



UNIVERSIDAD CATÓLICA
SILVA HENRÍQUEZ

Facultad de Ciencias de la salud

Escuela de Kinesiología

**Estudio preliminar sobre la variación de
capacidad vital entre dos técnicas respiratorias
de expansión torácica auto asistida en alumnos
de 4to año de Kinesiología de la universidad
Católica Silva Henríquez fumadores y no
fumadores**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN KINESIOLOGIA

Autores

ALEJANDRA KARINA SILVA ALARCON

SALVADOR RODRIGUEZ GUAJARDO

Profesor Guía

KLGO. FELIX VIDAL CARREÑO

Línea de investigación

Respiratorio Adulto

Santiago, Chile

2016

Autorización para fines académicos

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
SILVA HENRÍQUEZ

Facultad de Ciencias de la salud

Escuela de Kinesiología

**Estudio preliminar sobre la variación de
capacidad vital entre dos técnicas respiratorias
de expansión torácica auto asistida en alumnos
de 4to año de kinesiología de la universidad
Católica Silva Henríquez fumadores y no
fumadores**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN KINESIOLOGIA

Autores

ALEJANDRA KARINA SILVA ALARCON

SALVADOR RODRIGUEZ GUAJARDO

Profesor Guía

KLGO. FELIX VIDAL CARREÑO: Firma: _____

Calificación: _____

Santiago, Chile

2016

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres por todo el esfuerzo y sacrificio para brindarme todo el amor, comprensión, el apoyo incondicional y la confianza en cada momento de mi vida y sobre todo en mis estudios universitarios.

Salvador Rodríguez

A mis padres Teresa y Rigoberto, a mi Hermana Mabel y Abuela Adriana por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Alejandra Silva

AGRADECIMIENTOS

Agradezco inmensamente a todas las personas que colaboraron en este proyecto de tesis, a todos los profesores que supieron transmitir sus conocimientos durante este proceso. Un agradecimiento especial para mi padre Ricardo Rodríguez por todos sus consejos y apoyo brindado durante la elaboración de este proyecto. A todos mis compañeros, de manera muy especial a mi compañera Alejandra Silva con quien trabajamos arduamente para que este proyecto de tesis culmine satisfactoriamente.

Salvador Rodríguez

A mi familia por estar presente siempre en mis pasos más importantes, dándome el apoyo que necesito para seguir adelante. Papá, Mamá y Mabel, gracias por estar siempre ahí para mí. A mi compañero de tesis y amigo de años Salvador, porque nunca bajaste los brazos a pesar de todo y supiste animarme en los momentos de flaqueza. A mi Nene, que en vida siempre fuiste mi fortaleza y ahora desde donde estés, espero me guíes y te sientas orgullosa de tu nieta. A Fernando por la paciencia, la fe, las palabras de amor, aliento y el apoyo incondicional para no rendirme. A Munita y amigas que me han apoyado todos estos años aunque no nos podamos ver a menudo pero siempre están en los momentos precisos. A nuestro profesor guía Félix y Profesora Jennyfer por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de nuestra tesis, Gracias.

Alejandra Silva

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	5
INDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES	7
RESUMEN	8
1. INTRODUCCION	9
2. MARCO TEORICO	10
2.1. MECANICA VENTILATORIA	12
2.2. VOLUMENES Y CAPACIDADES PULMONARES	12
2.3. PRESIONES VENTILATORIAS	16
2.6. DETERMINANTES DE LA ELASTICIDAD PULMONAR Y TORACICA	19
2.7. FACTORES CONDICIONANTES EN LA FUNCION PULMONAR	20
2.8. TIPOS DE MEDICION	20
2.8.1. ESPIROMETRIA.....	21
2.8.2. FLUJOMETRIA	22
2.8.3. VENTILOMETRIA.....	23
2.9. USO CLINICO DEL VENTILOMETRO	23
2.10. EJERCICIOS RESPIRATORIOS	25
2.11. PATRONES RESPIRATORIOS	27
2.11.1. SOLLOZO INSPIRATORIO.....	28
2.11.2. ESPIRACIÓN ABREVIADA.....	28
2.12. TABAQUISMO Y FUNCION RESPIRATORIA	28
3. PROBLEMA DE INVESTIGACION	31
4. HIPOTESIS	32
5. OBJETIVOS	33
5.1. OBJETIVO GENERAL	33
5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	33
6. METODOLOGIA	34
7. RESULTADOS	38
8. CONCLUSION	43
9. BIBLIOGRAFIA	45
10. ANEXOS	49

INDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

Figura 1. Esquema simplificado del sistema respiratorio.....	Pag.11
Figura 2. Volúmenes y capacidades pulmonares.....	Pag.15
Figura 3. Presiones respiratorias en condiciones estáticas y durante la respiración tranquila.....	Pag.17
Figura 4. Rol de los músculos respiratorios más importantes.....	Pag.18
Figura 5. Patrones respiratorios.....	Pag.27
Figura 6. Encuesta Nacional de salud ENS 2009-2010.....	Pag.29
Tabla N°1. Datos e volúmenes obtenidos entre SI y EA.....	Pag.38
Tabla N°2. Prueba T Student para muestras pareadas entre SI y EA.....	Pag.39
Tabla N°3. Capacidad vital obtenida entre fumadores y no fumadores en ambas técnicas.....	Pag.40
Tabla N°4. Prueba T Student para muestras independientes entre fumadores y no fumadores en técnica del SI.....	Pag.41
Tabla N°5. Prueba T Student para muestras independientes entre fumadores y no fumadores en técnica de EA.....	Pag.42
Gráfico N°1. SI v/s EA.....	Pag.38
Gráfico N°2. No fumadores v/s fumadores en técnica del SI.....	Pag.40
Gráfico N°3. No fumadores v/s fumadores en técnica del SI.....	Pag.41

RESUMEN

Objetivo General: Determinar la diferencia de capacidad vital entre dos Técnicas Kinésicas Respiratorias de expansión pulmonar auto-asistida: Patrón Muscular Respiratorio de Sollozos Inspiratorios (SI) y Espiración Abreviada (EA).

Metodología: Estudio Preliminar descriptivo transversal. Este estudio incluyó a alumnos cursando 4to año de kinesiología en la Universidad Católica Silva Henríquez. Para realizar este estudio, se les enseñaron dos técnicas kinésicas respiratorias de expansión torácica y se midieron tres veces ambas técnicas (SI y EA), registrando el valor más alto de cada técnica (variación < 20% entre las tres mediciones de cada técnica). También se midió la capacidad vital producida por ambas técnicas a través de un ventilómetro (volúmenes). Se aplicó el cuestionario para consumidores de tabaco (C4) para clasificar a los alumnos entre fumadores y no fumadores y así verificar si hay diferencias entre esta población en ambas técnicas.

Marco Conceptual: La ventilometría, en particular el volumen minuto, nos habla directamente de los requerimientos ventilatorios del paciente y de la carga a la que tiene que ser sometida la musculatura ventilatoria.

Según estudios han demostrado que el fumar contribuye a alteraciones en la mecánica pulmonar. La función pulmonar y el intercambio gaseoso pueden ser incrementados. Las técnicas de expansión pulmonar tienen el propósito de modificar el volumen y profundidad respiratorios, bajo control voluntario y luego automático, con una consecuente distribución y efectivos.

Resultados: La capacidad vital entre el SI (M: 4101,33 SE: 195,650) y EA (M: 4186 SE: 198,315; $t(29)=-1,443$, $P>0,05$) no demostraron diferencias significativas. La capacidad vital producida en Población No fumadora (M: 4065,63 SE: 284,277) y fumadora (M: 4323,57 SE: 280,542; $t(28)=-0,642$, $P>0,05$) en técnicas de EA no demostraron diferencias significativas al igual que en la Población No fumadora (M:4016,25 SE:258,105) y fumadora (M:4198,57 SE:306,219; $t(28)=-0,46$, $P>0,05$) en técnica del SI.

Palabras Claves: *capacidad vital, tabaquismo, técnicas de expansión torácica, ventilometría.*

1. INTRODUCCION

En la actualidad la bibliografía existente acerca de técnicas respiratorias de expansión torácica es escasa y difícil de conseguir, lo que dificulta su entendimiento y aplicación en la clínica. Las técnicas de expansión torácica son variadas y su correcta ejecución permitirá aumentar volúmenes y capacidades pulmonares.

La ejecución de las distintas técnicas de expansión torácica difieren unas de otras, aún sin llegar a consenso de cual entrega mejores resultados, es por esto que se optó por realizar una medición de dos técnicas de expansión torácica; Sollozos inspiratorios y Espiración Abreviada, mediante un ventilómetro que nos permitirá la cuantificación de la capacidad vital de ambas técnicas y ver su posterior variación.

Las técnicas de expansión torácica se llevan a cabo con la realización de inspiraciones máximas sostenidas mediante una apnea breve al final de aquéllas, seguidas de una espiración lenta pasiva.

Existen diversos instrumentos que nos permiten realizar una medición tanto de volúmenes como de capacidades respiratorias. Para este estudio nos centraremos en la ventilometría, con la que se buscó, mediante la realización de ambas técnicas respiratorias de expansión torácica, la obtención cuantitativa de la capacidad vital.

Según estudios han demostrado que fumar contribuye a alteraciones en la mecánica pulmonar, observándose un aumento en el grado de rigidez o distensibilidad del tejido pulmonar, produciéndose una disminución en la capacidad del pulmón para regresar a su tamaño normal (elasticidad) durante la espiración, que produce una disminución en los volúmenes y capacidades pulmonares en comparación a los no fumadores.

En Chile según la encuesta Nacional de Salud 2009 – 2010 un 40,6% de la población chilena es o ha sido fumadora, de aquí la importancia de conocer sus efectos.

2. MARCO TEORICO

El sistema respiratorio posee una función vital en el organismo que es el aporte de oxígeno desde la atmósfera hasta los tejidos y la eliminación de anhídrido carbónico (CO₂) desde estos al exterior, esta función tiene el fin de obtener la energía que necesita para realizar múltiples funciones. Para la realización adecuada de este proceso, el sistema respiratorio hace uso de una cierta cantidad de músculos que producen cambios de presión y volúmenes al interior de la cavidad torácica y además se encuentra íntimamente relacionado con el sistema cardiovascular. Por ende la respiración se realiza en dos niveles:

1. Respiración externa, el intercambio entre alvéolos y capilares pulmonares, en la cual podemos inferir tres etapas:
 - Ventilación pulmonar, intercambio de gases entre el ambiente y alvéolos pulmonares. Invaginación del espacio externo hacia el interior del organismo, bajo la forma de vías aéreas y finalmente alvéolos, los cuales tienen amplio y estrecho contacto con una densa malla capilar. Este conjunto constituye los pulmones que quedan contenidos y protegidos dentro de la caja torácica que, además, actúa como elemento motor.
 - Difusión y perfusión, del oxígeno y dióxido de carbono entre alveolos y sangre. Renueva en forma parcial y periódica el aire alveolar y mantiene dentro del pulmón una composición adecuada para el intercambio gaseoso o hematosis.
 - Transporte de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre y en los líquidos corporales hasta las células y viceversa.
2. La respiración interna o respiración celular, supone la utilización del oxígeno y la producción de anhídrido carbónico por los tejidos.

La coordinación entre la función de estos dos sistemas entre sí y de ambos con las necesidades del organismo está a cargo del sistema nervioso, con sus centros respiratorios y circulatorios. La actividad de estos núcleos coordinadores es modulada por la información suministrada por receptores situados en diferentes regiones del organismo.

