



FACULTADE DE MEDICINA
E ODONTOLOXÍA

Traballo de
fin de grao

**A insuficiencia velopalatina en músicos:
unha revisión sistemática.**

**La insuficiencia velopalatina en músicos:
una revisión sistemática.**

**Velopharyngeal insufficiency in musicians:
a systematic review.**

Autor/a/es/as: Lucía Mata Pose

Titor/a: Carlos Martín Martín

Cotitor/a: Miguel Mayo Yáñez

Departamento: Cirurxía e Especialidades
Médico – quirúrxicas.

(Xuño 2023)

Traballo de Fin de Grao presentado na Facultade de Medicina e Odontoloxía da Universidade de Santiago de Compostela para a obtención do Grao en Medicina

Agradecimientos

A Carlos por aquellos apuntes musicales de las clases de otorrino en la facultad.

A Miguel por su vocación por la medicina y el buen hacer, por ayudarme a unir mis dos pasiones en este TFG y por la dedicación constante.

A mi familia. Abuelo, no has podido verlo, pero ya soy médico.

A mis amigos.

A la música que me acompañó, me acompaña y me acompañará siempre.

Resumen

Introducción: El esfínter velopalatino es una válvula muscular que crea un sellado hermético entre la nasofaringe y la orofaringe para garantizar la fonación, deglución y en parte la respiración (espiraciones forzadas). En los músicos de viento, el cierre del esfínter ha de ser preciso durante la producción del sonido ya que su fallo ocasionará una insuficiencia velopalatina (IVP) que pondrá en riesgo el éxito profesional del instrumentista afecto.

Objetivo: Elaborar una revisión del estado del arte sobre la insuficiencia velopalatina en los músicos de viento.

Métodos: Para estructurar el proceso de revisión de la literatura científica se adoptó un enfoque sistemático basado en la declaración *PRISMA*, analizando etiología, epidemiología, clínica, diagnóstico y tratamiento de la IVP en los músicos de viento. La búsqueda se realizó en diferentes bases de datos (*PubMed/MEDLINE, the Cochrane Library, Scielo*) y a través del metabuscador *Mergullador*.

Resultados: Un total de 20 publicaciones fueron seleccionadas. La IVP es una patología que afecta alrededor de un tercio de los músicos de viento según los estudios elaborados, causando ruidos faríngeos y emisiones nasales de aire durante la interpretación. La etiología principal parece ser la fatiga de la musculatura del esfínter velopalatino, sin embargo, no existen estudios de causalidad que lo demuestren. Las técnicas diagnósticas más empleadas son la historia clínica, exploración física y nasofibroscofia. En cuanto al manejo terapéutico no existe un consenso entre autores.

Conclusión: Son necesarias futuras investigaciones para esclarecer que la fatiga de la musculatura del esfínter velopalatino y los factores que la aumentan sean las principales causas de IVP en los músicos de viento. Además, es necesario utilizar herramientas objetivas para evaluar los resultados de las distintas opciones terapéuticas de cara a establecer un protocolo de atención a estos pacientes enfocado en la prevención de los factores de riesgo, el diagnóstico y el tratamiento.

Palabras clave: música, músico, metal, madera, viento, insuficiencia velofaríngea.

Resumo

Introdución: O esfínter velopalatino é unha válvula muscular que crea un selado hermético entre a nasofarinxe e a orofarinxe para garantir a fonación, deglución e en parte a respiración (expiración forzada). Nos músicos de vento, o cerce do esfínter debe ser preciso durante a produción do son xa que o seu erro ocasionará unha insuficiencia velopalatina (IVP) que porá en risco o éxito profesional do instrumentista afecto.

Obxectivos: Elaborar unha revisión do estado da arte sobre a IVP nos músicos de vento.

Métodos: Para estruturar o proceso de revisión da literatura científica adoptouse un enfoque sistemático baseado na declaración *PRISMA*, analizando etioloxía, epidemioloxía, clínica, diagnose e tratamento da IVP nos músicos. A procura realizouse en diferentes bases de datos (*PubMed/MEDLINE, the Cochrane Library, Scielo*) e a través do metabuscador *Mergullador*.

Resultados: Un total de 20 publicacións foron seleccionadas. A IVP é unha patoloxía que afecta arredor dun terzo dos músicos de vento segundo os estudos elaborados, causando ruídos farínxeos e emisións nasais de aire durante a interpretación. A etioloxía principal parece ser a fatiga da musculatura do esfínter velopalatino, non obstante, non existen estudos de causalidade que o demostren. As técnicas diagnósticas máis empregadas son a historia clínica, a exploración física e a nasofibroscopia. Respecto ao manexo terapéutico, non existe un consenso entre autores.

Conclusión: Son necesarias futuras investigacións para confirmar que a fatiga da musculatura do esfínter velopalatino e os factores que a aumentan sexan as principais causas de IVP nos músicos de vento. Ademais, é necesario empregar ferramentas obxectivas para avaliar os resultados das distintas opcións terapéuticas de cara a deseñar un protocolo de atención a estos pacientes enfocado na prevención dos factores de risco, a diagnose e o tratamento.

Palabras chave: música, músico, metal, madeira, vento, insuficiencia velofarínxea.

Abstract

Introduction: Velopalatine sphincter is a muscular valve that creates a hermetic seal between the nasopharynx and the oropharynx. It guarantees phonation, swallowing and breathing (forces expirations). In wind musicians, sphincter closure must be precise during sound generation. Its failure will cause velopalatal insufficiency (VPI) and the end of professional success, probably.

Objective: Prepare state-of-art review about velopalatal insufficiency in wind musicians.

Methods: In order to structure the literature review process, a systematic approach based on PRISMA was adopted. It was analysed etiology, epidemiology, clinic, diagnosis and treatment of VPI in wind musicians. The research was carried out in different databases (*PubMed/MEDLINE, the Cochrane Library, Scielo*) and through *Mergullador* metasearch engine.

Results: 20 publications were selected. VPI is a pathology that affects around a thir of wind musicians according to studies. It causes pharyngeal noises and nasal air emissions during performance. The main etiology seems to be fatigue of the velopalatine sphincter muscles. However, there are no causality studies that demonstrate this. The most used diagnostic techniques are clinical history, physical examination and nasofibroscopy. There isn't consensus among author about therapeutic management.

Conclusions: Future investigations are necessary to confirm that fatigue of velopalatine sphincter muscles and factor that increase it are the main causes of VPI in wind musicians. In addition, it is important to use objective tools to evaluate results of the different therapeutic options in order to design a care protocol for these patients. It would be focused on the prevention of risk factors, diagnosis and treatment.

Key words: music, musician, brass, wood, wind, velopharyngeal insufficiency.

Índice

1. Introducción

- 1.1 La insuficiencia velopalatina
- 1.2 Orientación anatómica
 - 1.2.1 La faringe
 - 1.2.2 El velo del paladar
 - 1.2.3 El esfínter velopalatino
- 1.3 Importancia del esfínter velopalatino en músicos de viento

2. Objetivos

3. Material y métodos

- 3.1. Estudios
- 3.2. Participantes y criterios de inclusión y exclusión
- 3.3. Intervención y comparación
- 3.4. Resultados
- 3.5. Estrategia de búsqueda
- 3.6. Análisis de la evidencia y sesgos

4. Resultados

5. Discusión

- 5.1. Concepto y nomenclatura
- 5.2. Presentación de la insuficiencia velopalatina en los músicos de viento
- 5.3. Etiología
 - 5.3.1. Causa fisiopatológica
 - 5.3.2. Otros factores asociados
 - 5.3.2.1. Factores relacionados con la historia clínica del paciente
 - 5.3.2.2. Factores relacionados con la fatiga del esfínter velopalatino
- 5.4. Técnicas diagnósticas
- 5.5. Tratamiento
 - 5.5.1. Tratamiento conservador
 - 5.5.2. Tratamiento invasivo
- 5.6. Valoración de la evidencia y sesgos de los estudios seleccionados
- 5.7. Perspectivas de futuro

6. Conclusiones

7. Referencias bibliográficas

1. Introducción

1.1 LA INSUFICIENCIA VELOPALATINA

La disfunción velopalatina o velofaríngea (DVP) hace referencia a la incompetencia funcional del esfínter velopalatino que comunica la orofaringe con la nasofaringe. Existen tres tipos de DVP que responden a diferentes etiologías. La **insuficiencia velopalatina** (IVP) se suele utilizar para describir una alteración funcional que responde a causas anatómicas o estructurales, la **incompetencia velopalatina** (*IcVP*) se refiere a trastornos de base neurofisiológica que imposibilitan el cierre completo del esfínter y, por último, el **mal aprendizaje velofaríngeo** es un trastorno de la articulación del habla en el que fonemas de articulación oral se sitúan incorrectamente sobre la faringe produciendo un comportamiento esfinteriano anómalo. A pesar de que cotidianamente estos términos se usan indistintamente, su diferenciación teórica tiene una relevancia clínica significativa ya que los diferentes tipos de disfunción velopalatina responden a diferentes tratamientos y pronósticos (1) (Tabla 1).

Tabla 1: Resumen de los tipos de disfunción velofaríngea, tratamiento y pronóstico. (2)

Disfunción	Causas	Tratamiento	Pronóstico
Insuficiencia velopalatina	Paladar hendido Paladar hendido submucoso Faringe profunda Atrofia de adenoides Adenoides irregulares Hipertrofia de amígdalas Adenoidectomía Amigdalectomía Cirugía de avance maxilar Tumores faríngeos	Solo cirugía	Bueno, resolución de la sintomatología.
Incompetencia velopalatina	Hipotonía de musculatura faríngea Disartria de causa neurológica Apraxia de causa neurológica Defectos en pares craneales (IX, X, XII) Incompetencia por fatiga muscular (músicos) (1)	Controvertido: Cirugía ± Logopedia	Mal pronóstico. Corrección no absoluta.
Mal aprendizaje faríngeo	Articulación defectuosa Mecanismos compensatorios del habla Falta de retroalimentación auditiva	Logopedia	Buen pronóstico

Existen numerosas causas de IVP como por ejemplo la displasia del velo del paladar, el síndrome de DiGeorge, tumores orales, enfermedades neurológicas, anomalías en el anillo de Waldeyer, etc. Sin embargo, la insuficiencia velopalatina típica y más frecuente afecta a pacientes pediátricos con paladar hendido. Se manifiesta principalmente con voz hipernasalizada, emisiones nasales de aire durante el habla, dificultad en la articulación de diversos fonemas y en casos graves, regurgitación de alimentos hacia la cavidad nasal. Por otra parte, existe un grupo singular de pacientes afectados que no presentan esta clínica clásica y que responden a un proceso causal diferente, los músicos de viento.

La IVP en los músicos de viento fue descrita por primera vez en el año 1970 por Weber y Chase en un oboísta (3). En 1979, Dibbell *et al.* reseñaron dos nuevos casos de IVP en músicos de viento madera que fueron satisfactoriamente corregidos mediante un colgajo faríngeo V – Y de base superior (4). Con el paso de los años, el número de publicaciones acerca de este tema ha ido creciendo ya que profesionales sanitarios y del ámbito de la música han ido tomando conciencia de la importancia de esta patología.

1.2 ORIENTACIÓN ANATÓMICA

1.2.1 LA FARINGE

La faringe es una estructura tubular musculomembranosa que se extiende desde la base del cráneo hasta la porción inicial del esófago a la altura de la sexta vértebra cervical. Está implicada en funciones respiratorias, deglutorias, fonatorias e inmunodefensivas. Se divide en tres partes en función de las estructuras con las que se relaciona en su trayecto descendente (5):

- Rinofaringe o nasofaringe: tramo superior en relación con la apertura de las fosas nasales a través de las coanas y de las trompas auditivas.
- Orofaringe o bucofaringe: segmento medio que comunica con la cavidad bucal a través del istmo de las fauces.
- Laringofaringe o hipofaringe: porción inferior que se continúa con la laringe.

Las paredes de este conducto están formadas por los músculos constrictores de la faringe que son tres, el constrictor superior, el medio y el inferior. Se disponen en forma de abanico, superponiéndose entre ellos y uniéndose posteriormente en el rafe faríngeo medio. Esta estructura muscular está recubierta externa e internamente por dos fascias que aportan consistencia y resistencia, la perifaríngea y la faringobasilar (5). La contracción del constrictor superior produce la aparición a la altura del atlas del rodete de Passavant, un repliegue de la mucosa de la pared faríngea posterior que se produce en ocasiones durante el habla en relación al movimiento de la musculatura implicada. La principal función de estos músculos es acortar los diámetros anteroposterior y transversal de la faringe para propulsar de forma eficaz el bolo alimenticio en sentido descendente y contribuir al cierre del esfínter velopalatino.

1.2.2 EL VELO DEL PALADAR

Entre la nasofaringe a nivel superior y la orofaringe a nivel inferior se sitúa el velo del paladar, un tabique musculomembranoso, contráctil, móvil y deformable que resulta de la continuidad posterior del paladar duro y que está recubierto por mucosa. Su forma se describe como un cuadrilátero con dimensiones aproximadas de 30 – 35 mm de largo, 60 – 70 mm de ancho en su cara bucal que se estrecharán hasta los 30 – 35 mm en su cara nasal y 10 mm de espesor (5). De este modo, se pueden detallar dos caras y cuatro bordes. La cara anteroinferior (bucal) es cóncava, mientras que la posterosuperior (nasal) es convexa continuando el suelo de la cavidad nasal. El borde anterosuperior limita y prologa el paladar duro, mientras que el posteroinferior es libre y flotante acabando en la úvula. Los bordes laterales se sujetan anteriormente a la apófisis pterigoides a través de la musculatura y por detrás se diluyen en las paredes faríngeas.

