

“Efecto de la práctica del saxofón y trompeta en la función ventilatoria en adolescentes y adultos jóvenes”

Effect of saxophone and trumpet practice in the ventilatory function of adolescents and young adults.

C. Pastene Maureira, D. Moraga Valenzuela, A. López Suárez
Universidad Católica del Maule

Título Abreviado

Práctica del saxofón y trompeta en la función ventilatoria.

Información del Artículo

Recepción: 11 de noviembre de 2014

Aceptación: 26 de abril de 2015

RESUMEN

Objetivo: determinar el efecto de la práctica del saxofón y trompeta en la función ventilatoria en adolescentes y adultos jóvenes. Materiales y Métodos: estudio cuantitativo, observacional, analítico y de corte transversal. Se reclutaron adolescentes y adultos jóvenes de 16 a 27 años pertenecientes a la región del Maule, Chile. Se incluyeron aquellos que tuviesen al menos 1 año de práctica de saxofón y trompeta y se excluyeron sujetos con IMC >30 kg/mt², tabaquismo, asma diagnosticada IKCTV con puntaje > 8 y exposición a partículas irritantes. Se dividieron en tres grupos: Instrumentistas de Viento Saxofonistas (IV-SA) y Trompetistas (IV-TR) y un grupo control (No-IV). Se realizaron mediciones de Espirometría, Pletismografía, Pimometría y Perímetros de Tórax. Se fijó un nivel de significancia del 95% para ANOVA Bonferroni, correlaciones r de Pearson y Spearman. Resultados: se incluyeron a 42 sujetos, 14 por grupo. VEF1 (p=0,0427) fue menor en IV-TR respecto a No-IV y IV-SA. La CPT (P=0,004) presentó valores menores. Las resistencias (Raw p=0,0095; sRaw p=0,0359) y PIM observados (p=0,0076) presentaron valores aumentados en los músicos respecto No-IV. El diámetro inferior en VR (p=0,025) mostró mayores diferencias en centímetros en los trompetistas en relación al grupo control. La influencia del nivel de actividad física (p=0,0250; rho=0,4227) y los años de práctica (p=0,0217; r=0,4318) afectaron a la variable CVFI en los músicos. Conclusión: se observó un aumento de la Raw y sRaw en los instrumentistas, cambios que no se ven reflejados en la evaluación espirométrica. Además, existió aumento en las presiones PIM y PEM observados.

Palabras claves: Instrumentos de Viento, Función Ventilatoria, Actividad Física.

ABSTRACT

Objective: To determine the effect of saxophone and trumpet practice in the ventilatory function of adolescents and young adults. Materials and methods: Quantitative, observational, analitic, cross-sectional study. Adolescents and young adults of 16 to 27 years old were recruited, all from Maule region, Chile. Those who practiced saxophone and trumpet at least once a year were included; and those who had BMI >30 kg/mt², smoked, had diagnosed asthma, IKCTV with score > 8 and exposition to irritating particles were excluded. They were divided into three groups, Wind Players of Saxophone (WP-SA), Trumpet (WP-TR) and a control group (NO-WP). Measurements of spirometry, plethysmography, pimometry and thorax perimeters were taken. A level of significance of 95% was determined for Bonferroni ANOVA, r Pearson and Spearman's correlations. Results: 42 subjects were included, being 14 for each group. FEV1 (p=0,0427) was lower in WP-TR respect NO-WP and WP-SA. TLC (P=0,004) presented lower values, resistances (Raw p=0,0095; sRaw p=0,0359) and MIP observed (p=0,0076) were augmented in musicians compared to NO-WP. Inferior diameter in RV (p=0,025) showed larger difference in centimeters in trumpet players in relation to the control group. The influence of physical activity level (p=0,0250; rho=0,4227) and years of practice (p=0,0217; r=0,4318) affected the variable FIVC on musicians. Conclusion: An augment in Raw and sRaw was seen in music players, changes that were not reflected in the spirometric evaluation, in addition to observed increase in pressures, MIP and MEP.