Como se señaló anteriormente y se muestra en la **Figura 1**, la función respiratoria es compleja y requiere la coordinación de distintos sistemas como el respiratorio, circulatorio, nervioso y muscular.

Considerando que la función primordial del aparato respiratorio es poner en contacto el aire atmosférico con la sangre para que tenga lugar el intercambio gaseoso, se pueden diferenciar, por razones didácticas, tres grupos de estructuras, de acuerdo a la función predominante que desempeñan.

- Área de intercambio gaseoso.
- Vías de conducción aérea.
- Caja torácica con funciones de protección y ventilación

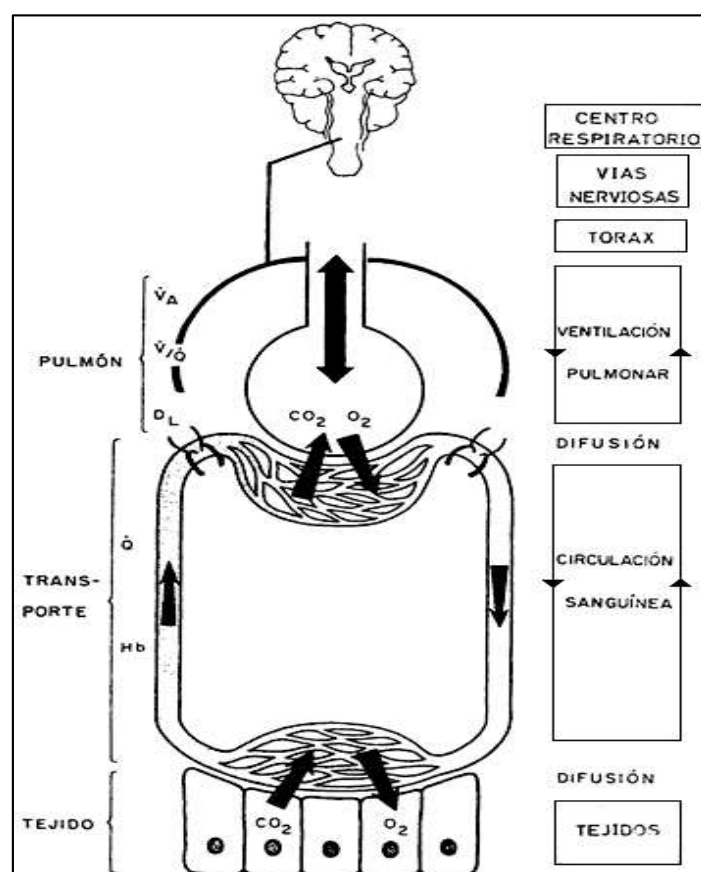


Figura 1: Esquema simplificado del sistema respiratorio. El oxígeno ambiental llega al alvéolo por efecto de la ventilación alveolar (V_A), la cual se distribuye en forma proporcional a la irrigación que reciben los alvéolos. El O_2 luego difunde a través de la pared alvéolo capilar (D_L), pasa a la sangre capilar donde se une a la hemoglobina (Hb), que lo transporta a través de las arterias hasta que llega los capilares tisulares de todo el organismo, desde donde difunde hacia las células que lo consumirán. El CO_2 producido en las células difunde a los capilares sistémicos y es transportado por las venas hasta el corazón derecho y de ahí al pulmón, donde difunde a los alvéolos. La ventilación eliminará este gas hacia el ambiente. Para mantener la ventilación adecuada a los requerimientos metabólicos existen sensores a nivel arterial que informan a los centros respiratorios de la presión de oxígeno y anhídrido carbónico en la sangre. (Mena, C, 2008.).

2.1. MECANICA VENTILATORIA

La ventilación es un fenómeno básicamente mecánico, que renueva cíclicamente el aire alveolar alternando la entrada de aire o inspiración y la salida del mismo o espiración. En relación con este aspecto, el aparato respiratorio puede ser comparado con un fuelle, en el que conviene diferenciar los siguientes componentes:

- Las vías aéreas, que son tubos de calibre regulable que comunican el ambiente exterior con la superficie de intercambio.
- El tórax, que actúa como continente protector del pulmón y motor de la ventilación.
- El pulmón, que es, en esencia, una extensa superficie de intercambio gaseoso entre aire y sangre

Las características estructurales y la función mecánica de este fuelle pueden describirse a través de:

- Dimensiones del fuelle.
- Presiones que se generan.
- Fuerzas que lo mueven.
- Resistencias que se oponen a la ventilación
- Flujos resultantes.
- Rendimiento y eficiencia mecánica.

2.2. VOLUMENES Y CAPACIDADES PULMONARES

La ventilación pulmonar se realiza en dos etapas sucesivas: la primera se denomina inspiración o insuflación el cual consiste en el llenado aéreo del pulmón, y la segunda denominada espiración o deflación que consiste en la salida de aire del pulmón, fenómenos que tienen lugar gracias a la contracción y relajación de determinados músculos.

La función ventilatoria se mide en condiciones estáticas y dinámicas, en donde podemos encontrar volúmenes y capacidades como se observa en la **Fig.2**. Se distinguen 4 volúmenes:

1. **Volumen corriente (VC):** cantidad de aire que entra en una inspiración o sale en una espiración, en las condiciones de actividad que se especifiquen (reposo, ejercicio). Se inspiran y espiran en cada ciclo respiratorio entre 400 y 600 ml (adultos).

2. **Volumen de reserva inspiratoria (VRI):** cantidad máxima de aire que se puede inspirar por sobre el nivel de inspiración espontánea de reposo. Su valor normal es de 3.000 ml.
3. **Volumen de reserva espiratoria (VRE):** máxima cantidad de aire que se puede expulsar a partir del nivel espiratorio espontáneo normal. Su valor normal es de 1.100 ml.
4. **Volumen residual (VR):** Cantidad de aire que queda en el pulmón después de una espiración forzada máxima. Su valor normal es de 1200 ml. Este volumen no puede medirse con el espirómetro. Para llegar al volumen residual, la espiración forzada tiene que vencer la elasticidad torácica, siendo finalmente limitada por reflejos propioceptivos toraco-pulmonares y por el cierre de las pequeñas vías aéreas. Este último fenómeno se debe a que la disminución del volumen pulmonar reduce la tracción elástica que el parénquima pulmonar ejerce sobre los bronquiolos, manteniéndolos abiertos. Por el envejecimiento normal de los elementos elásticos del pulmón, este fenómeno de cierre se acentúa con la edad, con lo que el VR aumenta, representando una fracción progresivamente mayor de la capacidad pulmonar total (30% hasta los 35 años y 40% sobre los 50 años).

Se distinguen cuatro capacidades:

1. **Capacidad pulmonar total (CPT):** cantidad de gas contenido en el pulmón en inspiración máxima. Corresponde a la suma de los cuatro volúmenes ya descritos. Su valor normal es de 5.800 ml aprox.
2. **Capacidad vital (CV):** cantidad total de aire movilizado entre una inspiración y espiración máximas. Incluye el volumen corriente y los volúmenes de reserva inspiratoria y espiratoria. Su valor normal es de 4.600 ml aprox. La CV depende de la correcta integración entre la generación y la conducción de los estímulos respiratorios, de la capacidad muscular respiratoria, de la mecánica esquelética y del estado del pulmón. El nivel de inspiración máxima, límite superior de la CV, no está determinado por impedimentos mecánicos sino por reflejos propioceptivos generados en el pulmón distendido, que frenan la contracción muscular. Esto explica que en el cadáver con el tórax abierto, el pulmón pueda distenderse hasta un mayor volumen. La

capacidad vital se mide directamente en un espirómetro, y los valores encontrados se expresan directamente en litros o mililitros y también como porcentaje de un valor teórico predeterminado o de referencia, que depende de la talla, edad y sexo del individuo. Estos valores son promedios que se han calculado a partir de mediciones realizadas en grupos de sujetos normales no expuestos a riesgos inhalatorios que pudieran alterar su función ventilatoria. En Chile se han utilizado principalmente los valores determinados por Knudson en población norteamericana, usados en Chile por ser los mejor elaborados hasta ese momento. Posteriormente, estudios nacionales demostraron algunas diferencias importantes por lo que la Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias, tras un análisis de esta información, ha publicado tablas que se recomienda aplicar a nuestra población (Revista Chilena Enfermedades Respiratorias 2010; Vol. 26 - Nº 1). Es importante tener presente que el valor de referencia es un promedio con márgenes de más/menos 20 a 25%, lo que puede conducir a errores de interpretación. Dada la amplia reserva del fuelle, las alteraciones funcionales leves suelen pasar inadvertidas para el paciente, pero pueden ser captadas en la medición de la CV. Esta puede disminuir por múltiples mecanismos, que pueden reducirse a dos tipos fundamentales: los trastornos obstructivos que reducen la CV por aumento del volumen residual atrapado en el pulmón y los trastornos restrictivos que, como su nombre lo indica, restringen el volumen del pulmón utilizable, debido a ocupación o colapso de alvéolos, infiltración del intersticio, ocupación del espacio pleural, restricciones a la movilidad del tórax, debilidad muscular, etc.

3. **Capacidad inspiratoria (CI):** máximo volumen de gas que puede inspirarse a partir de una espiración normal. Comprende los volúmenes corriente y de reserva inspiratoria. Su valor normal es de 3500 ml aprox.
4. **Capacidad residual funcional (CRF):** volumen de gas que permanece en el pulmón al término de la espiración normal; representa la suma del volumen residual y volumen de reserva espiratoria. Su valor normal es de 2300 ml aprox. Permite que la composición del gas alveolar oscile muy levemente, ya que los 2 a 3 litros de gas que permanecen en el pulmón diluyen el aire inspirado, impidiendo cambios bruscos en la composición del gas alveolar. Si el aire alveolar se recambiara totalmente por aire atmosférico, el CO₂ de la sangre venosa al llegar al alvéolo se liberaría

explosivamente en forma de burbujas y se producirían cambios bruscos y violentos en el equilibrio ácido base. Por lo que sirve como reservorio de oxígeno, lo que permite que la sangre siga removiendo este gas del pulmón en forma continua durante la espiración y en períodos cortos de apnea. También mantiene un volumen de aire en los alvéolos que impide su colapso, situación que exigiría generar grandes presiones para volver a expandirlos. La capacidad residual funcional está determinada por la interacción de las fuerzas elásticas del pulmón que tienden al colapso, y las del tórax que tienden a la expansión. Su posición de equilibrio corresponde al nivel de final de espiración en reposo.