El velo del paladar o paladar blando contiene en su estructura la aponeurosis palatina, una lámina fibrosa insertada en el paladar óseo que funciona a modo de esqueleto fibroso sobre el que se insertan los músculos velares (Tabla 2): músculo elevador del velo, tensor del velo, palatofaríngeo o faringoestafilino, palatogloso y músculo de la úvula (Imagen 1).

Tabla 2: Musculatura del velo del paladar (origen, trayecto, inserción y función).

Músculo	Origen	Trayecto	Inserción	Función
Elevador del velo	Base cráneo	Oblicuo, descendente y medial	Borde lateral del músculo de la úvula	Tracción del velo posterosuperiormente: cierre del istmo faríngeo
Tensor del velo (2 fascículos)	Base cráneo	Vertical y convergente	Aponeurosis palatina	Tensa la capa lateral del velo
Palatofaríngeo (3 fascículos)	Aponeurosis palatina	Descendente formando arco palatofaríngeo	Cartílago tiroides y pared faríngea	- Estrecha el orificio velofaríngeo - Eleva la laringe - Desciende la faringe
Palatogloso	Aponeurosis palatina	Descendente en sentido inferior y lateral formando arco palatogloso	Lengua	- Eleva la raíz de la lengua - Estrecha el istmo de las fauces - Desciende el velo
Músculo de la úvula	Espina nasal posterior	Paramedial hacia parte posterior del velo	Aponeurosis palatina	- Contracción úvula - Aumenta el volumen dorsal del paladar blando

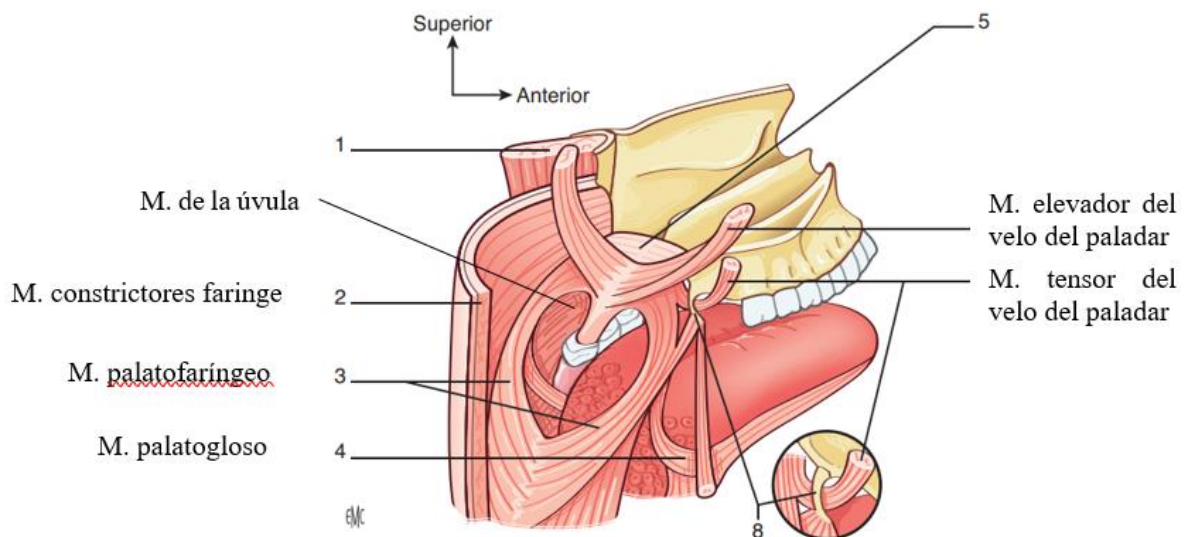


Imagen 1: Representación anatómica de la musculatura del velo del paladar y faringe (vista posterolateral). [Extraído de Marmouset *et al*, 2017 (6)].

La vascularización del velo del paladar proviene de las arterias facial, maxilar, lingual y faríngea descendente, ramas de la carótida externa. El drenaje venoso se dirige hacia los plexos submucosos que drenan a los plexos pterigoideos. En cambio, los vasos linfáticos realizan su drenaje en los ganglios retrofaríngeos cervicales profundos y yugulodigástricos.

La inervación sensitiva proviene principalmente de los nervios palatino mayor, menor y accesorio, ramificaciones del nervio maxilar. Excepcionalmente, el arco palatogloso, formado por el músculo homónimo, recibe la inervación sensitiva del nervio vago. El nervio mandibular proporciona la inervación motora.

1.2.3 EL ESFÍNTER VELOPALATINO

El esfínter velopalatino es una válvula muscular que separa la cavidad nasal de la bucal y que se establece entre la pared faríngea posterior y el velo del paladar. La pared faríngea posterior, a la altura del paladar blando, está formada por el músculo constrictor superior de la faringe, que ya ha sido mencionado, y el músculo largo de la cabeza que nace en la apófisis basilar y desciende de forma oblicua hacia las apófisis transversas de las vértebras cervicales C3 – C6. Su función es la de flexionar la cabeza y mover de forma generalizada la pared posterior de la faringe hacia anterior (6).

La función del esfínter velopalatino es crear un sellado hermético entre la nasofaringe y la orofaringe para garantizar principalmente la fonación, deglución y en parte la respiración. De esta manera, el esfínter se cerrará durante la articulación de los fonemas consonantes orales sordos [p, t, k, f, z, s, j] y los sonoros [b, d, y, g], durante la deglución para impedir la regurgitación de alimento hacia las fosas nasales de una forma similar a como se produce en las espiraciones forzadas (soplar, silbar...), excluyendo del trayecto del aire a la nasofaringe y permitiendo expulsar el aire por la boca (6).

Las diferentes orientaciones de los músculos velares en relación con las pequeñas modificaciones individuales en sus inserciones proximales y distales condiciona la morfología del esfínter velopalatino en reposo y durante el cierre. De esta forma, se definen diferentes tipos de oclusión (Imagen 2) en función del grado de participación de cada elemento en el movimiento (6):

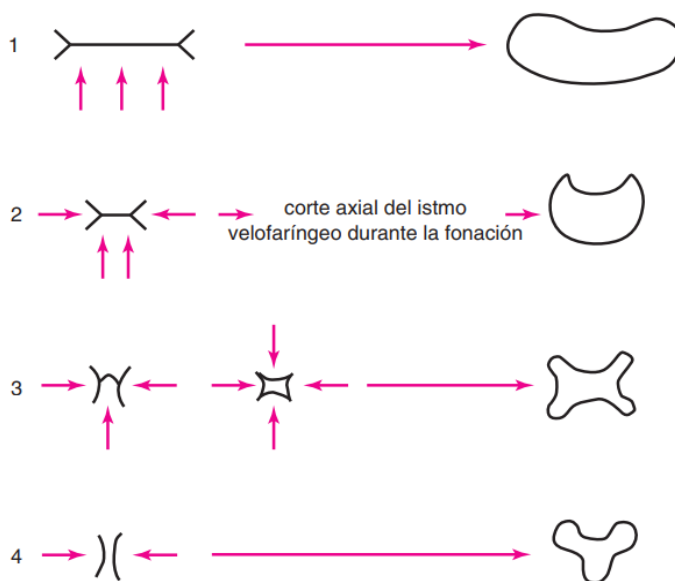


Imagen 2: Patrones de cierre del esfínter velofaríngeo. 1. Cierre coronal; 2. Coronal con movimientos laterales; 3. Circular; 4. Sagital. [Extraído de Dehesdin y Choussy, 2000 (5)].

- **Cierre coronal:** el más frecuente. El cierre del esfínter se debe sobre todo a la contracción de la musculatura del paladar blando y su desplazamiento posterior. Una variante es el cierre coronal con movimientos de la pared faríngea lateral. En este caso el movimiento medial de las paredes faríngeas laterales se suma a la contracción del elevador del velo del paladar para la adecuada oclusión del esfínter (7).

- **Cierre sagital:** el movimiento depende especialmente de las paredes faríngeas laterales (7).
- **Cierre circular:** ambos componentes esfinterianos contribuyen por igual a la oclusión (7).

1.3 IMPORTANCIA DEL ESFÍNTER VELOPALATINO EN MÚSICOS DE VIENTO

La práctica musical con un instrumento de viento requiere un flujo de aire constante a una presión suficiente para vencer la resistencia a la vibración que ofrece la boquilla del instrumento y así producir sonido. Esto es lo que se conoce como columna de aire (8), base para la construcción sonora.

La emisión del sonido parte de una espiración forzada en la que el aire recorre un conducto estanco, las vías aéreas, siguiendo un trayecto que se inicia en los pulmones y pasa por bronquios, laringe, faringe y cavidad bucal hasta el interior del instrumento. Para que esto suceda, al soplar, el velo del paladar se contrae y, ayudado por la presión intraoral de aire, se desplaza posterosuperiormente para ocluir la comunicación entre la orofaringe y la nasofaringe, evitando que se produzca una fuga de aire por la nariz que produciría una columna de aire ineficaz y una calidad sonora subóptima (Imagen 3). Concretamente, en los músicos de viento se ha visto que los músculos especialmente implicados en el cierre del esfínter velopalatino son el tensor y el elevador del velo del paladar, sin embargo, el músculo palatofaríngeo junto con el músculo de la úvula contribuyen de forma auxiliar añadiendo volumen al paladar blando y mejorando el sellado. Por otro lado, cuando los músculos palatofaríngeo y palatogloso funcionan conjuntamente producen la apertura de la cavidad nasal y la elevación de la parte posterior de la lengua, movimiento relacionado con una técnica de respiración continua conocida como respiración circular (9) que consiste en inspirar sin interrumpir el sonido.

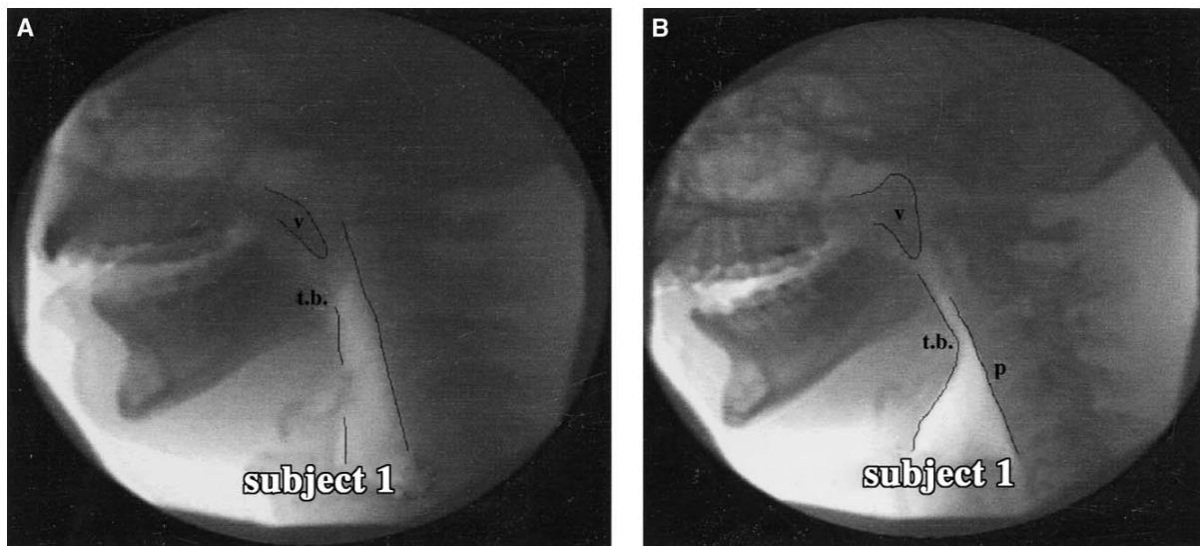


Imagen 3: Videofluoroscopia en fagotista. A) En reposo. B) Durante la emisión de sonido. Adecuado cierre del esfínter velopalatino (v) / t.b. (base de la lengua), p (faringe) [Extraído de Kahane *et al*, 2017 (10)].

Por tanto, el correcto funcionamiento del esfínter velopalatino asegura la máxima utilización de la presión y el flujo de aire para la producción de un sonido de calidad. Además, se ha observado que el velo del paladar participa directa o indirectamente en efectos sonoros como el *vibrato* (10) o incluso podría tener un papel fundamental en el doble picado.

Tocar un instrumento de viento requiere integrar, con la sensibilidad que el arte de la música necesita, conocimientos musicales amplios, habilidades interpretativas, psicomotricidad y el control de estructuras anatómicas como el aparato respiratorio, los dedos, los músculos de los labios y también el mecanismo velofaríngeo. Cuando alguno de estos elementos falla, la calidad de la interpretación musical se resiente. De esta forma, el fracaso del esfínter velopalatino se traduce en ruidos nasales o faríngeos perceptibles por la audiencia o en grabaciones, sonido sin cuerpo ni dirección, dificultad para tocar pasajes musicales que requieran elevada presión de aire (registros sobreagudos, dinámicas de *fortissimo*...), desafinación e incluso imposibilidad para tocar en casos graves. Así pues, la insuficiencia velopalatina puede ser entendida como un problema de salud profesional entre los músicos de viento ya que la sintomatología y las consecuencias de padecer este trastorno pueden comprometer gravemente la carrera artística de cualquier instrumentista de viento si el problema no es abordado de la forma correcta. Además, es importante mencionar que este problema es un tema tabú entre los instrumentistas ya que es percibido como una carencia técnica o un defecto en la maestría instrumental, algo totalmente inaceptable en una profesión obsesionada con la perfección (11).