Key words: Wind Instruments, Ventilatory Function, Physical Activity.

Introducción

Practicar un Instrumento de Viento (IV) requiere gran esfuerzo del sistema ventilatorio, un adecuado control en el manejo de los tiempos inspiratorios, espiratorios y tiempos de pausas, los cuales dependen del tipo de instrumento para producir un determinado sonido¹.

Se han realizado diversos estudios para determinar los efectos de la ejecución sobre la función ventilatoria². Sin embargo, existen controversias en esta área puesto que, en bandas militares³, flautistas⁴, adolescentes con buena capacidad aeróbica⁵ e instrumentistas de viento en general^{6,7}, se han demostrado patrones obstructivos mediante la prueba de espirometría y en otros casos, donde este patrón está ausente. Asimismo, se ha propuesto que, a través de los años de práctica, los otros instrumentistas de viento pudiesen presentar o no una reducción de la función ventilatoria^{6,7}.

Otros estudios compararon presiones inspiratorias y espiratorias máximas en jóvenes trompetistas entre 22 y 25 años, respecto de controles, en los que se ha observado que las presiones eran mayores en los músicos, sin evidencia de alguna alteración en la evaluación espirométrica³.

Así también, se ha reportado que durante la ejecución de un IV, este puede inducir a un aumento de las presiones intrapulmonares, lo que podría generar una sobredistensión permanente de los espacios aéreos distales de los bronquiolos terminales, lo que genera un atrapamiento de aire que, a su vez, produciría un aumento del índice de volumen residual/capacidad pulmonar total (VR/CPT)⁷. Lo anterior, afecta la mecánica toraco-pulmonar del músico. Esto tendría como un posible resultado requerir un mayor esfuerzo del sistema ventilatorio para lograr el sonido objetivo del instrumento.

El estudio "Influencias de un protocolo Kinésico para reeducar la respiración en intérpretes de flauta travesa" publicado en Chile en el año 2006⁸, no encontró cambios significativos de los valores espirométricos, pero sí cambios en la presión inspiratoria medida por pimometría.

Constatándose la escasez de información y la controversia de los efectos que genera la ejecución de un instrumento de viento, el objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de la práctica de saxofón y

trompeta en la función ventilatoria en adolescentes y adultos jóvenes pertenecientes a la Región del Maule.

Materiales y Método

Estudio cuantitativo, observacional, analítico y de corte transversal. La muestra seleccionada fue por conveniencia: adolescentes y adultos jóvenes de 16 a 27 años, pertenecientes a coros instrumentales de la región del Maule que practiquen IV y un grupo control. Todos ellos debieron firmar un Consentimiento Informado para ser incluidos en el estudio.

Se realizaron las evaluaciones durante los meses de noviembre y diciembre de 2012 y enero de 2013. Los criterios de inclusión fueron instrumentistas de viento que llevara al menos un año practicando saxofón y trompeta. Se excluyeron aquellos sujetos que tuviesen un IMC >30 kg/mt², según la clasificación de la OMS y que presentaran tabaquismo, asma diagnosticada, Índice kinésico de la Carga de Trabajo Ventilatorio (IKCTV) con puntaje >8, sin presentar puntuación 3 en ninguna de sus variables y, finalmente, exposición constante a partículas irritantes de la vía aérea.

La muestra se dividió en 3 estratos: Grupo No-IV: sujetos que no practican IV en coros instrumentales; Grupo (IV-SA) y Grupo (IV-TR): participantes que pertenecen a coros instrumentales que practican Saxofón y Trompeta, respectivamente.

Para definir el tamaño de la muestra se utilizó un tipo de diseño de comparación de grupos con variables dependientes cuantitativas. Luego, para obtener una potencia estadística del 80% con un nivel alfa del 5%, se usó la prueba *t-Student* para muestras independientes con hipótesis unilateral. Con un tamaño de efecto estandarizado equivalente a 1.2, se estimó un número de 9 sujetos para cada grupo del estudio. Por tanto, la muestra total necesaria fue de 18 participantes.

