

# Terapia miofuncional en síndrome de apnea obstructiva del sueño (AOS): revisión de la literatura

AXEL PAVEZ R.<sup>1</sup>, ANA KARINA SALAZAR C.<sup>2</sup> y FELIPE BRAVO-GUERRERO<sup>2</sup>

## Myofunctional therapy in obstructive sleep apnea syndrome (OSA): A literature review

*Orofacial myofunctional therapy (OMT) has had a growing development during the last decade, presenting itself as a therapeutic option in patients with OSA. However, the evidence is limited and in Chile there is not much knowledge about it. A systematic review was developed in PubMed, MEDLINE, Embase, Web of Science, Lilacs and Scielo, which included primary studies published in the last 10 years in English, Spanish or Portuguese that used OMT in adult patients with OSA. Studies that combined other strategies, with myofunctional alterations secondary to concomitant pathologies and with another type of sleep disorder were excluded. The review considered 9 articles in its analysis; The results showed significant benefits in favor of OMT in relation to a decrease in the apnea-hypopnea index, better sleep quality, Epworth sleepiness level, less intensity and frequency of snoring, less neck circumference, among others. It is concluded that OMT generates benefits in patients with OSA, being a non-invasive and accessible option.*

**Key words:** Sleep Apnea, Obstructive; Sleepiness; Snoring; Adult; Humans.

## Resumen

*La terapia miofuncional orofacial (TMO) ha tenido un creciente desarrollo durante la última década, presentándose como una opción terapéutica en pacientes con AOS. Sin embargo, la evidencia es limitada y en Chile no hay mucho conocimiento al respecto. Se desarrolló una revisión sistemática en PubMed, MEDLINE, Embase, Web of Science, Lilacs y Scielo, que incluyó estudios primarios publicados en los últimos 10 años en idioma inglés, español o portugués y que utilizaran la TMO en pacientes adultos con AOS. Se excluyeron estudios que combinaran otras estrategias, con alteraciones miofuncionales secundarias a patologías concomitantes y con otro tipo de trastorno del sueño. La revisión consideró 9 artículos en su análisis; los resultados mostraron beneficios significativos a favor de la TMO en relación a disminución del índice de apnea-hipopnea, mejor calidad del sueño, nivel de somnolencia de Epworth, menor intensidad y frecuencia de los ronquidos, menor circunferencia del cuello, entre otros. Se concluye que la TMO genera beneficios en los pacientes con AOS, siendo una opción no invasiva y accesible.*

**Palabras clave:** Apnea obstructiva del sueño; somnolencia; ronquido; adultos; Seres humanos.

## Introducción

El síndrome de apnea obstructiva del sueño (AOS), corresponde a un trastorno respiratorio del sueño que se caracteriza por la obstrucción parcial o total de la vía aérea superior (VAS) al dormir.

Dentro de las alternativas descritas para el

manejo de la AOS<sup>1</sup> el uso de la presión positiva continua (CPAP), se ha posicionado como el tratamiento de primera línea, especialmente en casos de AOS moderada y severa. Sin embargo, su tasa de adherencia a largo plazo ronda entre 50% y 70%<sup>2-5</sup> siendo menor en sujetos fumadores, con enfermedades cardiovasculares previas y con un índice de apnea-hipopnea (IAH) más bajo<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Hospital de Urgencia Asistencia Pública.

<sup>2</sup> Complejo Hospitalario San José.

Existen otras alternativas de tratamiento, un poco más invasivas, tales como los dispositivos de avance mandibular (DAM) y las cirugías de sueño<sup>6</sup>. Sin embargo, ambos tipos de alternativas tienen baja accesibilidad en nuestro país, su efectividad es variable y puede ocasionar efectos adversos<sup>6,7</sup>.

En la última década, la terapia miofuncional orofacial (TMO) -realizada por fonoaudiólogos con entrenamiento en motricidad orofacial-, ha tenido un creciente desarrollo como una opción terapéutica en pacientes con AOS, especialmente en aquellos con severidad leve a moderada<sup>8</sup>. El objetivo de esta terapia es disminuir el colapso de la vía aérea superior (VAS) mediante la implementación de ejercicios isotónicos e isométricos -funcionales y repetitivos- de la musculatura orofacial, lingual, velar y faríngea<sup>9</sup>.

Pese a que la evidencia aún es limitada y que esta alternativa terapéutica no ha sido ampliamente difundida en nuestro país, la TMO se posiciona como una opción accesible y no invasiva que podría ser de utilidad en el abordaje de pacientes con AOS.

Con el propósito de contribuir al conocimiento científico, la presente revisión tuvo por objetivo describir la terapia fonoaudiológica miofuncional orofacial y sus beneficios en población adulta con AOS.

## Método

En julio de 2022 realizamos una revisión sistemática de la literatura, basada en la guía PRISMA, y que incluyó las bases de datos PubMed, MEDLINE, Embase, Web of Science, Lilacs y Scielo.

La estrategia de búsqueda combinó tesauros MeSH, Emtree y términos de búsqueda libre. Para la población, se utilizaron los siguientes términos: “*sleep apnea syndromes*” (MeSH), “*obstructive sleep apnea-hypopnea*”, “*obstructive sleep apnea*”, “*sleep breathing disorders*”, “*sleep apnea, obstructive*” (MeSH), “*sleep disordered breathing*” (Emtree), “*apnea obstructiva del sueño*” y “*síndrome de apnea e hipopnea obstructiva del sueño*”. Estos términos fueron combinados mediante el uso del booleano “OR”. Mientras que, para la intervención, se utilizaron: “*myofunctional therapy*” (MeSH), “*myofunctional therapy*”, “*speech language pathology*” (MeSH), “*oropharyngeal exercises*”, “*muscle training*” (Emtree), “*speech-language pathology*” (Emtree), “*terapia miofuncional*”, “*fonoaudiología*”, “*terapia miofuncional orofaríngea*”, “*terapia mio-*

*funcional orofacial*”, “*ejercicios orofaríngeos*”. Estos términos fueron combinados mediante el uso del booleano “OR”. La combinación de ambas búsquedas consideró el uso del booleano “AND”.

Los filtros de elegibilidad de los potenciales artículos consideraron: a) tiempo de publicación (últimos 10 años); b) idioma (inglés, español o portugués); c) población (personas con AOS, cuya edad fuera  $\geq 18$  años).

