2.- Relación entre la Saturación de O_2 y PaO_2	
Saturación de O_2	PaO_2 (mmHg)
100 %	677
98,4 %	100
95 %	80
90 %	59
80 %	48
73 %	40
60 %	30
50 %	26
40 %	23
35 %	21
30 %	18

Existe un valor crítico: PaO_2 60 mmHg que corresponde a una saturación del 90%, por debajo de la cual, pequeñas disminuciones de la PaO_2 ocasionan desaturaciones importantes. Por el contrario, $>95\%$, grandes aumentos de la PaO_2 no suponen incrementos significativos de la SO_2 . El punto crítico que debe dar la señal de alarma es el de saturaciones $<95\%$ (<90 ó 92% cuando existe patología pulmonar crónica previa).

Técnica de realización: Se debe masajear el pulpejo de un dedo del paciente, luego se coloca la pinza con el sensor y se espera a recibir la información en una pantalla del aparato en la que aparecerá la información con el índice de saturación de oxígeno, además, de forma complementaria indica la frecuencia cardiaca y una curva de pulso (73).

** En las mediciones diarias se espera un aumento en la saturación de oxígeno mayor en el grupo experimental que en el grupo control.*

4.9.3. **Disnea** (Variable secundaria)

La *disnea* es la sensación subjetiva de falta de aire (74). Se asocia también a otras sensaciones como la necesidad de volver a inspirar antes de finalizar la espiración, lentitud en la salida del aire de los pulmones y fatiga de los músculos respiratorios (70). Es muy inespecífica, originándose fisiopatológicamente en una complicada trama de interacciones centrales y periféricas, que obedecen a muy diversas causas. Cada individuo integrará las señales según factores fisiológicos, psicológicos, sociales y medioambientales, modulando este síntoma, que cada persona siente a su modo (percepción global de dificultad para respirar, falta de aire o ahogo) (75).

- Tipo de variable: Cualitativa, *ordinal*
- Medición: *Escala de disnea de Borg modificada*

A pesar de la subjetividad del síntoma y la dificultad de su medición y su comparación entre sujetos, existen varios tipos de instrumentos de medida: índices de cuantificación de disnea durante las actividades de la vida diaria, escalas clínicas que valoran la disnea durante el ejercicio, y cuestionarios de calidad de vida.

Para este estudio se utilizará la *escala de disnea de Borg* modificada (Figura 8). Es una escala unidimensional visual-analógica directa. En ella se pide al paciente que marque la intensidad de su disnea. Se valora de 0 a 10 y presenta descriptores asociados a varias de las categorías (76). A pesar de tratarse de un método subjetivo, la fiabilidad de la escala de Borg es alta (77).

GRADO	SENSACIÓN DEL PACIENTE
0	Sin disnea
0,5	Muy, muy leve
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderada
4	Algo severa
5	Severa
6	
7	Muy severa
8	
9	Muy, muy severa (casi máxima)
10	Máxima disnea

Figura 8.- Escala de disnea de Borg modificada

** Con la aplicación de las intervenciones se espera una disminución en la percepción de la disnea mayor en el grupo experimental que en el grupo control.*

4.9.4. Tiempo de hospitalización (Variable secundaria)

Es el tiempo de permanencia de los pacientes en el hospital, comprobable y justificada para la atención de su enfermedad. Inicia con el ingreso y concluye con el alta que otorga el médico tratante.

- Tipo de variable: Cuantitativa, *discreta*
- Medición: *días/cama ocupada*

Se registrará el total de días que cada paciente permanezca hospitalizado.

** Se espera un menor tiempo de hospitalización en el grupo experimental que en el grupo control.*

4.10. VARIABLES DE CONTROL

4.10.1. Sexo

- Clasificación de género masculino o femenino.
- Para efectos del estudio se consideraron adultos de ambos sexos.
- Tipo de variable: Cualitativa, nominal, dicotómica.

4.10.2. Edad

- Número de años cumplidos a la fecha.
- La edad de los pacientes de este estudio es desde los 18 años.
- Tipo de variable: Cuantitativa, continua.

4.10.3. Terapia concomitante

- Según la condición y las características de cada paciente variará el tipo y dosis de fármacos utilizados (broncodilatadores, glucocorticoides, antibióticos, oxigenoterapia).
- Tipo de variable:
 - o Tipo de fármaco: Cualitativa, nominal
 - o Dosis de fármacos: Cuantitativa, continua

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

5.1. HIPÓTESIS NULA (H_0):

- o No existen diferencias significativas en la disminución del volumen de esputo, la sensación de disnea, el aumento de saturación de oxígeno y el tiempo de hospitalización entre los grupos control y experimental.