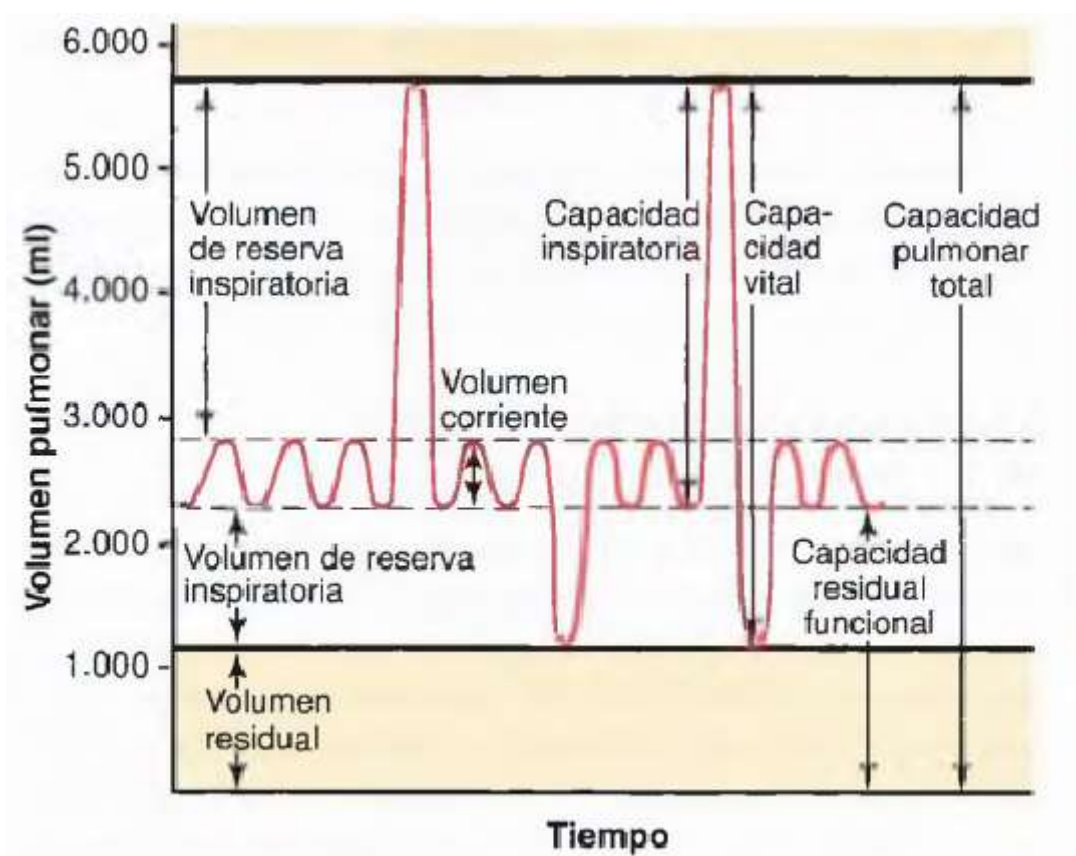


Figura 2. Volúmenes y capacidades pulmonares. Diagrama que muestra los movimientos respiratorios durante la respiración normal y durante la inspiración y espiración máximas. (Guyton, A. y Hall, J. 2011.).

2.3. PRESIONES VENTILATORIAS

El tórax es una estructura que posee la capacidad de adaptarse a los cambios de presión y volumen que tienen lugar en su interior. En el proceso de inspiración se produce una presión negativa intratorácica respecto al aire atmosférico, produciéndose un ingreso de aire dentro del pulmón, pero gracias a su elasticidad el tórax tiende a volver a su posición inicial. En la compleja interrelación entre tórax, pulmón y ventilación, intervienen fuerzas y se generan presiones oscilantes en relación con los fenómenos mecánicos pertinentes, como se observa en la **Fig.3**.

Las presiones con que nos encontraremos son las siguientes:

Presión atmosférica: En fisiología respiratoria convencionalmente se la considera como punto de referencia de valor cero, expresándose las demás presiones como diferencias positivas o negativas respecto a ella.

Presión en la boca o entrada del aparato respiratorio: En situación estática, sin flujo de aire y con la boca y glotis abiertas, es de cero, o sea igual a la atmosférica y a la de las vías aéreas y alvéolos. Cuando hay movimientos respiratorios, oscila levemente por encima o por debajo de la presión atmosférica según la fase de la respiración.

Presión en las vías aéreas: Es la que impulsa el flujo aéreo, según la dirección de éste, es decreciente hacia el alvéolo o hacia la boca según la fase de la respiración.

Presión alveolar: En condiciones estáticas y con la glotis abierta es igual a la presión atmosférica. Por efecto de los movimientos del tórax, se hace mayor o menor que la de la boca, generando el flujo aéreo a través de las vías aéreas.

Presión pleural (Ppl): En la respiración espontánea es habitualmente subatmosférica o negativa, porque el tamaño de reposo del pulmón es menor que el del tórax.

Presiones transmurales: El volumen de órganos o estructuras huecas y distensibles, como el pulmón y el tórax, es determinado en parte por la diferencia de presiones entre su interior y exterior o presión transmural. Si la presión interior es más alta que la exterior, el volumen de la estructura aumenta y si es menor, el volumen se reduce.

Presión transpulmonar (Ptp): Es la diferencia entre la presión en la boca y la presión pleural. En condiciones estáticas determina el grado de distensión del

pulmón y en condiciones dinámicas debe, además, vencer las resistencias opuestas al movimiento del aire.

Presión tratorácica: Es la diferencia entre la presión pleural y la atmosférica.

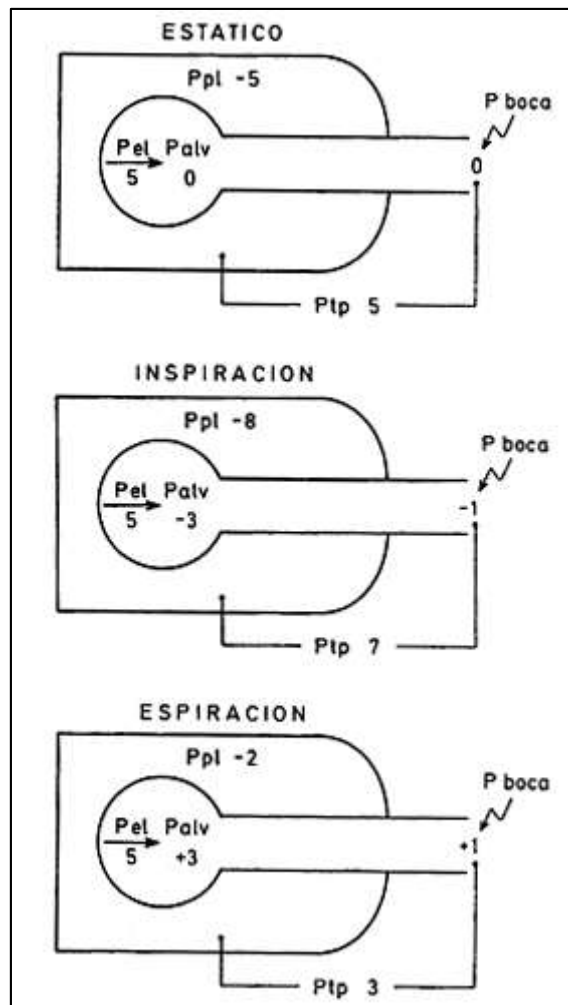


Figura 3. Presiones respiratorias en condiciones estáticas y durante la respiración tranquila. Las presiones se expresan como diferencia en relación a la presión atmosférica que en fisiología respiratoria se considera como cero. La presión alveolar (Palv) es la suma algebraica de la presión elástica del pulmón (Pel) y de la presión pleural (Ppl). En condiciones estáticas la presión transpulmonar ($P_{tp} = P_{boca} - P_{pl}$) es idéntica a la presión elástica del pulmón, ya que $P_{boca} = P_{alv}$. En cambio, en condiciones dinámicas de inspiración o espiración los cambios de presión pleural, debidos cambios de volumen del tórax, producen una gradiente entre alveolo y boca de diferente dirección en inspiración y espiración. (Mena, C, 2008)

2.4. MUSCULOS RESPIRATORIOS

Para la realización del intercambio gaseoso la caja torácica y el abdomen constituyen una unidad funcional. Esta unidad tiene dos componentes rígidos: la columna vertebral y la pelvis, cuyas formas no son modificadas por la

respiración. En cambio, las paredes anteriores y laterales se desplazan por acción muscular directa y por los cambios de presión que esta genera. El organismo requiere la acción de una serie de músculos (Musculatura ventilatoria) que producen variaciones de presión y volumen en la cavidad torácica, posibilitando la aireación de los alveolos y manteniendo un gradiente de presión entre el gas alveolar y la sangre venosa, de modo que los gases se intercambian por difusión a través de la membrana alvéolo capilar.

INSPIRATORIOS	
Utilizados durante respiración tranquila	Diafragma Escalenos Paraesternales
Accesorios de la inspiración más profunda	Esternocleidomastoideo Trapezio Pectorales
Fijadores de la pared torácica	Intercostales externos
ESPIRATORIOS	
Utilizados en espiración forzada,	Intercostales internos Abdominales

Figura 4. Rol de los músculos respiratorios más importantes. (Mena, C, 2008)

La respiración en reposo es sostenida básicamente por el diafragma, pero para que su acción sea eficaz, los músculos intercostales externos estabilizan el tórax impidiendo que este se hunda cuando se contrae el diafragma, lo que es especialmente importante en recién nacidos, además que los escalenos elevan el esternón y costillas superiores. Dado que la retracción elástica del pulmón genera pasivamente la espiración y la expansión elástica del tórax facilita la inspiración, el gasto energético de los músculos respiratorios en reposo representa sólo un 4% del gasto total del organismo, pudiendo aumentar 15 a 20 veces durante el ejercicio.

Durante la espiración tranquila no hay actividad de los músculos espiratorios, ya que esta fase es un fenómeno elástico pasivo. Sin embargo, el diafragma se mantiene en contracción decreciente al comienzo de la espiración, evitando que el pulmón se desinfle bruscamente por efecto de la retracción elástica del pulmón. Si la ventilación aumenta sobre 20 litros por minuto se agrega la contracción activa de los músculos espiratorios abdominales. Sobre los 40 litros por minuto, como ocurre durante un ejercicio físico intenso, se suman los músculos accesorios de la inspiración, y si la ventilación sobrepasa los 100

litros por minuto, como sucede en la medición de la ventilación máxima voluntaria, se reclutan todos los músculos torácicos y abdominales que tienen alguna acción respiratoria. Los músculos espiratorios también entran en acción al soplar forzosamente, toser, cantar, tocar instrumentos de viento, etc.

2.5. RESISTENCIAS VENTILATORIAS

Para lograr la movilización del aire, los músculos respiratorios deben vencer dos tipos de fuerzas que se oponen a ello:

1. La elasticidad de pulmón y tórax que tienden a mantener estas estructuras en su posición de equilibrio de final de espiración. Este obstáculo, denominado elastancia, tiene la particularidad de que la energía que se invierte en vencerlo se recupera al dejar que el cuerpo deformado vuelva por sí mismo a su posición de partida. En el caso del pulmón, esta se opone a la inspiración pero es propulsora de la espiración en cualquier nivel de volumen pulmonar. La situación para el tórax es más compleja: en forma simplificada puede decirse que esta estructura se expande fácilmente cuando el volumen pulmonar está sobre la CRF, y que se resiste a reducir su volumen bajo este nivel.

2. Las resistencias friccionales que se deben principalmente al roce del aire en las vías aéreas y, en menor grado, a la fricción interna de los tejidos del aparato respiratorio. La energía invertida en vencer estas resistencias no es recuperable.

2.6. DETERMINANTES DE LA ELASTICIDAD PULMONAR Y TORACICA

Un cuerpo elástico se caracteriza por recuperar, sin nuevo gasto energético, su posición o forma original cuando cesa la fuerza externa que lo deformó. La elasticidad del pulmón es producto de diversos factores:

- La estructura fibroelástica del parénquima pulmonar.
- La tensión superficial en la interfase aire-líquido alveolar.
- El tejido elástico y conectivo de vasos y bronquios.
- El contenido de sangre del lecho vascular pulmonar. (Mena, C. 2008).

