

Uso de teletitulación y telemonitoreo en el seguimiento de pacientes con apnea del sueño durante la pandemia de COVID-19

ALONSO QUIJADA R.^{1,2}, SERGIO TRUJILLO V.¹, OSCAR CARRASCO A.¹, ARIEL CISTERNAS V.¹, CAROLINA URBANO S.¹, RODRIGO TORRES-CASTRO^{3,4}

Use of teletitling and telemonitoring in the follow-up of patients with sleep apnea during the COVID-19 pandemic

Objective: To describe the demographic characteristics, comorbidities, polygraphy parameters, remote titration, telemonitoring, and adverse effects in patients with severe obstructive sleep apnea (OSA) and a high frequency of comorbidities, managed telematically over a one-year period. As a secondary objective, to identify early risk factors for low adherence to CPAP and to assess the efficacy and safety of the telematic method. **Methods:** We included all patients diagnosed with severe OSA by in-hospital cardiorespiratory polygraphy between 2020 and 2021, who were remotely adjusted using an automatic positive airway pressure device for three nights and telemonitored for 360 days, collecting data related to the stated objectives. **Results:** A total of 53 patients were included, with a mean age of 55.6 ± 11.9 years (mostly male, 64.2%). All had a high clinical risk of OSA (StopBang > 5), excessive daytime sleepiness (Epworth > 10), and an average body mass index (BMI) of 38.3 kg/m². The median (P25-P75) baseline apnea-hypopnea index (AHI) was 50.4 (35.4-67.1). During telemonitoring, the median (P25-P75) adherence was 100 (100-100), 82 (70-97), and 73 (50-89) for remote titration, 30 days, and 360 days, respectively. **Conclusion:** The remote titration and telemonitoring program in patients with severe OSA and a high frequency of comorbidities proved to be safe and effective in controlling respiratory events during a 360-day telemonitoring period.

Keywords: Sleep apnea, obstructive; Telemedicine; Remote adjustment; Telemonitoring; Disorders of excessive somnolence.

Resumen

Objetivo: Describir las características demográficas, comorbilidades, parámetros de poligrafía, teletitulación, telemonitoreo y efectos adversos de pacientes con apnea obstructiva del sueño (AOS) grave y una alta frecuencia de comorbilidades, gestionados de manera telemática durante 1 año. Como objetivo secundario, detectar factores de riesgo tempranos para una baja adherencia a la CPAP (presión positiva continua en la vía aérea) y evaluar la eficacia y seguridad del método telemático. **Pacientes y Método:** estudio retrospectivo en pacientes > 18 años con AOS grave (IAH > 30 eventos/hora) en el Instituto Nacional del Tórax (Santiago, Chile) entre agosto de 2020 y diciembre de 2021. Incluimos a todos los pacientes diagnosticados con AOS grave mediante poligrafía cardiorespiratoria intrahospitalaria entre 2019 y 2020, a quienes se les ajustó de forma remota utilizando un dispositivo automático de presión positiva en las vías respiratorias durante tres noches y se les telemonitoreó durante 360 días, recopilando los datos relacionados con los objetivos señalados.

Financiamiento: Esta investigación no recibió financiamiento.

Conflicto de Interés: Ninguno.

¹ Unidad de Medicina del Sueño, Instituto Nacional del Tórax, Santiago, Chile.

² Departamento de Neurología, Hospital Clínico de la Universidad de Chile, Santiago, Chile.

³ Departamento de Kinesiología, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile;

⁴ Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Universidad de Barcelona, Barcelona, España.

Resultados: Se incluyeron 53 pacientes, con una edad media de $55,6 \pm 11,9$ años (en su mayoría hombres, 64,2%). Todos presentaban un alto riesgo clínico de AOS (StopBang > 5), somnolencia diurna excesiva (Epworth > 10) y un índice de masa corporal (IMC) promedio de $38,3 \text{ kg/m}^2$. La mediana (P25-P75) del índice de apnea-hipopnea (IAH) basal fue de 50,4 (35,4-67,1) eventos/h. Durante la telemonitorización, la mediana (P25-P75) de adherencia fue del 100% (100-100) para la titulación remota y de 82% (70-97) y 73% (50-89) para 30 y 360 días, respectivamente. **Conclusión:** El programa de titulación remota y telemonitorización en pacientes con AOS grave y una alta frecuencia de comorbilidades resultó ser seguro y efectivo en el control de eventos respiratorios durante un periodo de 360 días de telemonitorización.

