

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL
UNIVERSITARIO
“DR. JOSÉ E. GONZÁLEZ”**



**“ANÁLISIS DE RITMO POR MONITORIZACIÓN ELECTROCARDIOGRAFIA
CONTINÚA EN MÚSICOS DE VIENTO”**

Por

MARCELO EDUARDO ONTIVEROS ORTIZ

**Como requisito para obtener el Grado de ESPECIALIDAD EN MEDICINA
INTERNA**

NOVIEMBRE, 2025

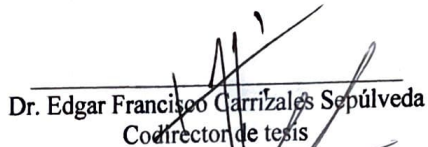
TÍTULO:

**“ANÁLISIS DE RITMO POR MONITORIZACIÓN ELECTROCARDIOGRAFIA
CONTINÚA EN MÚSICOS DE VIENTO”**

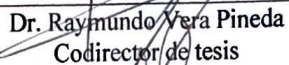
Aprobación de la tesis:



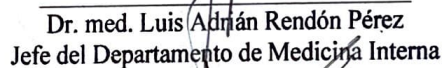
Dr. Alejandro Ordaz Farias
Director de tesis



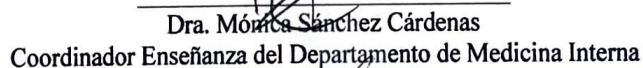
Dr. Edgar Francisco Carriñales Sepúlveda
Codirector de tesis



Dr. Raymundo Vera Pineda
Codirector de tesis



Dr. med. Luis Adrián Rendón Pérez
Jefe del Departamento de Medicina Interna



Dra. Mónica Sánchez Cárdenas
Coordinador Enseñanza del Departamento de Medicina Interna



Dr. Med. Juan Fernando Góngora Rivera
Coordinador de Investigación del Departamento de Medicina Interna



Dr. Med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

ÍNDICE

Agradecimientos	i
Lista de abreviaturas	ii
Lista de Tablas	iii
Resumen	iv
Abstract	vi
I. Introducción	1
II. Marco Teórico	2
III. Justificación	7
IV. Hipótesis	8
V. Objetivos	9
VI. Materiales y Métodos	10
VII. Resultados	15
VIII. Discusión	20
IX. Conclusiones	23
X. Bibliografía citada	24
XI. Anexos	26

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, con profunda gratitud y cariño. A mis padres, por su ejemplo de esfuerzo, dedicación y amor incondicional, que han sido el pilar fundamental en cada etapa de mi formación. A mi madre, por su fortaleza y apoyo constante, siempre recordándome la importancia de la perseverancia. A mi padre, por enseñarme el valor del trabajo, la disciplina y compromiso. A mis hermanos, por acompañarme en este camino, por su paciencia, comprensión y apoyo incluso en los momentos más difíciles. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

A mi director y codirectores de tesis y el departamento de cardiología, por su orientación paciencia y compromiso durante todo el desarrollo de este proyecto. Su guía académica, sus observaciones precisas y su disposición para compartir sus conocimientos fueron esenciales para la culminación de este trabajo. Gracias por haberme brindado la confianza necesaria para desarrollar una investigación que integra dos mundos aparentemente distintos la medicina y la música.

A los músicos que participaron en el protocolo, quienes, con su tiempo entusiasmo y disposición, hicieron posible la realización de esta investigación. Su colaboración fue invaluable y su participación refleja el espíritu de compromiso y pasión que caracteriza a los intérpretes que dedican su vida al arte.

A la Facultad de Música de la UANL y a la Escuela Superior de Música y Danza, por su apoyo institucional, a su apertura y su contribución en la difusión del proyecto. Gracias por permitir que la ciencia y el arte convergieran en un mismo propósito: comprender el impacto del ejercicio musical sobre el cuerpo humano y reconocer el valor de la investigación interdisciplinaria.

A mis amigos y compañeros de residencia, por su apoyo, comprensión y compañía durante el proceso. Gracias por las horas compartidas de estudio, trabajo y conversación; por su aliento en los momentos de agotamiento, y por celebrar cada avance como un logro colectivo.

A todos quienes, de una u otra forma, contribuyeron con su conocimiento, tiempo o palabras de ánimo, mi más sincero agradecimiento. Este trabajo es el resultado no solo del esfuerzo personal, sino de una red de apoyo y confianza que me acompañó en cada paso del camino.

LISTA DE ABREVIATURAS

a.C.	Antes de Cristo
APP	Antecedentes personales patológicos
APNP	Antecedentes personales no patológicos
cm ²	Centímetros cuadrados
cm ³	Centímetros cúbicos
DE	Desviación Estándar
FC	Frecuencia cardíaca
Kg	Kilogramos
Kg/m ²	Kilogramo por metro cuadrado
Km/hr	Kilómetros por hora
ECG	Electrocardiograma
Lpm	Latidos por minuto
m	Metros
METS	Equivalentes metabólicos de la tarea
mmHg	Milímetros de mercurio
PAM	Presión arterial media
PO ₂	Presión parcial de oxígeno
RIQ	Rango intercuartílico
Seg.	Segundos
UANL	Universidad Autonoma de Nuevo Leon

LISTA DE TABLAS

Número	Título de la tabla	Página
1	Características demográficas	15
2	Características demográficas y variables de práctica musical en viento metal y madera	26
3	Parámetros electrocardiográficos	17
4	Parámetros electrocardiográficos en viento metal y madera	17
5	Cambios electrocardiográficos en ensayo controlado	17
6	Cambios electrocardiográficos en la ejecución cotidiana	18

RESUMEN

Introducción. La ejecución de instrumentos de viento exige maniobras respiratoria que elevan la presión intratorácica y modulan el tono autonómico, lo que podría inducir cambios electrocardiográficos (ECG). La evidencia previa es escasa y heterogénea.

Objetivo. Describir los cambios electrocardiográficos en músicos de viento durante un ensayo controlado y en su práctica cotidiana, explorar su relación con características antropométricas, experiencia y tipo de instrumento.