2. Objetivos

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) es elaborar una revisión del estado del arte acerca de la etiología, epidemiología, clínica, diagnóstico y tratamiento de la IVP en los músicos de viento con el fin de acercar esta información al ámbito médico – científico y artístico.

3. Material y métodos

Aunque este trabajo no se trata de una revisión sistemática, se adoptó un enfoque sistemático para la estrategia de búsqueda en revistas revisadas por pares basado en *el Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Statement* (12). Para estructurar el proceso de revisión se utilizó un marco modificado de población, intervención, comparación, resultado, tiempo y entorno (PICOTS) (13), adaptado también a los estudios de investigación experimental/ básica en tejidos humanos y animales.

3.1 ESTUDIOS

Todos los estudios en los que los investigadores evaluaron la posible relación entre la IVP y la práctica con instrumentos de viento madera o metal fueron considerados. Se incluyeron estudios en humanos y animales publicados en revistas revisadas por pares. No se consideraron los estudios *preprint*, la literatura gris, o las comunicaciones a congresos. No se aplicaron criterios de elegibilidad en cuanto al tipo de estudio (tanto experimental como observacional, prospectivo y retrospectivo). En relación con el idioma, únicamente se consideraron los estudios publicados en español o inglés.

3.2 PARTICIPANTES Y CRITERIOS DE INCLUSIÓN/EXCLUSIÓN

Se incluyeron músicos de viento madera y viento metal, tanto profesionales como aficionados. Los autores extrajeron información sustancial sobre la muestra poblacional y la publicación (año, país y diseño del estudio), variables sociodemográficas (número, edad y sexo de los pacientes), antecedentes de cirugías en vía aéreo-digestiva superior, tipo de instrumento, horas de práctica, síntomas asociados, patologías asociadas, o hábitos tóxicos entre otros.

3.3 INTERVENCIÓN Y COMPARACIÓN

Se evaluaron todos los estudios en los que los investigadores estudiaban alguno de los aspectos (evaluación, prevalencia, diagnóstico, tratamiento) de la posible relación entre la IVP y la práctica musical con instrumentos de viento. Se evaluó la presencia de un grupo de control o con práctica de otro instrumento. La ausencia de grupo de control no representó un motivo de exclusión de la revisión.

3.4 RESULTADOS

El resultado primario estudiado fue revisar cualquier asociación potencial entre IVP y la práctica con instrumentos de viento. El resultado secundario del estudio fue una revisión de los estudios de ciencia básica para evaluar el desarrollo, diagnóstico y tratamiento de la IVP.

3.5 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Durante el mes de diciembre de 2022 se realizó una búsqueda por parte de dos autores de manera independiente (LMP; MMY) en diferentes bases de datos indexadas (*PubMed/MEDLINE, the Cochrane Library, Scielo*) y a través del metabuscador *Mergullador* con las siguientes palabras clave: *music, musician, brass, wood, wind, y velopharyngeal insufficiency*, y complementada con términos de texto libre. No se aplicaron criterios de inclusión según la fecha de publicación. Los autores examinaron los resúmenes de las

publicaciones y los textos completos disponibles que hacían referencia a la técnica. Una vez depurados los duplicados y seleccionados los artículos, los autores leyeron los textos completos y las referencias bibliográficas de todos los manuscritos con el fin de incluir posibles estudios no encontrados mediante la estrategia de búsqueda. Los desacuerdos entre los autores se discutieron en el equipo de trabajo, tomando la decisión por consenso (Imagen 4).

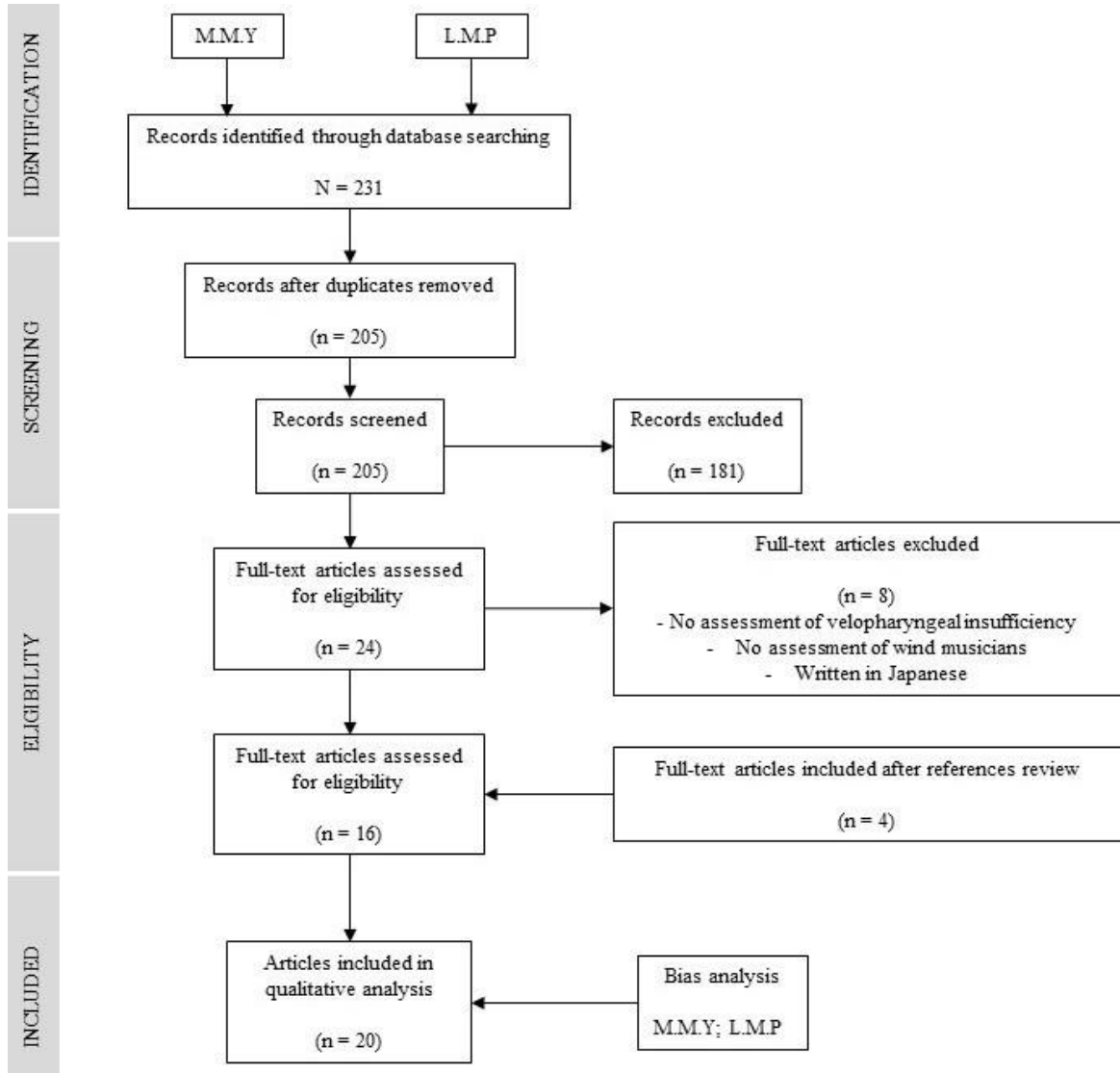


Imagen 4. Diagrama de flujo de la revisión sistemática según las recomendaciones PRISMA.

3.6 ANÁLISIS DE LA EVIDENCIA Y SESGOS

La extracción de datos se realizó por duplicado para evitar errores en el análisis cualitativo. Para las publicaciones de un mismo centro, con posibilidad de muestras duplicadas, se incluyeron para el análisis cualitativo y sólo las de mayor tamaño muestral para el análisis cuantitativo. El nivel de evidencia se clasificó según los niveles del *Oxford Centre for Evidence-Based Medicine* (14). La calidad metodológica de los estudios seleccionados se evaluó con la herramienta *Public Health Guidance del National Institute for Health and Care Excellence* (NICE) (15).

4. Resultados

Se ha visto que la literatura científica sobre la IVP en los músicos de viento es en general escasa, antigua y con un bajo nivel de evidencia. De los 28 artículos revisados, 20 han sido seleccionados después de la discusión entre autores y de la aplicación de los criterios de inclusión. Los principales aspectos que se evaluaron son la sintomatología, antecedentes personales, factores de riesgo, técnicas diagnósticas y manejo terapéutico de los músicos de viento que padecen IVP tal y como se ha recogido en la Tabla 3.

Las publicaciones que fueron incluidas se ubicaron geográficamente en Estados Unidos de forma mayoritaria (3,4, 16 – 21, 22 – 29), solo 2 publicaciones en Australia, (30, 31), una en Alemania (11) y otra en Holanda (32). Temporalmente se extendieron en un intervalo de 51 años — desde 1970 hasta 2021 — en el que tan solo 8 han sido publicados en los últimos diez años desde la fecha actual. Trece fueron series de casos (3, 4, 16 – 20, 24, 26 – 28, 30, 32), 4 estudios transversales (11, 21, 22, 31), 2 estudios de casos y controles (23, 25) y 1 revisión semi – sistemática (29). El grupo de trabajo de Evans, *et al* ha elaborado 3 de las publicaciones incluidas (22, 25, 31) y ha colaborado con otros autores mostrando un especial interés por esta patología.

En el total de los estudios incluidos se evaluaron 424 músicos de diferentes niveles profesionales y educativos de los cuales el 30% fueron hombres y el 32% mujeres. De los restantes, no se especificó el sexo (11). La representación por instrumentos en orden descendente de frecuencia fue de: 58 trompetas, 50 clarinetes, 46 oboes, 43 flautas, 41 trompas, 37 trombones, 28 fagotes, 27 saxofones, 16 tubas, 10 bombardinos y 9 trombones bajos. De los restantes no se detalló el tipo de instrumento (22). Las edades de los participantes oscilaron entre los 12 años de mínimo y los 39 de máximo. Además, se han tenido en cuenta para cuestiones clínicas la opinión de 174 profesionales sanitarios de los cuales 84 eran cirujanos plásticos, 77 otorrinolaringólogos y 7 logopedas.

Se ha visto que la calidad de la evidencia disponible es deficiente. El 60% de los estudios fueron clasificados como calidad regular y el 40% restante como calidad mala usando la *Study Quality Assessment Tool* (Tabla 4).

Las 8 publicaciones excluidas se resumieron en la Tabla 5. Fueron 3 estudios transversales (33 – 35), 3 revisiones no sistemáticas (1, 36, 37), 1 serie de casos (38) y 1 revisión sistemática (39). Los motivos principales por los que estos artículos no se tuvieron en cuenta en la presente revisión fueron la ausencia de participación de músicos de viento en los estudios (1, 33, 39), la inexistencia de sintomatología o sospecha diagnóstica compatible con IVP (34, 35), idioma distinto a español o inglés (38) y tratar temas diferentes a la IVP en músicos de viento (36, 37).

Tabla 3. Artículos incluidos en la revisión final.

Autores (país, año)	Tipo de estudio	Características muestra	Factores de riesgo / Desencadenantes	Síntomas en la práctica musical	Técnicas diagnósticas	Manejo terapéutico	Conclusiones
Weber, <i>et al.</i> (EEUU, 1970) (3)	Serie de casos	M, 23 a. Oboe. Sin antecedentes relevantes.	NA	- ENA	- HC - EF - Nasofaringocopia - Evaluación del habla - Espirometría - Radiografía (<i>voice ciné radiography</i>) - Cefalometría	NA	La paciente presenta IVP que ocurre solo cuando toca el oboe. Se dan los resultados de las pruebas diagnósticas de competencia velofaríngea y se discuten las demandas fisiológicas involucradas en tocar instrumentos de viento.
Dibbel, <i>et al.</i> (EEUU, 1979) (4)	Serie de casos	2 casos: - M, 20 a. Oboe. Paladar hendido submucoso. - V, 23 a. Trompeta. Sin antecedentes relevantes	NA	- ENA - Imposibilidad para tocar	- Evaluación del habla - Medición de flujo y presión de aire oral - Estudios de imagen	- Colgajo faríngeo V-Y de base superior	El tratamiento de la IVP en ambos casos mediante colgajo faríngeo V-Y de base superior fue exitoso. Dos años después de la intervención los pacientes se muestran asintomáticos y pudiendo continuar activamente sus carreras artísticas.
James C. Shanks (EEUU, 1990) (16)	Serie de casos (retrospectiva)	V, 12 a. Trompa. Adenoidectomía y amigdalectomía.	NA	- ENA	- HC - EF - Evaluación del habla (índice de nasalidad) - Medición P oral de aire - Videofluoroscopia - EMG (extensor del cuello)	- Colgajo faríngeo de base superior	El informe de este caso refleja un seguimiento cuidadoso a largo plazo en un paciente con IVP. En este caso la cirugía fue exitosa permitiéndole ganar una plaza de trompista en la banda de Indiana. En otros casos el manejo conservador puede ser útil.