Palabras clave: Apnea obstructiva del sueño; Telemedicina; Ajuste remoto; Telemonitorización; Trastornos de somnolencia excesiva.

Introducción

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es un síndrome crónico altamente prevalente que impacta considerablemente en los costos de salud¹. La AOS afecta entre el 9% y el 38% de la población adulta, especialmente en personas con sobrepeso u obesidad². Esta condición se caracteriza por interrupciones repetidas de la respiración durante el sueño, principalmente por causas obstructivas, produciendo somnolencia diurna excesiva y problemas de salud a largo plazo, como enfermedades cardiovasculares y metabólicas, constituyendo un problema de salud pública debido a la alta morbilidad asociada³.

Hay varias alternativas terapéuticas; sin embargo, el uso de la presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP, por sus siglas en inglés) sigue siendo la terapia de primera línea en pacientes con AOS grave, demostrando mejoras en la somnolencia, el estado funcional y en las comorbilidades⁴.

La detección de la AOS generalmente se realiza mediante pruebas de laboratorio como la polisomnografía. Sin embargo, estas pruebas son de alto costo, lo que limita su accesibilidad⁵.

La pandemia causada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 produjo cambios sin precedentes en los servicios de atención médica⁶. Los hospitales se vieron obligados a convertir las Unidades de Medicina del Sueño (U.M.S.) en unidades de manejo respiratorio para pacientes con COVID-19, lo que causó cambios en la atención en comparación con los periodos pre-pandémicos. El manejo habitual de pacientes con AOS implica estudios nocturnos hospitalizados en una U.M.S., con riesgo de propagación del virus SARS-CoV-2, por lo que muchos laboratorios de sueño limitaron su atención presencial solo a casos urgentes⁷. Durante el primer año de la pandemia disminuyeron hasta un 90% los estudios de sueño en Estados Unidos y un 80% en Europa^{8,9}.

Las sociedades científicas internacionales ya habían generado evidencia sobre el uso de la telemedicina en tiempos previos a la pandemia¹⁰, con una adecuada relación costo-efectividad¹¹, y a medida que se conocían las características epidemiológicas del SARS-CoV-2, estas recomendaciones fueron priorizadas¹². Como resultado a la disminución significativa de las pruebas en laboratorio, una medida compensatoria fue el aumento en la utilización de pruebas en el hogar¹³.

En América Latina, las políticas de salud promovieron el autoaislamiento, por lo que hubo suspensión y/o limitación de servicios de diagnóstico y tratamiento, lo que ha tenido un impacto negativo en los pacientes con AOS¹⁴.

El Instituto Nacional del Tórax, es un centro público de referencia nacional para enfermedades cardiorrespiratorias con pacientes altamente complejos. En este escenario, implementamos el programa "Tórax tele apnea", dirigido al tratamiento y seguimiento telemático de pacientes recién diagnosticados con AOS grave y sin tratamiento, una población asociada con un alto riesgo de hospitalización y mortalidad por infección por SARS-CoV-2¹⁵.

Nuestro objetivo principal fue describir las características demográficas, comorbilidades, parámetros de poligrafía, titulación remota, telemonitorización y efectos adversos en pacientes con AOS grave y una alta frecuencia de comorbilidades, gestionados telemáticamente durante un año. Nuestro objetivo secundario fue detectar factores de riesgo tempranos para una baja adherencia a la CPAP y evaluar la eficacia y seguridad del método telemático.

Pacientes y Método

Realizamos un estudio retrospectivo en pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de AOS grave (IAH > 30 eventos/hora) en el Insti-

tuto Nacional del Tórax (Santiago, Chile) entre agosto de 2020 y diciembre de 2021. Se obtuvo la aprobación del comité de ética institucional. La necesidad de consentimiento informado fue dispensada debido al diseño retrospectivo del estudio. Este estudio sigue las recomendaciones de las directrices *STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology* (STROBE)¹⁶.

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico de AOS grave mediante poligrafía respiratoria intrahospitalaria y una alta frecuencia de comorbilidades, definida como la presencia de al menos dos enfermedades crónicas (v.gr. asma, EPOC). Excluimos a pacientes con trastornos psiquiátricos o contraindicaciones para el uso de presión positiva.