Las mediciones realizadas fueron: espirometría, pletismografía y pimometría, todas ellas medidas en un pletismógrafo Med-Graphics Platinum Elite Series®, en las dependencias del Laboratorio de Función Pulmonar de la Escuela Kinesiología de la Universidad Católica del Maule a cargo de un kinesiólogo experto. Sumado a lo anterior, se incluyó la medición de perímetros de tórax, considerando dos puntos de referencias: cuarto espacio intercostal y bordes costales inferiores.

La lectura de la medición se realizó tres veces en cada punto de referencia y se determinó un valor promedio que correspondió a la diferencia en centímetros desde la medición basal, volumen corriente, al Volumen Residual (VR) como a Capacidad Pulmonar Total (CPT)⁹. La evaluación fue efectuada por las autoras del estudio, sometidas a un proceso de instrucción teórico-práctico.

La variable dependiente fue la función ventilatoria y la independiente fueron los instrumentos de viento, saxofón-trompeta y los años de práctica.

Como estrategia adicional de medición, se utilizó el Cuestionario Mundial sobre la Actividad Física (GPAQ) versión corta. Este estima el nivel de actividad física de los individuos según dos escalas posibles de medición: una cuya unidad de medida es METs-minuto/semana y otra mediante una categorización del nivel de actividad física: bajo, moderado o alto. Posteriormente, se aplicó un procedimiento de limpieza de los datos y categorización de la actividad física según los criterios de la guía de aplicación¹⁰⁻¹².

En relación al plan de análisis de datos en la fase descriptiva de las variables cuantitativas, se usó promedio y desviación estándar. En las variables cualitativas se utilizó la frecuencia relativa expresada en porcentaje. Además, se verificó la normalidad de los datos a través del test Skewness-Kurtosis.

Respecto a la estadística analítica, la comparación de promedios se realizó mediante ANOVA y test de Bonferroni como análisis Post Hoc. En los casos de dis-

tribución no paramétrica se utilizó el test de Kruskal Wallis. Para comparar dos grupos se usó el test t para muestras independientes. En tanto para una escala nominal, nivel de actividad física, se realizó mediante la prueba Chi cuadrado. Para la correlación entre variables cuantitativas se aplicó la r de Pearson (o su equivalente no paramétrico rho Spearman). Los valores de r fueron interpretados como muy baja correlación de 0 a 0.25, débil de 0.25 a 0.5, moderada 0.50 a 0.75 y fuerte 0.75 a superior¹³. El nivel de significancia se fijó con un valor de $p < 0.05$. Para todo el análisis estadístico se utilizó STATA®.

Resultados

Se reclutaron 57 adolescentes y adultos jóvenes de los cuales 15 quedaron excluidos. La muestra final fue de 42 sujetos cuyas características demográficas se resumen en la Tabla 1. En la Figura 1 se muestra el nivel de actividad física por grupo. Los IV-TR mostraron un

Figura 1. Nivel de actividad física por grupo.

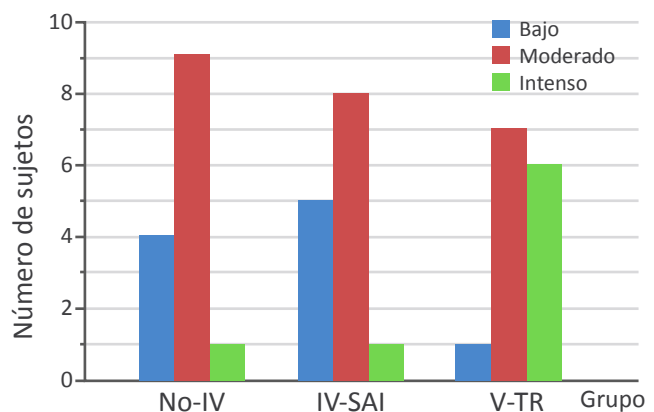


Tabla 1. Características demográficas del grupo estudio.