5.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA (H_1):

- o Existen diferencias significativas en la disminución del volumen de esputo, la sensación de disnea, el aumento de saturación de oxígeno y el tiempo de hospitalización entre los grupos control y experimental.

5.3. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA

El tamaño muestral, corresponde al número mínimo necesario de sujetos correspondientes a la muestra de la población total que debe ser incluido en un trabajo de investigación, para conseguir que sus conclusiones estén garantizadas

de errores producidos por el azar y se deban únicamente a los factores en estudio (78).

Suponiendo que con terapia convencional el promedio del volumen de esputo expectorado por un paciente es de 19 ml, y que se espera con la intervención experimental un aumento a un promedio de 22 ml, con una desviación estándar de 6, se necesita una muestra de 172 pacientes (86 sujetos en cada grupo), con una significancia de un 5% y un poder estadístico de un 90%.

El tamaño de muestra fue calculado con el programa nQuery advisor versión 7.0.

* *Alternativa: Con un poder estadístico de 80% se propone una muestra de 128 pacientes (64 sujetos por grupo).*

5.4. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Describe, analiza y representa un grupo de datos utilizando métodos numéricos y gráficos que resumen y presentan la información contenida en ellos.

El análisis estadístico para la variable cualitativa en estudio (sensación de disnea) se realizará mediante tablas de frecuencia y distribución para cada grupo.

En el caso de las variables cuantitativas (volumen de esputo, saturación de oxígeno y tiempo de hospitalización), el análisis estadístico será entregado mediante

medidas de tendencia central (media o mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar o rango intercuartílico).

5.5. ANÁLISIS INFERENCIAL

Apoyándose en el cálculo de probabilidades y a partir de datos muestrales, efectúa estimaciones, decisiones, predicciones u otras generalizaciones sobre un conjunto mayor de datos (79).

Ya que las mediciones de las variables: *disnea, volumen de esputo y saturación de oxígeno* serán hechas diariamente, el análisis inferencial para ellas se realizará mediante el análisis de varianza con medidas repetidas, cuyo objetivo será examinar y comparar las tendencias en el tiempo de las respuestas a los tratamientos. Esto puede involucrar comparaciones de tratamientos en tiempos específicos, comparaciones de tratamientos promediando todos los tiempos, comparación de tiempos para algún tratamiento específico o la comparación de tiempos promediando todos los tratamientos (80).

Para la variable: *tiempo de hospitalización*, el análisis inferencial se hará por diferencias de promedios, empleando la *t student* para dos muestras independientes.

CAPÍTULO VI: CONSIDERACIONES ÉTICAS

Como toda investigación que implica la participación de seres humanos, este estudio se realizará con una base ética, basándose en 4 principios, cuyo objetivo en conjunto es proteger los derechos y el bienestar de los participantes.

6.1. Principio de Beneficencia

Se refiere a la obligación ética de lograr los máximos beneficios y de reducir al mínimo el daño y las equivocaciones. De acuerdo a esto, esta investigación se enfocará y buscará siempre el beneficio de la población a través de los resultados obtenidos en la intervención de los pacientes.

Todos los pacientes que participarán del estudio recibirán terapia de base y cada una de las intervenciones que se les realice estará destinada a mejorar la situación de salud por la que cursa.

6.2. Principio de Justicia

Se refiere a la obligación ética de tratar a cada persona de acuerdo con lo que es moralmente correcto y apropiado. Para el resguardo de este principio, los criterios de selección de los pacientes que participarán en el estudio responden a las características que requiere la investigación, sin hacer distinción de raza, sexo, o

nivel socioeconómico de forma discriminativa. Además, todo paciente tendrá el derecho de recibir información sobre el estado y curso del estudio cuando lo desee.

6.3. Principio de autonomía

Este proyecto de investigación resguardará este principio, ya que se tratará a los sujetos como individuos autónomos, capaces de decidir sus acciones.

La información obtenida de las evaluaciones será mantenida en absoluta confidencialidad, y será utilizada sólo para los fines explícitos en el proyecto de investigación. Cada paciente recibirá información clara y fidedigna sobre las características de las intervenciones, sus beneficios y potenciales riesgos, con el objeto de que cuente con los conocimientos suficientes y necesarios para encontrarse con la capacidad de decidir de forma informada, si desea participar del estudio. De ser así, cada individuo firmará de manera voluntaria un consentimiento informado, en el que afirmará tener conocimiento de los riesgos y beneficios del estudio, y que la decisión de participar en el proyecto es personal, sin presiones ni temor a represalias. El tratamiento será administrado sin importar un eventual abandono del sujeto al estudio, y si en algún caso, el paciente se siente incómodo y/o no desea seguir su participación en el estudio, está en todo su derecho a hacer abandono de este, aun así se velará para que su tratamiento siga en curso.