Se recopilaron las características demográficas, historial médico, historial de exposición y comorbilidades subyacentes al momento del ingreso y se realizaron las siguientes mediciones:

- a) Escala de Somnolencia de Epworth (ESS), cuestionario de 8 ítems autoinformado de preguntas basadas en la probabilidad de quedarse dormido durante actividades sedentarias. La puntuación total oscila entre 0 y 24, un puntaje > 10 indica somnolencia diurna excesiva¹⁷.
- b) Cuestionario STOP-BANG, consta de dos secciones: STOP (Ronquidos, Cansancio, Apnea observada y presión arterial alta) y BANG (IMC > 35 kg/m², edad > 50 años, circunferencia del cuello > 40 cm y género masculino)¹⁸. Una respuesta ‘sí’ recibe un punto, mientras que un ‘no’ representa cero. El rango de puntuaciones va de 0 a 8. Los pacientes con un puntaje entre 5 y 8 tienen un alto riesgo de AOS moderada a grave.
- c) Poligrafía respiratoria: ApneaLink™ Air (ResMed Corporation, Poway, CA, USA) dispositivo de estudio del sueño de bajo costo, de tipo III, con cinco canales: esfuerzo respiratorio, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, flujo nasal y ronquidos. Se extrajeron porcentajes de tiempo acumulativo con oximetría de pulso: SpO₂ < 88% (CT88), < 90% (CT90), y la SpO₂ más baja y promedio.
- d) Adherencia: Para este estudio, se calculó como el porcentaje de días de uso durante más de 4 horas (N° de días de uso durante más de 4 horas / N° de días de seguimiento · 100), a partir del informe de cumplimiento emitido por AirView (ResMed®). Se consideró que había adherencia si este porcentaje era superior al 70%¹⁹.

Titulación remota y telemonitorización

Los pacientes recibieron intervenciones presenciales por kinesiólogos del equipo de sueño en entornos clínicos externos, donde realizaron la “prueba de mascarilla”, que implica la selección individualizada de mascarillas, de acuerdo forma y tamaño de la cara; ajuste progresivo con CPAP encendido y verificación de fugas en distintas posiciones. Y la “escuela de CPAP”, que educaba sobre cómo manejar su condición y cuidar el dispositivo prescrito.

Durante las primeras tres noches de titulación domiciliaria, se realizaron llamadas telefónicas diarias por la enfermera coordinadora de la U.M.S., para garantizar una adaptación adecuada y abordar dudas de los pacientes. Además, se estableció un grupo de “WhatsApp®” para facilitar la difusión de información entre los pacientes y los profesionales de la salud.

Todos los pacientes fueron titulados de forma remota utilizando *AirView* (ResMed Corporation, Poway, CA, EE.UU.) con un dispositivo automático de presión positiva en las vías respiratorias (*AirSense S10*, ResMed Corporation, Poway, CA, EE. UU.) durante 72 horas, asociado con un oxímetro de pulso (*Nonin Medical Inc, Plymouth, Minnesota, EE.UU.*). El análisis visual de la curva de presión se definió como la presión positiva media que controla los eventos respiratorios en ausencia de una fuga significativa (superior a 24 l/min) y los aumentos y caídas repentinas de presión.

Si la teletitulación era exitosa (control de eventos respiratorios en ausencia de fuga significativa, a una presión ≤ 16 cm H₂O²⁵), el equipo utilizado para la titulación remota se entregó permanentemente al paciente para evitar el riesgo de contagio de SARS-CoV-2. El seguimiento remoto se realizó a través de *AirView* (ResMed Corporation, Poway, CA, EE.UU.) y llamadas telefónicas, realizando un análisis detallado a los 3, 7, 30, 90, 180 y 360 días de tratamiento.