LA INSUFICIENCIA VELOPALATINA EN MÚSICOS

Gordon, <i>et al.</i> (EEUU, 1994) (17)	Serie de casos	M, 31 a. fagot. Amigdalectomía y adenoidectomía.	NA	- ENA - RF	- HC - EF - Nasofaringoscopia	- Inyección de aumento con Teflon	El aumento faríngeo mediante inyección submucosa demostró ser seguro y preciso con mínimas repercusiones funcionales en la paciente con IVP. El Teflon no es el material ideal, habría que investigar otros biomateriales.
Conley, <i>et al.</i> (EEUU, 1995) (18)	Serie de casos	V, 17 a. Trompeta. Sin antecedentes relevantes.	NA	- ENA - Hipernasalidad - Regurgitación nasal de líquidos	- HC - EF - Nasofaringoscopia - Videofluoroscopia	- Cese de la práctica instrumental 1 m. - Entrenamiento de musculatura faríngea (ejercicios de succión)	El informe de este caso revela la importancia de un enfoque conservador para el manejo de la IVP en los músicos de viento no profesionales (estudiantes y aficionados).
Klotz, <i>et al.</i> (EEUU, 2001) (19)	Serie de casos y revisión	2 casos: - M, 19 a. Trompa. Cirugía de paladar hendido. - M, 20 a. Oboe. Sin antecedentes relevantes.	- Fatiga (actuaciones largas) - Sobreagudos - Notas largas	- ENA - RF	- HC - EF - Nasofaringoscopia	- Logopedia - Inyección de aumento con tejido adiposo autólogo	El alto desempeño de la profesión musical hace que la lipoinyección ambulatoria pueda ser una buena opción terapéutica para los músicos de viento con IVP. El candidato ideal sería aquel que solo demostrase una pequeña fuga nasal. El resultado a largo plazo de esta técnica ha de evaluarse más a fondo para garantizar su efectividad.
McVicar, <i>et al.</i> (EEUU, 2002) (20)	Serie de casos	V, 18 a. Clarinete. Sin antecedentes de interés. No hipernasalidad.	- Fatiga - Reinicio de práctica tras vacaciones	- ENA - RF - Descontrol de columna de aire	- HC - EF - Nasofaringoscopia	- Colgajo faríngeo de base superior	El colgajo de esfínter de base superior debe ser considerada una opción terapéutica sencilla para el tratamiento de la IVP en músicos de viento.

Schwab, <i>et al.</i> (Alemania, 2004) (11)	Descriptivo	<p><u>148 músicos</u>; 53.5% viento metal, 46.4% viento madera.</p> <p>*46/148 (31%) músicos con IVP (prevalencia)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estrés - Reinicio de práctica tras vacaciones - Ansiedad escénica - Resfriado - P orales elevadas 	- ENA	<ul style="list-style-type: none"> - Medición de la P oral (catéter Bronchialis “S” + manómetro) - Nasofaringoscopia 	NA	<p>La IVP en músicos de viento es un importante problema profesional. Los instrumentistas que requieren mayor P oral de aire para iniciar una nota se ven más afectados y sería conveniente evaluar las P orales de aire en los estudiantes para prevenir la IVP. Se recomienda una evaluación anatómica y funcional de cada caso para plantear el tratamiento.</p>
Malick, <i>et al.</i> (EEUU, 2007) (21)	Descriptivo	<p>- <u>156 músicos</u>; 54% M, 46% V; 49% viento metal, 51% viento madera; 18 - 39 a.</p> <p>Antecedentes: discapacidad auditiva (7.8%), trastorno de la articulación (7.6%), paladar hendido (3.8%), adenoidectomía (17.7%), amigdalectomía (13.5%).</p> <p>*53/156 (34%) músicos con IVP (prevalencia)</p> <p>- <u>160 sanitarios</u>: ORL (37%) y cirujanos plásticos (54%); 86% V, 14% M.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de música interpretado - Registro sonoro - Duración de las notas - Volumen del sonido - Tipo de instrumento ($p = 160$) - Antecedentes médicos relevantes ($p > 0.5$) 	- ENA - RF	NA	<ul style="list-style-type: none"> - Logopedia (47.5%) - Faringoplastia de esfínter (30%) - Colgajo faríngeo (26.8%) - “Wait & see” (19%) - Inyección de tejido adiposo o teflón en pared post o velo del paladar (20%) - Elevación del paladar (10%) - Prótesis maxilar retirable (4.4%) - Amigdalectomía (2.50%) - Adenoidectomía (1.3%) - Úvulo-faringoplastia (1.9%) - Somnoplastia (0.6%) - Turbinectomía (0.6%) - Rinectomía (0.6%) 	<p>La IVP puede suponer el fin de la carrera profesional de muchos músicos de viento. Tan solo una cuarta parte de los profesionales sanitarios han atendido algún caso de IVP, lo que evidencia la falta de información que tienen los músicos acerca de las características y manejo de este problema. Actualmente, la IVP en músicos no está siendo bien manejada, por lo que se necesitaría un estudio sistemático sobre los fundamentos fisiológicos y el tratamiento.</p>

Whitehand, <i>et al.</i> (Australia, 2009) (30)	Serie de casos	V, 36 a. Trompeta.	NA	- ENA	NA	- Pinza nasal	La pinza nasal ha sido un remedio simple para la IVP en este caso, sin embargo, no se sabe si funcionaría en otros músicos ni sus posibles consecuencias.
Evans, <i>et al.</i> (EEUU, 2011) (22)	Descriptivo	77 músicos; 44% V, 36% M; Clarinete, oboe, saxo, fagot, trompa y trompeta. *30/77 (39%) músicos con IVP (prevalencia)	- Fatiga muscular - Ansiedad escénica - Sobrecarga de h. de estudio - Enfermedad VAS - Reinicio de práctica tras vacaciones	- RF (83%) - ENA (17%) - Descontrol en emisión (50%) - Esfuerzo con la garganta (33%) - Fatiga (63%)	NA	NA	En esta muestra de músicos australianos se ha visto que la IVP es un trastorno común (39%) entre los músicos de viento metal y madera.
Visser, <i>et al.</i> (Holanda, 2011) (32)	Serie de casos	2 casos: - M, 18 a. Clarinete. Succión insuficiente en la lactancia por regurgitación nasal de líquidos. - M, 26 a, Clarinete. Amigdalectomía y adenoidectomía.	- Registro sonoro	- RF	- HC - EF - Nasofaringoscopia	- Logopedia - Colgajo faríngeo de base posterior	La IVP es un problema que puede poner fin a la carrera artística de los músicos de viento. Con estos dos casos se ha visto que el colgajo faríngeo de base posterior es una terapia factible con buenos resultados.
Bennet, <i>et al.</i> (EEUU, 2013) (23)	Casos y controles (sesión de grabación)	- 6 casos - 4 controles Sin antecedentes relevantes Trombones 20 – 25 a. 8 V, 2 M	NA	- ENA - RF - ENA justo antes del inicio del sonido.	- HC - Medición de la P nasal (con cánula nasal)	- Biofeedback	El diagnóstico de IVP en músicos de viento requiere el reconocimiento de la sintomatología y un enfoque instrumental para ser más exacto. La medición de la P nasal de aire puede ser un buen método para monitorizar la función del esfínter durante la práctica musical y para guiar el biofeedback. Las ENAs sucedieron sobre todo antes de la producción sonora.

Evans, <i>et al.</i> (Australia, 2014) (31)	Descriptivo Panel de expertos (método Delphi)	14 encuestados: - 7 ORL - 7 logopedas	- P orales elevadas (79%) - Inadecuado cierre muscular (67%) - Anomalías anatómicas (64%) - Sobrecarga de h. de estudio (64%) - Fatiga muscular (64%) - Predisposición psicológica (50%) - Técnica incorrecta (50%) - Tensión muscular (43%) - Antecedentes de cirugía ORL (21%)	- ENA - RF - Fatiga	- HC (86%) - Nasofaringoscopia (71%) - Evaluación del habla (50%) - Medida de la P oral durante la práctica musical (50%) - Medida del cociente flujo/P (43%) - Detección de síntomas (36%) - Exploración (36%) - Videofluoroscopia (23%)	- “Wait & see” (83%) - Cambios en el instrumento (75%) - Logopedia (67%) - Manejo presiones subglóticas (67%) - Entrenamiento muscular del tensor del velo (58%) - Inyección faríngea (58%) - Faringoplastia con colgajo (42%)	La HC, la EF y la nasofaringoscopia son esenciales para evaluar la IVP en músicos de viento. Sin embargo, se han encontrado disparidad de opiniones en cuanto al manejo terapéutico entre los especialistas. Es importante que aquellos sanitarios implicados conozcan las peculiaridades de la IVP en los músicos de viento ya que, posiblemente, requieran un tratamiento diferente a la IVP típica.
Raol, <i>et al.</i> (EEUU, 2015) (24)	Serie de casos	2 casos: - V, 15 a. Saxo y clarinete. NS 53/40 - M, 16 a. Oboe. NS 43/29	- Sobrecarga de h. de estudio (9 h/d y 7h/d)	- ENA	- Historia clínica (HC) - Exploración física (EF) - Nasometría - Nasofaringoscopia	- Faringoplastia de esfínter. - Inyección de HA en pared faríngea post.	La exploración física y la nasofaringoscopia realizada durante el ejercicio musical son esenciales para evaluar y localizar la fuga de aire nasal y personalizar el tratamiento para lograr que este sea eficaz.
Evans, <i>et al.</i> (EEUU, 2015) (25)	Casos y controles (antes y después de 30 minutos de práctica instrumental)	- 8 casos (18 – 35 a) - 5 controles (19 – 33 a.) 1 amigdalectomía. 5 saxos, 6 clarinetes, 2 oboes 4 V, 9 M	- Tiempo de música interpretado - Tipo de repertorio - Ambiente escénico de la interpretación - Fatiga muscular	- ENA	- Evaluación de la nasalidad del habla ($k = 0.71 - 0.78, p = 0.004$) - Espirometría (MEP pre y post) IC = 95% - Espirometría (MEP pre y post) IC = 95% - Nasofaringoscopia ($k = 0.71 - 1.00, p = 0.004$)	NA	Un aspecto clave en la IVP en los músicos de viento puede ser el contacto del velo del paladar contra una faríngea irregular, resultado de variaciones anatómicas normales. La fatiga, el tipo de repertorio y el ambiente escénico pueden explicar el agravamiento y la intermitencia de la sintomatología.

LA INSUFICIENCIA VELOPALATINA EN MÚSICOS

Macrae, <i>et al.</i> (EEUU, 2015) (26)	Serie de casos	M, 20 a. Clarinete. Historia familiar de labio leporino y paladar hendido.	NA	- ENA - RF	- HC - EF - Nasofaringoscopia - Videofluoroscopia (longitud velo < 2 DE, espesor velo < 3 DE)	- Colgajo faríngeo V-Y - Aprendizaje motor guiado (MLG) del habla	Tras la cirugía correctora de IVP en una clarinetista aparece como secuela una alteración perceptible del habla. Con un tratamiento basado en MLG la paciente ha conseguido reestablecer su voz prequirúrgica (timbre y función). Ahora puede beneficiarse de los beneficios de la cirugía para ser músico profesional.
Syamal, <i>et al.</i> (EEUU, 2017) (27)	Serie de casos retrospectiva y revisión bibliográfica	2 casos: - M, 20 a. Trombón. - V, 20 a. Saxo. Síndrome de VACTERL (sin fístula traqueoesofágica)	- Sobrecarga de h. de estudio (4 - 5 h/d) (M) - ENA leve durante el habla (V)	- ENA	- HC - Nasofaringoscopia	- Logopedia - Inyección de aumento con tejido adiposo autólogo.	Los resultados del tratamiento de la IVP en músicos de viento con inyección de grasa autóloga pueden ser variables, sin embargo, suponen una alternativa poco invasiva y potencialmente permanente.
Koprowski, <i>et al.</i> (EEUU, 2017) (28)	Serie de casos	M, 18 a. Clarinete.	- Fatiga - Técnicas extendidas - Registro agudo y sobreagudo	- ENA	- HC - EF - Nasofaringoscopia - Fluoroscopia	- Aumento de pared faríngea posterior con ácido hialurónico (1,8 mL de Deflux)	La IVP por fatiga muscular es una condición clínica poco conocida pero que merece nuestra atención especialmente en los músicos de viento. La videofluoroscopia y la nasofaringoscopia son las pruebas diagnósticas fundamentales. El aumento de pared faríngea posterior con ácido hialurónico parece ser una opción terapéutica segura y efectiva.

Behel, <i>et al.</i> (EEUU, 2021) (29)	Revisión semi-sistemática	NA	Intrínsecas: - Ansiedad escénica - Enfermedad de VAS - P orales elevadas Extrínsecas: - Tensión muscular - Fatiga muscular - Mala postura - Columna de aire inadecuada - Boquilla del instrumento de elevada resistencia - Sobrecarga de h. de estudio - Técnicas extendidas - Sordina - Intensidad de sonido elevada	- ENA - RF - Hipernasalidad - Dism. de la intensidad de la voz - Muecas faciales	- Nasofaringoscopia - Videofluoroscopia - RMN - Evaluación perceptual del habla - Evaluación física (postura y tensión muscular) - Valoración del instrumento	- “Wait & see” - Logopedia - Entrenamiento de musculatura faríngea - Cambios en el instrumento - Cirugía ORL	Además de los profesionales de la salud, los profesores de música deberían ser un eslabón fundamental en la prevención y detección de IVP en este colectivo para ofrecer un manejo multidisciplinar e individualizado a cada paciente.
---	---------------------------	----	--	--	--	--	--

Abreviaturas: a. (año/s), V (varón), M (mujer), ENA (emisión nasal de aire), RF (ruidos faríngeos), NS _/_ (*nasalance score* pretratamiento/postratamiento, grado de nasalidad), HA (hidroxiapatita), post. (posterior), h. (hora/s), h/d (horas al día), m. (mes/es), P (presión), dism. (disminución) HC (historia clínica), EF (exploración física), ORL (relacionado con la otorrinolaringología), IVP (insuficiencia velopalatina), NA (no aplica, no disponible), MEP (máxima presión espiratoria), IC (intervalo de confianza), RMN (resonancia magnética nuclear), DE (desviaciones estándar), MLG (*motor learning guided*, aprendizaje motor guiado).