6.4. Principio de No maleficencia

Los resultados que pretende obtener este proyecto de investigación son mediante intervenciones no invasivas e inocuas que no irán en desmedro de la salud de los pacientes. Este principio resguardará la integridad de los sujetos y procurará que no se les cause daño de ningún tipo.

6.5. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____

acepto participar voluntariamente en este estudio, cuyo objetivo es probar la efectividad de la técnica ELTGOL sumada a la terapia convencional, versus la terapia convencional por sí sola, en pacientes adultos hospitalizados por exacerbación de EPOC. Declaro haber sido informado de los objetivos, procedimientos, beneficios y riesgos del estudio y del tipo de participación que se me solicita. Declaro haber sido informado que mi participación es voluntaria y la información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. También entiendo que la información será analizada por el grupo a cargo del estudio y los resultados se darán a conocer resguardando la confidencialidad de la información obtenida. Declaro haber sido informado que puedo libremente y en cualquier momento dejar de participar en el estudio, sin que eso me perjudique en ninguna forma.

Cualquier duda o pregunta que desee hacer durante el proceso podré hacerlo a los evaluadores o investigadores a cargo de este trabajo:

_____ fono: _____

O al Presidente del Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad de la Frontera: Sra. Gloria San Miguel, fono: 045-325704

Firma del Participante

Fecha

CAPÍTULO VII: ADMINISTRACIÓN Y PRESUPUESTO

7.1. LUGAR FÍSICO

La ejecución del estudio se llevará a cabo en el Hospital Doctor Hernán Henríquez Aravena de la ciudad de Temuco, IX región, Chile. En la unidad de Medicina Interna.

7.2. MATERIAL Y EQUIPAMIENTO

Es necesario contar con la siguiente indumentaria para el desarrollo del estudio:

- Evaluación y tratamiento Kinésico:
 - o Catre Clínico.
 - o Fonendoscopio.
 - o Oxímetro de pulso.
 - o Escala de disnea.
 - o Recipientes colectores de esputo.
- Tratamiento Médico:
 - o Insumos necesarios para la estabilización del paciente referente a la terapia farmacológica de base.
 - o Fonendoscopio.
- Equipo de investigación:

- o Materiales: papel, tinta
- o Comunicación: Telefonía e internet.

7.3. INTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO

El grupo de trabajo estará conformado por dieciséis personas: el Investigador principal, cuatro Kinesiólogos tratantes, dos Evaluadores, tres Médicos Broncopulmonar, dos Enfermeros/as, dos Técnicos en enfermería y un Estadístico. Cada integrante de este equipo deberá cumplir labores específicas:

- **2 Investigadores principales**
 - o Se encargarán de reclutar al personal idóneo para la investigación.
 - o Será el encargado de la compra de los insumos que se necesiten en el estudio.
 - o Invitará a los pacientes a formar parte del estudio, les entregará el formulario de consentimiento y ejecutará el consentimiento informado.
 - o Velará por el buen uso de los datos recabados y la confidencialidad de éstos.
 - o Interpretará los resultados obtenidos al final del estudio.
- **4 Kinesiólogos tratantes**
 - o Se asignarán dos Kinesiólogos para cada grupo en estudio.
 - o Aplicarán las técnicas respiratorias kinésicas que correspondan, 3 veces al día.

- **2 Evaluadores**

- o Estarán ciegos respecto a la distribución de los pacientes en cada grupo
- o Serán instruidos para no realizar preguntas a los pacientes acerca del tratamiento que están recibiendo
- o Deberán aplicar las mediciones a todos los pacientes en estudio.
- o Uno de ellos realizará las mediciones de disnea y SO₂ en la mañana, previa a la primera sesión de KTR y el otro evaluador lo hará en la noche, luego de la última sesión de KTR. Ambos, registrarán los datos anteriores, además del esputo recolectado durante las 24 horas correspondientes, para cada paciente.

- **3 Médicos Broncopulmonar**

- o Estarán a cargo de prescribir la terapia farmacológica y su dosificación, según las condiciones y características de cada paciente
- o Podrán realizar la suspensión de la terapia farmacológica o cambio de medicamentos según estime conveniente
- o Dejarán por escrito en la ficha médica de los pacientes la indicación de KTR a partir del segundo día de hospitalización.
- o No serán contratados especialmente para desarrollar el estudio, sino que se invitará a participar de éste, a los médicos de turno en el servicio del hospital.