2.7. FACTORES CONDICIONANTES EN LA FUNCION PULMONAR

- Talla

En relación a los volúmenes pulmonares, la talla es una de las variables predictiva más potente. Durante la edad pre-escolar y escolar, la relación entre talla y volúmenes pulmonares muestra una relación lineal. Posteriormente en la adolescencia el crecimiento pulmonar se ve retrasado luego del rápido aumento de la talla, y por ello se observa un cambio en la relación entre volumen pulmonar y talla durante este período.

- Edad

La evolución de la función pulmonar varía según el estadio de desarrollo del niño, incrementándose de manera lineal con la edad hasta aproximadamente los 10 años en las niñas y 12 años en los varones

- Peso

La mayoría de estudios no considera el peso como factor predictor. En los casos de obesidad se observa disminución de CPT y CV.

- Género

En general a partir de la edad escolar se observa diferencia en los valores de función pulmonar según el género, siendo superiores en los niños. Esto se debería a diferencias en el tamaño y configuración de la caja torácica y a diferencias en la fuerza muscular respiratoria.

2.8. TIPOS DE MEDICION

Existen diversos métodos los cuales nos permiten la medición de los volúmenes y capacidades pulmonares como lo son:

- Espirometría
- Flujometría
- Ventilometría.

2.8.1. ESPIROMETRIA

La espirometría es un examen fundamental en la evaluación de la función pulmonar. De los diversos índices derivados de una espiración forzada, el VEF_1 y la CVF son los más usados debido a su buena reproducibilidad, facilidad de su medición, y grado de correlación con la etapa de la enfermedad, condición funcional, morbilidad y mortalidad.

- Ejecución: El paciente debe estar bien sentado en una silla cómoda, con brazos, con el respaldo vertical, con la espalda erguida mirando al frente y sin cruzar las piernas.
- Esta maniobra permite medir además de la capacidad vital lenta, las subdivisiones de ésta, en especial, la capacidad inspiratoria.
- Dos formas: capacidad vital lenta y capacidad vital forzada.
- Capacidad vital lenta. (Esta maniobra permite medir además de la capacidad vital lenta, las subdivisiones de ésta, en especial, la capacidad inspiratoria).
- Colocación de boquilla en el interior de la boca, con los labios alrededor, sin interponer la lengua.
- Oclusión de la nariz con una pinza nasal.
- Activación del espirómetro por el operador.
- Respiración tranquila por la boca a volumen corriente durante no más de 5 ciclos.
- Desde el nivel de fin de espiración tranquila hasta capacidad pulmonar total: el paciente deberá realizar una inhalación rápida, pero no forzada ("debe llenarse completamente de aire").
- Después de una pausa de 1 a 2 segundos, deberá exhalar todo el aire hasta el fin del examen.
- Desconexión del sujeto de la boquilla y retiro de la pinza nasal.
- Capacidad vital forzada (permite medir capacidad vital forzada (CVF), volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF_1), relación VEF_1/CVF).
- Conexión del paciente a la boquilla del espirómetro.
- Oclusión de la nariz con una pinza nasal.
- Respiración a volumen corriente (no más de 5 ciclos).
- Inhalación rápida y completa desde el nivel de fin de espiración tranquila hasta capacidad pulmonar total (CPT).

- Después de una pausa menor de 1 a 2 segundos, iniciar exhalación forzada, con la máxima rapidez, por al menos 6 segundos sin detenerse.
- Nueva inhalación a la máxima velocidad llegando a CPT (sólo si se requiere analizar la curva Flujo/Volumen).
- Desconexión del sujeto de la boquilla y retiro de la pinza nasal.
- La espirometría supondrá siempre un mínimo de tres maniobras satisfactorias de espiración forzada para conseguir los criterios de aceptabilidad y reproducibilidad y un máximo de ocho cuando no sean juzgadas adecuadas. (Gutiérrez, M. 2006, p. 35.).

2.8.2. FLUJOMETRIA

La flujometría se realiza mediante equipos, de menor costo y actualmente de amplia distribución. Se utilizan en sujetos con patologías respiratorias obstructivas, porque las variaciones de sus mediciones son paralelas a las del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) en la espirometría, que ha sido la evaluación tradicional del diagnóstico y seguimiento de las limitaciones ventilatorias obstructivas.

Indicaciones:

- Evaluación de patologías con alteraciones respiratorias, principalmente obstructivas.
- Evaluación de la variabilidad circadiana de sus resultados.
- Cuantificación de la gravedad de la alteración.
- Objetivación de la respuesta a terapias broncodilatadoras.
- Evaluación en el tiempo de la patología de base.

Realización de la técnica:

- 1) La persona debe estar en posición de pie.
- 2) Debe realizar una inspiración máxima.
- 3) Colocarse la boquilla en la boca.
- 4) Fijarla bien con los labios.
- 5) Espirar lo más fuerte y rápido posible, antes de 4 segundos después de haber hecho una inspiración máxima.

La maniobra debe repetirse al menos tres veces, permitiendo un tiempo de descanso adecuado entre ellas.

Las dos mayores mediciones deben tener una diferencia menor a 20 L/min entre ellas. Si no la hay, el paciente deberá seguir haciendo maniobras de espiración forzada, hasta un máximo de 8.

Se debe registrar el más alto valor obtenido en las mediciones y la hora del día en que se efectuó la medición. (Céspedes et al., 2010, p. 48.).

2.8.3. VENTILOMETRIA

Para esta medición se utiliza el ventilómetro, este es un instrumento el cual usa un mecanismo extremadamente sensible el cual ocupa una turbina para medir el flujo de gas. Las revoluciones de la turbina se transfieren a través de un mecanismo de engranajes de tipo reloj. La energía para accionar la turbina se deriva de la propia corriente de aire, no se requiere ninguna otra fuente de energía.

El instrumento registra solo el volumen de aire que ingresa, no responde a volúmenes en dirección opuesta (unidireccional).

La ventilometría es un procedimiento que busca evaluar el volumen y capacidades respiratorias. En los adultos, en la respiración espontánea en reposo se inspiran y espiran en cada ciclo respiratorio entre 400 y 600 ml, cantidad que se repite en forma bastante regular y se denomina volumen corriente, por ser el que se mueve o corre. Esta cantidad es aproximadamente sólo una décima parte de lo que el pulmón puede movilizar, existiendo, por lo tanto, importantes reservas de inspiración y espiración, a las cuales se recurre cuando aumentan las demandas por ejercicio físico, fonación, risa, llanto, etc.

La ventilometría, en particular el volumen minuto, nos habla directamente de los requerimientos ventilatorios del paciente y de la carga a la que tiene que ser sometida la musculatura ventilatoria.

Para registrar el volumen minuto, el volumen corriente y la capacidad vital lenta, la ventilometría es un instrumento seguro, no invasivo y fácil de interpretar, y proporciona información importante sobre la mecánica respiratoria.

2.9. USO CLINICO DEL VENTILOMETRO

1. Anestesia General

En el quirófano la medición del volumen corriente y minutos indica si se ha logrado una ventilación adecuada, ya sea en circuito abierto o cerrado, ya sea en la respiración espontánea o pacientes ventilados mecánicamente. Para los pacientes ventilados mecánicamente el ventilómetro debe ser colocado en el miembro espiratorio del circuito.

2. Durante la Recuperación

El juicio más importante que debe hacerse antes de regresar a un paciente a la sala es la adecuación de la ventilación pulmonar. El ventilómetro es un instrumento conveniente para este propósito ya que nos permite verificar que los volúmenes sean los correctos.

3. Cuidados Intensivos

En la UCI desde hace tiempo se ha apreciado que los resultados de gases en sangre deben interpretarse no sólo en función de la FiO_2 , sino también para el volumen minuto. La adecuada ventilación en estas circunstancias se establece muy rápidamente usando un ventilómetro.

4. Suspensión de la Ventilación Mecánica (Destete)

El destete de un ventilador mecánico requiere estar alerta a los cambios sutiles en la condición del paciente. La ventilometría indicará cuando el paciente ha progresado hasta el punto en que el destete se puede intentar. Este punto se puede establecer usando un ventilómetro para determinar que el volumen corriente y el volumen minuto del paciente son adecuados. Estos dos últimos son la mejor indicación del grado de éxito del destete o de la necesidad de devolver al paciente al ventilador mecánico, y reduce la medición frecuente de los gases en sangre arterial.

Índice de Respiración Rápida y superficial (IRRS) medido durante ventilación espontánea conectado a Tubo T: Se mide como fue descrito por primera vez por Tobin y Yang mediante la utilización de un ventilómetro manual unido a un Tubo T conectado al Tubo endotraqueal por donde respira el paciente espontáneamente en un ambiente enriquecido en Oxígeno durante un

minuto. Al concluir este tiempo se registra el Volumen desplazado durante ese minuto (Volumen Minuto) y la Frecuencia Respiratoria. Luego mediante cálculo matemático se obtiene el Volumen Corriente al dividir el Volumen Minuto por la Frecuencia Respiratoria. Finalmente se obtiene el índice al calcular el coeficiente entre la Frecuencia Respiratoria y el Volumen Corriente. (Castro et al., 2006. P. 13.).

Los pacientes que fallan la Prueba de Ventilación Espontánea pueden no estar aún preparados para mantener la respiración espontánea sin apoyo ventilatorio y que aún se encuentran con alteraciones importantes de su mecánica toracopulmonar y/o músculos respiratorios, con cierto grado de atrofia o fatiga muscular.

2.10. EJERCICIOS RESPIRATORIOS

Los ejercicios respiratorios se fundamentan en la mejoría de la distribución de la ventilación en el pulmón dependiente cuando se realizan movilizaciones diafragmáticas y en el pulmón no dependiente con las respiraciones intercostales. (Torres, 2002, p. 2392.).

Los objetivos principales de los ejercicios respiratorios son:

- Mejorar la ventilación
- Prevenir deficiencias pulmonares
- Mejorar la fuerza, resistencia y coordinación de los músculos respiratorios
- Mantener o mejorar la movilidad del tórax o de la columna dorsal
- Corregir los patrones respiratorios anormales o ineficientes
- Mejorar la capacidad funcional global del paciente

Técnicas de rehabilitación Respiratoria

1. Técnicas facilitadoras de la expectoración
 - Fisioterapia convencional (drenaje postural, vibraciones, percusiones, etc)
 - Espiración forzada
 - Mascarilla de presión positiva
 - Dispositivo Flutter
 - Otras

2. Ejercicio de recuperación funcional
 - Ejercicios de expansión torácica
 - Ejercicios de movilización diafragmática

3. Reducción y control respiratorio
 - Ventilación dirigida
 - Respiración labios fruncido

Torres (2002) afirma: Los ejercicios de expansión torácica durante mucho tiempo se les denominó “ejercicios de expansión localizada” pero, puesto que se utilizaban más para mejorar los movimientos de la caja torácica que para movilizar los lóbulos pulmonares subyacentes, pareció más adecuado el término de ejercicios de expansión torácica o de expansión costal.

Las razones fisiológicas para su uso serían las siguientes:

1. Incrementar la compliance pulmonar.
2. Incrementar la PaO₂ arterial.
3. Disminuir el trabajo respiratorio.
4. Aumentar la movilización de secreciones.

Indicaciones de las técnicas de expansión torácica

1. Postoperatorio de la cirugía de tórax para aliviar las contracturas musculares intercostales producidas por el dolor y para contribuir a la reexpansión pulmonar.
2. Fortalecer los músculos intercostales atroficos o debilitados por otras patologías
3. En los engrosamientos pleurales, para restablecer la movilidad torácica mediante ejercicios costales.