Material y métodos. Estudio descriptivo con monitoreo Holter continuo (~ 48 h): 24 horas previas y 24 horas posteriores, incluyendo el tiempo de interpretación. Se reclutaron 24 músicos (8 mujeres, 33.3%; 16 hombres, 66.6%) mediante convocatoria en escuelas y academias de música. Los participantes presentan una mediana de edad de 24 años (RIQ 22-27). Peso 72 ± 13.8 kg; talla 1.71 ± 0.08 m; IMC 24.8 ± 3.5 kg/m². Trece participantes tocaron viento metal (54.2%) y once viento madera (45.8%). El ensayo controlado incluyó 25 min de interpretación estandarizada. Se aplicaron estadísticos descriptivos, correlaciones de Spearman, análisis bivariado (χ^2 , t/U según correspondiera) y regresión logística multivariada para evaluar factores asociados a cambios electrocardiográficos. Significancia $p < 0.05$

Resultados. En el ensayo controlado, 23/24 (95.8%) presentaron cambios en el ECG; los más frecuentes fueron taquicardia sinusal (91.3%) y arritmia sinusal (62.5%); se registraron además bradicardia sinusal (4.3%) y Mobitz 1 (4.3%). Parámetros electrocardiográficos: FC mínima 69.9 ± 10.3 lpm (46-94), FC máxima 117.3 ± 16.3 lpm (80-145) y pausa más prolongada 0.95 ± 0.18 s (0.70-1.53). En la vida cotidiana, 5/24 (20.8%) mostraron cambios no fisiológicos reportables: 3 extrasístoles supraventriculares, 1 ventricular y 1 Mobitz I. Hubo asociación entre taquicardia sinusal en el ensayo y cambios en vida cotidiana ($\chi^2=6.667$; $p=0.010$). No se observaron correlaciones entre años de experiencia u horas/semana y variables electrocardiográficas ($p > 0.05$). No hubo diferencias por familia instrumental ni en el ensayo ($\chi^2=0.883$; $p=0.347$) ni en la vida cotidiana ($\chi^2=1.335$; $p=0.248$). La FC mínima se correlacionó negativamente con la pausa más larga ($\rho=-0.884$; $p<0.001$); la edad y experiencia se correlacionaron positivamente ($\rho=0.728$; $p<0.001$). En la regresión logística, el modelo del ensayo no fue significativo ($\Delta X^2=8.314$; $p=0.503$) y ningún predictor individual fue relevante; en la vida cotidiana el ajuste global fue significativo ($\Delta X^2=23.053$; $p=0.006$) sin predictores individuales significativos ($p > 0.05$).

Discusión. La elevada frecuencia de cambios durante el ensayo sugiere que la exigencia respiratoria estandarizada y el control de notas favorecen el patrón autonómico típico de la maniobra de Valsalva (bradicardia inicial y taquicardia refleja). La ausencia de correlación con experiencia y carga de practica semanal, así como la falta de diferencias entre instrumentos de viento madera y metal, indican que las respuestas son funcionales e individuales, más que dependientes del tipo de instrumento o la exposición acumulada. Los modelos multivariados refuerzan que no hay un perfil predictor claro de cambios en ECG en esta muestra.

Conclusiones. En músicos de viento, las alteraciones en ECG durante la interpretación son frecuentes, transitorias y predominantemente benignas; no se relacionan con experiencia, horas de práctica ni familia instrumental. Los hallazgos apoyan la vigilancia clínica dirigida a síntomas y factores de riesgo más que a categorías instrumentales o trayectorias de práctica.

Limitaciones y futuras líneas. Las principales limitaciones son el tamaño de muestra acotado y un único protocolo musical. Se sugiere ampliar la n, incorporar conciertos/orquesta, considerar monitorear variabilidad de frecuencia cardíaca, ecocardiografía y gases espiratorios, realizar seguimientos longitudinales para evaluar adaptación crónica y seguridad cardiovascular.

ABSTRACT

Background. Wind-instrument performance requires respiratory maneuvers that raise intrathoracic pressure and modulate autonomic tone, potentially inducing electrocardiographic (ECG) changes. Scientific evidence regarding these effects remains limited and heterogeneous.

Objective. To describe ECG changes in wind-instrument musicians during a controlled rehearsal and in everyday practice, and to explore their associations with anthropometrics characteristics musical experience and instrument family.

Methods. A descriptive study was conducted using continuous Holter monitoring (~48h): 24 hours prior and 24 hours following musical performance. A total of 24 musicians (8 women, 33.3%; 16 men, 66.6%) were recruited from music schools and academies. The median age was 24 years (IQR 22-37). Mean body weight was 72 ± 13.8 kg, height 1.71 ± 0.08 m, and BMI 24.8 ± 3.5 kg/m². Thirteen participants played brass instruments (54.2%) and eleven played woodwinds (45.8%). The controlled rehearsal included a 25-minute standardized musical performance. Descriptive statistics, Spearman correlations, bivariate analyses (χ^2 , t/U as appropriate), and multivariable logistic regression models were applied to identify factors associated with ECG changes. A p-value < 0.05 was considered statistically significant.

Results. During the controlled rehearsal, 23/24 (95.8%) participants exhibited ECG changes, most frequently sinus tachycardia (91.3%) and sinus arrhythmia (62.5%). Additional findings included sinus bradycardia (4.3%) and Mobitz I atrioventricular block (4.3%). Mean ECG parameters were minimum HR 69.9 ± 10.3 bpm (46-94), maximum HR 117 ± 16.3 bpm (80-145), and longest pause 0.95 ± 0.18 s (0.70-1.53). In everyday practice, 5/24 (20.8%) musicians showed non-physiological reportable alterations: three supraventricular extrasystoles, one ventricular extrasystole, and one Mobitz I block. A significant association was found between sinus tachycardia during rehearsal and ECG changes in daily activity ($\chi^2=6.667$; p=0.010). No correlations were observed between years of experience or weekly practice hours and electrocardiographic variables (p >

0.05). Similarly, no difference were found between instrument families during rehearsal ($\chi^2=0.883$; $p=0.347$) or daily practice ($\chi^2=1.335$; $p=0.248$). Minimum HR correlated negatively with the longest pause ($\rho=-0.884$; $p<0.001$), while age and years of experience correlated positively ($\rho=0.728$; $p<0.001$). Logistic regression models showed that the rehearsal model was not significant ($\Delta X^2=8.314$; $p=0.503$) and no individual predictors were relevant. The model for everyday practice achieved global significance ($\Delta X^2=23.053$; $p=0.006$) without individual significant predictors ($p > 0.05$).

Discussion. The high frequency of changes observed during rehearsal suggests that the standardized respiratory demand and sustained note control favor the autonomic pattern characteristic of the Valsalva maneuver (initial bradycardia followed by reflex tachycardia). The absence of correlations with experience or weekly practice load, as well as the lack of differences between woodwind and brass players, indicates that the responses are functional and individualized, rather than dependent on instrument type or cumulative exposure. The multivariable models reinforce the absence of a clear predictive profile for ECG changes in this sample.

Conclusions. In wind musicians, electrocardiographic alterations during performance are frequent, transient, and predominantly benign, showing no relationship with years of experience, practice time, or instrument family. These findings support the need for targeted clinical monitoring focused on symptoms and cardiovascular risk factor rather than instrument category or duration of musical training.

Limitations and future directions. The main limitations of this study were the small sample size and the use of a single musical protocol. Future research should include larger samples, real-world settings such as live concerts or orchestral performances, and complementary measures such as heart rate variability analysis, echocardiography, and expiratory gas monitoring. Longitudinal studies are recommended to evaluate chronic adaptation and cardiovascular safety in professional wind musicians.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

El ser humano ha convivido con la música y los instrumentos musicales desde los tiempos primitivos, reportándose evidencia del uso de instrumentos musicales desde los tiempos de los sumerios 3000-5000 años a.C. Según historiadores se cree la evolución de instrumentos musicales inicio con instrumentos de percusión, posteriormente de cuerda y agregándose después los instrumentos de viento.