	No-IVI	V-SA	IV-TRT	OTAL	P
Género (N°/%)					0.000 *
Femenino	9 (64.29)	1 (7.14)	0 (0)	10 (2.81)	
Masculino	5 (35.71)	13 (92.86)	14 (100)	32 (76.19)	
Edad (años)	20.57 ± 3.05	21 ± 3.94	20.85 ± 3.27	20.81 ± 3.18	0.9394
Índice de Masa Corporal (IMC)	22.18 ± 2.87	24.25 ± 2.09	23.54 ± 3.59	23.32 ± 2.98	0.1788
Tiempo de práctica (años)	0	5.21 ± 3.68	5.04 ± 2.55	3.42 ± 3.51	0.8658
Frecuencia de práctica (semanas)	0	4.43 ± 1.87	3.71 ± 1.68	2.71 ± 2.42	0.2868
Tiempo diario de práctica (minutos)	0	105 ± 86.27	99.64 ± 84.36	68.21 ± 83.69	0.8682
Total	14	14	14	42	

Características demográficas del grupo estudio. Las variables edad, IMC, años, semanas, minutos se muestran con su promedio y desviación estándar correspondiente. *Diferencia estadísticamente significativa.

predominio del nivel de actividad física intenso a diferencia de los No-IV e IV-SA. Al analizar los datos entre los grupos, no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p=0.059$) a partir de la prueba Chi cuadrado.

Los valores espirométricos, volúmenes, resistencia de la vía y presiones máximas se encuentran en la Tabla 2. En espirometría, solo para la variable Volumen Espirado en el Primer Segundo (VEF_1) se presentaron diferencias estadísticamente significativas del grupo IV-TR respecto a los grupos No-IV y IV-SA. Para los volúmenes pulmonares, existió diferencia estadísticamente significativa en la variable Capacidad Pulmonar Total (CPT) de los grupos IV-SA e IV-TR, respecto al grupo No-IV.

Tabla 2. Valores espirométricos, volúmenes, resistencia de la vía (expresados como porcentaje del valor teórico) y presiones máximas, expresados como valores observados).

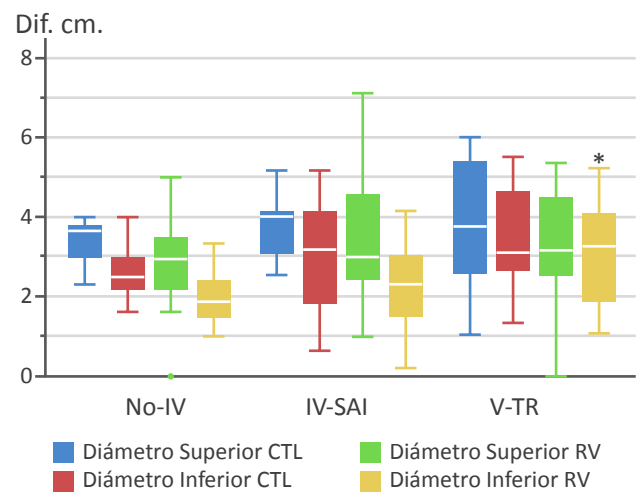
	No-IVI	V-SA	IV-TR
Valores espirométricos			
CVF (L)	112.64 ± 13.62	106.64 ± 10.35	103.29 ± 6.73
VEF_1 (L)	111.29 ± 10.94	107.71 ± 13.05	100.36 ± 5.96 *
VEF_1/ CVF (%)	98.79 ± 6.41	100.29 ± 5.8	96.71 ± 3.29
$FEF_{25\%}$ (L/sec)	99.93 ± 22.82	104.79 ± 19.16	94.14 ± 15.98
$FEF_{75\%}$ (L/sec)	107.64 ± 25.58	104.74 ± 46.03	90.36 ± 13.19
$FEF_{25-75\%}$ (L/sec)	100.93 ± 17.43	108.36 ± 28.61	91.79 ± 9.94
FEF Max (L/sec)	107 ± 19.55	109 ± 16.33	99.42 ± 16.04
CFVI (L)	4.08 ± 1.19	4.31 ± 0.9	4.31 ± 0.68
FIF Max (L/sec)	4.65 ± 1.92	4.49 ± 1.74	4.26 ± 1.21
Volúmenes pulmonares			
CVL (L)	108.79 ± 18.23	106.71 ± 12.34	98.5 ± 10.63
CI (L)	96.34 ± 24.32	92.21 ± 16.09	89.57 ± 10.43
VRE (L)	150.79 ± 42.08	173.14 ± 85.27	136.57 ± 46.77
VGT (L)	119.34 ± 15.99	107.14 ± 18.72	105.07 ± 19.75
VR (L)	137.5 ± 31.3	107.79 ± 50.38	121.21 ± 44.02
CPT (L)	116.86 ± 16.69	103.71 ± 10.87 *	100.57 ± 7.88 *
VR/CPT (%)	118.5 ± 23.87	103.57 ± 44.99	117.64 ± 27.91
Resistencia de la vía aérea. sRaw como valor observado			
Raw($cmH_2O/L/s$)	45.43 ± 18.41	68.23 ± 29.89*	75.57 ± 34.37*
Gaw(L/s/ cmH_2O)	177.5 ± 120.76	117.64 ± 45.24	111.14 ± 45.44
sRaw (cmH_2O*s)	2.86 ± 1.38	3.97 ± 1.47*	4.23 ± 2.19*
sGaw(L/s/ cmH_2O*s)	403.21 ± 209.22	337.57 ± 175,84	322.43 ± 151.64
Presión inspiratoria y espiratoria máxima			
PIM (cmH_2O)	87.07 ± 31.91	127.64 ± 39.01*	127.21 ± 26.37*
PEM (cmH_2O)	91.93 ± 39.66	104.21 ± 33.64	113.29 ± 14.99