- **2 Enfermeros/as**

- o Se encargarán de administrar la terapia farmacológica preescrita por el médico broncopulmonar a cargo.

- o No serán contratados/as especialmente para desarrollar el estudio, sino que se invitará a participar de éste, a los/as enfermeras/os de turno en el servicio del hospital.
- **2 Técnicos en enfermería**
 - o Estarán a cargo del cambio de recipientes para la recolección de esputo según corresponda a cada paciente, sea de día o noche, según el turno de cada funcionario.
 - o Además registrarán el horario de cada cambio, para la posterior medición por parte del evaluador.
 - o No serán contratados especialmente para desarrollar el estudio, sino que se invitará a participar de éste, a quienes estén de turno en el servicio del hospital.
- **Estadístico**
 - o Será el encargado de distribuir de manera aleatoria a los pacientes a cada grupo de estudio.
 - o Realizará el análisis estadístico descriptivo e inferencial de los datos obtenidos al término de la investigación.

7.4. PRESUPUESTO RECURSOS HUMANOS	COSTO
Kinesiólogos (Investigadores Principales)	No reciben pago
3 Médicos Broncopulmonar	Incentivo de \$ 400.000 al finalizar el proyecto. Total: \$1.200.000
4 Kinesiólogos Tratantes	Incentivo de \$ 400.000 Total: \$ 1.600.000
2 Kinesiólogos Evaluadores	\$100.000 Total: \$1.400.000
2 Enfermeros/as	Incentivo de \$400.000 Total: \$800.000
2 Técnicos en enfermería	Incentivo de \$200.000 Total: \$400.000
Estadístico	\$ 500.000
Total	\$5.900.000

7.5. PRESUPUESTO GASTOS OPERACIONALES	COSTO
Tratamiento farmacológico de base.	Proporcionado por el Hospital
Materiales : papel, tinta, etc.	\$200.000
Comunicación	\$300.000
Total	\$500.000

7.6. PRESUPUESTO GASTOS TOTALES	COSTO
Gastos Recursos Humanos	\$5.900.000
Gastos Operacionales	\$500.000
Total	\$ 6.400.000

** El tratamiento farmacológico de base será aportado por el propio Hospital, por este motivo no se considera dentro de los costos para efectos de nuestra investigación.*

7.7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las actividades serán divididas en tres etapas, que se llevarán a cabo a lo largo del estudio (abril-noviembre), según corresponda.

Etapas 1 (*primera quincena de abril 2011*)

- a) Obtención de financiamiento
- b) Conformación del equipo de trabajo
- c) Capacitación del equipo de trabajo

Etapas 2 (*segunda quincena de abril a primera quincena de noviembre*)

- a) Reclutamiento de los participantes
- b) Mediciones iniciales
- c) Aplicación de los tratamientos
- d) Mediciones finales

Etapas 3

- a) Ingreso de datos (*segunda quincena de abril a primera quincena de noviembre*)
- b) Análisis estadístico (*segunda quincena de noviembre*)
- c) Informe con resultados del estudio y conclusiones (*segunda quincena de noviembre*)

7.8. CARTA GANTT

ETAPA		A	M	J	J	A	S	O	N
1	a								
	b								
	c								
2	a								
	b								
	c								
	d								
3	a								
	b								
	c								

8. REFERENCIAS

1. Cabrera P. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. En: Cabrera P, Rodríguez de Castro F. Manual de enfermedades respiratorias. 2º edición. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España; 2005. P.101-120.
2. Hernández J, Alcorta A, Rodríguez JM. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. En: Mañas E, Pérez E, Jareño J. Patología respiratoria: Manual de actuación. Madrid, España: Editorial Ergon, S.A; 2004. P.143-154.
3. Hospital General de México. Guías diagnósticas de neumología. Disponible en:
http://www.hospitalgeneral.salud.gob.mx/descargas/pdf/area_medica/neumo/8_enferpulmonar_obstructiva.pdf Consultado: 02-05-2010.
4. West JB, MH, PhD, DSc. Fisiopatología pulmonar. 6º edición. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2005.
5. Dr. Ruiz A, Servicio de Neumología Hospital La Paz, Madrid. Diagnóstico diferencial de la EPOC: otras enfermedades similares. Disponible en:
http://www.saludalia.com/Saludalia/privada/web_club/doc/bronquitis/doc/diagnostico.htm Consultado: 02-05-2010.
6. Porter S. Tidy's Fisioterapia. 14º edición. Barcelona, España: Editorial Elsevier; 2009.
7. Mercado M. Manual de fisioterapia respiratoria. 2º edición. Madrid, España: Editorial Ergon S.A.; 2003.