Se cree que estos datan de la prehistoria utilizando materiales como huesos, fragmentos de caña o cascara de fruta seca, posteriormente surgirían los instrumentos de viento madera fabricados en la época de los sumerios, egipcios y antiguas civilizaciones y en la edad media con un mejor conocimiento de fundición y uso de metales, aparecerían los instrumentos viento metal; todos estos modificándose y mejorándose a lo largo del tiempo. Diferentes propósitos se le han dado al uso de la música o sonidos producidos por instrumentos de viento a lo largo de la historia y actualmente. Aparte de asociarse a las artes y la música, se ha investigado de igual manera, los efectos fisiológicos de este tipo de instrumentos en el cuerpo humano y diferentes aparatos, sistemas y órganos.

CAPÍTULO II

2. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

En los años 1980 se empezó a dar importancia a el impacto en la salud en pacientes que tocaban algún instrumento, incluyendo instrumentos de viento. Los investigadores se han dedicado a reunir información de músicos profesionales y estudiantes sobre problemas de salud relacionados a el uso de instrumentos musicales. En músicos de viento se ha descrito que los principales problemas de salud referidos son: malformaciones dentales, úlceras orales, y patología respiratoria, de igual manera, los episodios reportados de episodios de síncope o episodios de sintomatología cardíaca, ha llevado a la investigación del impacto principalmente a nivel pulmonar y algunos estudios asociados al efecto cardiovascular en esta población.

Se ha evidenciado en esta serie de estudios, que los principales efectos fisiológicos al momento de la práctica con instrumentos de viento son secundarios a una maniobra de Valsalva importante. Hamilton et al. y Cudkowicz, L., describieron la respuesta a la maniobra de Valsalva en 4 fases [1-2]: En la fase 1 se observa un incremento súbito de la presión arterial, dado que la sangre en pulmones pasa a aurícula izquierda y posteriormente a ventrículo izquierdo y a la periferia, esto resulta en un aumento de la presión intratorácica, con duración de 2-3 seg. Este incremento en la presión arterial causa una disminución de la frecuencia cardíaca por la respuesta de los baroreceptores en el arco aórtico y seno carotideo e inhibición vagal del corazón. En la fase 2, debido a la presión torácica elevada la sangre periférica no llega de manera adecuada al tórax y los pulmones, como resultado disminuye el gasto cardíaco y la presión de pulso, con duración dependiendo de la duración del Valsalva. Esto eventualmente genera un aumento en la frecuencia cardíaca y resistencias periféricas, como mecanismo de compensación del sistema cardiovascular para mantener un adecuado gasto cardíaco y presión de perfusión. En la fase 3, cesa el esfuerzo del Valsalva, y en consecuencia ocurre una disminución súbita de la presión intratorácica, duración de 1.5 seg. Esto genera un incremento en el diámetro vascular y un descenso súbito de la presión arterial,

esto puede resultar en un incremento de la frecuencia cardiaca por los mecanismos compensatorios previamente mencionados. La fase 4, o fase de recuperación, el flujo sanguíneo regresa al tórax, los pulmones y a corazón izquierdo; esto acompañado de un incremento de la presión arterial, debido a aumento del gasto cardiaco y las resistencias vasculares periféricas aun elevadas, de duración aproximada de 9 segundos. Este incremento de la presión arterial genera una respuesta de los baroreceptores y receptores de distensión en la circulación pulmonar, caja torácica y aurícula derecha con inhibición vagal del corazón, y posteriormente bradicardia refleja.

De igual manera un estudio por Joseph C. Greenfield et al., pudo determinar, por medio de la técnica de presión-gradiente, los cambios de flujo y presión aortica de latido a latido.[3] En este estudio se evidencia inmediatamente al inicio del Valsalva un aumento de la presión arterial concomitante a un aumento de la presión en aurícula derecha, sin cambios en el volumen sistólico o el área transversal aortica, seguido de un descenso rápido de la presión y el volumen sistólico; a la mitad del esfuerzo se registraba un descenso del volumen sistólico promedio del 28 cm³ (aproximadamente un 50% del valor control), una PAM 88 mmHg y un incremento de la resistencia vascular periférica de un 25% y una reducción del área transversal aortica, posteriormente durante el resto del esfuerzo se observa una reducción lenta del volumen sistólico y un aumento gradual de la resistencia arterial periférica. Inmediatamente posterior al cese del esfuerzo, el volumen sistólico y resistencia vascular periférica se mantiene sin cambios, sin embargo, se evidencia un descenso de la presión arterial media hasta 77 mmHg (reducción hasta su nivel más bajo) y posteriormente un incremento rápido del volumen sistólico y presión arterial, que alcanza valores basales a los 8-9 latidos posterior a cese de Valsalva. Durante esta etapa un incremento súbito del volumen sistólico hasta 62 cm³ y un aumento de la presión arterial media hasta 114 mmHg, con el máximo nivel de volumen sistólico ocurriendo a los 6-15 latidos posterior al cese de Valsalva. En este momento el área aortica transversal aumenta hasta 7.9 cm² y ocurre un descenso de la frecuencia cardiaca.

En el estudio realizado por Faulkner y Shafer, se evidencio que al momento de tocar una nota constante por 17 segundos en un instrumento de viento metal se genera una presión

de Valsalva de hasta 80 mmhg o al menos por encima de 50 mmhg, lo que condiciona un cierre de las válvulas venosas, y una acumulación de sangre distal a estas, las presiones de llenado cardiaco efectivas, el gasto cardiaco y la presión arterial media disminuyen rápidamente, posteriormente se genera un aumento de la presión arterial debido a mecanismos de compensación, que persiste por algunos segundos posterior a la interpretación de la nota; en este estudio se reporta en el profesional al momento de tocar una nota alta una presión incluso de hasta 160 mmHg.[4]

En otro estudio publicado por Elghozi JL et.al., se describe que la interpretación de notas bajas en instrumentos de viento requiere un flujo de aire alto, pero una presión oral relativamente baja, la cual se puede obtener usualmente con la espiración pasiva posterior a una inspiración profunda, por el contrario las notas altas requieren de una espiración activa con altos niveles de presión y el flujo de aire permanece lento.[5] Se describe, de igual manera, en este estudio el efecto Valsalva que se genera al tocar un instrumento de viento metal, la Tuba en este caso, el cual en las notas altas genera el mayor cambio con un descenso inicial en la presión arterial, el cual en una fase inicial tardía se acompaña de un aumento en la frecuencia cardiaca y un aumento en la resistencia vascular periférica como reflejo compensatorio y posteriormente en la etapa de fin de la nota y de re-inhalación se obtiene un aumento en la presión arterial y un descenso reflejo de la frecuencia cardiaca; estos cambios pudieran explicar alguna de la sintomatología que experimentan los músicos al practicar instrumentos de viento, sobre todo al tocar notas altas continuas como mareo, dolor de cabeza, visión borrosa e incluso síncope.[5] Se ha demostrado en estos estudios que los instrumentos que generan una mayor maniobra de Valsalva o necesidad de aplicar una presión mayor para generar una nota son los instrumentos de viento metal a los instrumentos de viento madera.