Las variables mencionadas se muestran con su promedio y desviación estándar correspondiente. *Diferencia estadísticamente significativa según prueba Kruskal-Wallis: FEV_1 ($p=0,0427$), Raw IV-TR y IV-SA ($p=0,0095$), sRaw IV-TR y IV-SA ($p=0,0359$), PIM observado IV-TR y IV-SA ($p=0,0076$); según ANOVA: IV-SA TLC ($p=0,023$), IV-TR TLC ($p=0,004$).

En las variables Resistencia de la vía aérea (Raw) y Resistencia específica de la vía aérea (sRaw) se observaron diferencias estadísticamente significativas para ambos grupos de IV en relación a No-IV. La Presión Inspiratoria Máxima (PIM) presentó diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de IV, en relación al No-IV.

En el caso de la variable Presión Espiratoria Máxima (PEM), esta no presentó diferencias estadísticamente significativas para los valores observados. Respecto de las variables de los diámetros de tórax superior e inferior (Figura 2), solo existieron diferencias estadísticamente significativas en el diámetro inferior a VR para IV-TR en el grupo No-IV ($p=0,025$), según ANOVA.

Figura 2. Valores de diámetros torácicos superiores e inferiores a CPT y VR.



* Diferencia estadísticamente significativa según ANOVA.

La correlación entre el nivel de actividad física y los parámetros de función ventilatoria en los músicos de viento, mediante los METs obtenidos en la encuesta GPAQ. La variable Capacidad Vital Forzada Inspiratoria (CVFI) demostró una correlación directa débil ($p=0.025$; $\rho=0.4277$) con la cantidad de METs en el conjunto global IV, y directa moderada para IV-SA ($p=0.0248$; $\rho=0.5951$). En el grupo IV-TR (Tabla 3).

Por otra parte, la variable Volumen Reserva Espiratoria (VRE) mostró una correlación moderada directa con los valores de METs. Situación distinta que se evidenció en la correlación de las variables Índice Volumen Espirado en el Primer Segundo con Capacidad Vital Forzada (VEF_1/ CVF), Volumen de Gas Torácico (VGT), VR, VR/CPT, PEM observado; variables que se correlacionaron de manera inversa moderada con la variable METs.

Tabla 3. Valores de la correlación de MET y años de práctica con parámetros de la función ventilatoria en el grupo IV-TR.