Se incluyeron artículos originales que cumplieran con los siguientes criterios: a) estudios primarios; b) la intervención incluye terapia miofuncional. Los artículos que cumplieron estos criterios fueron sometidos a revisión por título y *abstract*, siendo excluidos aquellos estudios que: a) utilizaran terapia miofuncional combinada con otra estrategia (uso de CPAP, electroestimulación, dispositivos de avance mandibular, entre otros); b) existieran alteraciones miofuncionales secundarias a otras patologías concomitantes (debido al alto riesgo de sesgo en los potenciales resultados); c) abordaran otro tipo de trastornos del sueño (ejemplo, síndrome de resistencia de vía aérea, roncadors sin diagnóstico de AOS u otro). Posteriormente, para la selección final se eliminaron artículos duplicados y aquellos que no contaran con texto completo disponible.

Previa revisión de los artículos seleccionados, se diseñó una matriz para la extracción de los datos primarios. Los artículos seleccionados fueron sometidos a revisión en extenso por los autores, añadiendo a la matriz la síntesis de la información referente a tipo de diseño, objetivos, intervención, resultados y conclusiones. En el caso de los ensayos clínicos aleatorizados (ECAs), se analizó también el riesgo de sesgo según lo propuesto en la guía Cochrane para el desarrollo de revisiones sistemáticas.

## Resultados

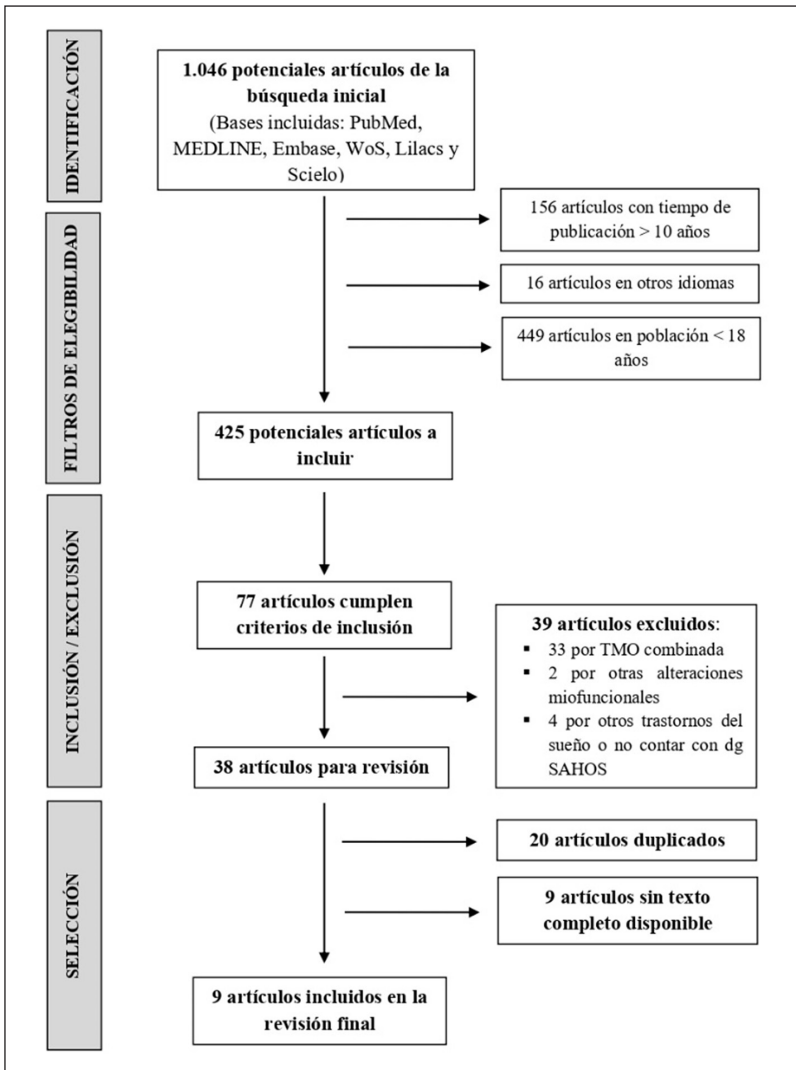
La búsqueda de la evidencia permitió la inclusión de 9 artículos<sup>10-18</sup>, su selección se presenta en la Figura 1.

### Calidad metodológica de los estudios y riesgo de sesgo

De los artículos incluidos 3 correspondieron a estudios cuasiexperimentales, 5 a ECAs y uno a reporte de caso (Tabla 1).

### Población

El total de sujetos incluidos en la revisión fue de 232, siendo el máximo por estudio 41 individuos y el mínimo 1. La edad media para el total de individuos fue de 49,68 años (rango 18-82



**Figura 1.** Flujograma de identificación y selección de artículos para la revisión. TMO: Terapia miofuncional orofacial; dg: diagnóstico; SAHOS: Síndrome de apnea-hiponea obstructiva del sueño.

años). En el caso de los sujetos sometidos a la TMO (n = 145), la media de edad fue de 48,51 años.

La mayoría de los estudios analizados consideró pacientes con AOS leve, moderado o ambos; a excepción de tres estudios<sup>10,14,18</sup> donde además se incluyeron pacientes con AOS severa. Los criterios de exclusión fueron similares en todos los estudios, excluyendo a personas que presentarían alteraciones craneofaciales, metabólicas, obesidad, consumo de hipnóticos, hipotiroidismo, cuadros neurológicos previos, obstrucción nasal severa, entre otras. Estas condiciones basales fueron consideradas como limitantes para la realización de TMO, puesto que son factores de riesgo y/o asociados a la AOS<sup>19</sup>. Sólo el estudio de Díaz et al.<sup>13</sup> no consideró ningún tipo de criterio de exclusión, incorporando pacientes con

hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus 2 (DM2), Parkinson, asma e hipotiroidismo.

### **Terapia miofuncional orofacial en AOS**

Los ejercicios miofuncionales utilizados en las intervenciones de los estudios analizados, presentan como denominador común una secuencia motora específica y participación directa del sujeto. Los grupos musculares que se abordaron incluyen principalmente ejercicios faciales, linguales, labiales, mandibulares y de velo de paladar<sup>10-18</sup>. En algunos casos se utilizaron diferentes estrategias como complemento para asegurar la correcta ejecución de los ejercicios, las cuales incluyeron uso de *feedback* visual, plataformas digitales, folletos, videos explicativos, mensajes de texto, llamadas telefónicas y diario registro<sup>10,11,13,14,17,18</sup>. (Tabla 2).