Análisis estadístico

Se utilizó el software *SPSS* versión 25.0 (*IBM SPSS Statistics*) para los análisis estadísticos. Se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk a los datos registrados y, según la naturaleza de las variables, se aplicó la prueba paramétrica o no paramétrica correspondiente. Se utilizó la prueba “t” de Student para muestras independientes o la prueba “U” de Mann-Whitney para las comparaciones. La significancia estadística se estableció en 5% (p < 0,05). Para explorar los factores asociados a la adherencia al tratamiento a los 360 días (definida como uso promedio ≥ 70%),

se aplicó un modelo de regresión logística multivariada. Las variables incluidas fueron edad, sexo, índice de masa corporal (IMC), presencia de comorbilidades (hipertensión arterial, diabetes mellitus, asma, EPOC, cardiopatía coronaria), y las puntuaciones en las escalas STOP-BANG y Epworth. Se imputaron los valores faltantes mediante imputación simple por la media. Se consideró un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo. El análisis fue realizado con el *software Statsmodels en Python* (versión 3.11.8). Se utilizó la prueba de chi-cuadrado para evaluar las asociaciones entre las variables dependientes e independientes.

Resultados

Se revisaron 71 registros clínicos de pacientes diagnosticados con AOS grave durante los años 2020-2021 mediante poligrafía cardio respiratoria hospitalizados y con una carga elevada de comorbilidades. De estos, 18 no cumplían con los criterios de inclusión: 6 fueron diagnosticados mediante una polisomnografía inicial; 5 tenían un índice de apnea-hipopnea (IAH) < 30 eventos por hora; 4 fueron diagnosticados mediante estudios ambulatorios y tres no tenían información suficiente en el expediente.

Finalmente, analizamos a 53 pacientes, con una edad promedio de $55,6 \pm 11,9$ años, y el 35,8% ($n = 19$) eran mujeres. En cuanto a su actividad laboral, el 15% ($n = 8$) eran conductores profesionales de vehículos de transporte; el 9,4% ($n = 5$) trabajaba en turnos nocturnos y solo el 9,4% ($n = 5$) tenía educación superior (profesionales) (Tabla 1).

Todos los pacientes presentaban sobrepeso u obesidad; el índice de masa corporal (IMC) promedio fue de $38,2 \pm 7,7$, con un 32% ($n = 17$) que cumplía con los criterios de obesidad mórbida ($\text{IMC} > 40$). Las comorbilidades más frecuentes (siguiendo la malnutrición por exceso) estuvieron lideradas por la hipertensión arterial sistémica 71,6% y la diabetes mellitus tipo 2 (56,6%) (Tabla 1).

Toda la muestra tenía un puntaje STOP-BANG superior a 5 puntos y un puntaje Epworth superior a 10. La mediana (P25-P75) del Índice de apneas hipoapneas (IAH) basal fue de 50,4 (35,4-67,1) eventos por hora (valor normal $\text{IAH} < 5$ /h; AOS severa $\text{IAH} > 30$ eventos/h). La oximetría basal mostró una mediana (P25-P75) de CT90 de 44% (26-79,4), es decir, un 44% del tiempo total de registro con saturación de oxígeno por debajo del 90% (valor normal CT90: 0%). Asimismo, la

mediana (P25-P75) de saturación mínima fue de 73% (59,5-81%) (Valor normal $> 90\%$).

En los análisis bivariados, el riesgo de baja adherencia (definida como el uso del dispositivo < 4 horas por noche en un mínimo del 70% de las noches, en un período de 360 días consecutivos) fue 10,9 veces mayor en hombres que en mujeres ($\text{OR} = 10,9$; IC del 95%: 2,0-56,7). Además, tener un $\text{IMC} > 35$ se asoció con un riesgo de baja adherencia 7,3 veces mayor ($\text{OR} = 7,3$; IC del 95%: 1,1-46,1).

En el análisis multivariado, ninguna de las variables evaluadas (edad, sexo, IMC, comorbilidades, STOP-BANG y Epworth) se asoció significativamente con la adherencia $\geq 70\%$ a los 360 días (p global = 0,579; Pseudo $R^2 = 0,078$). La presencia de diabetes no se asoció a menor adherencia (OR : 0,28; IC95%: 0,06-1,27; $p = 0,095$).

Teletitulación

Se realizaron 46 titulaciones remotas durante las primeras 72 horas desde la entrega del equipo, las que fueron exitosas en el primer intento (86,8%), y 7 (13%) se repitieron porque no cumplían con los criterios técnicos; la mayoría de estas (5 de las 7 titulaciones fallidas) requirieron un cambio de máscara. El uso del dispositivo fue en promedio del $91,1 \pm 18,8\%$ (100 (100-100)% de mediana). El tipo de máscara utilizada fue nasal en 73,5% ($n = 39$) y oronasal en 26,5% ($n = 14$). El IAH residual promedio fue de $3,9 \pm 4,1$ eventos por hora. El 79% ($n = 42$) tenía un IAH residual ≤ 5 eventos por hora. El promedio de CT88 fue de $10,4 \pm 22,2\%$; la saturación de oxígeno media fue de $91,5 \pm 2,64\%$ y la presión positiva media 8,6 cm H_2O (6,8-10,5).