Se ha demostrado que durante la respiración lenta, cada región pulmonar es insuflada. La distribución de la ventilación puede ser alterada por contracciones de los diferentes músculos inspiratorios.

La función pulmonar y el intercambio gaseoso pueden ser incrementados por el aumento del volumen corriente y el entrenamiento de pacientes estimulados a respirar mayores volúmenes pulmonares, lo cual conduce a la apertura de las vías aéreas. (Coletto et al., 2004).

Los ejercicios de expansión pulmonar nos permiten modificar el volumen y profundidad respiratoria, bajo el control voluntario y automático.

2.11. PATRONES RESPIRATORIOS

	Volúmenes constantes	
Sollozo Inspiratorio (SI)	Sucesivos y cortos Inspiración hasta llegar a la CPT, luego espiración bucal (seseando)	↑ CPT, especialmente de las zonas basales
Respiración Intercostal (RI)	Relación: Inspiración/Espiración, 1:2 Inspiración y espiración nasal, suficiente y uniforme	↑ Zonas mediales y laterales
Espiración Abreviada (EA)	Relación: Inspiración/Espiración, 3:1, alcanzando la CPT (máximo nivel inspiratorio) y luego espiración	↑ CRF ↑ CPT ↑ VRI
Respiración desde la capacidad residual funcional (CRF)	Espiración tranquila hasta el nivel de reposo espiratorio e inspiración	↑ Zonas basales
Respiración desde el volumen residual (VR)	Espiración forzada e inspiración tranquila y suficiente (no profunda)	↑ Zonas apicales
Respiración durante el broncoespasmo (RDB)	Relación: Inspiración/Espiración, 2:2 Respiración suficiente sin forzar, sin turbulencias, uniforme y silenciosa	↑ Zonas apicales, medias y basales

↑: Incremento ↓: Decremento

Figura 5. Patrones respiratorios. (Di Prinzi et al., 2003.).

El uso del patrón respiratorio de sollozo inspiratorio, tiene como objetivo, que los mismos pacientes ejecuten el ciclo ventilatorio con menor gasto de energía y buen nivel de ventilación. Un adecuado manejo de la respiración es de gran valor en el control de la fatiga muscular ventilatoria, lo cual, además de depender de la estructura intrínseca del propio músculos (correcto funcionamiento de los músculos respiratorios), depende de la relación entre el trabajo que se le solicita (demanda energética) y la cantidad de nutrientes que se les aporta (básicamente oxígeno). Si dicho equilibrio se pierde, aparece la fatiga muscular. (Di Prinzi et al., 2003, p. 38.).

2.11.1. SOLLOZO INSPIRATORIO

El uso del patrón respiratorio de sollozo inspiratorio tiene como objetivo que los mismos pacientes ejecuten el ciclo ventilatorio con menor gasto de energía y un buen nivel de ventilación, incrementando la capacidad pulmonar total y el volumen de reserva inspiratorio. (Coletto et al., 2004).

2.11.2. ESPIRACIÓN ABREVIADA

Estos ejercicios respiratorios han sido diseñados para mejorar su expansibilidad y ventilación pulmonar.

Esta aumenta la CRF (capacidad residual funcional), CPT (capacidad pulmonar total) y la VRS (volumen de reserva inspiratorio). (Di Prinzio et al., 2003, p. 39.).

2.12. TABAQUISMO Y FUNCION RESPIRATORIA

El tabaquismo contribuye en el desarrollo de enfermedades pulmonares ya que provoca una irritación la cual produce primero que todo una alteración en el mecanismo de defensa natural del pulmón tanto en la actividad de macrófagos como en la función mucociliar.

Según estudios han demostrado que el fumar contribuye a alteraciones en la mecánica pulmonar, observándose un aumento en el grado de rigidez o distensibilidad del tejido pulmonar, produciéndose una disminución en la capacidad del pulmón para regresar a su tamaño normal (elasticidad) durante la espiración. Fumar se asocia con obstrucción leve de las vías aéreas y disminución del crecimiento de la función pulmonar en los adolescentes.

En Chile según la encuesta Nacional de Salud 2009 – 2010 un 40,6% de la población chilena es o ha sido fumadora. (Figura 6).

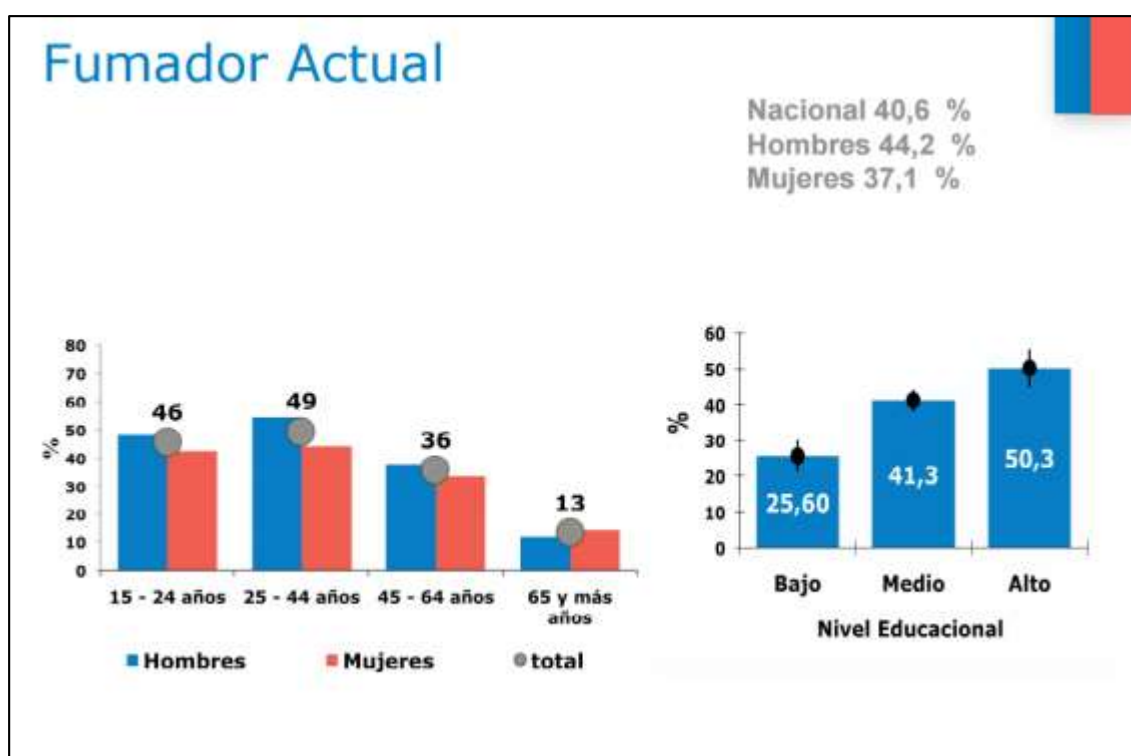


Figura 6. Encuesta Nacional de Salud ENS 2009 - 2010.

Si bien siempre se habla de los efectos del cigarrillo a largo plazo, diversos estudios muestran que ya en la adolescencia se evidencian efectos en la salud:

- Fumar se asocia con obstrucción leve de las vías aéreas y disminución del crecimiento de la función pulmonar en los adolescentes. Un estudio realizado en alrededor de 10.000 adolescentes en EE.UU. demostró que los adolescentes que fumaban cinco cigarrillos por día ya presentaban estos trastornos. Las mujeres parecen ser más susceptibles a esto que los hombres.
- Fumar se asocia con menor rendimiento deportivo debido a que los pulmones tienen menor capacidad.
- Un estudio sobre los efectos del tabaco en la función pulmonar en adolescentes concluyó que los adolescentes FH (fumadores habituales) presentaban un descenso significativo de FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF y MEF25-75 % en relación con los adolescentes no expuestos (NE) al humo; los jóvenes FH tenían también descendidos el FEV1/FVC, el PEF y el MEF25-75 % con respecto a los fumadores pasivos (FP); en los FP se apreciaba una disminución de FVC y FEV1 con respecto a los NE; los adolescentes del sexo femenino presentan un mayor deterioro de su función pulmonar que los del sexo masculino.

- Fumar en la adolescencia produce cambios fisiológicos que llevan a la persistencia de los adultos del ADN que dañan precozmente el pulmón y se relacionan con mayor riesgo de cáncer de pulmón.

3. PROBLEMA DE INVESTIGACION

Según la literatura podemos recalcar que existen diversas técnicas kinésicas respiratorias enfocadas a la expansión torácica. Nosotros nos hemos enfocado en dos ejercicios respiratorios de expansión torácica auto asistido, las cuales son el Patrón Muscular Respiratorio de Sollozos Inspiratorios y la Espiración Abreviada.

El fin de este estudio es determinar lo siguiente: ¿Existe variación significativa entre la capacidad vital producida de la realización de dos técnicas respiratorias de expansión torácica auto asistida en alumnos de 4to año de kinesiología de la universidad Católica Raúl Silva Henríquez?

Además ¿Existe diferencia significativa entre los valores de capacidad vital producidos entre aquellos que se declararon fumadores y no fumadores?

4. HIPOTESIS

Las capacidades Vitales producidas entre las técnica de Sollozo inspiratorio y Espiración Abreviada entre los alumnos de 4to año de kinesiología de la Universidad católica Silva Henríquez son significativamente distintas.

H0: Las capacidades Vitales producidas entre las técnica de Sollozo inspiratorio y Espiración Abreviada entre los alumnos de 4to año de kinesiología de la Universidad católica Silva Henríquez no tienen diferencias significativas.

Las capacidades vitales producidas en ambas técnicas (Si y EA), entre población fumadora y no fumadora son significativamente distintas.

H0: Las capacidades vitales producidas en ambas técnicas (Si y EA), entre población fumadora y no fumadora no tienen diferencias significativas.

.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la diferencia de capacidad vital entre dos Técnicas Kinésicas Respiratorias de expansión pulmonar auto-asistida:

- Patrón Muscular Respiratorio de Sollozos Inspiratorios.
- Espiración Abreviada.

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer un procedimiento formal de medición para la ventilometría a aplicar en las técnicas respiratorias.
- Definir, basado en la bibliografía, la correcta ejecución de las técnicas a aplicar, Sollozo Inspiratoria y Espiración Abreviada.
- Determinar la capacidad vital medida tras la ejecución de la técnica del Sollozo inspiratorio.
- Determinar la capacidad vital medida tras la ejecución de la técnica de Espiración Abreviada.
- Comparar las capacidades medidas tras la ejecución de las dos técnicas kinésicas en estudio.
- Determinar las diferencias de la capacidad vital entre las técnicas kinésicas de expansión torácica separada por población fumadora y no fumadora.

6. METODOLOGIA

Tipo de investigación: Estudio preliminar transversal descriptivo.

Tamaño muestral: Nuestra población a estudiar serán los alumnos de 4to año de kinesiología de un universo de 115 alumnos en total, calculando el N a un 95% de nivel de confianza y un margen de error del 5% la muestra representativa necesaria es de 89 personas. Lamentablemente nuestro estudio sufrió algunas modificaciones debido a las tomas y paros que impidieron la recolección de datos de esta magnitud, por lo que optamos por realizar un estudio preliminar, lo que significa que nuestro estudio abarcó sólo un porcentaje del universo al estudio menor del esperado, de todas formas al ser una muestra de 30 personas, las pruebas de t student de datos pareados que utilizaremos acepta de buena forma este número de pruebas y no sufre mayores modificaciones.