**Tabla 1. Resumen de los artículos incluidos según tipo de estudio, nivel de evidencia y riesgo de sesgo**

#	Referencia	n	Diseño	Seguimiento	Nivel de evidencia*	Sesgo**
1	Erturk N et al. 2020 <sup>10</sup>	41	ECA	3 meses	2b	Poco claro
2	Kim J et al. 2020 <sup>11</sup>	31	ECA	3 meses	2b	Poco claro
3	Atilgan E et al. 2020 <sup>12</sup>	30	ECA	3 meses	1b	Bajo
4	Díaz S et al. 2019 <sup>13</sup>	12	CEr	NA	2b	NA
5	Mohamed AS et al. 2017 <sup>14</sup>	30	CEc	3 meses	2b	NA
6	Suzuki H et al. 2017 <sup>15</sup>	1	RC	2 meses	4	NA
7	Verma RK et al. 2016 <sup>16</sup>	20	CP	1 año	2b	NA
8	Ieto V et al. 2015 <sup>17</sup>	39	ECA	3 meses	1b	Bajo
9	O'Connor-Reina C et al. 2020 <sup>18</sup>	28	ECA	NE	1b	Poco claro

\*Nivel de evidencia según lo propuesto por Sackett. \*\*Evaluado sólo en los ECA según lo propuesto por Cochrane. CEr: Cuasi experimental retrospectivo; CEc: Cuasi experimental comparativo; CP: Cohorte prospectiva (longitudinal); ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado; RC: Reporte de Caso; n: Número de participantes; NA: No aplica; NE: No especificado

**Tabla 2. Resumen de ejercicios miofuncionales utilizados en las intervenciones\***

Zonas de trabajo	Ejercicio	Dosis
Labios	Labios cerrados con fuerza	30 s <sup>10</sup> Fase 2: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Labios cerrados con fuerza y apertura	30 repeticiones <sup>10</sup>
	Elevación comisura labial (derecha e izquierda)	3 series x 10 repeticiones por lado <sup>10</sup>
	Elevación comisura labial y mantener (derecha e izquierda)	3 series x 30 s por lado <sup>10</sup>
	Sostener una cuchara entre los labios	10 repeticiones x 10 s <sup>11</sup>
	Sostener con fuerza el mango de la cuchara con los labios, mientras con el otro lado tracciona constantemente la cuchara	10 repeticiones x 10 s <sup>11</sup>
	Abrir y cerrar lentamente la boca en toda su extensión, asegurándose de que los labios se junten al cerrar	Fase 1: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Fruncir los labios (como si estuviera a punto de besar) y mantener	Fase 1: 10 repeticiones x 10 s <sup>16</sup>
	Realizar una sonrisa grande y exagerada	Fase 1: 10 repeticiones <sup>16</sup>
Cerrar los labios con firmeza y luego haga un sonido de sorber, como si estuviera tomando un trago	Fase 3: 10 repeticiones <sup>16</sup>	
Lengua	Lateralización lingual (derecha e izquierda)	15 repeticiones por lado <sup>10</sup>
	Barrido del paladar (de anterior a posterior)	3 min <sup>10</sup> 20 repeticiones Fase 1: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Adosamiento lingual al paladar	3 min <sup>10</sup> Fase 3: 10 repeticiones <sup>16</sup> 10 repeticiones x 15 s <sup>11</sup> 20 repeticiones x 5 s <sup>13</sup>
	Lengua adherida al paladar + succión lingual posterior	3 min <sup>10</sup> 20 repeticiones <sup>14,17</sup>
	Punta de lengua empujando contra paladar duro y mantener	10 repeticiones x 5 s <sup>11</sup> 20 repeticiones x 5 s <sup>13</sup>
	Protrusión y elevación lingual, intentando tocar la nariz y mantener	10 repeticiones x 10 s <sup>11</sup>
	Protrusión y descenso lingual, intentando tocar mentón y mantener	10 repeticiones x 10 s <sup>11</sup> 20 repeticiones x 5 s <sup>13</sup> Fase 2: 10 repeticiones <sup>16</sup>

Lengua	Protrusión y lateralización lingual a derecha y mantener	10 repeticiones x 10 s <sup>11</sup>
	Protrusión y lateralización lingual a izquierda y mantener	10 repeticiones x 10 s <sup>11</sup>
	Protrusión lingual con la lengua acanalada y mantener	10 repeticiones x 10 s <sup>11</sup>
	Chasquido lingual	20 repeticiones <sup>13</sup>
	Con la punta de la lengua (en forma recta) manténgase empuje una cuchara	10 repeticiones x 10 s <sup>11</sup>
	Empuje lingual contra paladar + barrido palatal	20 repeticiones <sup>14,17</sup>
	Con lengua adosada al piso de boca y contra los incisivos inferiores, generar retracción dorso lingual	20 repeticiones <sup>14,17</sup>
	Con la lengua descansando en el piso de la boca, realizar cepillado de las superficies superior y lateral de la cavidad oral	Fase 1: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Protrusión lingual. Asegúrese de que su lengua salga directamente de su boca y no se salga del costado. Sostenga, relaje y repita varias veces. Trabaje para sacar la lengua más cada día, pero siempre apuntando hacia adelante.	Fase 1: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Saque y entre la lengua lo más rápido que pueda	Fase 1: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Mueva la lengua alrededor de sus labios en un círculo, lo más rápido que pueda, asegurándose de estar en contacto constante.	Fase 1: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Saque la lengua lo más lejos que pueda e intente mantener	Fase 2: 10 repeticiones <sup>16</sup>
Sostenga una cuchara en posición vertical contra la punta de su lengua extendida lo más que pueda, e intente empujarla mientras su mano sostiene la cuchara en su lugar	Fase 3: 10 repeticiones <sup>16</sup>	
Mejillas	Succionar mejillas con labios cerrados y mantener (isométrico)	3 min <sup>10</sup> Fase 2: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Succionar mejillas con labios cerrados (isotónico)	30 repeticiones <sup>10</sup> Fase 2: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Enganche el dedo índice en la mejilla y empújela hacia afuera (mueva la mejilla contra el dedo)	3 series x 30 repeticiones <sup>10</sup> 10 repeticiones por lado x 10 seg. cada lado <sup>13</sup> 10 repeticiones por lado <sup>14,17</sup> Fase 2: 10 repeticiones por lado <sup>16</sup>
Mandíbula	Lateralización mandibular mantenida (derecha e izquierda)	3 series x 30 s por lado <sup>10</sup>
	Abra y cierre la boca lo más rápido que pueda, asegurándose que los labios se cierran cada vez	Fase 1: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Vocalizar sonido /ma-ma-ma/ lo más rápido posible	Fase 1: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Vocalizar sonido /la-la-la/ lo más rápido posible	Fase 1: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Vocalizar sonido /ka-ka-ka/ lo más rápido posible	Fase 2: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Vocalizado sonido /kala-kala-kala-kala/ lo más rápido posible	Fase 2: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Movimientos laterales de la mandíbula con elevación alterna del músculo del ángulo de la boca	Fase 2: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Protrusión + lateralización mandibular	Fase 3: 10 repeticiones x cada lado <sup>16</sup>
Paladar blando (velopalatino)	Vocal /a/ intermitente	3 min <sup>10</sup> 10 repeticiones <sup>13</sup> 20 repeticiones <sup>14,17</sup> Fase 2: 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Vocal /a/ continua (ejercicio isométrico)	3 min <sup>10</sup> 10 repeticiones <sup>16</sup>
	Contracción de ms. velar sostenida	20 repeticiones x 5 s <sup>13,14,17</sup>
	Elevación del velopalatino con y sin bostezo	Fase 2: 10 repeticiones <sup>16</sup>