Tabla 4. Evaluación del riesgo de sesgo mediante *Quality Assessment Tool of the National Institutes of Health*.

Referencias	TE	NE	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	Calidad (Buena – Regular – Mala)
Weber, <i>et al.</i> (1970) (3)	SC	4	Sí	Sí	NA	NA	Sí	No	NA	NA	Sí	-	-	-	Regular
Dibbel, <i>et al.</i> (1979) (4)	SC	4	Sí	Sí	NR	Sí	Sí	No	NA	NA	No	-	-	-	Mala
James C. Shanks (1990) (16)	SC	4	No	Sí	NA	NA	Sí	Sí	NA	NA	Sí	-	-	-	Regular
Gordon, <i>et al.</i> (1994) (17)	SC	4	Sí	Sí	NA	NA	Sí	Sí	Sí	NA	Sí	-	-	-	Regular
Conley, <i>et al.</i> (1995) (18)	SC	4	Sí	Sí	NA	NA	Sí	Sí	Sí	NA	Sí	-	-	-	Regular
Klotz, <i>et al.</i> (2001) (19)	SC	4	Sí	Sí	NA	Sí	Sí	No	Sí	NA	No	-	-	-	Mala
McVicar, <i>et al.</i> (2002) (20)	SC	4	Sí	Sí	NA	NA	Sí	No	Sí	NA	Sí	-	-	-	Regular
Schwab, <i>et al.</i> (2004) (11)	D	4	Sí	Sí	Sí	NR	ND	Sí	Sí	NA	NA	NA	NA	NA	Regular
Malick, <i>et al.</i> (2007) (21)	D	4	Sí	Sí	Sí	NR	ND	Sí	Sí	NA	NA	NA	NA	NA	Regular
Whitehand, <i>et al.</i> (2009) (30)	SC	5	No	No	NA	NA	No	No	No	NA	No	-	-	-	Mala
Evans, <i>et al.</i> (2011) (22)	D	4	Sí	Sí	Sí	NR	ND	Sí	Sí	NA	NA	NA	NA	NA	Regular
Visser, <i>et al.</i> (2011) (32)	SC	4	Sí	Sí	NR	Sí	Sí	No	Sí	NA	Sí	-	-	-	Regular
Bennet, <i>et al.</i> (2013) (23)	CC	4	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	NR	No	Mala
Evans, <i>et al.</i> (2014) (31)	D	4	Sí	Sí	Sí	NR	ND	Sí	Sí	NA	NA	NA	NA	NA	Regular
Raol, <i>et al.</i> (2015) (24)	SC	4	Sí	Sí	NR	Sí	Sí	Sí	Sí	NA	Sí	-	-	-	Regular
Evans, <i>et al.</i> (2015) (25)	CC	4	Sí	Sí	No	Sí	Sí	NR	No	No	Sí	Sí	NR	No	Mala
Macrae, <i>et al.</i> (2015) (26)	SC	4	Sí	Sí	NA	NA	Sí	Sí	NA	Sí	Sí	-	-	-	Regular
Syamal, <i>et al.</i> (2017) (27)	SC	4	Sí	Sí	NR	Sí	Sí	No	No	NA	Sí	-	-	-	Mala
Koprowski, <i>et al.</i> (2017) (28)	SC	4	Sí	Sí	NA	NA	Sí	No	No	NA	Sí	-	-	-	Mala
Behel, <i>et al.</i> (2021) (29)	RS	4	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No	NA	-	-	-	Mala

Abreviaturas: TE (tipo de estudio), NE (nivel de evidencia), SC (series de casos), CC (casos y controles), RS (revisión sistemática), D (descriptivo), NA (no aplicable), NR (no reseñado), ND (no determinable).

#1 **SC y D:** ¿Se estableció claramente la pregunta u objetivo de estudio? | **CC:** ¿La pregunta de investigación o el objetivo fueron claramente establecidos y apropiados? | **RS:** ¿Se basa la revisión en una pregunta enfocada que está adecuadamente descrita?

#2 **SC:** ¿Se describió clara y completamente la población del estudio incluida una definición del caso? | **CC y D:** ¿Se especificó claramente la población de estudio? | **RS:** ¿Se predefinieron y especificaron los criterios de elegibilidad para los estudios incluidos y excluidos?

#3 **SC:** ¿Los casos fueron consecutivos? | **CC:** ¿Los autores incluyeron una justificación del tamaño de la muestra? | **RS:** ¿Utilizó la estrategia de búsqueda bibliográfica un enfoque integral sistemático? | **D:** ¿Fueron los participantes en el estudio representativos de aquellos que serían elegibles para la intervención en la población general?

#4 **SC**: ¿Eran comparables los sujetos? | **CC**: ¿Se seleccionaron o reclutaron controles de la misma población o similar que dio lugar a los casos? | **RS**: ¿Se revisaron los títulos, resúmenes y artículos de texto completo de forma dual e independiente para su inclusión y exclusión a fin de minimizar el sesgo? | **D**: ¿Se inscribieron todos los participantes elegibles que cumplieron con los criterios de entrada preespecificados?

#5 **SC**: ¿Se describió claramente la intervención? | **CC**: ¿Las definiciones, los criterios de inclusión y exclusión, los algoritmos o los procesos utilizados para la selección de casos y controles fueron válidos, confiables y se implementaron de manera uniforme en todos los participantes? | **RS**: ¿La calidad de cada estudio incluido fue calificada de forma independiente por dos o más revisores mediante un método estándar para evaluar su validez interna? | **D**: ¿Fue el tamaño de la muestra lo suficientemente grande para brindar confianza en los hallazgos?

#6 **SC**: ¿Se definió claramente las medidas de resultado, fueron válidas, confiables y se implementaron de manera consistente en todos los participantes del estudio? | **CC**: ¿Se definieron claramente los casos y los controles? | **RS**: ¿Se enumeraron los estudios incluidos junto con las características y los resultados de cada estudio? | **D**: ¿Se describió claramente la intervención y se administró de manera uniforme en toda la población a estudio?

#7 **SC**: ¿Fue adecuada la duración del seguimiento? | **CC**: ¿Se seleccionaron al azar los casos y/o los controles de los elegibles? | **RS**: ¿Se evaluó el sesgo de publicación? | **D**: ¿Las medidas de resultados fueron preespecificadas, definidas, confiables y evaluadas consistentemente entre todos los participantes?

#8 **SC**: ¿Se describieron bien los métodos estadísticos? | **CC**: ¿Hubo uso de controles concurrentes? | **D**: ¿Las personas que evaluaron los resultados estaban cegadas a las intervenciones de los participantes? | **RS**: ¿Se evaluó la heterogeneidad? (Solo en los metaanálisis).

#9 **SC**: ¿Se describieron bien los resultados? | **CC**: ¿Pudieron los investigadores confirmar que la exposición/riesgo ocurrió antes del desarrollo de la condición o evento que definió a un caso? | **D**: ¿Fue la pérdida durante el seguimiento después del inicio del 20% o menos?

#10 **CC**: ¿Las medidas de exposición/riesgo fueron claramente definidas, válidas, confiables e implementables en todos los participantes? | **D**: ¿Examinaron los métodos estadísticos los cambios en las medidas de resultado desde antes hasta después de la intervención? | **D**: ¿Examinaron los métodos estadísticos los cambios en las medidas de resultado desde antes hasta después de la intervención?

#11 **CC**: ¿Estaban los evaluadores de exposición/riesgo cegados al estado de caso o control? | **D**: ¿Se tomaron las medidas de resultado de interés varias veces antes de la intervención y varias veces después de la misma?

#12 **CC**: ¿Se midieron estadísticamente variables de confusión potenciales clave en los análisis? | **D**: Si la intervención se llevó a cabo a nivel de grupo, ¿el análisis estadístico tuvo en cuenta el uso de datos a nivel individual para determinar los efectos de grupo?

Tabla 5. Artículos excluidos en la revisión final.

Autor (país, año)	Tipo de estudio	Características	Comentarios
Shifman, <i>et al.</i> (Israel, 2000) (33)	Descriptivo (transversal)	7 pacientes con IVP neurógena. Evaluación mediante examen del habla, videonasofaringoscopia y videofluoroscopia. Tratamiento con prótesis para el habla.	Se excluye de la revisión ya que la muestra que se describe no incluye músicos de viento.
Kahane, <i>et al.</i> (EEUU, 2006) (34)	Descriptivo (transversal)	4 fagotistas. 4 V. Evaluación de VAS durante la práctica musical con videofluoroscopia y videofaringoscopia. No sintomatología de IVP. No antecedentes.	Se excluye de la revisión ya que los participantes no presentan síntomas ni sospecha diagnóstica de IVP.
Evans, <i>et al.</i> (Australia, 2010) (36)	Revisión no sistemática	Repaso de la función de la musculatura faríngea aplicada a los requerimientos de los músicos de viento. Destaca la importancia del correcto funcionamiento de esta para el adecuado cierre velofaríngeo.	Se excluye de la revisión por ser una revisión no sistemática sobre la anatomía funcional de la musculatura faríngea en músicos de viento.
William J. Dawson (EEUU, 2012) (37)	Revisión no sistemática	Recopilación de problemas físicos relacionados con la interpretación musical en fagotistas basada en una revisión de la literatura y la experiencia personal del autor. Son necesarios más estudios sobre epidemiología y tratamiento para obtener una visión real de la situación.	Se excluye de la revisión por tratarse de una revisión no sistemática sobre problemas médicos de fagotistas. Se comenta brevemente la insuficiencia velofaríngea.
Schumacher, <i>et al.</i> (Alemania, 2013) (35)	Descriptivo (transversal)	12 trompetistas. 12 V. 23 – 30 a. No antecedentes clínicos. Medición de la función motora de los músculos faríngeos mediante RMN y su implicación en la cavidad oral y faríngea durante la producción sonora. Análisis de los patrones reproducibles.	Se excluye de la revisión ya que todos los participantes consiguen un adecuado cierre del esfínter velofaríngeo. No manifiestan sintomatología de IVP. No refieren factores de riesgo para IVP.
Bishop, <i>et al.</i> (Canadá, 2014) (39)	Revisión sistemática (<i>State-of-the-Art</i>)	11 estudios: 8 refieren aumento de arcos faríngeos, velo y/o pared faríngea, 3 aluden aumento aislado de pared faríngea posterior. Evaluación de defecto de cierre velopalatino, volumen de tejido adiposo inyectado, herramientas de evaluación, duración del seguimiento y consecuencias del tratamiento con inyección de tejido adiposo autólogo.	Se excluye de la revisión ya que no se evalúa de forma directa la eficacia de la inyección de tejido adiposo autólogo en la IVP en los músicos de viento.
Kummer, <i>et al.</i> (EEUU, 2015) (1)	Revisión no sistemática	Proporciona información acerca de los tipos, causas, métodos diagnósticos y tratamiento de la disfunción velopalatina de causa no hendida.	Se excluye de la revisión ya que no se evalúan las causas, diagnóstico y tratamiento de la IVP en los músicos de viento, sino en general.
Morishita, <i>et al.</i> (Japón, 2020) (38)	Serie de casos	1 caso. V, clarinetista. ENA durante la práctica musical. En la nasofaringoscopia se objetiva escape de aire a nivel de la adenoides. Se trata con lipoinyección en pared faríngea posterior.	Se excluye de la revisión ya que está escrito en japonés.

Abreviaturas: a. (año/s), V (varón), RMN (resonancia magnética nuclear), IVP (insuficiencia/incompetencia velopalatina), VAS (vías aéreas superiores), post. (posterior), ENA (emisión/es nasal/es de aire).

5. Discusión

La IVP puede llegar a ser un problema grave e incapacitante para el profesional de la música. Sin embargo, el abordaje médico de la IVP en los músicos de viento parece estar muy lejos de ser una realidad, especialmente en el contexto europeo. Es importante acercar a los profesionales sanitarios información sobre etiología, epidemiología, clínica, diagnóstico y tratamiento, para que sean conocedores de las particularidades de este trastorno por si se les presentase un caso así en la consulta. En esta discusión se analizan detalladamente estos datos obtenidos de la revisión de la literatura científica respondiendo a los objetivos del presente trabajo de investigación.

5.1 CONCEPTO Y NOMENCLATURA

La IVP en músicos de viento hace referencia a la imposibilidad de cerrar completamente el esfínter velopalatino debido a la fatiga de la musculatura esfinteriana, lo que ocasiona la sintomatología típica de ruidos faríngeos y emisión nasal de aire durante el ejercicio musical. La primera vez que se describió este trastorno en la literatura científica fue por Weber, *et al* en 1970 con un criterio principalmente clínico y esbozando las posibles causas (3). Hasta 2007, esta fue la definición de IVP aceptada por todos los autores. Sin embargo, el estudio de Malick, *et al* del mismo año detalla la etiología y las repercusiones en la vida profesional de los músicos como parte del concepto de IVP (21). Otros autores añaden a esta nueva definición puntualizaciones como el tiempo de latencia de aparición de los síntomas o los grupos de pacientes más afectados por edad o por nivel profesional (22). No obstante, estos elementos no parecen representar conceptualmente y de forma genérica la incompetencia velofaríngea en los músicos de viento debido a la enorme variabilidad entre muestras y estudios.