Se ha investigado de igual manera los cambios en los gases arteriales y espiratorios, comparándolos con el grado de intensidad de actividad física realizada al momento de tocar el instrumento. En el estudio hecho por Hahnengress ML y Böning D. se obtuvo como conclusiones que a mayor experiencia de los músicos se adquiere una mayor habilidad de adaptación de la ventilación para sostener la expiración hasta niveles de pO₂ de hipoxia, según los requerimientos de la melodía, y músicos menos

experimentados tienden a respiraciones más superficiales y a la hiperventilación durante partes complicadas de la melodía. Se concluyo, de igual manera, que los cambios en la pO₂ y pH son mínimos y más evidentes en las partes más complicadas de la melodía.[6] Como se menciona previamente, las principales investigaciones asociadas al uso de instrumentos de viento han estado centradas en el sistema respiratorio[7-8], los cambios en las presiones, volúmenes y cambios gasométricos y existen solamente pocos estudios que se han enfocado en los cambios cardiovasculares y electrocardiográficos producidos al realizar esta actividad. En el estudio por Iñesta C et al. se menciona los cambios en la frecuencia cardiaca en músicos. Se menciona el gasto energético en unidades METS en los músicos con diferentes instrumentos, refiriendo un gasto de aproximadamente de 1.9 METS en músicos de viento madera y 2.1 en músicos de viento metal (trompeta), lo cual es básicamente equivalente al gasto generado al caminar a 3.5 km/hr. En este estudio que evaluó en músicos profesionales, durante concierto y en ensayos, la frecuencia cardiaca máxima, la frecuencia cardiaca media y comparándolos con la frecuencia cardiaca máxima teórica (220-edad de la persona, en años) y en los resultados según el ACMS (American College of Sports Medicine) la actividad realizada por músicos de viento se clasifica como actividad física intensa, sobre todo cuando se realiza la actividad en concierto más que en ensayos, describiendo un promedio de hasta 70%.[9] El efecto de estos cambios en la frecuencia cardiaca y su interpretación en el electrocardiograma, hasta la fecha ha sido poco estudiado.

En el estudio por Tucker et al. se estudió un grupo de 45 músicos en los cuales se midieron las funciones pulmonares, al igual que se colocan electrocardiogramas durante la interpretación, después se tomó ECG a los primeros y últimos 4 minutos de una práctica de 33 min de duración, en 10 de los músicos e igual se incluyó una medición, en dos de los sujetos, por un periodo de 2 meses de electrocardiogramas, durante sesiones de practica y durante un periodo similar sin practica; todo esto con el objetivo de medir cambios o alteraciones en estas diferentes situaciones. Se concluyo en este estudio la presencia de cambios en la frecuencia cardiaca consistentes con los cambios que ocurren al realizar una maniobra de Valsalva, con una bradicardia inicial, seguida de una taquicardia refleja; sin embargo, se evidencio la presencia de arritmias cardiacas,

principalmente extrasístoles auriculares y extrasístoles ventriculares, las cuales fueron más frecuentes en los músicos que tocaban el cuerno francés y la trompeta y más frecuente en los 4 minutos finales de la interpretación. Se brinda como teoría de las causas más probables de estas extrasístoles pudieran ser la hipoxia, el nivel elevado de pCO_2 y por los cambios mecánicos pulmonares y cardíacos. Los cambios más pronunciados en los últimos 4 minutos de la interpretación sugieren mayor susceptibilidad a arritmias en interpretaciones largas y constantes, debido a mayores episodios de hipoxia.[10] En un estudio posterior por Borgia JF et al. [11], que analizo cambios en función pulmonar y electrocardiograma en músicos que tocaban el cuerno francés y reportando cambios electrocardiográficos que asociaban a cambios adaptativos en el corazón por el estrés del uso continuo del instrumento. De igual manera se evidencian cambios en la onda T asociados a la maniobra de Valsalva, y se han descrito criterios para distinguir cambios funcionales de anormalidades orgánicas en estudios previos. En el estudio de Leon-Sotomayor L. [12], el cual involucra 55 individuos, divididos en 5 grupos, estudia los cambios en la onda T al realizar maniobra de Valsalva, utilizando un ECG basal de 12 derivaciones y un ECG de 5 derivaciones (II, III, AVF, V5 y V6) al momento de realizar el Valsalva. Los resultados de este estudio refieren como cambios normales: los cambios en la frecuencia cardíaca esperados con el Valsalva, un incremento en la onda R en II, III y AVF, con una prolongación mínima del QRS, y depresiones mínimas del segmento ST, incremento en la amplitud de la onda P y T en II y AVF y se pudo evidenciar la presencia de una onda S en V5 y V6. En pacientes se piensa que los cambios observados en la onda T son efecto de la respuesta autonómica en los fenómenos de repolarización que se generan en los baroreceptores por las fluctuaciones en la presión arterial.

En este estudio se pretende describir los cambios electrocardiográficos inducidos en músicos de viento, relacionarlos con las características antropométricas, comorbilidades, hábitos y tiempo de experiencia.

CAPÍTULO III

JUSTIFICACIÓN

Personas que interpretan músicos de viento se someten a cambios cardiovasculares importantes durante y posterior a la interpretación del instrumento. Se han reportado a lo largo de los años casos de músicos en los cuales durante la interpretación sufren episodios de lipotimia o síncope. Se ha investigado la relación o la probable causa de estos eventos, con la fisiología ventilatoria y cardiovascular que implica el tocar los instrumentos. Igualmente estos cambios constantes a lo largo de los años, pudieran llegar a predisponer a patología cardíaca, lo que podría impactar a largo plazo a esta población. Por lo que al identificar y categorizar correctamente estos cambios electrocardiográficos, se pudieran planear estrategias de vigilancia y seguimiento en esta población, si estas fueran requeridas.

CAPÍTULO IV

HIPÓTESIS

El uso de instrumentos de viento genera cambios electrocardiográficos cardiacos que pueden predisponer a patología cardiaca

CAPÍTULO V

OBJETIVO GENERAL

Describir la presencia de cambios electrocardiográficos en población que utiliza instrumentos de viento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir por medio de electrocardiograma holter, los cambios electrocardiograficos que ocurren en personas que tocan instrumentos de viento, al momento de la interpretación.
2. Comparación de los hallazgos electrocardiográficos con las características antropométricas, hábitos, comorbilidades, antecedentes no patológicos, uso de fármacos, el tiempo de practica en el último mes y experiencia musical en años obtenidas en el cuestionario inicial.

CAPÍTULO VI

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño

Este es un estudio descriptivo para la evaluación y el análisis de los cambios electrocardiográficos, en músicos de viento, previo, durante y posterior al periodo de interpretación musical.

Lugar y participantes

Lugar y sitio: Se realizó búsqueda intencionada de músicos que toquen instrumentos de viento en las siguientes escuelas y academias de música: Escuela Superior de Música y Danza y Facultad de Medicina UANL, Facultad de Música UANL.