8. Snider GL, Kleinerman J, Thurlbeck WM, Bengali ZK. The definition of emphysema: report of a National Heart, Lung and Blood Institute, Division of Lung Diseases, Workshop. *Am Rev Respir Dis* 1985; 132: 182–185.
9. Gutiérrez J, Restrepo R, Soto J. Radiología e imágenes diagnósticas. 2º edición. Colombia: Editorial de la Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB); 2006.
10. World health report. Geneve: World Health Organization; 2000.
11. Murray C, Lopez AD. Evidence-based policy-lessons from the Global Burden of Disease Study. *Science* 1996; 274: 749-3.
12. World Bank Document. Chile. The Adult Health Policy Challenge. Report N° 12681-CH. 1994.
13. Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). Proyecto Latinoamericano de Investigación en Obstrucción Pulmonar (PLATINO). Disponible en: http://www.platino-alat.org/docs/libro_platino_es.pdf Consultado: 02-05-2010.
14. Menezes AM, Pérez-Padilla R, Jardim JR, Muino A, López MV, Valdivia G, et al. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study. *Lancet* 2005; 366 (9500):1875-81.
15. Dras. González J, Lisboa C. Enfermedad bronquial obstructiva crónica. Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/publ/TemasMedicinaInterna/epoc.html> Consultado: 02-05-2010.
16. WHO-IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Vol 83, Tobacco smoke and involuntary smoking. Lyon, France, IARC Press, 2004.

17. Fletcher C, Peto R. The natural history of chronic airflow obstruction. Br Med J. 1977;1 (6077):1645-1648.
18. Asociación alfa 1. ¿Qué es la deficiencia de alfa 1 antitripsina? Disponible en: <http://www.alfa1.org/> Consultado: 02-05-2010.
19. Rajender K, Long W. Los requisitos en Gastroenterología, volumen 3: Tracto hepatobiliar y páncreas. Madrid, España: Editorial Elsevier; 2005.
20. Netter FH. Colección Netter de ilustraciones médicas: Sistema respiratorio. Barcelona, España: Editorial Masson; 2000.
21. Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias. Estudio del paciente con EPOC. Disponible en: http://www.serchile.cl/revistas/cap4_vol_14.php Consultado: 02-05-2010.
22. SEPAR, ALAT. Guía de práctica clínica de diagnóstico y tratamiento de EPOC; 2009. Disponible en: http://www.separ.es/doc/publicaciones/normativa/guia_epoc_2009_separ.pdf Consultado: 02-05-2010.
23. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, El Salvador. Guía de atención a las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC) en el primer nivel de atención. 1º versión, año 2005. Disponible en: http://asp.mspas.gob.sv/regulacion/pdf/guia/Gu%C3%ADa_atenci%C3%B3n_para_el_epoc.pdf Consultado: 02-05-2010.
24. Gutiérrez M. EPOC: Propuesta de manejo simple del paciente estable. Rev. chil. enferm. respir. [revista en la Internet]. 2002 Jul [citado 2010 Jun 01]; 18 (3): 182-188. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-73482002000300008&script=sci_arttext Consultado: 3-05-2010

25. Dra. Penín S, Grupo Fistera. Disponible en:
<http://www.fistera.com/guias2/epoc.asp> Consultado: 05-05-2010.
26. Gobierno de Chile, Ministerio de Salud. Guía clínica: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica de Tratamiento Ambulatorio. Junio 2006. Disponible en:
<http://www.redsalud.gov.cl/archivos/guiasges/enfermedadpulmonar.pdf>
Consultado: 05-05-2010
27. Peces-Barba G, Barberà J, Agustí À, Casanova C, Casas A, Izquierdo J et al. Guía clínica SEPAR-ALAT de diagnóstico y tratamiento de la EPOC. Disponible en:
<http://www.alatorax.org/images/stories/demo/pdf/epoc/Guias/SEPARALAT2008esp.pdf> Consultado: 08-05-2010.
28. Rozman C. Compendio de medicina interna. 3º edición. Madrid, España: Editorial Elsevier; 2006.
29. Seemungal T. Effect of exacerbation on quality of life in patients with COPD. Am J Respir Crit Care Med 1997; 157: 1418-22.
30. Mccrory DC, Brown C, Gelfand SE, Bach PB. Management of acute exacerbations of COPD. Chest 2001; 119: 1190-1209.
31. Medigraphic, Literatura Biomédica. Manejo de un paciente con EPOC inestable. Exacerbación leve, moderada y grave. Neumología y Cirugía de Tórax Vol. 66 (S2):S54-S70, 2007. Disponible en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2007/nts072o.pdf> Consultado: 14-05-2010
32. De Lucas R, Güell R, Sobradillo P, Jiménez R, Sangenis P, Montemayor R, Servera P, Escarrabill S, Rehabilitación respiratoria. Disponible en:

http://www.separ.es/doc/publicaciones/normativa/normativa_024.pdf

Consultado: 15-05-2010.