Selección del muestreo: La selección de las muestras se hizo a través de un anuncio que dimos a conocer a través del profesor coordinador y contactos, en el cual invitaba a participar de los alumnos cursando 4to año sobre un “taller de técnicas respiratorias” en el cual se ofrecía enseñar estas técnicas. Se eligió un lugar, fechas y horas de reunión en el cual los alumnos acudieron a este “taller” a aprender las técnicas y nosotros medimos los volúmenes producidos por ellos a través de la ventilometría, siempre y cuando estos alumnos estuvieran dentro de los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión: Estudiantes de 4to año de la Universidad Católica Raúl Silva Henríquez, fumadores como no fumadores (designados a través de encuesta C4).

La encuesta C4 se trata de un cuestionario para la clasificación de consumidores de cigarrillos el cual consta de 15 preguntas, con un puntaje máximo de 50 puntos y un mínimo de 0 puntos. (Ver Anexo 1). (Londoño et al, 2011)

Criterios de exclusión: Estudiantes con manifestaciones clínicas respiratorias, que presentaron o presentaban enfermedades cardiorrespiratorias durante los últimos 6 meses.

La capacidad vital será medido a través de un ventilómetro el cual nos permitirá cuantificar la diferencia de volúmenes y capacidades respiratorias entre las dos

técnicas kinésicas de expansión torácica auto-asistida: Sollozo Inspiratorio (SI) y Espiración Abreviada (EA).

Solicitaremos de cada alumno el consentimiento informado antes de cualquier procedimiento. Se le pedirá llenar un cuestionario sobre hábito tabáquico.

Se explicará individualmente a cada estudiante el procedimiento, en donde el alumno debe estar sentado y relajado para que no se presente alteraciones en el procedimiento, se le solicitará no haber realizado ninguna actividad física 30 minutos anterior a la evaluación. Se solicitará al alumno realizar la técnica del Sollozo Inspiratorio (SI) y se medirá la capacidad residual funcional y 5 minutos después se realizará la técnica de Espiración Abreviada (EA) y se volverá a medir la capacidad vital mediante el ventilómetro. Las medidas serán registradas para cada grupo (fumadores y no fumadores) y posteriormente se hará un análisis de los resultados para determinar las variaciones y conclusiones según la evidencia estudiada.

El ventilómetro es un dispositivo el cual nos permite medir el volumen minuto, volumen corriente y la capacidad vital de la persona. Debido a que no existe un protocolo para la ventilometría, en base a la bibliografía se definió un protocolo para medir el volumen producido en ambas técnicas de expansión torácica.

Según la bibliografía se requiere seguir ciertos pasos para la correcta ejecución de la medición.

1. Lo primero que se debe hacer es posicionar al paciente en posición supina elevada ($>45^{\circ}$) o de preferencia sentado, la cual debe adoptar durante las próximas evaluaciones.
2. Colocar una pinza en la nariz del paciente para asegurar un sellado óptimo.
3. Guiar al paciente pidiendo una respiración profunda, seguida de pausa inspiratoria de 3 – 5 segundos.
4. Aplicar una exhalación lenta.
5. Repetir el procedimiento tres veces y medir el valor más alto.

El protocolo para la ventilometría que se seguirá, tendrá ciertas variaciones para nuestra intervención, de la misma forma se requerirá seguir una serie de pasos, dependiendo de la técnica a realizar.

Técnica de Sollozos Inspiratorios (SI)

Para esta técnica se deben realizar tres inspiraciones consecutivas y cortas, hechas por vía nasal, hasta llegar a la capacidad pulmonar total, seguidamente se debe realizar una espiración total del aire lentamente por la boca.

1. Lo primero que se debe hacer es posicionar al paciente en posición sedente, la cual debe adoptar durante las próximas evaluaciones.
2. No se coloca pinza debido a que el paciente en el transcurso de la técnica deberá tomar aire por la nariz.
3. Guiar al paciente pidiendo tres inspiraciones cortas (no máximas) y consecutivas por la nariz (hasta llegar a la capacidad pulmonar total).
4. Realizar una espiración lenta prolongada con los labios cerrados alrededor de la boquilla (asegurarse de que no queden escapes de aire alrededor de la boquilla).
5. Repetir el procedimiento tres veces y tomar el valor más alto (no debe existir una variación mayor al 20% entre las 3 mediciones).

Técnica de Espiración Abreviada (EA)

Para esta técnica se debe tomar un volumen corriente pequeño (que no sea máximo) por la nariz y botar 1/3 de este volumen por la boca, luego tomar nuevamente un volumen pequeño por la nariz y botar 1/3 de este por la nariz (relación inspiración/espiración 3:1), así alternadamente hasta llegar a la capacidad pulmonar total, y luego se deberá realizar una espiración total del aire lentamente por la boca.

1. Lo primero que se debe realizar es posicionar al paciente en posición sedente, la cual debe adoptar durante las próximas evaluaciones.
2. No se coloca pinza debido a que el paciente en el transcurso de la técnica deberá tomar y botar aire por la nariz.
3. Guiar al paciente pidiendo que realice la técnica anteriormente descrita, preocupándonos de que se realice una última inspiración vía nasal (alcanzando la capacidad pulmonar total) antes de expulsar el aire a través de la boquilla.
4. Realizar una espiración lenta prolongada con los labios cerrados alrededor de la boquilla (asegurarse de que no queden escapes de aire alrededor de la boquilla).

5. Repetir el procedimiento tres veces y tomar el valor más alto (no debe existir una variación mayor al 20% entre las 3 mediciones).

Este protocolo para ventilometría se aplicará en ambas técnicas que componen este estudio, se basó en los protocolos de flujometría y espirometría descritos anteriormente en la literatura.

7. RESULTADOS

Los datos (volúmenes) obtenidos a través de la ventilometría fueron ordenados seleccionando el valor más alto de las tres muestras de cada técnica: Patrón del Sollozo inspiratorio (SI) y la Espiración Abreviada (EA), los resultados se muestran en la **Tabla N°1**.

Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SI	3770	3100	3780	4100	4730	3900	4100	6080	2650	5250
EA	3540	2750	3520	3870	4800	4000	4900	6210	2450	5390
Muestra	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SI	6830	3960	2660	5600	4600	3400	3610	2440	4940	5180
EA	6470	3820	3360	5730	4900	4050	3810	3100	5250	5570
Muestra	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SI	3240	3740	4820	4660	3860	3100	4860	3420	2350	4310
EA	2770	3790	4850	4520	3820	3230	4900	3520	2280	4410

Tabla N°1. Datos obtenidos de la ventilometría en técnica del SI y EA.

En el **Gráfico N°1** se muestran la comparación de los volúmenes obtenidos por los 30 alumnos en estudio entre ambas técnicas, se puede apreciar que hay variación de volúmenes entre las dos técnicas pero no hay una que predomine sobre la otra, en otros casos la variación es pequeña o casi nula.



Gráfico N°1. Comparación de volumen obtenido en ambas técnicas SI y EA entre los 30 alumnos de la muestra.

Para determinar si existe diferencia significativa entre los resultados de ambas técnicas, se utilizó la prueba T Student para muestras relacionadas utilizando el software de análisis estadístico SPSS.

Nuestra primera hipótesis, que comparaba las dos técnicas SI v/s EA, para ver si una producía más capacidad vital, fue rechazada ya que las diferencias no fueron significativamente relevantes entre el SI (M: 4101,33 SE: 195,650) y EA (M: 4186 SE: 198,315; $t(29)=-1,443$, $P>0,05$), por lo cual, una no sería mejor que la otra en este ámbito (**Tabla N°2**).

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	SI	4101,33	30	1071,621	195,650
	EA	4186,00	30	1086,216	198,315

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	SI & EA	30	,956	,000

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	SI - EA	-84,667	321,288	58,659	-204,637	35,304	-1,443	29	,160

Tabla N°2. Resultados Prueba T Student para muestras pareadas entre técnica del Sollozo inspiratorio y Espiración abreviada, para demostrar diferencias significativas entre volúmenes producidos entre ambas técnicas.

También a los 30 alumnos de la muestra se les aplicó el **Cuestionario para la clasificación de consumidores de cigarrillo (C4) (Anexo 1)** la cual nos permitió en clasificar nuestra muestra entre fumadores y no fumadores. Los resultados fueron 16 personas no fumadoras y 14 personas fumadoras (**Tabla N°3**), en base a estos datos haremos la comparación de la capacidad vital obtenida entre ambos grupos para determinar si hay diferencias significativas.

		SI	EA		SI	EA
1	Fumador	4730	4800	No Fumador	3770	3540
2	Fumador	3900	4000	No Fumador	3100	2750
3	Fumador	2650	2450	No Fumador	3780	3520
4	Fumador	5250	5390	No Fumador	4100	3870
5	Fumador	6830	6470	No Fumador	4100	4900
6	Fumador	3960	3820	No Fumador	6080	6210
7	Fumador	2660	3360	No Fumador	2440	3100
8	Fumador	5600	5730	No Fumador	4940	5250
9	Fumador	4600	4900	No Fumador	5180	5570
10	Fumador	3400	4050	No Fumador	3240	2770
11	Fumador	3610	3810	No Fumador	3740	3790
12	Fumador	3860	3820	No Fumador	4820	4850
13	Fumador	3420	3520	No Fumador	4660	4520
14	Fumador	4310	4410	No Fumador	3100	3230
15				No Fumador	4860	4900
16				No Fumador	2350	2280

Tabla N°3. Clasificación Fumador y no fumador obtenido con encuesta de Clasificación de consumidores de cigarrillos (C4) y las capacidades vitales obtenidos en cada técnica.

El **Gráfico N°2** muestra la comparación de volúmenes obtenidos entre los alumnos fumadores y no fumadores en la técnica del SI. Se puede observar que en ambos grupos hay diferencias de volúmenes, pero no hay predominio de una sobre la otra en ninguno de los dos grupos.

El análisis de la segunda hipótesis sobre si existía diferencia entre las capacidades vitales producidas entre la población fumadora y no fumadora de nuestro estudio, resultó ser negativa, puesto que en ambas técnicas, los resultados de la variación de los volúmenes no resultó ser significativamente relevante.

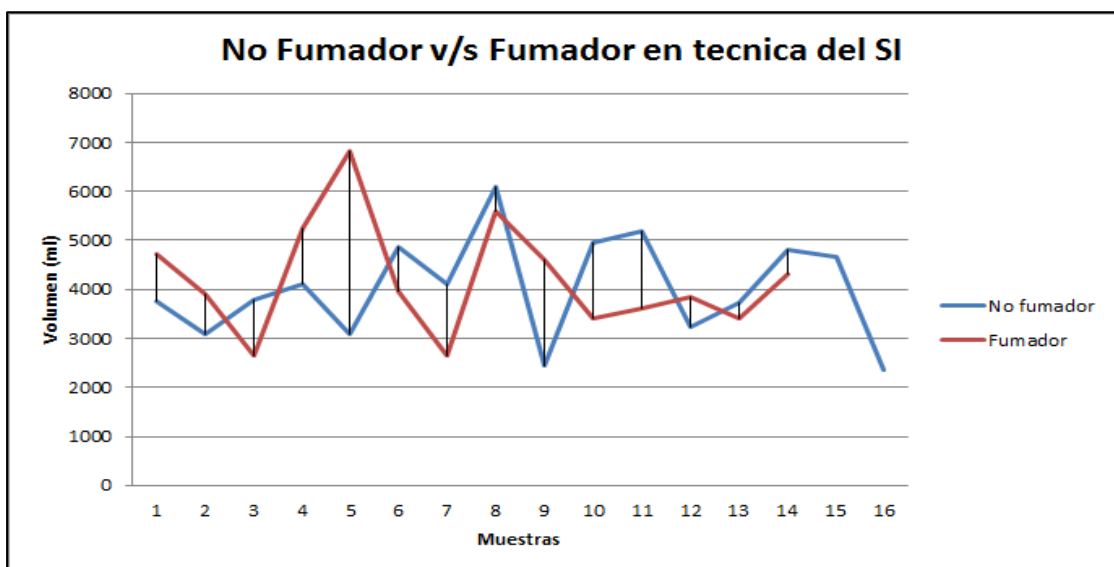


Gráfico N°2. Comparación de volumen obtenido en técnicas del Sollozo inspiratorio entre no fumadores y fumadores.