Ms. Facial	Ejercicio mixto → fruncir el ceño-mantener-sonreír-mantener Inspiración nasal forzada y espiración oral en conjunto con fonación de vocales abiertas, mientras está sentado Intente fruncir el ceño con la boca bien abierta, sin cerrar	Fase 2: 10 repeticiones <sup>16</sup> Fase2: 10 repeticiones <sup>16</sup> Fase 3: 10 repeticiones <sup>16</sup>
Funciones estomatognáticas	Ejercicio	Dosis
Respiración	Inhalación nasal profunda botando el aire en sonido /a/ por el mayor tiempo posible Insuflar un globo con inspiración nasal prolongada y espiración forzada, sin inflar mejillas (el sujeto debe sostener el globo con sus labios y afirmarlo desde abajo con ambas manos, botar máximo de aire, pero sin inflar mejillas)	3 min <sup>10</sup> 5 respiraciones sin sacar el globo de la boca <sup>10</sup> Fase 3: 5 respiraciones sin sacar el globo de la boca <sup>16</sup>
Habla	Cante los sonidos de las vocales (A-E-I-O-U) tan alto como pueda o se atreva	Fase 3: 10 repeticiones <sup>16</sup>
Masticación y deglución	Masticación bilateral y deglución de un trozo de pan; utilizando boca y dientes juntos, paladar y lengua, luego tragar Masticación bilateral y deglución alternas utilizando la lengua en el paladar, sin contracción perioral, siempre que se alimente	No reportada <sup>10</sup> Se instruyó a los pacientes para que incorporaran este patrón de masticación cada vez que comieran <sup>14,16,17</sup>

\*Se excluyeron de la tabla los ejercicios miofuncionales utilizados en O'Connor et al.<sup>18</sup>, por ser ejercicios específicos de un aplicativo móvil y que no están descritos en el manuscrito.

La dosis de las intervenciones fue variable y no fue reportada en todos los estudios (Tabla 3). En relación a la frecuencia, entendida como el número semanal de sesiones/ejercicios, esta fue reportada en todos los estudios<sup>10-18</sup>, con una frecuencia diaria en la mayoría de las intervenciones. El número de series por ejercicio fue una medida reportada en 5 de los 9 estudios<sup>10,11,13,16,17</sup>, siendo variable según ejercicio, pero con valores que van desde 1 a 5 series. En cuanto al número de repeticiones, esta sólo fue reportada en 7 estudio<sup>10,11,13-17</sup>; si bien el número fue variable según el tipo de ejercicio, 4 de ellos coinciden en como mínimo 10 repeticiones por ejercicio<sup>11,14-17</sup>, mientras que 3 estudios<sup>13,14,17</sup> reportaron el número de repeticiones en relación al tiempo de ejecución, el cual varió entre 5 a 15 segundos por ejercicio. Ningún estudio consideró la intensidad como una medida a reportar. Finalmente, en relación a la duración total del programa de intervención, este fue reportado en todos los estudios; variando entre 2 meses u 8 semanas<sup>13,15</sup> a 3 meses o 12 semanas, respectivamente<sup>10-12,14,16,17</sup>; mientras que en un caso<sup>18</sup>, la duración total se pactó en 90 sesiones.

#### **Beneficios de la terapia miofuncional orofacial: variables objetivas**

A modo general, la evidencia disponible muestra resultados beneficiosos de la terapia miofuncional orofacial en pacientes adultos con

AOS. Los beneficios fueron variables de acuerdo al objetivo de cada investigación, así como los *outcomes* pesquisados y las variables analizadas.

Las variables polisomnográficas fueron reportadas en 8 artículos<sup>10,11,13-18</sup>. El *outcome* o desenlace primario descrito en todos los estudios fue el índice de apnea-hipopnea (IAH) medido en eventos por hora durante el período que dura el estudio de sueño. En ECAs<sup>17</sup> se reportó una disminución estadísticamente significativa del IAH en el subgrupo de pacientes con AOS moderada. Ieto et al.<sup>17</sup> reportaron un IAH inicial de 25,4 [22,1-28,7] versus 18,1 [15,4-24,1] al finalizar el estudio ( $p = 0,017$ ); mientras que, Kim et al.<sup>11</sup> reportaron un IAH inicial de  $19,51 \pm 11,41$  versus  $14,11 \pm 9,13$  al finalizar el estudio ( $p = 0,039$ ). Dentro de los estudios no aleatorizados, igualmente se reportó una disminución estadísticamente significativa del IAH en el estudio de Díaz et al.<sup>13</sup> (IAH de 13,4 [RIC: 7,6-16,2] a 9,0 [RIC: 5,5-11,7];  $p = 0,025$ ). Otros estudios reportan la disminución del IAH en valores porcentuales; O'Connor-Reina et al.<sup>18</sup> reportó una disminución del IAH en un 53,4%, pasando de 44,7 [33,8-55,6] eventos/hora a 20,88 [14,02-27,7] eventos/hora ( $p < 0,001$ ). Mientras que, Suzuki et al.<sup>15</sup> en su reporte de caso describe una tendencia a la disminución del porcentaje del IAH de 84,2%. Tres estudios<sup>10,14,16</sup> no reportaron cambios estadísticamente significativos en IAH posterior a la