Telemonitoreo

El uso del dispositivo al séptimo día, fue del $81,1\% \pm 25\%$ (86 (71-100)% de mediana); en el día 30 fue del $76,8\% \pm 25\%$ (82 (70-97)% de mediana); en el día 90 fue del $71,3\% \pm 27\%$ (81 (53-95)% de mediana); en el día 180 fue del $70\% \pm 28\%$ (81 (56-93)% de mediana); a los 360 días con más de 4 horas de uso, fue del $65,7 \pm 29\%$ (73 (50-89)% de mediana) (Tabla 2).

La mayoría de los pacientes ($n = 30$; 56,6%) no experimentaron eventos adversos; 11 pacientes tuvieron una alta fuga de aire (20,8%); 7 reportaron sequedad nasal (13,2%); 3 experimentaron humedad nasal (5,7%) y tres tuvieron erosión cutánea en sitios de apoyo de la mascarilla (5,8%). En promedio, se realizaron 8,8 llamadas telefónicas por paciente durante el año de seguimiento, de las cuales el 90% se realizaron durante los primeros seis meses de terapia.

Tabla 1. Características de los 53 pacientes estudiados con Apnea Obstructiva del sueño (AOS) grave

Características generales	
Sexo masculino, n (%)	34 (64)
Edad, años	55,6 ± 11,9 ^a
Conductores de vehículos, n (%)	8 (15)
Peso corporal, kg	102 ± 18,3 ^a
Índice de masa corporal, kg/m ²	38,3 ± 7,8 ^a
Comorbilidades	
Hipertensión arterial, n (%)	38 (71,6%)
Diabetes tipo II, n (%)	30 (56,6%)
Depresión, (n%)	8 (15%)
Asma, n (%)	8 (15%)
Hipotiroidismo, n (%)	5 (9,4%)
Accidente cerebrovascular, n (%);	5 (9,4%)
Insuficiencia cardíaca, n (%)	4 (7,5%)
Arritmias, n (%)	3 (5,6%)
Uso de depresores del SNC, n (%)	5 (9,4%)
Otras comorbilidades, n (%)	7 (13,1%)
Indicadores de Apnea del sueño	
STOP-BANG, puntos	6 (5-7) promedio/rango
Escala de somnolencia de Epworth, puntos	16 (14-18) promedio/rango
IAH: Índice de apneas-hipopneas, eventos/h	50,4 (35,4-67,1) ^b
CT90, %	44 (26-79,4) ^b
Nadir de SpO ₂ , %	73 (59,5-81) ^b

^amedia ± desviación estándar; ^b mediana (P25-P75). STOP-BANG: 0 a 8 puntos (riesgo de AOS moderada a grave:0-2 bajo; 3-4 intermedio;5-8 alto). Escala Epworth: 0-24 puntos (somnolencia diurna > 10 puntos). IAH: normal < 5/h; AOS leve 5-14,9/h; moderada: 15 - 29,9/h; grave > 30/h. CT90: Saturación de oxígeno menos a 90% (leve <1%; moderada: 1-14% grave:15-29%; muy grave ≥ 30%). SpO₂: oximetría de pulso.

Tabla 2. Parámetros del sueño durante el proceso de telemonitorización

Variable	Titulación ambulatoria (primeros 3 días)	7 días	30 días	90 días	180 días	360 días
IAH, eventos/h	2,6 (1-5) ^a	Nd.	Nd.	2,4 ± 2,4 ^b	2,3 ± 2,4 ^b	1,6 (0,8-3) ^a
Presión positiva media, cm H ₂ O	8,6 (6,8-10,5) ^a	Nd.	Nd.	9,7 ^b	9,7 ^b	9,4 (7,2-11,6) ^a
Fuga, l/min	5,3 ^b	Nd.	Nd.	4,6 ^b	4,4 ^b	2,8 (1,3-5,0) ^a
Adherencia, %	100 (100-100) ^a	86 (71-100) ^a	82 (70-97) ^a	81 (53-95) ^a	81 (56-93) ^a	73 (50-89) ^a

IAH: índice de apneas-hipopnea. ^amediana (rango intercuartílico). ^bmedia ± desviación estándar. Nd.: no disponible.