	Valor p	R
METs		
VEF ₁ /CVF(%)	0.0504	-0.5317
VRE (L)	0.0114	0.6527
VGT (L)	0.0127	-0.6454
VR (L)	0.0203	-0.6107
VR/CPT (%)	0.0233	-0.5999
PEM teórico (cmH ₂ O)	0.0441	-0.5444
PEM observado (cmH ₂ O)	0.0316	-0.5747
Años de práctica		
CFVI (L)	0.0374	0.5597

Las variables mencionadas se muestran con su significancia y correlación. Resultados de correlación según prueba *r* de Pearson, excepto la variable FEV₁/FVC (%), PIM teórico y observado que según prueba *Rho* de Spearman.

En cuanto a los años de práctica y su influencia en los parámetros de función ventilatoria, las correlaciones significativas obtenidas fueron débiles, para FIVC fue una correlación directa ($p=0.0217$; $\rho=0.4318$), y para PIM observado fue una correlación inversa ($p=0.0422$; $\rho=-0.03865$). Solamente en IV-TR (tabla 3), existió diferencia estadísticamente significativa para la variable CVFI, pero con una correlación directa moderada.

Discusión

La práctica habitual de un IV parece tener efectos importantes en la función ventilatoria. El principal hallazgo fue que VEF₁ es significativamente menor en IV-TR respecto a los grupos IV-SA y No-IV. Resultado similar fue observado por Deniz⁶ y Dhule¹⁴, pero no compartido por Hahnengress¹⁵ y Guillem¹. Estos últimos encontraron que el VEF₁ en grupos IV fue significativamente mayor respecto a controles.

Cabe destacar que de los estudios mencionados anteriormente, solo los de Guillem¹ y Hahnengress¹⁵ especificaron los IV utilizados. Además, la mayoría de los autores excluyeron el tabaco y antecedentes respiratorios. Solo en la investigación de Schorr¹⁶, el VEF₁

fue significativamente menor respecto al valor predicho, al considerar el consumo de cigarrillo como antecedente. La variable VEF₁, al parecer es sensible al pesquisar alguna alteración de la función ventilatoria en la evaluación espirométrica en un instrumentista de viento.

Respecto a los volúmenes, solo la CPT fue significativamente menor en ambos instrumentistas respecto al grupo control. En cambio, Guillem¹ observó que las variables CPT, VR y el índice VR/CPT, obtuvieron valores normales en los grupos control vs músicos. Fuhrmann⁷ en cambio, obtuvo una disminución en el índice VR/CPT, siendo significativa en los instrumentistas respecto al grupo control.

Solamente los saxofonistas presentaron una tendencia a la disminución de este índice relacionado en cómo se ejecuta este instrumento, dado que la boquilla solo se posiciona en los labios. Además, la lengua y garganta deben estar relajadas para permitir el libre paso del aire, espirando así su mayor parte de lo que se inspira para obtener el sonido deseado y, por ende, solo venciendo la resistencia del instrumento.

El caso del trompetista no es igual, pues la boquilla debe quedar sobre los labios, pronunciando la palabra “bus”, existiendo una leve separación de ellos. Por lo tanto, además de vencer el instrumento, deben vencer la resistencia de los labios.

Fuhrmann⁷ evidenció un incremento significativo de la resistencia de la vía aérea en los músicos. En este ámbito se obtuvo aumento de la Raw y sRaw de forma significativa en los grupos de IV respecto al grupo No-IV. A pesar de existir estos aumentos de la resistencia de la vía aérea, no se evidenciaron en las variables que informan de un patrón obstructivo u obstrucción mínima de la vía aérea en la evaluación espirométrica.

Fiz³ obtuvo PIM y PEM mayores en trompetistas en relación a un grupo control, así como Sant’Anna¹⁷ presentó una PIM mayor, en los músicos versus al grupo control. De igual manera, Guillem¹ obtuvo una PEM mayor en los músicos de trompeta en comparación con la población normal de España. En la investigación la variable PIM observada fue significativamente mayor en los instrumentistas de viento respecto al control, fundamentándose en que la musculatura inspiratoria está sometida a un constante esfuerzo para ejecutar un IV.