En la literatura se han observado diferentes denominaciones de esta misma condición: *stress velopharyngeal incompetence* (incompetencia velofaríngea por esfuerzo) (3, 4, 17 - 19, 21, 23, 24, 26, 28, 32), *stress velopharyngeal insufficiency* (insuficiencia velofaríngea por esfuerzo) (11, 25, 31), *velopharyngeal insufficiency* (insuficiencia velofaríngea) (20, 27, 30, 33) y *velopharyngeal incompetence* (incompetencia velofaríngea) (16, 30). Estricta y académicamente, como ya se ha descrito en la introducción, estas variaciones terminológicas se traducen en diferencias en la etiología, tratamiento y pronóstico de la disfunción velopalatina (1) (Tabla 1). Sin embargo, en el caso particular de los músicos de viento, es posible que esta discrepancia entre autores en la elección del mejor nombre represente el conglomerado de causas, factores predisponentes y agravantes que se combinan en un instrumentista que sufre disfunción velofaríngea (21, 31). Probablemente, también se relacione con la traducción literal de las palabras *incompetence* y *insufficiency* del inglés al castellano.

Atendiendo únicamente a la fatiga como causa común y característica de este grupo de pacientes, la designación que parece más correcta sería la de incompetencia velofaríngea (1), mayoritariamente utilizada, por responder a un mecanismo neuromuscular. No obstante, casos en los que coexistan alteraciones anatómicas, fatiga de la musculatura esfinteriana y factores de

otra índole (psicológicos, del instrumento...) podría justificarse la utilización del término insuficiencia, palabra que además en lengua castellana posee un significado más amplio que describe la incapacidad de funcionamiento correcto de un órgano. Paralelamente, la diversidad del manejo terapéutico de la IVP en los músicos de viento que se propone en la literatura y los diferentes resultados obtenidos muestra también que este tipo concreto de disfunción velofaríngea pueda tratarse de un proceso multifactorial que responda de forma correcta a diversas denominaciones y a diversos tratamientos en función de las circunstancias individuales de cada paciente. En conclusión, parece difícil elegir el término perfecto que describa la realidad de la disfunción velopalatina en los músicos de viento.

5.2 PRESENTACIÓN DE LA IVP EN LOS MÚSICOS DE VIENTO

La presentación de la IVP en los músicos de viento posee unas características que la diferencian de otras causas de incompetencia velofaríngea. Los síntomas que la definen son emisiones o fugas nasales de aire (ENA) y ruidos faríngeos durante la práctica instrumental que pueden aparecer por separado o simultáneamente (3). El síntoma más frecuente varía en función de la muestra analizada. Malick, *et al.* describe que el 53% de sus pacientes padecían ambos síntomas, mientras que el 30% presentaban solo ruidos y el 17% ENA (21). Sin embargo; Evans, *et al.* expone que el 83% presentaban ruidos en la faringe exclusivamente.

Toda la literatura revisada, acepta que aquellos músicos que sufren alguna de estas manifestaciones padecen IVP, excepto el estudio de Bennet, *et al.*, que propone que algunos músicos con esta sintomatología también experimentan fugas nasales de aire previas a la producción del sonido en el contexto de una estructura velofaríngea completamente normal y funcional (23). Esto cuestiona que los síntomas sean predictores de IVP en todos los casos. Sin embargo, no parece una hipótesis de peso por ser un hecho aislado sin una justificación sólida.

El tiempo de latencia de aparición de la clínica desde el inicio de la práctica instrumental es mayoritariamente a partir de los 30 minutos [45,3 % según Malick, *et al.* y 43% en el estudio de Evans, *et al.* (2014)] (16, 18, 21, 22). Si bien es cierto que se han descrito casos en los que los síntomas aparecen de forma inmediata (17) o pasados tan solo 10 minutos (3). También es importante comentar que en la mayoría de los estudios no se precisa el tiempo de latencia, por tanto, es difícil concluir si existe una relación entre el tiempo de música interpretado y el inicio de la clínica. Probablemente el retraso en la aparición de la clínica se pueda deber a la diferente combinación interindividual de factores y cofactores que contribuyen a la incompetencia velofaríngea en los músicos de viento y que se describirán a continuación.

En base a este criterio basado en la clínica, se ha visto que la prevalencia de IVP es de un 31 – 39% (11, 21, 22) de los músicos de viento según los estudios observacionales elaborados. Afecta principalmente a oboístas y clarinetistas, aunque el orden de frecuencia varía en función de la muestra obtenida (31) (Tabla 6). Estos cambios podrían ser debidos a la participación desigual en los estudios de representantes de cada instrumento. Por ejemplo, en las series de casos revisadas, se reportan 5 casos de clarinetes, 4 oboes, 3 trompetas, 2 trompas, 2 saxos y 1 fagot y 1 trombón. Asimismo, en el estudio transversal de Schwab, *et al.* el mayor número de participantes tocan el oboe, la trompa y el fagot (11); en el de Malick, *et al.* la trompeta, la flauta y el saxo (21), en el de Evans, *et al.* (2011) no se especifica. En resumen, las muestras tienen distribuciones de músicos por tipo de instrumento muy diferentes. Estos datos podrían

arrojar una relación con la fisiopatología de la IVP como explicaremos más adelante, sin embargo han de ser interpretados con precaución ya que el tamaño muestral de las series de casos es muy limitado (total de 18 casos) y los estudios observacionales trabajan con muestras que no parecen suficientemente representativas de la población de músicos (entre 77 y 156 participantes).

Tabla 6. Instrumentos afectados por IVP por orden de frecuencia descendente.

	Schwab, <i>et al.</i> (2004) (11)	Evans, <i>et al.</i> (2011) (22)	Evans, <i>et al.</i> (2014) (31)
1º	Clarinete (26%)	Clarinete	Oboe
2º	Oboe (25%)	Oboe	Clarinete
3º	Trombón (22%)	Saxo	Trombón
4º	Tuba (20%)	Fagot	Tuba
5º	Fagot (19%)	Trompa o trompeta	Fagot

Otro aspecto a destacar es la edad de debut de la clínica de IVP. Típicamente aparece en jóvenes músicos entre los 12 y los 18 años, en periodo formativo (3, 16, 18, 20, 24, 28). Así lo representan la mayoría de las series de casos. En el estudio de Schwab, *et al.* que incluye músicos profesionales de orquesta y estudiantes se puede ver que existe una mayor frecuencia de IVP entre los alumnos (26%) que entre los veteranos (15%) (11). Uno de los motivos que podría explicar que la IVP fuese más frecuente en la juventud es la atrofia fisiológica del tejido adenoideo que comprometería el cierre adecuado del esfínter velopalatino (40).

Por último, no está claro que la prevalencia de IVP sea diferente en hombres que en mujeres. En el estudio de Evans, *et al.* (2011) el 36% de mujeres sufrían este trastorno frente al 44% de hombres. Sin embargo, Schwab, *et al.* recoge que era más frecuente la sintomatología en las mujeres que en los hombres (19% vs 11%). En un estudio con nasoendoscopia, se ha visto que existe una diferencia en el cierre velofaríngeo entre hombres y mujeres que podría apoyar las diferencias de género en esta patología. Los hombres forman un ángulo agudo entre el velo del paladar y la pared faríngea posterior, mientras que en las mujeres se crea un ángulo recto, lo que lleva a una mayor área de contacto y cierre (25).

5.3 ETIOLOGÍA

5.3.1 CAUSA FISIOPATOLÓGICA

La causa final común de IVP en los músicos de viento, excluyendo aquellos casos en los que las irregularidades anatómicas justifiquen la clínica, parece ser la fatiga de la musculatura del esfínter velopalatino (19, 20, 22, 29, 31). El nivel de actividad de la musculatura velo del paladar se incrementa conforme aumenta la presión oral de aire siguiendo un plan motor no reflejo (41). La práctica musical con instrumentos de viento requiere el mantenimiento de elevadas presiones intraorales de aire en un rango aproximado de 10 a 126 mmHg, 30 veces más que durante una conversación normal(4, 9) lo que aumenta la probabilidad de alcanzar la fatiga muscular y un cierre inadecuado del esfínter velofaríngeo (11, 29, 31). A favor de esta hipótesis, también se ha visto en un estudio experimental de inducción de fatiga con presión de aire externa sobre la musculatura de velo, que aquellos sujetos que alcanzaban mayores tasas de fatiga eran los que estaban sometidos a mayores valores de presión (18,4 – 25,7 mmHg), incluso llegando al agotamiento (42). En resumen, la resistencia muscular va a depender del nivel de presión de aire y de la fuerza de contracción, medida con el valor de contracción voluntaria máxima

(MVC), siendo este el valor electromiográfico que se obtiene al pedir una contracción muscular máxima al paciente (42). Además, las técnicas musicales de picado, *vibrato* o respiración circular representan una dificultad añadida al cierre del esfínter (36). Es importante destacar que, aunque esta etiología está ampliamente reconocida y compartida en la literatura revisada, no hay ningún estudio que evidencie de forma sólida esta relación causa – efecto. Son necesarios futuros estudios para comprobar esta causalidad con el fin de diseñar un protocolo de diagnóstico y manejo terapéutico de estos pacientes con un fundamento fisiopatológico sólido.

Los principales determinantes identificados de la variación de la presión oral de aire son el tipo de instrumento musical y las características del repertorio interpretado (43). Por una parte, se ha visto que el instrumento que requiere una mayor presión mínima y un mayor rango normal de presiones para la práctica musical es el oboe por sus características organológicas (11) (Imagen 5). Por otra parte, la presión intrabucal también se modifica en función de la altura del sonido emitido (a mayor frecuencia, mayor presión) y según la dinámica (a mayor intensidad, mayor presión) (43). De esta forma, cabe esperar que aquellos instrumentistas que toquen con mayores presiones serán también más susceptibles a sufrir IVP por la fatiga muscular acumulada. De hecho, esto concuerda con lo mencionado previamente, que los oboístas suelen ser los músicos más afectados por la IVP (31). No se cumple esta hipótesis en los clarinetistas. Los picos de presión máxima aislados no se han relacionado con desarrollo de IVP (43).

Instrument	Minimum	Normal Minimum	Normal Maximum	Maximum
Flute (11)	0.5	1	6	25
Piccolo flute (9)	0.7	2	9	30
Oboe (19)	28	30	48	94
English horn (10)	23	26	45	84
Bb clarinet (12)	15	20	34	53
Bass clarinet (7)	13	22	33	50
Bassoon (16)	12	15	39	67
Contrabassoon (6)	8	10	24	44
French horn, high (11)	7	11	36	124
Horn, low (7)	4	9	34	103
Horn, various (6)	5	9	35	119
B-flat trumpet (15)	7	13	42	131
Piccolo-trumpet (6)	8	17	48	142
Tenor trombone (12)	4	8	28	112
Bass trombone (9)	3	7	24	77
Tuba (13)	2	6	22	76

Imagen 5. Mediciones de presión de aire media (“normal”) durante la interpretación para cada instrumento, presión mínima y máxima alcanzadas según los requerimientos musicales. [Extraído de Schwab, *et al.* 2004 (11)].

El aumento de la presión de aire en la cavidad oral de un instrumentista durante la práctica musical es inexorable. De hecho, todos los músicos de viento están expuestos durante toda su carrera a estos valores de presión durante largas jornadas y no todos desarrollan IVP. Por tanto, se podría decir que existe una diferente susceptibilidad individual a la fatiga esfinteriana (42).

Cotidianamente, a un músico que presenta escapes nasales de aire y ruidos faríngeos mientras toca se le etiqueta como incompetente en su técnica instrumental. La embocadura necesita un control fino y sinérgico de sus componentes (labios, lengua, velo del paladar, postura, columna de aire...) que resulta complicado de evaluar y corregir por parte de los profesores de música o del propio intérprete. Hipotéticamente e integrando todos estos datos, se podría pensar que, aquellos músicos que presentan IVP establezcan un manejo anómalo de los mecanismos de

producción sonora condicionando un aumento aberrante de las presiones orales de aire, una necesidad mayor de fuerza de contracción muscular y mayor fatiga de esta. Sería esperable que esto sucediese sobre todo en intérpretes principiantes o en formación (menores de 18 años), que posean menos habilidades técnicas, tal y como hemos visto que se reporta en casos (16, 18, 20, 24, 32). Para estudiar esta posibilidad, podría realizarse un análisis comparativo de las presiones orales medias alcanzadas y del valor MVC de la musculatura en músicos sin sintomatología y en músicos con IVP, ya que no existe una investigación de estas características.

5.3.2 OTROS FACTORES ASOCIADOS

La literatura científica aporta una serie de factores relacionados con la IVP que son considerados agravantes o precipitadores de la sintomatología. Estos datos se han obtenido mediante métodos meramente descriptivos (series de casos o cuestionarios), por lo que la asociación real entre estos agentes y la IVP no ha sido probada, por eso la interpretación de estos datos ha de ser cautelosa. Se ha detectado que la percepción de unos u otros factores varía en función de si son descritos por pacientes afectados, sanitarios o personal docente. Sin embargo y a pesar de esto, como podemos observar en la Tabla 7, existe coincidencia entre autores en su descripción, apoyando la idea de que puedan ser condicionantes francos.

Para realizar cómodamente el análisis se clasificaron de forma teórica en dos grupos diferentes según se relacionasen con antecedentes médicos individuales o con aumento de la fatiga de la musculatura esfinteriana. Este último conjunto se divide a su vez en factores intrínsecos relacionados con el individuo y extrínsecos referidos a condiciones externas (29). Esta categorización resultará útil también de cara a la elección de las distintas estrategias terapéuticas dirigidas a resolver específicamente los agravantes en caso de ser detectados.

Tabla 7. Revisión de los factores relacionados con la presentación de IVP.