33. Velásquez M, Guía Fisioterapia del tórax. Disponible en: <http://respira.com.mx/docs/f1272993757-0.pdf> Consultado: 15-05-2010.
34. Pryor J, Weber B. Cuidados respiratorios. Barcelona: Ediciones Cientificas y Técnicas, SA., 1993.
35. Chevaillier J. Autogenic drainage. En: Lawson D (de). Cystic fibrosis: horizons. Chichester MA: John Wiley, 1984; 325.
36. G. Postiaux. Fisioterapia respiratoria en el niño. 1era edición. Editorial McGraw Hill. (2000).
37. Garritan SL. Physical therapy interventions for persons with chronic obstructive pulmonary disease.
38. Bedoya C, Análisis de artículos relacionados con las técnicas de desobstrucción bronquial y sus resultados en diferentes patologías hipersecretivas.
Disponible en: http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id_texto=152
Consultado: 15-05-2010.
39. Velez H, Rojas W, Borrero J, Restrepo J. Fundamentos de Medicina: Neumología. Editorial el Cib. (1998).
40. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome in adults. A national clinical guideline. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Disponible en: <http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/73/> Consultado: 18-05-2010

41. Goldberg A, Leger P, Hill N, Criner G. Clinical indications for non-invasive positive pressure ventilation in chronic respiratory failure due to restrictive lung disease, COPD and nocturnal hypoventilation. A consensus conference report. *Chest* 1999; 116: 521-34.
42. Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, Lofaso F, Conti G, Rauus A. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive disease. *N Engl J Med* 1995; 333: 817-22.
43. Norregaard O. Noninvasive ventilation in children. *Eur Respir J* 2002; 20: 1332-42.
44. Villa MP, Dotta A, Castello D, Piro S, Pagani J, Palamides S. Bi-level positive airway pressure (BiPAP) in an infants with central hypoventilation syndrome. *Pediatr Pulmonol* 1997; 24: 66-9.
45. Fortenberry JD, Del Toro J, Jefferson LS, Evey Lee, Haase D. Management of pediatric acute hypoxemic respiratory insufficiency with bilevel positive airway pressure (BiPAP) nasal mask ventilation. *Chest* 1995; 108: 1059-64.
46. Rochester DF. The diaphragm in COPD: better than expected, but not good enough. *N Engl J Med* 1991; 325: 961-962.
47. Hamilton, Killian KJ, Summers E, Jones NL. Muscle strength, symptom intensity, and exercise capacity in patients with cardiorespiratory disorders. *Am J Respir Crit Care* 1995; 152: 2021-2031.
48. Jacobson E. Progressive relaxation, Vol 1. Ed Univ Chicarge Press, 1929.
49. Schultz JH. Das autogene training (Konzentratve Selbstspannung), 12^a ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1960.

50. Giménez M. La ventilation dirigée au cours des insuffisances respiratoires croniques. These Doctoral, 1968.
51. Lens E, Postiaux G, Chapelle P. L'auscultation en décubitus latéral des craquements inspiratoires téléphasiques. *Louvain Médical* 1985; *J04*: 85-94.
52. Tammeling G, Quanjer PH. Physiologie respiratoire 1., Ed CH. Boehringer Sohn Ingelheim am Rhein. 1978; 215p.
53. Postiaux G, Alsteens G, Lens E, Coulon V. Possibility of a preferential mucociliary clearance of the infralaterallung, with the total slow expiration glottis opened (ELTGOL) carried out in lateral decubitus in order to clean the bronchial tree. 4th Meeting European Society of Respiratory and Cardio-Vasvular Physiotherapy, Stresa (It) 16-18 oct. 1986, Proceedings, 6.
54. Postiaux G, Lens E, Lahaye J-M, Napoleone P. Objectivation stéthacoustique de la toilette bronchique distale par détection et analyse des craquements pulmonaires. *Ann Kinésithér* 1989; 16: 377-85.
55. Ambrosino N, Della Torre M, Montagna T, Fracchia C, Rampulla C. ELTGOL versus postural drainage as a form of chest physiotherapy in COPD patients. *Am Rev Respir Dis* 1990; 141 (Part 2) (Abstract) : A325.
56. Scarpelli EM. Pulmonary physiology. Ed Lea & Febiger. Philadelphia. USA. 500 p
57. Postiaux G, Lens E, Alsteens G, Portelange P. Efficacité de l'Expiration Lente Totale Glotte Ouverte en décubitus Latéral (ELTGOL) sur la toilette en périphérie de l'arbre trachéobronchique. *Ann Kinésithér* 1990, 17, 87-99. Abstract in ACPRC-Newsletter spring 1991, number 18, p. 42.