Tabla 3. Resumen según dosis reportadas en los artículos analizados

#	Referencia	Frecuencia	n series por ejercicio	Número de repeticiones por ejercicio	Intensidad	Duración del programa
1	Erturk N et al. 2020 <sup>10</sup> (n = 41)	1 sesión al día / 5 días a la semana	Variable según ejercicio (entre 1 a 3)	Variable según ejercicio (entre 15 a 30 repeticiones)	No reportada	12 semanas
2	Kim J. et al. 2020 <sup>11</sup> (n = 31)	2 sesiones educativas presenciales (30 min) 1 sesión telefónica semanal (10 min) 8 mensajes de texto Al menos 10 series al día / 7 días a la semana	1 serie (10 ejercicios miofuncionales diferentes)	10 repeticiones con tiempo de ejecución variable según ejercicio (entre 5 a 15 s)	No reportada	12 semanas
3	Atilgan E et al. 2020 <sup>12</sup> (n = 30)	1 sesión semanal presencial y el resto como programa en casa (30 min por sesión). 4 sesiones al día / 7 días semana	No reportado	No reportado	No reportada	12 semanas
4	Díaz S et al. 2019 <sup>13</sup> (n = 12)	1 a 2 sesiones directas semanales y el resto como programa en casa (todos los días, entre 5 a 10 min). Replicar 3 veces al día	3 series	10 a 20 repeticiones dependiendo del ejercicio	No reportada	4 a 8 semanas
5	Mohamed AS et al. 2017 <sup>14</sup> (n = 30)	1 sesión directa semanal (30 min) Ejercicios en casa (3 a 5 veces/día con mínimo de 10 min)	No reportado	10 a 20 repeticiones dependiendo del ejercicio	No reportada	12 semanas
6	Suzuki H et al. 2017 <sup>15</sup> (n = 1)	Mínimo 4 sesiones al día (cada una de 5 min de duración)	No reportado	Variable según ejercicio* (ejercicios complementarios al uso de dispositivo M-Patakara <sup>®</sup> )	No reportada	8 semanas
7	Verma RK et al. 2016 <sup>16</sup> (n = 20)	Todos los días	5 series por día	10 repeticiones de cada ejercicio (según fase)	No reportada	12 semanas
8	Ieto V et al. 2015 <sup>17</sup> (n = 39)	Todos los días	3 series al día (8 min aprox.)	Entre 10 a 20 repeticiones	No reportada	12 semanas
9	O'Connor-Reina C et al. 2020 <sup>18</sup> (n = 28)	Todos los días (20 min por sesión)	No reportado	No reportado	No reportada	90 sesiones

intervención, pese a que sí se observó una disminución del IAH posterior a la TMO.

En relación a otros resultados reportados, vinculados con indicadores respiratorios, la saturación mínima de oxígeno fue analizada en tres estudios<sup>11,14,17</sup>, de los cuales sólo uno<sup>14</sup> mostró cambios estadísticamente significativos en la saturación mínima de oxígeno posterior a la TMO con valores de incremento de  $83 \pm 4$  a  $86 \pm 5$  ( $p < 0,001$ ). Por otra parte, el índice de desaturación y la tasa total de saturación fue analizada en cuatro estudios<sup>14,16-18</sup>, el estudio de Mohamed et al.<sup>14</sup> mostró cambios estadísticamente significativos posterior a la TMO en el grupo con AOS moderada, observando una disminución en el índice de desaturación de  $24,6 \pm 3,9$  a  $16,7 \pm 4,7$  ( $p < 0,001$ ) y en la tasa total de saturación de  $10,7 \pm 5$  a  $6,4 \pm 3,9$  ( $p < 0,001$ ). Verma et al.<sup>16</sup> reportaron cambios estadísticamente significativos en la tasa total de saturación, la que mostró una disminución favorable posterior a la TMO, pasando de  $6,7 \pm 6,6$  a  $5,1 \pm 6,1$  ( $p = 0,007$ ). De igual forma, O'Connor-Reina et al.<sup>18</sup> reportaron diferencias estadísticamente significativas en el índice de desaturación de oxígeno, el cual disminuyó en un 46,5% pasando de 36,31 eventos/h a 19,4 eventos/hora ( $p = 0,003$ ).

Otros resultados reportados hacen referencia a la calidad del sueño, relacionado al aumento de la etapa N3 del sueño no REM; esta variable fue analizada en dos estudios<sup>13,16</sup> de los cuales sólo uno<sup>16</sup> mostró una diferencia estadísticamente significativa posterior a la TMO, observándose un cambio que va de un  $87,3 \pm 2,6$  a un  $88,6 \pm 3,1$  ( $p = 0,003$ ). Si bien, el otro estudio<sup>13</sup> no logró mostrar una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0,099$ ), de igual forma se observó un incremento pasando de 19,4 a 21,0; lo que da cuenta de la tendencia al aumento en la calidad del sueño relacionado al aumento de la etapa N3 del sueño no REM. En relación al tiempo total del sueño, esta variable fue analizada en dos estudios<sup>15,16</sup>; uno de ellos<sup>16</sup> reportó cambios estadísticamente significativos posterior a la TMO, observando un incremento de  $0,97 \pm 1,1$  h a  $1,6 \pm 1,5$  h ( $p = 0,009$ ); mientras que el otro<sup>15</sup> reportó un porcentaje de aumento del 10,5% en el tiempo total de sueño. Finalmente, en relación al número de micro-despertares, esta variable fue analizada en cuatro estudios<sup>13,15-17</sup>, observándose una disminución estadísticamente significativa posterior a la TMO sólo en uno de ellos<sup>16</sup>, pasando de  $15,6 \pm 9,5$  a  $12,8 \pm 7,1$  ( $p = 0,013$ ).

Por último, en relación a otras variables objetivas, se analizó la circunferencia cervical en seis estudios<sup>10,13,14,16-8</sup>, de los cuales solo cuatro mos-

traron cambios estadísticamente significativos posterior a la intervención<sup>13,14,16,17</sup>; adicionalmente el estudio de Mohamed et al.<sup>14</sup> reportó una correlación inversa de los cambios en la circunferencia cervical con los cambios del IAH en el grupo con AOS moderada posterior a 3 meses de la realización de la terapia ( $r = 0,582$ ;  $p < 0,001$ ).

### ***Beneficios de la terapia miofuncional orofacial: variables clínicas subjetivas***

Dentro de las variables clínicas subjetivas las más estudiadas fueron la escala de somnolencia de Epworth (ESS)<sup>10-14,16-18</sup>, el índice de calidad de sueño de Pittsburg (PSQI)<sup>10-12,17,18</sup> y la frecuencia e intensidad de los ronquidos<sup>10,11,14,16,17</sup>. En forma aislada un estudio<sup>10</sup> analizó la escala de severidad de la fatiga (FSS).