Participantes: A los músicos de viento que cumplieran los criterios de inclusión y no cumplieran algún criterio de exclusión, se les invitó a participar y en las instituciones se dejaron anuncios publicitarios impresos y electrónicos con información del protocolo y datos de contacto de los involucrados en el mismo, para si existieran más sujetos interesados en participar se pusieran en contacto con el equipo para incluirse en el protocolo de manera voluntaria.

Criterios de inclusión

1. Personas mayores de edad (considerado como mayor de 18 años) que hayan practicado el uso de instrumentos de viento de manera profesional o avanzada en el caso de estudiantes de música, incluyendo personas experimentadas y no experimentadas.
2. Se define músicos de viento personas que hayan tocado instrumentos de viento por > 5 horas a la semana y por más de 2 años.

Criterios de exclusión

1. Personas menores de 18 años de edad
2. Población con arritmias cardíacas diagnosticadas de base.

3. Población con uso de marcapaso o dispositivos cardiacos, que pueden influir en la toma del electrocardiograma.
4. Pacientes sin infecciones respiratorias en las últimas 3 semanas
5. Personas sin consentimiento informado verbal

Instrumentos del estudio

Se realizó un analisis antropometrico del participante y una encuesta que incluye antecedentes personales no patologicos, antecedentes personales patologicos, años de experiencia con el instrumento y horas a la semana practicando con el instrumento. Posteriormente se realizó la colocación del equipo de electrocardiograma Holter y 24 horas posteriores se cita a el/los músicos para la interpretación por 25 minutos de piezas musicales y 24 horas posteriores se retira el equipo, para analisis de los electrocardiogramas.

Análisis antropométrico

En la hoja de datos al momento de citar a los participantes en el Hospital Universitario, se obtuvo la siguiente información de los participantes: peso (utilizando una báscula electrónica con altímetro adecuadamente calibrada), altura (utilizando una báscula electrónica con altímetro adecuadamente calibrada) y el índice de masa corporal (el cual se calcula dividiendo los kilogramos de peso por el cuadrado de la estatura en metros)

Electrocardiograma

Se realizó un electrocardiograma holter de 24 horas a los participantes del estudio. Este se colocó a los sujetos de investigación al acudir a su cita en el Hospital Universitario en el departamento de cardiología con apoyo del técnico del servicio, con explicación del uso adecuado y cuidados del equipo, posteriormente el paciente regresó a sus actividades habituales. Posteriormente el participante usó el equipo 24 horas previas a la interpretación musical, 24 horas durante el día de la interpretación musical, incluyendo el tiempo durante el cual se llevó a cabo la pieza musical con un total de aproximadamente de 48 horas. El participante se citó después de esto nuevamente al Hospital Universitario al departamento de cardiología para el retiro del equipo de

electrocardiograma Holter para posteriormente realizar la interpretación de los hallazgos apoyado de profesores y residentes del servicio de cardiología.

Hoja de datos

Se realizó durante la primera cita al hospital universitario preguntas en una hoja de datos que incluyen:

Antecedentes personales no patológicos:

- Tabaquismo
- Uso de alcohol
- Uso de drogas

Antecedentes personales patológicos:

Si padece alguna de las siguientes enfermedades:

- Diabetes mellitus
- Hipertensión arterial
- Infarto agudo al miocardio
- Enfermedad renal crónica
- Otra

Años de experiencia con el instrumento de viento que practica

Horas a la semana de practica tocando el instrumento de viento.

Partituras

Se utilizó una serie de partituras para la interpretación durante 25 minutos por los participantes. El título de las partituras son “Forty little pieces in progressive order por beginner flutists by Louis Moyse”.

Procedimientos del estudio y recolección de datos

Se realizó una búsqueda intencionada de población que practicara el uso de instrumentos de viento madera y metal de manera profesional o avanzada en el caso de estudiantes de

música. Si el participante cumplía con los criterios de inclusión, previamente mencionados, se hizo la invitación a participar.

Consentimiento informado

Para obtener el consentimiento informado de forma verbal, el investigador explicó la metodología del estudio, incluyendo los riesgos y beneficios de este, teniendo la oportunidad de hacer preguntas y aclarando el derecho de cambiar de opinión y retirar su consentimiento en cualquier momento. Se explicó de forma verbal que la intervención, consiste en la realización de un electrocardiograma holter, un procedimiento de riesgo mínimo y no representa un riesgo mayor al que los participantes enfrentan en su vida cotidiana o durante procedimientos rutinarios de atención médica. Se explicó sobre la probable incomodidad al usar el equipo, sin embargo, esto usualmente tolerado adecuadamente por los sujetos de investigación. Todas las medidas necesarias para proteger la privacidad y la confidencialidad de los datos fueron implementadas.

Aplicación del análisis antropométrico, hoja de datos y colocación de ECG holter

La población de estudio se citó al hospital universitario y se realizó un análisis antropométrico

Se realizó igualmente preguntas en una hoja de datos que incluyen: presencia o ausencia de tabaquismo; uso de alcohol; uso de drogas; si el paciente padece alguna de las siguientes enfermedades: diabetes mellitus, hipertensión arterial, infarto agudo al miocardio, enfermedad renal crónica o alguna otra enfermedad; uso de medicamentos y años de experiencia y horas de practica del instrumento de viento.

En la misma cita se colocó el equipo de electrocardiograma holter de 24 horas, posterior a lo cual el paciente regresó a sus actividades cotidianas. El paciente continuó con el registro del equipo 24 horas previas a la interpretación musical y 24 horas posteriores incluyendo el tiempo de la interpretación musical; debido a esto el electrocardiograma registró la actividad 24 horas antes y 24 horas el día de la interpretación, con un aproximado de 48 horas.

Cálculo de la muestra

Se llevó a cabo un estudio poblacional finito sin previos antecedentes que nos sugieran una prevalencia en cambios electrocardiográficos en la población específica previamente mencionada por lo que se espera una recolección aproximada de 25 sujetos para posteriormente realizar un análisis descriptivo.

Se llevó a cabo un reclutamiento de participantes en un periodo de mayo del 2025 a septiembre del 2025

Análisis estadístico

Para la estadística descriptiva se usaron frecuencias y porcentajes para las variables categóricas como: género, antecedentes personales patológico, uso de fármacos entre otras. Para las variables numéricas se analizaron medidas de tendencia central como media o mediana y de dispersión como desviación estándar o rango intercuartil, según la distribución de los datos. La cual se medirá con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para el análisis bivariado, se utilizaron pruebas de T de student o U de Mann Whitney para comparar las medias o medianas entre dos grupos, entre las variables a analizar destacan número de extrasístoles auriculares o ventriculares, entre otras. En caso de presentar análisis de más de dos grupos como variable independiente, se realizó un ANOVA o un Wilcoxon. En caso de encontrar diferencias estadísticamente significativas, se realizó análisis post-hoc con ajustes de Bonferroni para múltiples comparaciones.