58. Postiaux G, Lens E. Preferential detection of high pitched crackles in the dependent lung in lateral decubitus in congestive heart failure. Prospective study of 38 patients. Proc. 16th International Lung Sounds Conference. Stresa (It) sept 30th, oct 1, 2, 1991.
59. Postiaux G. Publicaciones: A propósito del ELTGOL. Disponible en: http://www.postiaux.com/index.php?option=com_content&view=article&id=11&Itemid=10&lang=es#c Consultado 26-04-2010
60. JAMA 1993; 270: 2.598-2.601. Gordon H. Guyatt, David L. Sackett, Deborah J. Cook. Guías para usuarios de la literatura médica. II, Cómo utilizar un artículo sobre tratamiento o prevención.
61. Solano R, Serón S. Diseños de investigación clínica. Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera.
62. Martín A, Luna del Castillo J. Bioestadística para las ciencias de la Salud. Madrid, España: Ediciones Norma-Capitel; 2004.
63. De Irala J, Martínez-González M, Seguí-Gómez M. Epidemiología aplicada. 2^o edición. Barcelona, España: Editorial Ariel S.A.; 2008
64. Sociedad Valenciana de Neumología. Guía para el manejo de secreciones respiratorias. Disponible en: http://www.svneumo.org/html/secretaria/GUIA_SECRECIONES.pdf Consultado 16-09-2010.
65. Aranceta J, Miján de la Torre A, Moreno J. Clínicas españolas de nutrición. Barcelona, España: Editorial Masson S.A.; 2005.
66. Ruiz C. M. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Parte II: tratamiento. Sección de Enfermedades Respiratorias, HCUCh. Disponible en:

http://www.redclinica.cl/HospitalClinicoWebNeo/Controls/Neochannels/Neo_CH6258/deploy/epoc_II.pdf Consultado: 16-07-2010

67. SER Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias. Primera parte, Capítulo VII, Tratamiento de las Exacerbaciones. Disponible en: http://www.serchile.cl/revistas/cap7_vol_14.php Consultado: 25-07-2010
68. Barberà, G. Peces-Barba, A.G.N, Agustí, J.L. Izquierdo, et al. Guía clínica para el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Arch Bronconeumol 2001; 37: 297 – 316 J. 26/6/2001.
69. Postiaux G. Des techniques expiratoires lentes pour l'épuration des voies aériennes distales. Groupe d'étude pluridisciplinaire stéthacoustique-ASBL Rue de Miaucourt, 43, B-6i80 Courcelles. Centre Hospitalier Notre-Dame et Reine Fabiola, Service de Médecine interne avenue du Centenaire, 73 B-606i Charleroi.
70. Arias J. Enfermería médico-quirúrgica, Volumen 1. Barcelona, España: Editorial Tébar; 2000
71. Matthew N, Bruce M, Bruce A. Berne Y Levy Fisiología. 4º edición. Madrid, España: Editorial Elsevier; 2006.
72. Silva García M. Técnicos especialistas de laboratorio del Servicio Vasco de Salud-Osakidetza. España: Editorial MAD; 2006.
73. Noguerol Casado MJ, Seco González A; Médicos de Familia. Sergas. A Coruña, España. Ayuda en consulta, Técnicas en Atención Primaria: Pulsiosimetría. Disponible en: <http://www.fisterra.com/material/tecnicas/pulsioximetria/pulsio.asp> Consultado: 05-08-2010.

74. H Harold Friedman H. Manual de diagnóstico médico. 5º edición. Barcelona, España: Editorial Masson S.A.; 2004.
75. Sáez G. Valoración del paciente con disnea. Escalas de medición. Asociación de Neumología y Cirugía Torácica del Sur. (Neumosur) Disponible en: <http://www.neumosur.net/files/EB03-23%20disnea.pdf> Consultado: 12-08-2010
76. ACCURA UHD, Atención Asistencial Domiciliaria. Escalas de valoración. Disponible en: http://www.accurauhd.com/doc_escalas.html#doc021 Consultado: 20-08-2010
77. Barbado C, Barranco D. Manual de ciclo Indoor Avanzado/ Advanced Guide of Indoor Clycling. Barcelona, España: Editorial Paidotribo; 2007.
78. Hevia A. Normas para la elaboración de un protocolo de ensayo clínico. Universidad de Sevilla, España; 1998.
79. Departamento de Estadística, Universidad Carlos III de Madrid. Estadística descriptiva. Disponible en: <http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/EDescrip/tema1.pdf> Consultado: 27-09-2010
80. Correa Londoño G. Análisis de medidas repetidas. Biblioteca Digital Repositorio Institucional, Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1577/> Consultado: 28-09-2010