Discusión

El método ambulatorio para el diagnóstico de la AOS y la titulación de CPAP había sido previamente validado en pacientes con AOS sin comorbilidades significativas²⁰. La pandemia alentó la gestión ambulatoria de pacientes con AOS grave y una carga de morbilidades, con escasa evidencia de su seguridad y eficacia. En nuestra serie, el número de comorbilidades fue elevado debido a que nuestro centro es un referente nacional en patología cardio-respiratoria.

Nuestros pacientes presentaron un IMC y un IAH elevados. La literatura reporta experiencias en titulación remota; sin embargo, nuestra serie destaca por la gravedad de la AOS. Contal et al. llevaron a cabo un ensayo clínico aleatorizado en 120 pacientes con AOS, 60 de los cuales recibieron manejo remoto. Esta muestra tenía un IAH de 37 eventos/h y un IMC de 31 kg/m², en comparación con un IAH de 50 eventos/h y un IMC de 38 kg/m² en nuestra muestra^{21,22}. Aunque no se encontraron diferencias clínicas en comparación con un grupo de atención convencional, informaron de un uso más eficiente de los recursos, especialmente en el tiempo empleado por los profesionales.

La metodología de teletitulación se basó en el método de titulación ambulatoria descrito por Masa et al.²³. En nuestra serie, la titulación se realizó con oximetría, dada la componente hipoxémica significativa de las poligrafías basales, la presencia de comorbilidades y la sospecha de hipoventilación debido a la obesidad.

En cuanto al costo del método utilizado, la literatura muestra que las formas de gestión ambulatoria son más económicas que los métodos intrahospitalarios. Un estudio aleatorizado demostró una reducción del 25% en los costos al utilizar la gestión ambulatoria de pacientes con AOS²⁴. En el Fondo Nacional de Salud de Chile (FONASA), al momento de este estudio, no existía la codificación de prestaciones telemáticas (videollamadas, llamadas telefónicas, ajustes de presión telemáticos, y poligrafía ambulatoria). En nuestro estudio no se realizó un análisis de costos.

Nuestros pacientes utilizaron principalmente mascarilla nasal, la comodidad del paciente y un sellado efectivo son críticos. En este punto, la literatura muestra resultados opuestos. Algunos autores han demostrado una mayor adherencia nocturna (diferencia media de 1 h/noche, intervalo de confianza del 95% de 1,8 a 0,3, $p = 0,01$) con una mascarilla nasal en comparación con una oronasal²⁶. Sin embargo, otros autores no encontraron una diferencia significativa en el

nivel de adherencia a la CPAP entre los tipos de mascarillas²⁷.

En esta serie, la indicación y el informe de las poligrafías cardiorrespiratorias, y análisis de señales de la titulación remota, fueron realizadas por médicos especialistas en medicina del sueño. Un estudio que involucró a pacientes que se sometieron a estudios de sueño en el hogar, reveló que la revisión realizada por médicos especialistas en medicina del sueño, redujo significativamente la necesidad de repetir polisomnografías en los laboratorios²⁸. Esto refuerza la relevancia en la formación de especialistas en medicina del sueño, función que contribuye la U. M. S del Instituto Nacional del Tórax por su valiosa contribución al Programa de Perfeccionamiento en Neurofisiología Clínica, Epilepsias y Medicina del Sueño de la Universidad de Chile.

Fortalezas y limitaciones

Nuestro estudio presenta algunas limitaciones y fortalezas. En primer lugar, no contamos con un grupo de control para comparar si el método telemático es mejor que el método convencional. La razón es que este estudio no fue diseñado como un ensayo clínico tradicional, sino que surgió de la necesidad de implementar un programa de teletitulación en un contexto altamente complejo como la pandemia por COVID-19, lo que lo convierte en un estudio de la vida real. Por lo anterior, se trata de un análisis retrospectivo y con bajo número de pacientes. Otra limitación del estudio es que no se evaluó sistemáticamente la presencia de síndrome de hipoventilación en los pacientes con obesidad, lo que podría haber influido en la adherencia y en la elección del modo de ventilación aplicado. Además, esta forma de trabajo requiere de acceso a *internet*, la cual no está disponible en forma estable en todo el país. La U.M.S tiene la experiencia de haber implementado una Unidad de Medicina del Sueño satélite en el Hospital Hanga Roa, Isla de Pascua, donde las consultas remotas deben ser realizadas en una estrecha banda de horario, momento donde hay un acceso restringido a *internet*.