En caso de encontrar diferencias entre el número de las alteraciones electrocardiográficas se realizó un modelo de regresión de Poisson ajustado por las variables clínicas consideradas con importancia biológica o por diferencias estadísticamente significativas

Se consideró como estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

CAPÍTULO VII

RESULTADOS

Características generales de la población

En total se reclutaron 25 participantes. De los 25 participantes interesados y que dieron su consentimiento verbal, solo 1 participante cambió la decisión de participar en el protocolo, el resto completaron el análisis antropométrico, la hoja de datos y el seguimiento de 48 horas con el electrocardiograma holter. Las características demográficas se muestran en la Tabla 1. La población incluida en el estudio fue de 24 sujetos, siendo 8 mujeres (33.3%) y 16 hombres (66.6%), con una mediana de edad de 24 años (RIQ: 22-37). En cuanto a los datos antropométricos de la población: el peso promedio fue de 72.4 ± 13.8 kg, con una altura media de 1.71 ± 0.08 m y un IMC promedio de 24.8 ± 3.5 kg/m². Con respecto a APNP, de los 24 participantes 6 (25%) refirieron uso de tabaco, 14 (58.33%) uso de alcohol y 6 (25%) uso de drogas, de la cual marihuana fue el 100%. En cuanto a APP, de los 24 participantes 1 (4.16%) contaba con antecedente de DM2 y 7 (29.1%) con otras condiciones.

Tabla 1. Características demográficas

<i>Variable</i>	<i>n (%)</i>
<i>Edad (años) [¶]</i>	24 (22-37)
<i>Sexo</i>	
Femenino	8 (33.3)
Masculino	16 (66.6)
<i>Datos antropométricos</i>	
Peso (kg) [†]	72.4 (± 13.8)
Altura (m) [†]	1.71 (± 0.08)
IMC (kg/m ²) [†]	24.8 (± 3.5)
<i>Antecedentes Personales no Patológicos</i>	
Tabaquismo	6 (25)
Alcoholismo	14 (58.33)
Drogas	6 (25)
<i>Comorbilidades</i>	

Diabetes tipo 2	1 (4.16)
Hipertensión arterial	0 (0)
Infarto Agudo al Miocardio	0 (0)
Enfermedad Renal Crónica	0 (0)
Otras‡	7 (29.1)

¶ Mediana (RIQ), † Media (\pm DE), ‡ Hiperplasia Prostática, Dislipidemia, Enf arterial periférica, Asma, Migraña, Epilepsia, Dermatitis atópica, IMC: Índice de masa corporal

De los sujetos involucrados, 13 participantes tocaron instrumentos de viento metal (54.16%) y 11 (45.83%) participantes tocaron instrumentos de viento madera. Los participantes presentaron una media de experiencia musical de 18.3 años \pm 14.2 años y dedican en promedio 20.3 \pm 14.0 horas semanales a la práctica instrumental. En la tabla 2 se muestran las características demográficas y variables de práctica musical en músicos de viento metal y viento madera.

Tabla 2. Características demográficas y variables de práctica musical en viento metal y madera

Variable	Viento metal (n=13)	Viento madera (n=11)
Variables demograficas		
Género		
Hombre	10 (76.92%)	6 (54.55%)
Mujer	3 (23.08%)	5 (45.45%)
Edad	35.38 (16.99)	26.27 (11.64)
Variables antropometricas		
Peso (kg)	74.08 (\pm 13.36)	70.42 (\pm 14.76)
Altura (m)	1.734 (\pm 0.083)	1.673 (\pm 0.073)
IMC (kg/m ²)	24.65 (\pm 3.56)	24.92 (\pm 3.61)
Variables de práctica musical		
Años de experiencia	22.23 (\pm 15.90)	13.73 (\pm 10.84)
Horas de práctica semanal	23.62 (\pm 16.55)	16.45 (\pm 9.51)

Cambios electrocardiográficos en ensayo controlado

Durante la monitorización electrocardiográfica en condiciones controladas de ensayo, 23 de los 24 participantes (95.8%) presentaron algún tipo de cambio en el ECG. En la tabla 3 se muestran los parámetros electrocardiográficos analizados en los electrocardiogramas. La frecuencia cardíaca mínima promedio fue de 69.9 \pm 10.3 lpm

(rango: 46–94 lpm), mientras que la frecuencia máxima promedio fue de 117.3 ± 16.3 lpm (rango: 80–145 lpm). La pausa más prolongada tuvo una duración promedio de 0.95 ± 0.18 segundos (rango: 0.70–1.53 segundos).

Tabla 3. Parámetros electrocardiográficos

<i>Variable</i>	Promedio(rango)
Frecuencia cardiaca mínima (lpm)	69.9 ± 10.3 (46-94)
Frecuencia cardiaca máxima (lpm)	117.3 ± 16.3 (80-145)
Pausa más prolongada (seg)	0.95 ± 0.18 (0.70-1.53)

En la tabla 4, se muestran los parámetros electrocardiográficos presentados en músicos de viento metal y madera.

Tabla 4. Parámetros electrocardiográficos en viento metal y madera

Variable	Viento metal (n=13)	Viento madera (n=11)
Variables electrocardiográficas		
Frecuencia máxima (lpm)	$120.7 (\pm 15.91)$	$113.4 (\pm 16.52)$
Frecuencia mínima (lpm)	$71.08 (\pm 8.01)$	$68.55 (\pm 12.86)$
Pausa más larga (seg)	$0.909 (\pm 0.123)$	$0.999 (\pm 0.227)$

En el análisis de los registros obtenidos durante el ensayo, 21 participantes (91.3%) presentaron taquicardia sinusal, 15 (62.5%) arritmia sinusal, 3 (13.0%) bradicardia sinusal, 1 (4.3%) extrasístole supraventricular y 1 (4.3%) mostró dos extrasístoles ventriculares con bloqueo auriculoventricular (AV) de primer grado. Tabla 5.

Tabla 5. Cambios electrocardiográficos en ensayo controlado

<i>Cambio en el electrocardiograma</i>	N (%)
Taquicardia sinusal	21 (91.3)
Arritmia sinusal	15 (62.5)
Bradicardia sinusal	1 (4.3)
Extrasístole Supraventricular	1 (4.3)
Extrasístoles Ventriculares	1 (4.3)
Bloqueo AV de segundo grado Mobitz I	1 (4.3)

Cambios electrocardiográficos durante la práctica cotidiana

Durante la monitorización electrocardiográfica en la ejecución cotidiana del instrumento, realizada en 24 participantes, se identificaron cambios en 5 casos (20.8%): 3 (60%) presentaron extrasístoles supraventriculares, 1 (20%) una extrasístole ventricular y 1 (20%) un bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz I. Tabla 6

Tabla 6. Cambios electrocardiográficos en la ejecución cotidiana

<i>Cambio en el electrocardiograma</i>	<i>N (%)</i>
<i>Cambios registrados</i>	5 (20.8)
Extrasístole Supraventricular	3 (60)
Extrasístoles Ventriculares	1 (20)
Bloqueo AV de segundo grado Mobitz I	1 (20)

El análisis de correlación de Spearman mostró que la frecuencia cardíaca mínima se asoció negativamente con la duración de la pausa más prolongada ($p = -0.884$, $p < 0.001$), mientras que los años de experiencia se relacionaron positivamente con la edad ($p = 0.728$, $p < 0.001$). No se observaron correlaciones significativas entre los años de experiencia o las horas semanales de práctica y las variables electrocardiográficas ($p > 0.05$).