Tipo		Factor	Autores
Relacionados con la historia clínica del paciente		Antecedentes ORL relevantes	Malick, <i>et al</i> ; Evans, <i>et al</i> (2014).
		Anomalías anatómicas faríngeas	Evans, <i>et al</i> (2014).
		Enfermedad de VAS	Behel, <i>et al</i> ; Evans, <i>et al</i> (2011); Schwab, <i>et al</i> .
		ENA durante el habla	Syamal, <i>et al</i> .
Relacionados con la fatiga del esfínter velopalatino	Intrínsecos	Ansiedad escénica	Schwab, <i>et al</i> ; Evans, <i>et al</i> (2011, 2014 y 2015); Behel, <i>et al</i> .
		Mala postura	Behel, <i>et al</i> ; Evans, <i>et al</i> (2014)
	Extrínsecos	Registro sonoro	Klotz, <i>et al</i> ; Malick, <i>et al</i> ; Visser, <i>et al</i> ; Koprowski, <i>et al</i> .
		Intensidad sonora	Malick, <i>et al</i> ; Behel, <i>et al</i> .
		Notas de valores largos	Klotz, <i>et al</i> ; Malick, <i>et al</i> .
		Tipo de repertorio	Evans, <i>et al</i> (2015).
		Boquilla del instrumento	Behel, <i>et al</i> .
		Utilización de sordina	Behel, <i>et al</i> .
		Técnicas extendidas	Behel, <i>et al</i> ; Koprowski, <i>et al</i> .
		Reinicio de la práctica tras periodos vacacionales	McVicar, <i>et al</i> ; Schwab, <i>et al</i> ; Evans, <i>et al</i> (2011).
Sobrecarga de horas de estudio	Evans, <i>et al</i> (2011, 2014, 2015); Raol, <i>et al</i> ; Syamal, <i>et al</i> .		

Abreviaturas: ENA (emisiones nasales de aire), ORL (relacionado con la otorrinolaringología), VAS (vía aérea superior).

5.3.2.1 Factores relacionados con la historia clínica del paciente

Los principales antecedentes otorrinolaringológicos y anomalías anatómicas descritos en la literatura son la historia previa de amigdalectomía, adenoidectomía y paladar hendido mucoso y submucoso (4, 16, 17, 19, 21, 25, 26, 32). Particularmente, existe un caso en el que el paciente padece Síndrome de VACTERL (27), una asociación de malformaciones congénitas que incluye defectos vertebrales, atresia anal, anomalías renales, de los miembros y fístula traqueoesofágica, ausente en este paciente. Actuaciones quirúrgicas que modifiquen la anatomía normal del esfínter velopalatino o de estructuras circundantes pueden resultar en insuficiencia velopalatina por comprometer el correcto sellado de la musculatura esfinteriana. A modo ilustrativo, se ha visto que los pacientes sometidos a cirugía en la zona de anillo de Waldeyer típicamente presentan un aumento del área transversal de la vía aérea nasofaríngea que puede normalizarse en un periodo de 3 a 6 meses o producir de forma permanente IVP sobre todo en pacientes con mayor profundidad faríngea. Además, irregularidades del tejido adenoideo en el lecho quirúrgico pueden formar canales por los que se fugue el aire hacia la nariz de forma inadvertida (44). En músicos de viento, sometidos a altas presiones orales de aire y con cualquiera de estos antecedentes, la probabilidad de sufrir IVP es todavía mayor. Por eso, sería importante como profesionales de la salud, hacer una valoración entre beneficio y riesgo en la indicación de cirugía de nasofaringe en instrumentistas de viento debido a las consecuencias profesionales que puedan derivar de la misma.

Otro de los factores mencionados, tal vez con una relación menos clara con la IVP, son las enfermedades de la vía aérea superior (11, 22, 29) que engloban un amplio abanico de patologías. Centremos la atención en las infecciones agudas como la faringitis o la amigdalitis que son los procesos más frecuentes. Es posible que el ambiente inflamatorio local y la irritación de la mucosa en estos casos contribuya a que el cierre esfinteriano no sea completamente efectivo ya que las condiciones no son las óptimas.

Por último, mencionar que la presencia de emisiones nasales de aire durante el habla, puede ser un indicador de disfunción velofaríngea de mayor gravedad tanto en músicos de viento como en el resto de pacientes (6). Por eso, no sería tanto un factor precipitante de IVP, sino un síntoma más de la existencia de una disfunción velofaríngea grave.

5.3.2.2 Factores relacionados con la fatiga del esfínter velopalatino

Ya hemos visto que la fatiga de la musculatura esfinteriana parece ser el factor causal final de la incompetencia velopalatina en los músicos de viento y que la presión oral de aire es uno de los principales determinantes de esta. A mayores, se han descrito otros elementos que pueden participar como cofactores en el aumento de la fatiga del esfínter velofaríngeo y condicionar el empeoramiento de los síntomas de IVP. A continuación, hipotetizaremos cual puede ser la explicación ya que en ningún caso hay evidencia que lo demuestre.

Entre los **factores intrínsecos** se encuentra la mala postura (29, 31). Una buena colocación corporal en los músicos de viento es esencial para la ejecución artística y para la prevención de lesiones musculoesqueléticas frecuentes. En este caso, valoraremos la posición de la cabeza. Se ha visto mediante un estudio con resonancia magnética, que una mayor extensión cervical desde una posición neutra de la cabeza produce un aumento del volumen total de la vía aérea superior,

mientras que la hiperflexión lo disminuye (45) (Imagen 6). En los músicos de viento, estas modificaciones de volumen de la vía aérea producidas por diferencias en la disposición de la anatomía al cambiar la colocación de la cabeza podrían contribuir a obstruir parcialmente el flujo óptimo de aire. Entonces, sería necesario aumentar la presión oral para vencer esa resistencia y producir el sonido. El final común es la fatiga de la musculatura del esfínter. Por tanto, en instrumentistas que padezcan IVP sería conveniente incidir en la importancia de adoptar una posición neutra de la cabeza.

Por otra parte, la ansiedad escénica (11, 22, 25, 29, 31) es reportada en la literatura sobre todo por parte de los instrumentistas, asociada al aumento de la sintomatología de la IVP probablemente por la sensación de falta de control, el estado de nerviosismo y el aumento de la tensión muscular que padecen sobre todo los músicos que sufren miedo escénico durante las actuaciones.

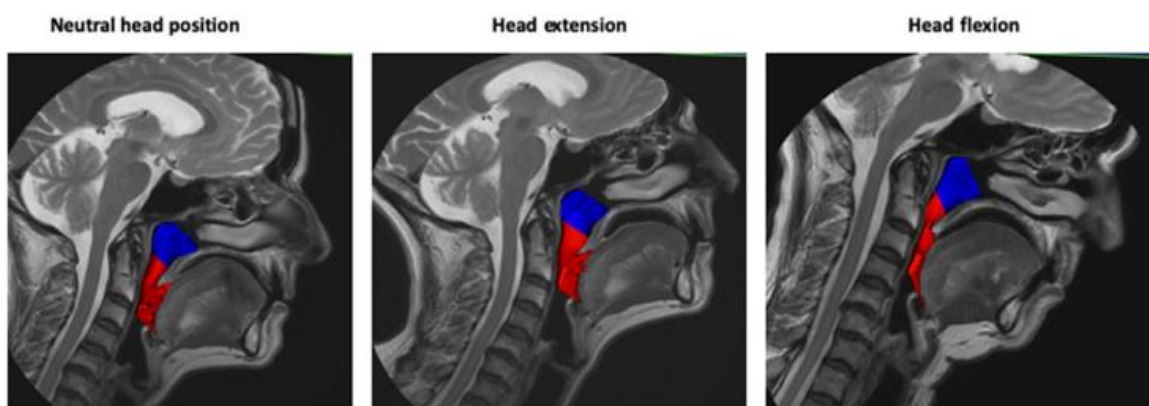


Imagen 6. Variaciones de volumen y disposición anatómica de la VAS con la flexoextensión cervical. [Extraído de Gurani, *et al.* 2020 (45)].

Los **factores extrínsecos** tienen que ver con tres elementos del entorno del músico: el instrumento, las características de la música interpretada y las condiciones de estudio. En primer lugar, ya hemos comentado que cada tipo de instrumento maneja unos niveles determinados de presión haciendo más o menos probable el desarrollo de IVP. Sin embargo, en un mismo instrumento los requerimientos de presión de aire pueden variar en función de la boquilla en los instrumentos de viento madera y del uso de la sordina en el viento metal (29).

La boquilla en los instrumentos de viento metal es una pieza en forma de copa metálica con unas características acústicas invariables. Sin embargo, la familia de viento madera, exceptuando la flauta travesera que suena mediante bisel, utiliza lengüetas o cañas (Imagen 7). Están hechas típicamente de madera de la especie *Arundo donax* y su uso es limitado en el tiempo por el desgaste que se produce sobre sus componentes. En el oboe y el fagot la fabricación de las cañas suele ser manual (46). El hecho de que la madera sea un material sometido a la variabilidad de la naturaleza de cada planta, que las cañas se construyan de forma artesanal en muchos casos y que la lengüeta sea un elemento cambiante del instrumento añade una serie de variables a sus características finales. De esta forma, las características de la madera (dureza, flexibilidad, distancia entre sus fibras...), el calibre, la longitud y las variaciones en la estructura de cada caña derivadas de la manufacturación, entre otras cosas, determinarán la resistencia a la vibración al paso del aire, condicionando el nivel de presión oral (46). A mayor resistencia, mayor presión de aire es necesario para la producción del sonido. Por tanto, el tipo

de cañas que se utilice podría precipitar la IVP. En estos casos sería esperable que la sintomatología fuese intermitente o que se agravase especialmente con las lengüetas más duras.



Imagen 7: De izquierda a derecha: bisel (flauta travesera), boquilla (viento metal), caña simple de clarinete y doble caña familia de oboe. [Extraído de webs con acceso online (47,48, 49, 50)].

La sordina es un mecanismo que se utiliza para disminuir el volumen de los instrumentos de viento metal y modificar su timbre. Es un objeto con forma cónica que se coloca obstaculizando la salida del aire en la campana o pabellón del instrumento. Hipotéticamente, puede que el uso de la sordina también requiera un aumento de la presión oral de aire ya que supone un aumento en la impedancia acústica en diferentes frecuencias sonoras debido a fenómenos de resonancia que varían en función principalmente de la forma, diseño y el material de cada sordina (51).

Se ha descrito de forma general que las características de la música interpretado pueden condicionar la aparición de la sintomatología de IVP (29). Concretamente, los parámetros de registro agudos (19, 21, 28, 32), intensidad extrema (*pp* o *ff*) (21, 29), duración larga de la figuración (19, 21) y empleo de técnicas extendidas (28, 29). A día de hoy, no se ha encontrado una asociación directa entre estas variables y la IVP. Sería interesante evaluar si estas condiciones de mayor exigencia técnica para el instrumentista podrían poner de manifiesto una debilidad de la musculatura velopalatina y la consecuente sintomatología.

Por último, la presencia de sintomatología que es referida en algunos casos con el reinicio del estudio tras periodos vacacionales (11, 20, 22) y con la sobrecarga de horas de estudio (22, 24, 25, 27, 31) nos podría hablar del papel que tiene la fuerza muscular y el entrenamiento en el cierre del esfínter velofaríngeo. La falta de preparación de la musculatura velofaríngea derivada de los periodos vacacionales sin tocar podría condicionar un cierre esfinteriano defectuoso por una falta de hipertrofia muscular, menor reclutamiento de fibras y mayor susceptibilidad a la fatiga. Asimismo, exponer a la musculatura velofaríngea a incrementos en su actividad con aumentos bruscos en la cantidad de tiempo de ensayo puede también condicionar mayor tasa de fatiga muscular por la falta de adiestramiento (52). Sería necesario investigar si existe un cambio en el tipo de fibras musculares del esfínter velofaríngeo con la práctica musical constante que aumentase la resistencia a la fatiga.

5.4 TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS

Las estrategias diagnósticas para la IVP en los músicos de viento son variadas y no existe un consenso entre los distintos profesionales (otorrinolaringólogos, logopedas...) en cuanto a qué técnicas aportan una evaluación más certera (31). Además, a pesar de que este trastorno sea frecuente entre los músicos, existe desconocimiento entre sanitarios sobre este tema. En el cuestionario de Malick, *et al.* se vio que un 45,3% de los de los médicos participantes conocía la existencia de la IVP en los músicos de viento y tan solo el 26.9% habían visto algún paciente con estas características (21). La experiencia con el manejo de estos pacientes es limitada.

En general, los estudios revisados coinciden en la utilización de la historia clínica, la exploración física y la nasofaringoscopia durante la práctica musical (Imagen 8) en la evaluación inicial de la IVP en los músicos de viento son esencial. La anamnesis detallada y los antecedentes de cirugía faríngea y alteraciones en la anatomía son de vital importancia. Por otra parte, también se reportan el uso de otras pruebas complementarias como la evaluación del habla (3, 4, 16), la espirometría (3), la videofluoroscopia (4, 16, 18, 26, 28), la medición de la presión oral de aire (4, 16, 23) y la electromiografía (EMG) (16), el índice de nasalidad, espirometría, evaluación física de la postura y tensión muscular y la valoración del instrumento (29). Todas ellas, añaden información de utilidad para el diagnóstico diferencial de esta patología.



Imagen 8. Nasofaringoscopia preoperatoria durante la práctica instrumental en una fagotista. [Extraído de Gordon, *et al.* 1994 (17)].