Una fortaleza es que este estudio puede servir como modelo para aplicarlo a realidades similares a la nuestra, un país en desarrollo con una gran extensión geográfica en el cual se puede implementar la titulación remota.

Conclusión

El programa de teletitulación y telemonitoreo en pacientes con AOS severa y alta frecuencia de

comorbilidades resultó ser seguro, con un perfil de eventos adversos leves y manejables en forma remota, sin requerir suspender la terapia, y efectivo en el control de eventos respiratorios durante un período de 360 días de telemonitoreo. El valor de este programa fue haber implementado un modelo ambulatorio para pacientes con AOS severa que integró diagnóstico, titulación y seguimiento en un flujo continuo de atención. Este enfoque permitió mantener la continuidad terapéutica en una población vulnerable, optimizar recursos durante la pandemia por COVID-19 y mostrar que procedimientos habitualmente hospitalarios pueden trasladarse de forma segura y eficaz a un esquema ambulatorio, con potencial de replicarse en otros centros de salud.

Referencias bibliográficas

- BENJAFIELD A V, AYAS NT, EASTWOOD PR, HEINZER R, IP MSM, MORRELL MJ. et al. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: a literature-based analysis. *Lancet Respir Med* 2019;7(8):687-98.
- SENARATNA CV, PERRET JL, LODGE CJ. Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: A systematic review. *Sleep Med Rev* 2017;34:70-81.
- YEGHIAZARIANS Y, JNEID H, TIETJENS JR, REDLINE S, BROWN DL, EL-SHERIF N et al. Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2021;144(3):e56-e67.
- SULLIVAN CE, ISSA FG, BERTHON-JONES M, EVES L. Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet (London, England)* 1981;1(8225):862-5.
- CORRAL J, SÁNCHEZ-QUIROGA MÁ, CARMONA-BERNAL C, SÁNCHEZ-ARMENGOL Á, DE LA TORRE AS, DURÁN-CANTOLLA J et al. Conventional Polysomnography Is Not Necessary for the Management of Most Patients with Suspected Obstructive Sleep Apnea. *Noninferiority, Randomized Controlled Trial. Am J Respir Crit Care Med* 2017;196(9):1181-90.
- GREIWE J. Telemedicine Lessons Learned During the COVID-19 Pandemic. *Curr Allergy Asthma Rep* 2022;22(1):1-5.
- MEDICINE AA OF S. COVID-19 Mitigation Strategies for Sleep Clinics & Centers - REOPENING American Academy of Sleep Medicine - Association for Sleep Clinicians and Researchers. 2021
- GROTE L, MCNICHOLAS WT, HEDNER J. Sleep apnoea management in Europe during the COVID-19 pandemic: data from the European Sleep Apnoea Database (ESADA). *Eur Respir J* 2020;55(6).
- JOHNSON KG, SULLIVAN SS, NTI A, RASTEGAR V, GURUBHAGAVATULA I. The impact of the COVID-19 pandemic on sleep medicine practices. *J Clin sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med* 2021;17(1):79-87.
- SINGH J, BADR MS, DIEBERT W, EPSTEIN L, HWANG D, KARRES V et al. American Academy of Sleep Medicine (AASM) Position Paper for the Use of Telemedicine for the Diagnosis and Treatment of Sleep Disorders. *J Clin sleep Med* 2015;11(10):1187-98.
- SETTA V, NEGRÍN MA, MONASTERIO C, MASA JF, FEU N, ÁLVAREZ A, CAMPOS-RODRIGUEZ et al. A Bayesian cost-effectiveness analysis of a telemedicine-based strategy for the management of sleep apnoea: a multicentre randomised controlled trial. *Thorax* 2015;70(11):1054-61.
- SHAMIM-UZZAMAN QA, BAE CJ, EHSAN Z, SETTY AR, DEVINE M, DHANKIKAR S, et al. The use of telemedicine for the diagnosis and treatment of sleep disorders: an American Academy of Sleep Medicine update. *J Clin sleep Med* 2021;17(5):1103-7.
- KHOSLA S, BEAM E, BERNEKING M, CHEUNG J, EPSTEIN LJ, MEYER BJ et al. The COVID-19 pandemic and sleep medicine: a look back and a look ahead. *J Clin sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med* 2022;18(8):2045-50.
- PIZUORNO A, FIERRO NA. Latin America and chronic diseases: A perfect storm during the COVID-19 pandemic. *Ann. Hepatol.* 2021;22:100332.
- PEKER Y, CELIK Y, ARBATLI S, ISIK SR, BALCAN B, KARATAŞ et al. Effect of High-Risk Obstructive Sleep Apnea on Clinical Outcomes in Adults with Coronavirus Disease 2019: A Multicenter, Prospective, Observational Clinical Trial. *Ann Am Thorac Soc* 2021;18(9):1548-59.
- ELME VON, ALTMAN DG, EGGER M, POCOCK SJ, GÖTZSCHE PC, VANDENBROUCKE JP. The strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *Int J Surg* 2014;12(12):1495-9.
- GÓMEZ GM, DECK GB, SANTELICES BP, CAVADA CHG, VOLPI AC, SERRA ML. Adaptación transcultural y validación de la escala de somnolencia de Epworth en la población chilena. *Rev Otorrinolaringol Cir. cabeza y cuello* 2020;80:434-41.
- CHUNG F, ABDULLAH HR, LIAO P. STOP-Bang Questionnaire: A Practical Approach to Screen for Obstructive Sleep Apnea. *Chest* 2016;149(3):631-8.
- SERVICES C FOR M& M. COMPLIANCE NEWSLETTER [Internet]. 2021 [cited 2023 Apr 10];11(3). Available from: <https://www.cms.gov/training-education/medicare-learning-network/newsletter>
- ROSEN CL, AUCKLEY D, BENCA R, FOLDVARY-SCHAEFER N, IBER C, KAPUR V et al. A multisite randomized trial of portable sleep studies and positive airway pressure autotitration versus laboratory-based