No se identificó relación entre la familia de instrumentos y la presencia de cambios electrocardiográficos ni durante el ensayo ni durante la ejecución cotidiana.

En el análisis bivariado se encontró una asociación significativa entre la presencia de taquicardia sinusal y los cambios electrocardiográficos en la vida cotidiana ($\chi^2 = 6.667$, $gl = 1$, $p = 0.010$). No se observaron asociaciones significativas entre otras alteraciones electrocardiográficas y la presencia de cambios en la vida cotidiana ($p > 0.05$).

De igual forma, no se encontraron diferencias significativas entre el tipo de instrumento (viento metal vs. viento madera) y la presencia de cambios electrocardiográficos ni durante el ensayo ($\chi^2 = 0.883$, $gl = 1$, $p = 0.347$, $N = 24$), ni durante la vida cotidiana ($\chi^2 = 1.335$, $gl = 1$, $p = 0.248$). No obstante, la proporción de músicos de viento madera con cambios en la vida cotidiana fue mayor ($n = 3$; 60%) que la observada en los de viento metal ($n = 2$; 40%).

Las comparaciones entre los músicos que presentaron cambios electrocardiográficos en la vida cotidiana y aquellos que no, no mostraron diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia cardíaca mínima ($t = 0.573$, $gl = 19$, $p = 0.573$), en la frecuencia cardíaca máxima ($t = 1.697$, $gl = 19$, $p = 0.106$) ni en la pausa más prolongada ($t = -0.301$, $gl = 19$, $p = 0.767$). Tampoco se encontraron asociaciones entre estas variables y la familia de instrumentos.

Finalmente, se elaboraron dos modelos de regresión logística multivariada para evaluar los factores asociados con la presencia de cambios electrocardiográficos. En el modelo correspondiente al ensayo, el ajuste global no fue estadísticamente significativo ($\Delta X^2 = 8.314$, $p = 0.503$), y ninguna de las variables incluidas —edad, años de experiencia, horas de práctica semanal o tipo de instrumento— mostró una asociación significativa con la presencia de cambios en el ECG ($p > 0.05$). En el modelo de la práctica musical cotidiana, el ajuste global fue significativo ($\Delta X^2 = 23.053$, $p = 0.006$); sin embargo, ninguna de las variables independientes presentó una asociación estadísticamente significativa con la presencia de cambios electrocardiográficos ($p > 0.05$).

CAPÍTULO VIII

DISCUSIÓN

En este estudio se analizaron y describieron los cambios electroradiográficos en músicos que practican instrumentos de viento, tanto durante un ensayo controlado como en su práctica cotidiana. Los hallazgos demostraron que una alta proporción de los participantes (95.8%) presentó algún tipo de alteración electrocardiográfica transitoria durante el ensayo, siendo la taquicardia sinusal (91.3%) y la arritmia sinusal (62.5%) los hallazgos más frecuentes. Estos resultados concuerdan con lo descrito por Tucker et al. y Borgia JF et al. [10-11], quienes reportaron modificaciones en la frecuencia cardiaca y arritmias benignas asociadas a maniobras de Valsalva durante la ejecución musical. El patrón de respuesta fisiológica observado refuerza la hipótesis de que los cambios autonómicos y mecánicos derivados del incremento de la presión intratorácica, propio del control respiratorio requerido por los instrumentos de viento, son responsables de las variaciones en el ritmo cardiaco. Este ciclo de fluctuaciones de tensión arterial y frecuencia cardiaca explica la secuencia observada de bradicardia inicial seguida de taquicardia refleja y la presencia de arritmias sinusales benignas. La presencia de extrasístoles supraventriculares y ventriculares en un pequeño porcentaje de músicos (8.6%) coincide con reportes previos que atribuyen estos eventos a fluctuaciones en la oxigenación y a la hipercapnia secundaria a la espiración forzada prolongada. [6,11]

Durante la práctica cotidiana, los cambios electrocardiográficos fueron menos frecuentes (20.8%), sin embargo, estos fueron durante periodos reportados por el paciente y en escenarios no controlados, como prácticas, trabajo, ensayos, conciertos entre otros e igualmente, solo se tomó en consideración cambios que no fueran aparentemente fisiológicos como taquicardia supraventricular, taquicardia ventricular, extrasístoles supraventriculares y ventriculares, fibrilación auricular, flutter auricular etc.

En cuanto a las variables antropométricas, la edad y los años de experiencia mostraron correlación positiva, lo que refleja la madurez técnica esperable en músicos de mayor edad. No obstante, los años de experiencia con el instrumento y las horas de practica a la

semana no mostraron correlación significativa con las variables electrocardiográficas ($p > 0.05$). Este hallazgo sugiere que la magnitud de las alteraciones no depende directamente del tiempo de exposición o del grado de entrenamiento, sino de factores individuales de respuesta autonómica y de las características mecánicas específicas del esfuerzo respiratorio. Estudios previos como el de Hahnengress y Böning [6] han demostrado que los músicos experimentados desarrollan una mejor adaptación ventilatoria, pero no necesariamente una menor respuesta cardiovascular, lo que es consistente con la ausencia de correlaciones en este trabajo.

Igualmente, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre las familias de instrumentos (viento madera vs viento metal) respecto a la presencia de cambios electrocardiográficos, tanto durante en el ensayo ($p = 0.347$) como durante la práctica cotidiana ($p = 0.248$). Aunque teóricamente los instrumentos de viento metal requieren presiones mayores y podrían inducir cambios cardiovasculares más marcados, los resultados indican que la variabilidad entre individuos supera el efecto del tipo de instrumento. En este sentido, los hallazgos de Faulkner y Shafer [4] y de Elghozi et al [5] apoyan que las diferencias fisiológicas entre las familias instrumentales existen, pero no siempre alcanzan significación clínica o estadística, dependiendo de la intensidad del esfuerzo y de la técnica respiratoria de cada intérprete

Asimismo, el análisis de regresión logística multivariada no identificó asociaciones significativas entre las variables demográficas (edad, género), los parámetros de práctica musical (años de experiencia, horas semanales) o la familia instrumental con la presencia de cambios electrocardiográficos, tanto en el contexto de ensayo como en la práctica cotidiana ($p > 0.05$) Esto refuerza la idea de que los cambios observados son fenómenos fisiológicos de adaptación momentánea más que alteraciones dependientes de características estructurales o del entrenamiento prolongado. El modelo de la práctica musical cotidiana mostró un ajuste global significativo ($\Delta X^2 = 23.053$, $p = 0.006$), aunque sin que ninguna variable individual aportara un efecto predictor independiente. Este resultado podría deberse al tamaño de muestra limitado y a la homogeneidad del grupo de estudio, pero también refuerza la idea de que las variaciones

electrocardiográficas son universales en esta población y no exclusivas de subgrupos específicos.