Población No fumadora v/s fumadora en técnica del Sollozo inspiratorio:

Según los datos obtenidos a través del análisis podemos notar que las diferencias de capacidad vital producidos por esta población no es significativamente diferente, por lo que no se puede concluir que los no fumadores (M:4016,25 SE:258,105) y fumadores (M:4198,57 SE:306,219; t(28):-0,46,P>0,05) tengan diferencias en su capacidad vital como era de esperarse (Tabla N°4).

Estadísticas de grupo

grupo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
SI 1	16	4016,25	1032,420	258,105
2	14	4198,57	1145,767	306,219

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior		Superior
SI	Se asumen varianzas iguales	,045	,834	-,459	28	,650	-182,321	397,625	-996,818	632,176
	No se asumen varianzas iguales			-,455	26,459	,653	-182,321	400,485	-1004,836	640,193

Tabla N°4. Resultados Prueba T Student para muestras independientes entre fumadores y no fumadores para técnica del Sollozo inspiratorio, para demostrar diferencias significativas entre volúmenes producidos entre ambos grupos.

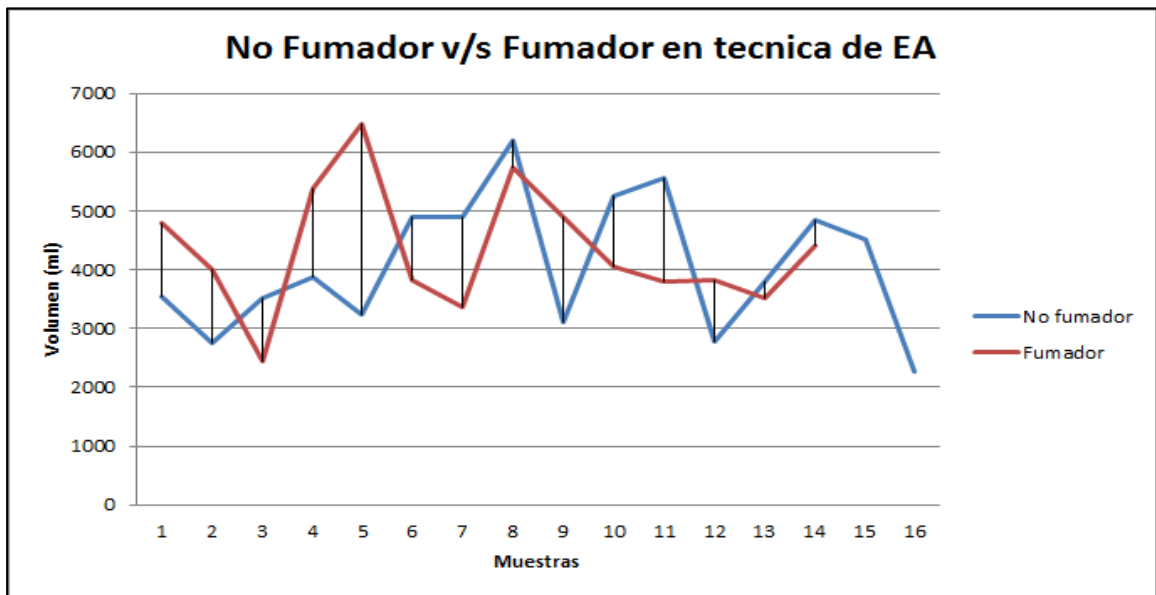


Grafico N°3. Comparación de volumen obtenido en técnicas de Espiración Abreviada entre fumadores y no fumadores.

El **Gráfico N°3** compara las capacidades vitales producidas entre los alumnos fumadores y no fumadores en la técnica de EA. Como en la técnica del SI, en esta también se puede observar que en ambos grupos hay diferencias de volúmenes, pero no hay predominio de una sobre la otra en ninguno de los dos grupos.

Población No fumadora v/s fumadora en técnica de Espiración Abreviada:

Según los resultados obtenidos por el análisis estadístico tampoco se notan diferencias significativas en las capacidades vitales producidas con esta técnica entre la población no fumadora (M: 4065,63 SE: 284,277) y fumadora (M: 4323,57 SE: 280,542; $t(28):-0,642, P>0,05$) (**Tabla N°5**).

Estadísticas de grupo

grupo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
EA 1	16	4065,63	1137,107	284,277
EA 2	14	4323,57	1049,693	280,542

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
EA	Se asumen varianzas iguales	,474	,497	-,642	28	,526	-257,946	401,603	-1080,593	564,700
	No se asumen varianzas iguales			-,646	27,905	,524	-257,946	399,396	-1076,198	560,305

Tabla N°5. Resultados Prueba T Student para muestras independientes entre fumadores y no fumadores para técnica de Espiración Abreviada, para demostrar diferencias significativas entre volúmenes producidos entre ambos grupos.

8. CONCLUSION

En base a los resultados y como conclusión a nuestro estudio, la diferencia entre la capacidad vital producida entre la técnica del Sollozo inspiratorio y la Espiración abreviada no fue significativamente diferente entre las 30 muestras que se compararon, por lo cual, ninguna de las dos técnicas es mejor sobre la otra en la producción de un volumen o capacidad vital mayor.

En base a las diferencias de la capacidad vital encontradas en ambas técnicas entre fumadores (14 muestras) y no fumadores (16 muestras), se puede concluir en base a los resultados obtenidos que estas no fueron significativas, por lo tanto, no hay variación en la capacidad vital entre fumadores y no fumadores, en ninguna de las dos técnicas.

Podemos mencionar que a pesar de no existir diferencias relevantes en relación a ambas técnicas, las dos poseen un fin en común que es llegar a la Capacidad Inspiratoria y aumentar la Capacidad Pulmonar Total a través de distintos métodos, por lo cual ambas serían igual de buenas si se busca mejorar la expansión pulmonar.

Si bien las diferencias entre el Patrón de Sollozos Inspiratorios y el Patrón de Espiración Abreviada no fueron significativas, sí encontramos un aumento en el volumen espirado favoreciendo al Patrón de Espiración Abreviada. Nuestra suposición es que se debe a que el Patrón de Espiración Abreviada incluye un tiempo de pausa el cual podría permitir la apertura de áreas pulmonares aumentando así la Capacidad Pulmonar de recibir y movilizar volumen.

Al no observarse elementos diferenciadores relevantes en ninguna de las dos técnicas comparadas, nosotros en base a lo aprendido, ensayado, aplicado, enseñado y evaluado con estas técnicas durante nuestro estudio, podemos recomendar la técnica del Sollozo Inspiratorio debido a que durante la medición de esta técnica, hubo una comprensión y aprendizaje más rápido, una técnica mejor ejecutada por parte del alumno y menos pruebas falsas.

Al analizar la comparación de la capacidad vital entre fumadores y no fumadores, se esperaba una diferencia significativa entre estos dos grupos debido a los efectos del tabaco como la disminución de la elasticidad provocando que el tejido pulmonar sea más rígido y distensible, lo cual provocará una disminución en los volúmenes y capacidades pulmonares, esto no fue así, y creemos que se puede deber a la edad de los pacientes, ya que al

ser jóvenes los efectos del tabaco pueden aún no ser notorios y además también se puede deber al tamaño pequeño de la muestra.

Los ejercicios Respiratorios nos entregan grandes beneficios como lo son la prevención de deficiencias pulmonares, la corrección de patrones respiratorios anormales o ineficientes, mejorar la capacidad funcional global del paciente, entre otras, lo cual hace que sean un pilar fundamental en la rehabilitación. Pero en la actualidad, nos encontramos con que existe una escasa bibliografía de este tema lo cual hace que sea de difícil acceso su conocimiento. Esto debido en parte a la falta de una nomenclatura común para la especificación de las técnicas respiratorias, lo cual hace complejo la generación de información referida a la ejecución y efectos de las técnicas kinésicas respiratorias. Es en este sentido, en el que nuestra investigación aporta a la definición, basada en la bibliografía, de las dos técnicas estudiadas.

Sería recomendable para futuros estudios, considerar un universo mayor y más diverso de población (edades, sexo, niveles sociales, culturales, costumbres, estilo de vida, etc.) de manera tal, de verificar si, con el entrenamiento de las técnicas, se pudiera evidenciar con mayor precisión cual produce mayor mejoras en la capacidad vital producida y desde el punto de vista de la población fumadora y no fumadora, evidenciar aún más los efectos nocivos del tabaco.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Aidar, O., Ambroggi, M., Jave, A., Canedo, E., Cufre, M., Curras, V., González, P., Krugliansky, S., Leidi, N., Moraña, E., Pizzariello, G., Reggiani, J., Rizzo, C. y Vescovo, M. (2010). *Guías de diagnóstico, tratamiento y prevención de la tuberculosis*. Argentina: Hospital Muñiz - Instituto Vaccarezza. Recuperado en http://www.neumo-argentina.org/images/guias_consensos/guia_tuberculosis_del_hospital_muniz_2011.pdf. [2016, 10 de Junio].
2. Brian, K., Simon, E., Debra, J. y Lara, J. (2013). US Prevalence and Trends in Tobacco Smoke Exposure Among Children and Adolescents With Asthma. *Pediatrics*. Vol 131, (Nº3), 107 – 114.
3. Céspedes, J., Gutiérrez y M. Oyarzún, M. (2010). Flujometría en la práctica de atención primaria, *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 47 – 48.
4. Coletto, M., Oliveros, M. y Perugini, M (2004). *Variación de la Pimax Durante el Proceso de Desvinculación de la Asistencia Respiratoria Mecánica, Fase Tubo en T*. Tesis para optar al título de Licenciado en Kinesiología y Fisiatría. Universidad Abierta Interamericana, Argentina.
5. Di Prinzi, H., Garcia, J., Latrubesse, M., Montelar, L. y Parisi, V. (2003). *Impacto de la Asistencia Kinésica en Pacientes con Traumatismo de Tórax*. Tesis para optar el título de Licenciado en Kinesiología y Fisiatría. Universidad Abierta Interamericana.
6. Díaz, D. (2009). *Reeducación del patrón respiratorio y mejoramiento de la ventilación en un paciente con cuadriplejia espástica atetósica de 11 años de edad*. Colombia: Departamento de Fisioterapia. Facultad de Ciencias de la Salud. Escuela Nacional del Deporte. Recuperado en <http://www.efisioterapia.net/articulos/reeducacion-del-patron-respiratorio->

y-mejoramiento-la-ventilacion-un-paciente-cuadriplejia. [2016, 04 de Junio].