9. ANEXO: FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO

El objetivo principal de este estudio es determinar la efectividad de la técnica de ELTGOL junto a la terapia convencional, versus la terapia convencional por sí sola, medida en: el aumento del volumen de secreciones, la disminución de la sensación de disnea, el aumento de la saturación de oxígeno y la disminución de los días de hospitalización.

Luego de la estabilización de la exacerbación de su enfermedad durante la hospitalización será evaluado por un kinesiólogo quién medirá: la saturación de oxígeno mediante un aparato llamada pulsioxímetro que se colocará en uno de sus dedos índice; la sensación de disnea (falta de aire) mediante una escala numerada en la que tendrá que indicar como se siente en ese momento; se le proporcionará un vaso milimetrado en el cual Ud. deberá votar sus secreciones desde el momento que el kinesiólogo le indique. Cada 24 horas se le cambiará el vaso milimetrado y al finalizar el día se volverán a realizar las mediciones de disnea y saturación de oxígeno. Al día siguiente estas mediciones se realizarán por la mañana y por la noche, siguiendo así hasta su alta médica.

Durante el primer día de hospitalización solo recibirá terapia médica farmacológica, a partir del segundo día y hasta su alta médica recibirá los tratamientos kinésicos que correspondan, luego de su asignación aleatoria a uno de los siguientes grupos:

- **Grupo control:** Recibirá tratamiento médico y kinésico de base.

- o Tratamiento médico:

- Broncodilatadores
- Glucocorticoides
- Oxigenoterapia
- Antibióticos

Todos o algunos serán administrados según prescripción médica.

- o Tratamiento kinésico:

- Respiración con labios fruncidos: Deberá tomar aire profundamente por la nariz y luego botarlo por la boca frunciendo los labios como soplando una vela.
- Vibrocompresiones: El kinesiólogo pondrá las manos sobre su pecho (descubierto en caso de los hombres) y aplicará presión y vibraciones, mientras usted respira (en los momentos en que está botando el aire).
- Tos de Huff: usted deberá tomar aire por la nariz y botarlo por la boca (la mitad del aire se elimina de forma lenta, y el resto del aire se bota simulando una tos).

El tratamiento Kinésico se aplicará 3 veces al día y cada vez durará aproximadamente 20 minutos.

- **Grupo experimental:** (Recibirá terapia médica y kinésica de base + ELTGOL)

El tratamiento médico y Kinésico de base será el mismo que para el grupo control, más:

- o Técnica de ELTGOL: usted se acostará de lado y al respirar, botará el aire lentamente por la boca, de la forma que el kinesiólogo le indique; éste se ubicará detrás de usted y lo ayudará a botar el aire presionando sus costillas por la parte superior de su cuerpo, y su abdomen por su parte inferior. Esta maniobra no deberá causar dolor, y se le aplicará 3 veces al día (después de las terapias de base), con una duración de 11 minutos cada vez.

Las técnicas del tratamiento Kinésico serán realizadas por el kinesiólogo de turno.

El tratamiento Kinésico no tiene riesgos para su salud.

Si durante el periodo de hospitalización se detecta alguna situación anormal de salud, que no tenga relación con el EPOC, se le realizarán los exámenes correspondientes para un diagnóstico y tratamiento oportunos.

Su identidad y antecedentes no serán revelados en los resultados del estudio, y sólo el investigador principal conocerá estos datos.

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria, pero si usted considera que no puede o no quiere cumplir con los requerimientos, y tener una actitud cooperativa con los profesionales de salud, no forme parte del estudio. Si

acepta participar, puede retirarse en cualquier momento si así lo desea, sin que esto lo perjudique de ninguna forma.

Además, puede ser retirado del estudio por el investigador, en el caso de que su participación pueda causar un daño a su salud.

Aunque no implica riesgos para su salud, usted puede beneficiarse o no de este estudio, sin embargo los resultados tendrán utilidad para toda la población que presente su misma enfermedad.

Usted no se beneficiará económicamente luego de la publicación del estudio, independiente de los resultados que éste arroje.