CAPÍTULO IX

CONCLUSIONES

En este estudio se describieron los cambios electrocardiográficos en músicos que practican instrumentos de viento. La taquicardia y la arritmia sinusales fueron las alteraciones más comunes, mientras que las arritmias complejas (extrasístoles y bloqueos AV) fueron poco frecuentes y sin repercusión clínica significativa. No se encontró correlación significativa entre los años de experiencia y las horas de práctica a la semana e igualmente, no se evidenciaron diferencias significativas entre los músicos de viento metal y madera. Lo que sugiere que las variaciones electrocardiográficas dependen más del esfuerzo individual y la técnica respiratoria que de la exposición prolongada al uso del instrumento o del tipo de instrumento. Los resultados respaldan la hipótesis de que el uso de instrumentos de viento genera modificaciones electrocardiográficas funcionales, sin evidencia de patología cardíaca estructural. Los resultados de este estudio abren la posibilidad de desarrollar investigaciones con una muestra más amplia para realizar análisis con mayor potencia estadística y control de variables confusoras. Además, se propone complementar el diseño con protocolos en condiciones reales de concierto o práctica orquestal.

Finalmente, estos hallazgos subrayan la importancia de considerar evaluaciones cardiológicas preventivas en músicos profesionales o en entrenamiento intensivo, especialmente si factores de riesgo cardiovascular preexistentes.

CAPÍTULO X

BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. HAMILTON WF, WOODBURY RA, HARPER HT. Physiologic relationships between intrathoracic, intraspinal and arterial pressures. *Jama*. 1936;107(11):853–856. doi:10.1001/jama.1936.02770370017005
2. Cudkowicz, L. (1968). Normal, Pharmacological and Disordered Systemic Circulatory Responses to the Valsalva Manoeuvre. *Respiration*, 25(2), 81–115. doi:10.1159/000192555
3. Greenfield JC Jr, Cox RL, Hernández RR, Thomas C, Schoonmaker FW. Pressure-flow studies in man during the Valsalva maneuver with observations on the mechanical properties of the ascending aorta. *Circulation*. 1967 Apr;35(4):653-61. doi: 10.1161/01.cir.35.4.653. PMID: 5337274.
4. FAULKNER M, SHARPEY-SCHAFER EP. Circulatory effects of trumpet playing. *Br Med J*. 1959 Mar 14;1(5123):685-6. doi: 10.1136/bmj.1.5123.685. PMID: 13629089; PMCID: PMC1993108.
5. Elghozi JL, Girard A, Fritsch P, Laude D, Petitprez JL. Tuba players reproduce a Valsalva maneuver while playing high notes. *Clin Auton Res*. 2008 Apr;18(2):96-104. doi: 10.1007/s10286-008-0462-3. PMID: 18414772.
6. Hahnengress ML, Böning D. Cardiopulmonary changes during clarinet playing. *Eur J Appl Physiol*. 2010 Dec;110(6):1199-208. doi: 10.1007/s00421-010-1576-6. Epub 2010 Aug 24. PMID: 20734060.
7. BOUHUYS A. Lung volumes and breathing patterns in wind-instrument players. *J Appl Physiol*. 1964 Sep;19:967-75. doi: 10.1152/jappl.1964.19.5.967. PMID: 14207753.
8. Brown, S. E., & Thomas, M. (1990). Respiratory Training Effects in Wind and Brass Instrumentalists. *Medical Problems of Performing Artists*, 5(4), 146–150. <http://www.jstor.org/stable/45440312>
9. Iñesta C, Terrados N, García D, Pérez JA. Heart rate in professional musicians. *J Occup Med Toxicol*. 2008 Jul 25;3:16. doi: 10.1186/1745-6673-3-16. PMID: 18655716; PMCID: PMC2515327.

10. Tucker A, Faulkner ME, Horvath SM. Electrocardiography and lung function in brass instrument players. *Arch Environ Health*. 1971 Nov;23(5):327-34. doi: 10.1080/00039896.1971.10666017. PMID: 5133796.
11. Borgia JF, Horvath SM, Dunn FR, von Phul PV, Nizet PM. Some physiological observations on French horn musicians. *J Occup Med*. 1975 Nov;17(11):696-701. PMID: 1195027.
12. Leon-Sotomayor L. The use of the Valsalva-EKG test for differentiation of functional from organic t-wave abnormalities. *Angiology*. 1968 Oct;19(9):511-26. doi: 10.1177/000331976801900901. PMID: 5677812.

ANEXOS

1. Hoja de datos

Hoja de datos

DATOS ANTROPOMETRICOS DEL PACIENTE

PESO (KG)	
ALTURA (MTS)	
IMC (KG/M2)	

1. ¿USTED FUMA O FUMO EN ALGUN MOMENTO DE SU VIDA?
2. SI LA RESPUESTA FUE SI, ¿QUÉ CANTIDAD DE CIGARRILLOS CONSUMIA POR DÍA?
3. ¿USTED CONSUME O HA CONSUMIDO ALCOHOL EN SU VIDA?
4. SI LA RESPUESTA FUE SI, ¿QUÉ CANTIDAD DE BEBIDAS CONSUMIA POR DÍA O SEMANA? (FAVOR DE ESPECIFICAR TIPO DE BEBIDA, EJ. CERVEZA, VINO, TEQUILA ETC.)
5. ¿USTED CONSUME O HA CONSUMIDO ALGUNA DROGA EN SU VIDA?
6. SI LA RESPUESTA FUE SI, ¿QUÉ TIPO DE DROGA CONSUMÍA?
7. MARQUE CON UNA "X", SI PADECE O LO HAN DIAGNOSTICADO CON ALGUNA DE LAS SIGUIENTES ENFERMEDADES:

DIABETES MELLITUS	
HIPERTENSIÓN ARTERIAL	
INFARTO AGUDO AL MIOCARDIO	
ENFERMEDAD RENAL CRONICA	
OTRA (ESPECIFICAR ENFERMEDAD)	

8. SI PADECE ALGUNA ENFERMEDAD, ESPECIFIQUE PORFAVOR LOS MEDICAMENTOS QUE TOMA EN SU DÍA A DÍA

9. ¿CUANTOS AÑOS DE EXPERIENCIA TIENE CON EL INSTRUMENTO DE VIENTO QUE PRACTICA?

10. ¿CUÁNTAS HORAS A LA SEMANA PRACTICA TOCANDO EL INSTRUMENTO DE VIENTO?

FORTY LITTLE **PIECES**

**IN PROGRESSIVE
ORDER FOR
BEGINNER FLUTISTS**

**TRANSCRIBED AND ADAPTED FOR
FLUTE AND PIANO
BY LOUIS MOYSE**



DIGITIZED FLUTE PARTS ENTERED IN NOTION BY **KTC**
FOR USE TOGETHER WITH SMARTMUSIC ACCOMPANIMENT, ACCOMPANIMENT CD'S, OR OTHER
OFFICIALLY LICENSED ACCOMPANIMENT SOURCES