En relación al puntaje de la EES, siete de los ocho estudios que analizaron esta medida mostraron una diferencia estadísticamente significativa a favor de la TMO. Erturk et al.<sup>10</sup> reportaron una disminución estadísticamente significativa en las puntuaciones de la ESS para el grupo sometido a entrenamiento con TMO, pasando de un puntaje de  $8,14 \pm 6,27$  a  $1,92 \pm 2,01$  ( $p < 0,001$ ). Kim et al.<sup>11</sup> reportaron una disminución estadísticamente significativa en el grupo experimental pasando de  $9,88 \pm 3,84$  a  $7,56 \pm 3,42$  ( $p = 0,028$ ). Por su parte Atilgan et al.<sup>12</sup> mostraron una disminución significativa en el puntaje obtenido en el grupo sometido a TMO, pasando de  $8,73 \pm 6,49$  a  $6,20 \pm 3,62$  ( $p = 0,008$ ), e incluso al compararlo con el grupo control ( $p = 0,040$ ). El estudio de Díaz et al.<sup>13</sup> reportó una disminución del puntaje de ESS observándose una mediana inicial de 11,0 puntos (RIC: 7,0-18) y posterior al entrenamiento con TMO se observó una reducción estadísticamente significativa con una mediana de 7,0 puntos (RIC: 3,0-10,0 puntos,  $p = 0,023$ ). Mohamed et al.<sup>14</sup> reportaron una disminución estadísticamente significativa del puntaje de ESS en el grupo de participantes con AOS moderada, pasando de  $14 \pm 6$  a  $9,5 \pm 4,9$  ( $p < 0,001$ ). Sin embargo, el grupo con AOS severa no mostró diferencias estadísticamente significativas. El estudio de Verma et al.<sup>16</sup> reportó una disminución de la puntuación en la ESS en promedio de 2 puntos, con un 85% de mejoría y con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) a favor de la TMO. Finalmente, el estudio de O'Connor-Reina<sup>18</sup> reportó que la puntuación de la ESS disminuyó de 10,33 [8,71-12,24] a 5,37 [3,45-7,28] en el grupo experimental ( $p < 0,001$ ). Solo en el estudio de Ieto et al.<sup>17</sup> no se reportaron cambios estadísticamente significativos en relación al puntaje de la ESS en el grupo sometido a TMO ( $p = 0,084$ ).



En relación al índice de calidad de sueño de Pittsburgh (PSQI), dos<sup>10,12</sup> de los cinco estudios que analizaron esta variable mostraron resultados estadísticamente significativos a favor de la TMO. El estudio de Erturk et al.<sup>10</sup> mostró mejoría con puntajes globales que van de  $7,42 \pm 4,58$  a  $2,7 \pm 2,9$  posterior a la intervención ( $p < 0,001$ ); mientras que el estudio de Atilgan et al.<sup>12</sup> reportó beneficios en el puntaje global de PSQI disminuyendo de  $6,73 \pm 3,24$  a  $4,86 \pm 2,33$  posterior a la intervención ( $p = 0,04$ ).

La frecuencia e intensidad de los ronquidos fue analizada en cinco estudios<sup>10,11,14,16,17</sup>, donde tres de ellos<sup>10,14,17</sup> describieron cambios estadísticamente significativos en ambos, mientras que sólo dos<sup>11,16</sup> reportaron cambios estadísticamente significativos solo en la intensidad del ronquido.

En el estudio de Erturk et al.<sup>10</sup> fueron reportados cambios significativos con respecto a los puntajes de la escala de severidad de la fatiga (FSS), donde posterior a la TMO se observó una disminución del puntaje FSS en el grupo sometido a ejercicios orofaciales, pasando de  $4,15 \pm 1,62$  a  $2,55 \pm 1,61$  puntos ( $p < 0,01$ ).

## Discusión

La presente revisión tuvo por objetivo describir la terapia fonoaudiológica miofuncional orofacial (TMO) y sus beneficios en personas adultas con AOS. De acuerdo a la información presentada y analizada, se evidenció que la TMO genera un impacto positivo en esta población posicionándose como una buena alternativa de tratamiento.

Al respecto y en base a lo analizado, consideramos relevante discutir algunos puntos. En relación a la población incluida en los estudios, la mayoría consideró participantes sin factores de riesgo asociados a la presencia de AOS; a excepción del estudio de Díaz et al.<sup>13</sup>, quienes pese a incluir personas con patologías concomitantes a la AOS, lograron obtener resultados similares a los otros estudios, con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) a favor de la TMO. Estos hallazgos nos permiten reflexionar sobre los criterios inclusión de los estudios y su discriminación en relación a las comorbilidades, donde no necesariamente se afectaría la efectividad de la intervención, pudiendo ser incluidas en futuras investigaciones.

Otro punto importante a considerar es la severidad de la AOS. En los estudios analizados se incluyeron en su mayoría casos de AOS leve a moderada. La escasa aplicación de la TMO en

poblaciones con AOS severa se justifica en la necesidad de este grupo de recibir una intervención que alivie la sintomatología diurna y nocturna de forma rápida y efectiva, por lo que el tratamiento *gold standard* con CPAP es el más indicado<sup>20,21</sup>. Si bien en la presente revisión, los estudios que incluyeron casos de AOS severa<sup>10,12,14,18</sup> mostraron resultados beneficiosos y similares a los reportados por aquellos que consideraron casos de AOS leve o moderada<sup>10-13,15-17</sup>; los resultados de la TMO en casos severos no mostraron diferencias estadísticamente significativas, lo cual no resta validez a su significancia clínica. Lo anterior, abre la posibilidad de aplicar la TMO en forma complementaria al uso del CPAP en aquellos casos de AOS severa; en quienes se ha observado incluso, una mejor adherencia al uso de CPAP al implementar estas terapias en forma conjunta<sup>22</sup>.

Los resultados de variables polisomnográficas (PSG) en los trabajos analizados apuntan, en su mayoría, a una reducción del IAH. Sin embargo, estos resultados deben ser analizados con cautela. De los 8 estudios que reportaron esta medida de resultado, sólo 3 de ellos<sup>11,13,17</sup> mostraron una disminución estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ), pero con una magnitud discreta que no fue suficiente para producir un cambio en la severidad de la AOS, a excepción del estudio de Ieto et al.<sup>17</sup>, que sí reportó una disminución en la severidad de la AOS. Otros 3 estudios<sup>10,14,16</sup> pese a que no mostraron una disminución estadísticamente significativa -lo cual puede tener su justificación en el tamaño muestral, población u otros factores de los estudios-; sí evidenciaron una disminución del IAH al realizar la comparación *pre* y *post* intervención, y uno de ellos<sup>14</sup> reportó una disminución en la severidad de la AOS considerando la mejoría del IAH de un grupo de pacientes. Los otros dos estudios<sup>15,18</sup> reportaron disminución del IAH en valores porcentuales, siendo estadísticamente significativo ( $p < 0,001$ ) sólo en un estudio<sup>18</sup>, modificando la severidad de la AOS en el grupo de pacientes con AOS severa. Si consideramos la clasificación de severidad de la AOS en base al IAH, no podemos afirmar con certeza que la TMO modifique la severidad de la AOS en forma estadísticamente significativa.