7. Gutiérrez, M. (2006). Manual de procedimientos en Espirometría. Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias, *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, vol. 23 (n.1), 31 – 42.
8. Guyton, A. y Hall, J. (2011). *Tratado de Fisiología Médica*. (12ª edición). España: Elsevier Inc.
9. Lemus, L., Manjarrez, L., Martínez, G., Miranda S., Rivera, A., Villamil, J. y Santos, E. (2015). *Técnicas de Reeducción Respiratoria*. Colombia: Universidad de Santander. Recuperado en <http://es.slideshare.net/MariaJoseVillamil1/cartilla-reeducacion>. [2016, 12 de Junio].
10. Londoño, C., Rodríguez, I. y Gantiva, C. (2011). Cuestionario para la clasificación de consumidores de cigarrillo (C4) para jóvenes. *Revista Diversitas – Perspectivas en Psicología*. Vol 7. (Nº2), 281 – 291.
11. López, J., y Morant, P. (2004). *Fisioterapia respiratoria: indicaciones y técnica*. España: Sección de Neumología Pediátrica y Unidad de Rehabilitación Respiratoria. Hospital Universitario La Fe. Recuperado en http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=80000084&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=51&ty=128&accion=L&origen=apccontinuada&web=www.apcontinuada.com&lan=es&fichero=v2n5a84pdf001.pdf. [2016, 12 de Junio].
12. Main E., Prasad, A. y Van der Schans, C. (2007). Fisioterapia torácica convencional comparada con otras técnicas de eliminación de las secreciones de las vías respiratorias para la fibrosis quística. [en línea], Nº29. Recuperado en <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2011/04/fisioterapia-toracica-convencional-comparada-con-otras-tecnicas-de-eliminacion-de-las-secreciones-de-las-vias-respiratorias-para-la-fibrosis-quistica.pdf>. [2016, 10 de Junio].

13. Mena, C. (2008). *Aparato Respiratorio: Fisiología y Clínica*. (5ª edición). Chile: Escuela de Medicina de Universidad Católica.
14. Miranda, G. *Técnicas de Fisioterapia Respiratoria: Evidencia Científica*. España: Hospital Universitario Insular de Gran Canaria. Recuperado en <http://es.slideshare.net/metalrockera/fundamentos-15377959>. [2016, 10 de Junio].
15. Nahuel Y. (2015). *Atelectasia post entubación, incidencia y su evolución según técnicas kinésicas*. Tesis para optar al título de licenciado en Kinesiología y Fisiatría. Instituto Universitario de ciencias de la salud, Buenos Aires.
16. Paihe, J. (2012). *Incidencia de Atelectasia Post Extubacion en Cirugías Centrales Cardiovasculares*. Argentina: Universidad FASTA, Facultad de Ciencias Médicas.
17. Pleguezuelos, E., Miranda, G., Gómez, A. y Capellas, L. (2008). *Rehabilitación integral en el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica*. (vol I). Buenos Aires: Medica Panamericana.
18. Prat, A., Fuentes, M., Sanz, P., Canela, R., Canela, J., Pardell, H. y Salleras, L. (1994). Epidemiología del tabaquismo en los estudiantes de ciencias de la salud. *Revista Saude Pública*. (Nº2), 100 – 106.
19. Robinson, K., Mckoy, N., Saldanha, I. y Odelola O. (2010). *Ciclo activo de técnicas respiratorias para la fibrosis quística*. Recuperado en <http://www.cochrane.org/es/CD007862/ciclo-activo-de-tecnicas-respiratorias-para-la-fibrosis-quistica>. [2016, 12 de Junio].
20. Saldias, F. y Díaz, O. (2012). Eficacia y seguridad de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos con neumonía adquirida en la comunidad. *Revista Chilena Enfermedades Respiratorias*. 189 – 198.

21. Sepúlveda, R. (2004). El flujómetro de Wright. Una herramienta indispensable en la práctica ambulatoria, *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, vol 20 (n.2), 80 – 84.

22. Torres, L. M. (2002). *Tratado de Cuidados Críticos y Emergencias*. (Tomo II). Copyright.

23. Villar, F. (2010). *Guía de educación y rehabilitación respiratoria para pacientes*. Barcelona: EdikaMed.

10. ANEXOS

ANEXO N°1. Cuestionario para la clasificación de consumidores de cigarrillo (C4).

CUESTIONARIO PARA LA CLASIFICACIÓN DE CONSUMIDORES DE CIGARRILLO (C4) (Constanza Londoño Pérez 2006 - Clave de Clasificación)

Género: Edad: Carrera:

Semestre: Universidad:

1. ¿Actualmente fuma? Sí (1) NO (0)
2. ¿Ha fumado por más de seis meses alguna vez en su vida? Sí (1) NO (0)
3. ¿Hace cuánto tiempo empezó a fumar?
 - a. Menos de un año (1)
 - b. Un año (2)
 - c. Más de un año (3)
 - d. Entre 3 y 5 años (4)
 - e. Más de 5 años (5)
 - f. Más de 10 años (6)
4. ¿Cuántos cigarrillos fuma en un día normal de consumo?
 - a. 10 o menos (1)
 - b. 11 a 20 cigarrillos (2)
 - c. 21 a 30 cigarrillos (3)
 - d. 31 o más (4)
5. ¿Cuánto tarda, después de despertarse en fumar su primer cigarrillo?
 - a. Menos de 5 minutos (4)
 - b. Entre 6 y 10 minutos (3)
 - c. Entre 31 minutos y 1 hora (2)
 - d. Más de una hora (1)
6. ¿Cómo fuma los cigarrillos?
 - a. Traga el humo (4)
 - b. Tiene el humo en la boca (2)
7. ¿Desearía dejar de fumar? Sí NO
8. ¿Ha intentado dejar de fumar? Sí NO ¿Cuántas veces?
9. ¿Fumar le ha acarreado problemas de salud? Sí (4) NO (0)
10. Cuando deja de fumar un cigarrillo habitual, experimenta: (puede marcar el número de opciones que crea necesario)
 - a. Irritabilidad o ira
 - b. Impaciencia
 - c. Dificultad para concentrarse
 - d. Dolor de cabeza
 - e. Tensión o ansiedad
 - f. Somnolencia
 - g. Ninguna de las anteriores
11. ¿Alguien de su familia le ha pedido que deje de fumar? Sí NO
12. ¿Algún profesional de la salud le ha sugerido que deje de fumar? Sí NO
13. ¿Encuentra difícil dejar de fumar en sitios donde está prohibido? Sí NO
14. ¿Encuentra difícil dejar de fumar aun cuando está enfermo? Sí NO
15. ¿A qué cigarrillo odiaría más renunciar?
 - a. Al primero de la mañana (4)
 - b. Al que acompaña un trago (1)
 - c. Al de antes de un parcial (3)
 - d. Al de después del almuerzo (2)
 - e. Al último de la noche (3)

Puntaje máximo obtenido 50
dependiente de la nicotina
Puntaje mínimo 0
no fuma y nunca lo ha probado

ANEXO Nº 2. Ficha de evaluación.

Ficha evaluación

Nombre:

Edad:

Sexo:

Altura:

Peso:

- Técnica uno (Sollozo Inspiratorio)

Muestra 1:

Muestra2:

Muestra3:

- Técnica dos (Espiración Abreviada)

Muestra 1:

Muestra 2:

Muestra 3:

**ANEXO Nº 3: Consentimiento informado dirigido a hombres y mujeres
estudiantes de Kinesiología de 4to año de la Universidad Cardenal Raúl
Silva Henríquez.**



Este Formulario de Consentimiento Informado se dirige a hombres y mujeres estudiantes de Kinesiología de 4to año de la Universidad Cardenal Raúl Silva Henríquez.

Nombre del Investigador Principal: Salvador Rodríguez – Alejandra Silva.

Nombre del Patrocinador: Kinesiólogo Félix Vidal Carreño.

Nombre de la propuesta y versión: Estudio preliminar sobre la variación de capacidad vital entre dos técnicas respiratorias de expansión torácica auto asistida en alumnos de 4to año de la universidad Católica Silva Henríquez fumadores y no fumadores.

Parte I: Información

Introducción:

Nosotros somos Salvador Rodríguez y Alejandra Silva, estudiantes 5to año Kinesiología Universidad Cardenal Raúl Silva Henríquez, estamos investigando sobre la variación de la capacidad vital entre dos técnicas kinésicas de expansión torácica, Les voy a dar información e invitarle a participar de esta investigación. No tiene que decidir hoy si participar o no en esta investigación. Antes de decidirse, puede hablar con alguien que se sienta cómodo sobre la investigación. Puede que haya algunas palabras que no entienda. Por favor, me para según le informo para darme tiempo a explicarle. Si tiene preguntas más tarde, puede preguntarnos a nosotros y resolveremos sus dudas.

Propósito:

Los ejercicios de expansión pulmonar no son conocidos por todos, pero sus beneficios en la modificación del volumen y profundidad respiratoria son de gran relevancia. En la actualidad existen diversos tipos de ejercicios de expansión pulmonar, pero no se ha demostrado cual posee mayores beneficios, es por esta razón por la cual realizamos este estudio el cual comparara dos técnicas (Sollozos inspiratorios y Espiración abreviada) para demostrar la variación de volumen corriente entre ambas.

Tipo de Intervención de Investigación

Esta investigación incluirá una única intervención en la cual se realizarán 3 mediciones de volúmenes pulmonares en cada ejercicio de expansión pulmonar.

Selección de participantes

Estamos invitando a todos los alumnos de 4to año de Kinesiología de la Universidad Cardenal Raúl Silva Henríquez para participar en la investigación.

Participación Voluntaria

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

Procedimientos y Protocolo

Descripción del Proceso

- Se realizara una única intervención en la cual se le enseñara las dos técnicas de expansión torácica para que luego la realice de manera autónoma.
- en cada técnica de expansión torácica se realizara la medición de volumen corriente mediante un ventilómetro.
- Cada técnica se realizara tres veces.
- Se registraran los datos obtenidos.

Duración

La investigación durará 1 días en total. Durante ese tiempo, será necesario que venga a la universidad 1 día, por 20 minutos.

Efectos Secundarios

No existen efectos secundarios en la realización de esta intervención.

Confidencialidad

Con esta investigación, se realiza algo fuera de lo ordinario en su comunidad. Es posible que si otros miembros de la comunidad saben que usted participa, puede que le hagan preguntas. Nosotros no compartiremos la identidad de aquellos que participen en la investigación. La información que recojamos por este proyecto de investigación se mantendrá confidencial. La información acerca de usted que se recogerá durante la investigación será puesta fuera de alcance y nadie sino los investigadores tendrán acceso a verla

Derecho a negarse o retirarse

Usted no tiene por qué participar en esta investigación si no desea hacerlo y el negarse a participar no le afectara en ninguna forma a que sea tratado en esta clínica. Usted todavía tendrá todos los beneficios que de otra forma tendría en esta clínica. Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento que desee sin perder sus derechos como paciente aquí. Su tratamiento en esta clínica no será afectado en ninguna forma.

A quien contactar

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas más tarde, puede contactar cualquiera de las siguientes personas: Salvador Rodríguez/Número de teléfono: +56954937922/

PARTE II: Formulario de Consentimiento

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi cuidado médico.

Nombre del Participante _____

Firma del Participante _____

Fecha _____ Día/mes/año

Nombre del Investigador _____

Firma del Investigador _____

Fecha _____ Día/mes/año

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de Consentimiento Informado _____ (iniciales del investigador/asistente)