Javier⁵ evaluó la condición física en músicos de viento y percusión, a través de la prueba Course Navette, obteniendo el VO₂ máx., en el que no se evidenciaron diferencias significativas entre los músicos. Sin embargo, entre los valores espirométricos VEF₁ y el índice VEF₁/CVF sí presentaron diferencias significativamente menores en los músicos de viento. En el presente estudio, el índice VEF₁/CVF se comportó de manera homogénea en los tres grupos, no evidenciando alteración de dicho índice.

El antecedente de actividad física fue medida por GPAQ y se obtuvo una mayor frecuencia para actividad moderada, sin existir diferencias intergrupo. Sin embargo, el grupo IV-TR demostró un predominio del nivel de actividad física intenso, por lo que existe la posibilidad de que afecte a las variables de la función ventilatoria.

Respecto al tiempo de experiencia en la ejecución del instrumento, Deniz⁶ correlacionó esta variable con valores espirométricos, encontrando que la CVF tiene una correlación indirecta significativa ($r = -0,496$; $p = 0,003$) respecto a los años de práctica (7 años aprox.). La única variable afectada en la investigación fue CVFI con una correlación directa débil para los IV y moderada en los trompetistas siendo, aproximadamente, 5 años.

De acuerdo a la interpretación de los resultados, se observó que la variable VEF₁ presentó valores significativamente menores para los sujetos IV-TR, lo que indica una tendencia hacia una posible alteración de la función ventilatoria que, además, se relaciona con el aumento de la Raw y sRaw de IV más aún en los trompetistas. Esto se complementa con la variable FEF₂₅₋₇₅, la que presentó una tendencia hacia la disminución respecto al grupo control. De esta manera, existe la posibilidad de que al aumentar los años de práctica se evidencie un patrón obstructivo en una evaluación espirométrica.

Una de las posibles explicaciones respecto a la alteración de la función ventilatoria por la práctica de IV es el aumento de las presiones intrapulmonares, lo que genera atrapamiento de aire expresado por el aumento del índice VR/CPT. En la población de este estudio no se observó un aumento significativo sino más bien se presentó una disminución en el grupo de IV respecto al No-IV.

Al correlacionar la variable VR/CPT, con la actividad

física, en METs, en el grupo IV-TR, existió una correlación moderada inversa. Es posible que la actividad física en este grupo esté influyendo de manera positiva en la función ventilatoria. Sin embargo, las variables de Raw y sRaw están aumentadas significativamente en los grupos IV respecto al grupo No-IV, por lo que no se descarta que exista una alteración de la función ventilatoria, puesto que el constante barotrauma de grandes presiones y volúmenes de aire y la inhalación de partículas irritantes al ejecutar esta práctica, pueden indicar procesos fisiopatológicos inflamatorios. Además, la relación inversa entre VR y los METs en el grupo IV-TR posiblemente se deba a la diferencia significativa de perímetros en el diámetro inferior de tórax a VR.

La PIM observada está aumentada significativamente en el grupo IV-TR respecto al No-IV. Al correlacionarlo con los años de práctica existe una disminución del PIM a medida que aumenta el tiempo de práctica. Este hallazgo, aparentemente paradójico, podría interpretarse como evidencia de que el ejecutor ya no requiere un mayor esfuerzo para conseguir la nota deseada, o bien, la mantención de ella, existiendo un aprendizaje por parte del músico.

Conclusión

Se observaron alteraciones de la función ventilatoria en instrumentistas de viento. El Grupo Trompetista presentó una disminución del VEF₁, y en ambos grupos instrumentistas de viento existió aumento de la Raw y sRaw. Respecto de PIM y PEM, los valores observados de los instrumentistas de viento presentaron mayores presiones respecto al grupo control.

Actualmente en Chile y, específicamente, en la región del Maule, no existen estudios de evaluaciones de la función ventilatoria en los instrumentistas de viento. Los hallazgos de este trabajo justifican ampliar una nueva ventana de investigación.