Adicionalmente al análisis de variables polisomnográficas, algunos estudios<sup>14,18</sup> reportaron variaciones significativas en los valores de la oximetría, lo cual coincide con la mejora relacionada a los eventos respiratorios nocturnos. Cabe destacar que solo en tres estudios<sup>13,15,16</sup> se consideró como variable polisomnográfica a analizar, el porcentaje de la etapa N3 durante el sueño (variable relacionada de forma directa al descanso

de cada individuo). Estos estudios reportaron un aumento en el porcentaje de la etapa N3 posterior a la terapia, lo que da cuenta de la mejora en la calidad del sueño. Información objetiva vinculada con el sueño es relevante a considerar para establecer asociaciones y así dar mayor sustento a los resultados vinculados con la TMO. Por lo tanto, sugerimos que en investigaciones futuras se analicen, otras variables tales como el porcentaje de sueño REM, índice de microdespertares (IMD), porcentaje de saturación mínima, entre otros.

En cuanto a las variables subjetivas dependientes de autorreporte, en los estudios de Erturk et al.<sup>10</sup> y Atilgan et al.<sup>12</sup> se observaron mejorías posteriores a la implementación de la TMO utilizando el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI); mientras que, en los estudios de Verma et al.<sup>16</sup> y Díaz et al.<sup>13</sup>, se observó una mejora significativa en la somnolencia diurna al utilizar la Escala de Somnolencia de Epworth (ESS). Si bien en el resto de los estudios no se consignaron estos cambios como una variable a analizar, consideramos relevante incorporar escalas de autorreporte en los estudios relacionados con trastornos del sueño. Esto debido a la significancia clínica que aportan estos cambios subjetivos y autopercebidos; los cuales pueden beneficiar la calidad de vida de la persona y su entorno al disminuir síntomas como la somnolencia diurna, ronquidos, sensación de descanso, entre otros.

Dentro de las variables relacionadas a medidas antropométricas, en los estudios analizados se incluyó principalmente el perímetro cervical. Lo anterior se fundamenta en que las personas con un diámetro cervical mayor presentan una vía aérea más estrecha, además de un exceso en el depósito de grasa a nivel cervical, lo que consecuentemente, aumentaría la probabilidad y severidad de la apnea obstructiva. En la presente revisión los estudios de Verma et al.<sup>16</sup>, Mohamed et al.<sup>14</sup>, Ieto et al.<sup>17</sup>, Díaz et al.<sup>13</sup> y Erktur et al.<sup>10</sup> mostraron una disminución significativa de la circunferencia cervical, siendo indicadores relevantes a considerar como parámetro pre y *post* terapia.

No existió consenso entre los distintos programas de ejercicios miofuncionales respecto a qué grupos se deben trabajar o si cobra relevancia un grupo por sobre otro, existiendo una heterogeneidad en el tratamiento realizado. No todos los estudios reportaron la dosis de los ejercicios, y los sujetos en estudio presentaron disparidad en su información. Esta heterogeneidad de los ejercicios utilizados no permite diferenciar cuál es más efectivo por sobre otro, ni tampoco si la carga de trabajo y la frecuencia de la interven-

ción impacta sobre su resultado. Por este motivo, debe plantearse la posibilidad de realizar estudios futuros que busquen comparar distintos tipos de ejercicios, así como el mismo tipo de ejercicio, pero variando su frecuencia, intensidad y número de repeticiones por ejecución. De igual forma, la heterogeneidad evidenciada en la modalidad de intervención es otro punto a destacar; la adherencia del participante y su compromiso en la realización de los ejercicios fuera de la terapia es crucial en la efectividad que puede generar la intervención. Esta variabilidad en los programas terapéuticos podría ser una limitación importante al momento de comparar resultados entre los diferentes estudios y, por tanto, fundamental si se desean replicar en la práctica clínica.

Destacamos la necesidad de realizar investigaciones futuras que logren explicar el mecanismo de acción y la fisiología de la TMO como terapia para la AOS en adultos. Si bien existen estudios que plantean que la reducción de grasa lingual ayuda a disminuir el IAH en pacientes con similar IMC<sup>23</sup>, y que los ejercicios logran mejorar la tonalidad de la musculatura orofaríngea, aún no existen estudios que muestran el mecanismo de acción concreto.

En cuanto a las limitaciones de este estudio existen algunos puntos relevantes a destacar. En primer lugar, al tratarse de una temática poco frecuente, existen pocas investigaciones al respecto y con ciertas apreciaciones en relación a su calidad metodológica; por ejemplo, el cálculo del tamaño muestral (muchas veces no especificado), el bajo número de participantes, el riesgo de sesgo en el caso de los ECAs incorporados, entre otros, pueden limitar la extrapolación y generalización de los resultados; así como la calidad de la revisión. Específicamente en nuestra revisión, los criterios de exclusión planteados pueden parecer muy estrictos, lo que podría dejar fuera algunos estudios relevantes para la temática en estudio. Sin embargo, fueron planteados pensando en entregar la información más atinente a la práctica clínica fonoaudiológica y al objetivo de la revisión. Por último, es importante mencionar que debimos excluir estudios por no contar con texto completo disponible; lo que no permitió acceder a información detallada sobre su metodología.

## Conclusiones

En la presente revisión, la terapia miofuncional orofacial (TMO) mostró resultados positivos en sujetos adultos con AOS. Si bien existió heterogeneidad en los programas de ejercicios en

cuanto a la dosis empleada, se deben realizar más estudios para unificarlos. La evidencia analizada mostró discretos beneficios en relación a la reducción del índice de apnea-hipopnea (IAH), índice de saturación, saturación mínima de oxígeno, índice de circunferencia del cuello, calidad del sueño, frecuencia e intensidad de los ronquidos, somnolencia diurna, entre otros. Pese a las limitaciones y a que aún se necesitan más investigaciones, la TMO se plantea como una alternativa terapéutica no invasiva y de bajo costo que podría complementar la terapia tradicional de la AOS.