- polysomnography for the diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea: the HomePAP study. *Sleep* 2012;35(6):757-67.
21. CONTAL O, PONCIN W, VAUDAN S, DE LYS A, TAKAHASHI H, BOCHET S et al. One-Year Adherence to Continuous Positive Airway Pressure With Telemonitoring in Sleep Apnea Hypopnea Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Front Med* 2021;8:626361.
22. ANTTALAINEN U, MELKKO S, HAKKO S, LAITINEN T, SAARESRANTA T. Telemonitoring of CPAP therapy may save nursing time. *Sleep Breath* 2016;20(4):1209-15.
23. MASA JF, JIMÉNEZ A, DURÁN J, CAPOTE F, MONASTERIO C, MAYOS M, et al. Alternative methods of titrating continuous positive airway pressure: a large multicenter study. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170(11):1218-24.
24. POWELL AC, HORRALL LM, LONG JW, GUPTA AK, GITNACHT D. Sleep testing during the pandemic. *Sleep Med* 2023;101:375-83.
25. ROLDÁN N, SAMPOL G, SAGALÉS T, ODILE ROMERO O, JURADO MJ, RÍOS J, et al. Cost-Effectiveness Analysis of Automatic Titration of Continuous Positive Airway Pressure at Home in 1 Night Versus 2 Nights. *Arch Bronconeumol* 44 (12):664-70.
26. MORTIMORE IL, WHITTLE AT, DOUGLAS NJ. Comparison of nose and face mask CPAP therapy for sleep apnoea. *Thorax* 1998;53(4):290-2.
27. ROWLAND S, AIYAPPAN V, HENNESSY C, CATCHESIDE P, CHAI-COEZTER CL, MCEVOY RD, ANTIC NA, et al. Comparing the Efficacy, Mask Leak, Patient Adherence, and Patient Preference of Three Different CPAP Interfaces to Treat Moderate-Severe Obstructive Sleep Apnea. *J Clin sleep Med* 2018;14(1):101-8.
28. DO TQ-P, MACKAY SG, LAM ME, SIDERIS AW, JONES AC, CHAN LS. Precision Medicine in Adult Obstructive Sleep Apnea and Home Diagnostic Testing: Caution in Interpretation of Home Studies Without Clinician Input Is Necessary. *Front Neurol* 2022;13:825708.