Agradecimientos

Agradecer a cada uno de los participantes que colaboraron con buena voluntad en nuestra investigación. Al kinesiólogo Rodrigo Muñoz C. que contribuyó en la fase de recolección de datos a través de las mediciones con el pletismógrafo.

Referencias Bibliográficas

1. Guillem G., Samper G., Armengot M., Ramón M. (2012). Volúmenes pulmonares, patrón, presiones respiratorias, morfología y dinámica de la vía aérea alta en músicos trompistas. Tesis Doctoral, Universidad De Valencia.
2. Hahnengress M., Böning D. (2010). Cardiopulmonary changes during clarinet playing. *European J. Applied Physiology*, 110: 1199–1208.
3. Fiz J., Aguilar J., Carreras A., Teixido A., Haro M., Rodenstein D., J. Morera. (1993). Maximum respiratory pressures in trumpet players. *J. Chest*, 104: 1203-1204.
4. Cossette I., Monaco P., Aliverti A., Macklem P. (2008). Chest wall dynamics and muscle recruitment during professional flute playing. *J. Respiratory Physiology & Neurobiology*, 160: 187–195.
5. Granell J., Granell J, Ruiz D., Tapias J. (2011). El estudio de instrumentos de viento se asocia con un patrón obstructivo en la espirometría de adolescente con buena capacidad de resistencia aeróbica. *R. Atención Primaria*, 43(3): 134—139.
6. Deniz O., Savci S., Tozkoparan E., Inal D., Ucar M., Ciftci F. (2006). Reduced pulmonary function in wind instrument players. *J. Archives Of Medical Research*, 37: 506–510.
7. Fuhrmann A., Franklin P., Hall G. (2011). Prolonged use of wind or brass instruments does not alter lung function in musicians. *J. Respiratory Medicine*, 105: 761-767.
8. Bazán M., Meyer R. (2006). Influencias de un protocolo kinésico para reeducar la respiración. *R. Oficial del Colegio de Kinesiólogos de Chile*, 25(78): 3-8.
9. G-Se Standard. Noviembre (2012). Mediciones antropométricas. Estandarización de las técnicas de medición, actualizada según parámetros internacionales.
10. Armstrong T., Bull F. (2006). Development of the world health organization global physical activity questionnaire (GPAQ). *J. Public Health*, 14: 66–70.
11. Bull F., Maslin T., Armstrong T. (2009). Global physical activity questionnaire (GPAQ): nine country reliability and validity study. *J. Of Physical Activity And Health*, 6: 790-80.
12. Fonseca A. (2010). Evaluación de la reproducibilidad del cuestionario internacional de actividad física y del cuestionario mundial de actividad física en una población adulta del aérea urbana de Bucaramanga. Tesis Magister, Universidad Industrial Santander, Colombia.
13. Gross P. Leslie, Watkins Mary P. (2000). *Foundations of clinical research applications to practice*. (2º Edición), Prentice Hall Health, Usa.
14. Dhule1 Sunita .S., Sunita Bisht Nene, Gawali Swati .R. (2013). Pulmonary Function Tests in Wind Instrument Players. *International Journal of Science and Research*, 2 (5): 384-386.
15. Hahnengress M., Böning D. (2010). Cardiopulmonary changes during clarinet playing. *European J. Applied Physiology*, 110: 1199–1208.
16. Schorr-Lesnick B., Teirstein A. S., Brown Leen K, Miller Albert. (1985). Pulmonary Function in Singers and Wind-Instrument Players, *J. Chest*, 88: 201-205.
17. Sant'Anna Claudia A., De Aquino Caroline C., Montenegro Maria R., Carrocini Vanderli. (2010). Análise da função pulmonar em músicos que tocam instrumento de sopra. *O Mundo da Saúde, São Paulo*, 34(2): 200-209.

Correspondencia:

Nombre: Constanza Marcela Teresa Pastene Maureira.
Teléfonos: +(56 9) 82085313
E-mail: klga.constanza.pastene@gmail.com