## Referencias bibliográficas

- 1.- GOTTLIEB DJ, PUNJABI NM, BOSTON VA. Diagnosis and Management of Obstructive Sleep Apnea A Review Clinical Review & Education JAMA | Review. Number [Internet]. 2020 [cited 2022 May 27]; 323 (14): 1389. Disponible en: <https://jamanetwork.com/>
- 2.- SAWYER AM, GOONERATNE NS, MARCUS CL, OFER D, RICHARDS KC, WEAVER TE. A systematic review of CPAP adherence across age groups: clinical and empiric insights for developing CPAP adherence interventions. *Sleep Med Rev* 2011; 15 (6): 343-56.
- 3.- ROTENBERG BW, MURARIU D, PANG KP. Trends in CPAP adherence over twenty years of data collection: a flattened curve. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016; 45 (1): 43. doi: 10.1186/s40463-016-0156-0.
- 4.- BARATTA F, PASTORI D, FABIANI M, FABIANI V, CECI F, LILLO R, et al. Severity of OSAS, CPAP and cardiovascular events: A follow-up study. *Eur J Clin Invest*. 2018; 48 (5): e12908. doi: 10.1111/eci.12908
- 5.- CAMACHO M, RIAZ M, CAPASSO R, RUOFF CM, GUILLEMINAULT C, KUSHIDA CA, et al. The effect of nasal surgery on continuous positive airway pressure device use and therapeutic treatment pressures: a systematic review and meta-analysis. *Sleep*. 2015; 38 (2): 279-286A.
- 6.- CERTAL V, NISHINO N, CAMACHO M, CAPASSO R. Reviewing the systematic reviews in OSA surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013; 149 (6): 817-29.
- 7.- SUNDARAM S, BRIDGMAN SA, LIM J, LASERSON TJ. Surgery for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005; (4): CD001004. doi: 10.1002/14651858.CD001004.pub2. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16235277/>
- 8.- CAMACHO M, CERTAL V, ABDULLATIF J, ZAGHI S, RUOFF CM, CAPASSO R, et al. Myofunctional Therapy to Treat Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sleep*. 2015; 38 (5): 669-75.
- 9.- KAYAMORI F, MANDELBAUM E, BIANCHINI G. Effects of orofacial myofunctional therapy on the symptoms and physiological parameters of sleep breathing disorders in adults: a systematic review. *Revista CEFAC* 2017; 19 (6): 868-78.
- 10.- ERTURK N, CALIK-KUTUKCU E, ARIKAN H, SAVCI S, INAL-INCE D, CALISKAN H, et al. The effectiveness of oropharyngeal exercises compared to inspiratory muscle training in obstructive sleep apnea: A randomized controlled trial. *Heart and Lung*. 2020; 49 (6): 940-8.
- 11.- KIM J, OH EG, CHOI M, CHOI SJ, JOO EY, LEE H, et al. Development and evaluation of myofunctional therapy support program (MTSP) based on self-efficacy theory for patients with obstructive sleep apnea. *Sleep and Breathing*. 2020; 24 (3): 1051-8.
- 12.- ATILGAN E, KUNTER E, ALGUN ZC. Are oropharyngeal exercises effective in Obstructive Sleep Apnea Syndrome? *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2020; 33 (2): 209-16.
- 13.- DÍAZ SM, SALAZAR CA, BRAVO GF, OCAMPO-GARCÉS A. Tratamiento del síndrome de apneas e hipopneas obstructivas del sueño con terapia miofuncional orofaríngea: Experiencia en hospital público de Chile. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. 2019; 79: 395-403.
- 14.- MOHAMED ASH, SHARSHAR RS, ELKOLALY RM, SERAGELDIN SM. Upper airway muscle exercises outcome in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*. 2017; 66 (1): 121-5.
- 15.- SUZUKI H, YOSHIMIURA M, IWATA Y, OGUCHI S, KAWARA M, CHOW CM. Lip muscle training improves obstructive sleep apnea and objective sleep: a case report. *Sleep Science*. 2017; 10 (3): 128-31.
- 16.- VERMA RK, JOHNSON JJR, GOYAL M, BANUMATHY N, GOSWAMI U, PANDA NK. Oropharyngeal exercises in the treatment of obstructive sleep apnoea: our experience. *Sleep and Breathing*. 2016; 20 (4): 1193-201.
- 17.- IETO V, KAYAMORI F, MONTES MI, HIRATA RP, GREGÓRIO MG, ALENCAR AM, et al. Effects of oropharyngeal exercises on snoring: A randomized trial. *Chest*. 2015; 148 (3): 683-91.
- 18.- O'CONNOR-REINA C, IGNACIO GARCÍA JM, RODRÍGUEZ RUIZ E, MORILLO DOMÍNGUEZ MDC, IGNACIO BARRÍOS V, BAPTISTA JARDÍN P, et al. Myofunctional therapy app for severe apnea-hypopnea sleep obstructive syndrome: Pilot randomized controlled trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020; 8 (11): e23123. doi: 10.2196/23123.
- 19.- PÁEZ-MOYA S, PABLO VEGA-OSORIO A. Factores de riesgo y asociados al síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) Risk factors associated with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS). *Rev Fac Med [Internet]*. 2017; 65: 21-5 [fecha de consulta 20.01.2022]; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n1Sup.59646>.
- 20.- CAO MT, STERNBACH JM, GUILLEMINAULT C.

- Continuous positive airway pressure therapy in obstructive sleep apnea: benefits and alternatives. *Expert Rev Respir Med* 2017; 11 (4): 259-72.
- 21.- PAVWOSKI P, SHELGIKAR AV. Treatment options for obstructive sleep apnea. *Neurol Clin Pract*. 2017; 7 (1): 77-85.
- 22.- DIAFERIA G, SANTOS-SILVA R, TRUKSINAS E, HADDAD FLM, SANTOS R, BOMMARITO S, et al. Myofunctional therapy improves adherence to continuous positive airway pressure treatment. *Sleep and Breathing* 2016; 21 (2): 387-95.
- 23.- JUGÉ L, OLSZA I, KNAPMAN FL, BURKE PGR, BROWN EC, STUMBLES E, et al. Effect of upper airway fat on tongue dilation during inspiration in awake people with obstructive sleep apnea. *Sleep*. 2021; 44 (12): e23123. doi: 10.2196/23123.

---

Correspondencia a:  
Axel Pavez Reyes  
Curicó 345, Santiago  
Email: flgo.apavez@gmail.com