En la evaluación con nasofaringoscopia de diferentes instrumentistas se ha visto que en algunos casos el cierre del velo del paladar se producía sobre una superficie faríngea irregular. Parte de estos músicos sufrían síntomas de IVP durante la interpretación, mientras que otros no. La diferencia entre ellos era que los pacientes sintomáticos establecían el cierre esfinteriano directamente sobre la irregularidad del tejido, causando las fugas de aire; mientras que en los

asintomáticos el sellado no se alteraba (25) (Imagen 9). Por tanto, la realización de una nasofaringoscopia en músicos de viento aporta información sobre variaciones anatómicas faríngeas individuales que puedan originar la sintomatología de IVP. Conocer estas particularidades es necesario de cara a plantear el manejo terapéutico, sobre todo si se va a elegir un tratamiento quirúrgico.

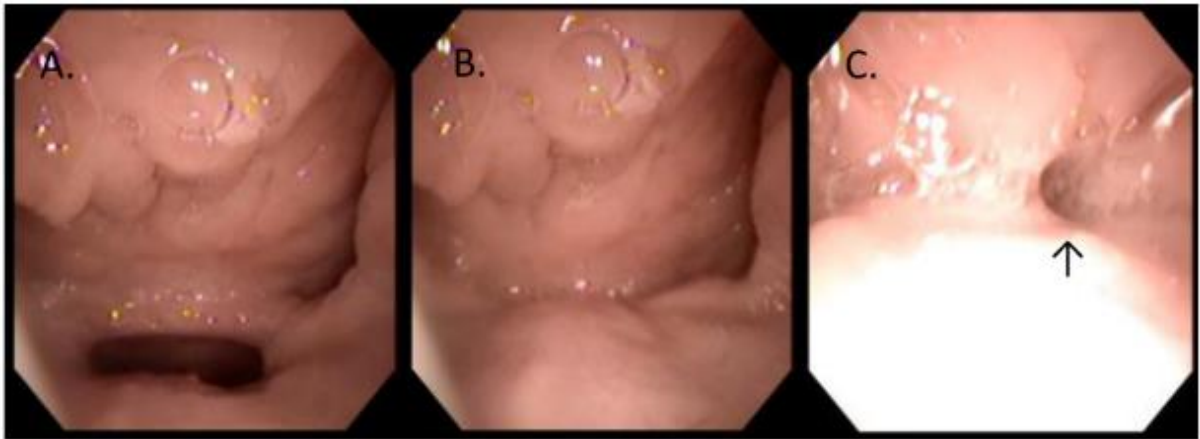


Imagen 9. Nasofaringoscopia de un clarinetista. (A) Déficit lateral izquierdo. (B) Cierre velofaríngeo normal durante el habla. Sin fugas. (C) Fuga de aire y burbujeo durante la interpretación del clarinete en la zona deficitaria (señalado con la flecha) [Extraído de Raol, *et al.* 2015 (24)].

Una técnica novedosa que se ha propuesto para evaluar la presencia o ausencia de IVP en los músicos de viento de una forma preliminar, cómoda, no invasiva y de fácil interpretación es la medición de la presión nasal mediante una cánula y un transductor. Si se detectasen presiones positivas de aire durante la práctica instrumental, se debería realizar una evaluación más extensa para el diagnóstico de IVP (23). Los beneficios que puede aportar esta medición en la ayuda al diagnóstico son cuestionables, ya que no parece ofrecer ninguna ventaja frente a la historia clínica y exploración física. Si el paciente presenta fugas nasales de aire o ruidos faríngeos, la presión de aire en la nariz ya estará aumentada. Tal vez sería de utilidad en casos muy leves con escasa sintomatología. Su valor diagnóstico es dudoso, sin embargo, puede tener una aplicación más práctica en la monitorización de la gravedad de los síntomas y en la evaluación del éxito del tratamiento.

En el proceso diagnóstico, no solo es importante identificar el origen anatómico o funcional de la disfunción velofaríngea en los músicos de viento mediante técnicas de imagen. También sería relevante indagar en la presencia de los factores agravantes de la sintomatología, detectarlos y medir su repercusión real. Una forma de monitorizarlos podría ser medir la presión de aire en la cavidad bucal o nasal con la presencia de dicho agente. El aumento de estas presiones sugeriría un posible factor estresor.

El principal motivo por el que un músico con IVP pueda llegar a una consulta médica es por la preocupación de que los síntomas le afecten de forma grave en su profesión y, por tanto, en su calidad de vida. Una estrategia diagnóstica que ayudaría a filiar la importancia de las consecuencias de este problema y a decidir qué pacientes se beneficiarían más de un tratamiento sería la realización de test de impacto en la calidad de vida como el VELO (*Velopharyngeal*

Insufficiency Effects on Life Outcomes) (29). Sería necesario validarlo para este grupo especial de pacientes.

Finalmente, destacar la figura del docente en la detección precoz de IVP en los músicos. Los profesores de instrumento tienen en general un contacto muy estrecho con los estudiantes a través de clases individuales y conocen en profundidad sus virtudes y defectos en la práctica musical. Por tanto, los maestros tienen un papel fundamental no solo en la detección de la sintomatología de IVP, sino también en la búsqueda de los factores agravantes y de su corrección (29). Sería importante educar a los docentes en todo lo que se refiere a la incompetencia velopalatina para con el beneficio de los músicos de viento en formación.

5.5 TRATAMIENTO

A pesar de que la incompetencia velopalatina de los músicos de viento sea un trastorno bastante frecuente, las estrategias terapéuticas son muy variadas, no presentan indicaciones claras y su efectividad no está comprobada. Las decisiones terapéuticas en estos casos de IVP se han tomado de forma empírica y así lo demuestran las series de casos revisadas. En la Tabla 8 se presentan las opciones de tratamiento quirúrgico y conservador que se proponen en la literatura.

Tabla 8. Revisión de las opciones terapéuticas para la IVP en los músicos de viento.

Tratamiento conservador	Descanso, “ <i>Wait & see</i> ”	Behel, <i>et al.</i> Evans, <i>et al.</i> (2014) Malick, <i>et al.</i> Conley, <i>et al.</i>
	Logopedia (ejercicios de succión, entrenamiento del tensor del velo, manejo presiones subglóticas...)	Behel, <i>et al.</i> , Syamal, <i>et al.</i> Evans, <i>et al.</i> (2014). Visser, <i>et al.</i> Malick, <i>et al.</i> Klotz, <i>et al.</i> Conley, <i>et al.</i>
	Prótesis maxilar retirable	Malick, <i>et al.</i>
	Pinza nasal	Whitehan, <i>et al.</i>
	Biofeedback	Bennet, <i>et al.</i>
	Cambios en el instrumento	Behel, <i>et al.</i> Evans, <i>et al.</i> (2014)
	Aprendizaje motor guiado	Macrae, <i>et al.</i>
Tratamiento invasivo	Colgajo faríngeo de base superior o inferior	De base superior: Macrae, <i>et al.</i> Malick, <i>et al.</i> McVicar, <i>et al.</i> James C. Shanks. Dibbel, <i>et al.</i> De base inferior: Visser, <i>et al.</i>
	Inyección de aumento con Teflon	Malick, <i>et al.</i> Gordon, <i>et al.</i>
	Inyección de aumento con tejido adiposo autólogo	Syamal, <i>et al.</i> Klotz, <i>et al.</i>
	Inyección de aumento con hidroxapatita en pared faríngea posterior	Raol, <i>et al.</i>
	Inyección de aumento con ácido hialurónico en pared posterior	Koprowski, <i>et al.</i>
	Otras	Malick, <i>et al.</i>

El manejo terapéutico de la IVP difiere entre logopedas, otorrinolaringólogos y cirujanos plásticos. Los profesionales del habla prefieren y proponen en general tratamientos conservadores frente a las prioridades quirúrgicas de cirujanos y otorrinolaringólogos. Sin embargo, inicialmente todos los profesionales adoptan una actitud expectante (21, 31).

5.5.1 TRATAMIENTO CONSERVADOR

El tratamiento no invasivo se plantea generalmente como la estrategia inicial. Los más utilizados son el descanso, entendido como el cese total de la práctica instrumental y la

logopedia. Se ha visto que la gran mayoría de las veces estas opciones son insuficientes. La literatura reporta varios casos en los que tras meses de ejercicios guiados de fortalecimiento de la musculatura del esfínter velofaríngeo como tragar en seco (27), succionar (32), pronunciar fonemas velares (19); la sintomatología persistía durante la práctica musical haciendo necesario un tratamiento invasivo posterior. Solo en un caso, se observó que tras un mes de cese de la interpretación musical el paciente podía tocar al menos durante 30 minutos sin síntomas. Posteriormente, tras un año de logopedia, alcanzaba a practicar con su trompeta durante 1 hora y media de forma asintomática (18).

Minoritariamente, se han probado otros tratamientos conservadores como el uso de pinza nasal en un trompetista profesional, que le permitió tocar sin fugas de aire por la nariz durante largos periodos de tiempo después de haber sido incapaz de hacerlo por más de 45 min (30). Se desconoce si este remedio rápido fue eficaz a largo plazo o cuales pueden ser las repercusiones de su uso.

Una opción más sofisticada fue la utilización del biofeedback para la corrección de fugas nasales de aire previas al sonido en un grupo de trombonistas con IVP. Monitorizando la presión nasal durante el ejercicio musical, los participantes fueron instruidos para minimizar el pico de presión que se producía al final de la inspiración y justo antes de la emisión del sonido mediante modificaciones en la respiración. Después de varios ciclos de aprendizaje se observó una reducción de estos escapes nasales de aire (23). No se conoce la evolución clínica a largo plazo de estos pacientes.

Con un enfoque más pedagógico y basándose en la corrección de los factores externos agravantes de la sintomatología, se propusieron modificaciones del instrumento (29, 31) como por ejemplo la utilización de cañas o boquillas de baja resistencia.

El tratamiento conservador de la IVP en los músicos de viento tiene sus ventajas e inconvenientes. La parte buena es que son estrategias no agresivas y que no excluyen la utilización posterior de otros tratamientos invasivos. La desventaja principal es la falta de evidencia de eficacia en el alivio de los síntomas. Es posible que en los casos en los que la nasofaringoscopia no muestre zonas de fuga o para un músico aficionado pueda ser una buena estrategia terapéutica, sin embargo, no parece el mejor tratamiento definitivo para un intérprete profesional con altas exigencias.

5.5.2 TRATAMIENTO INVASIVO

El tratamiento invasivo se basa en diferentes técnicas quirúrgicas cuyo fin último es el remodelado de la faringe. Previamente a la cirugía se suele detectar mediante nasofaringoscopia un defecto en el cierre del esfínter velofaríngeo susceptible de ser corregido.

Una de las formas de mejorar el sellado de la musculatura del velo contra las paredes faríngeas es mediante la inyección submucosa de diferentes sustancias en las áreas de fuga deficitarias de tejido. El aumento de volumen que se produce mejora la estanqueidad del cierre. Se han probado diferentes componentes. El primer material infiltrado en 1995 fue el Teflon en una fagotista. Se le infiltraron primero 3 mL en la pared posterolateral y, posteriormente, por persistencia de los síntomas, 1,5 mL más siendo este segundo acto exitoso. La paciente pudo recuperar su carrera musical y tras un año se mantenía asintomática (17). Más adelante, se

describieron varios casos de inyección de tejido adiposo autólogo (Imagen 10) (19, 27). Todos ellos fueron eficaces en el alivio de la clínica al menos en un plazo medio de tiempo tras la intervención, excepto uno de ellos en el que los síntomas regresaron tras 2 semanas de la inyección por reabsorción del tejido (27). Otro material utilizado fue la hidroxiapatita (HA) sobre la pared faríngea posterior en una joven oboísta. Seis meses tras la intervención estaba libre de síntomas (24). Por último, también se ha inyectado ácido hialurónico exitosamente (28). En todos estos casos, no se han referido complicaciones graves de la técnica más que inflamación, ligero sangrado o extrusión del tejido adiposo fuera del área de infiltración (19). Es una técnica con una recuperación rápida y que parece ofrecer buenos resultados a corto plazo según los casos.



Imagen 10. Nasofaringoscopia de un saxofonista durante la práctica musical. (A) Antes de la inyección de tejido adiposo. Apremiar burbujas de aire. (B) Tras la inyección de tejido adiposo. Buen sellado. [Extraído de Syamal, *et al.* 2017 (27)].

Más agresiva es la realización de un colgajo faríngeo. Esta técnica fue la primera que se usó en 1977 en el tratamiento quirúrgico de la IVP en una oboísta y un trompetista. En ambos casos se hizo con base superior consiguiendo buenos resultados en el seguimiento al año y medio de la cirugía (4). Años después, se empleó la misma técnica en otro caso y se describió el procedimiento. Los colgajos se obtienen de los músculos palatofaríngeos bilateralmente, se rotan y se suturan juntos en la línea media. A continuación, se realiza una incisión en la zona de IVP a donde se sutura la cara superior del colgajo para tapar el defecto (Imagen 11) (20).

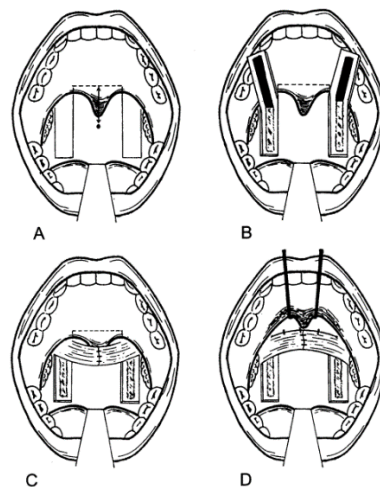


Imagen 11. Esquema de la intervención de colgajo faríngeo de base superior [Extraído de McVicar, *et al.* 2002 (20)].

Más adelante, un grupo especializado en cirugía de paladar hendido con colgajo faríngeo de base inferior aplicó esta técnica a dos músicos cuyos síntomas de IVP eran refractarios a técnicas no invasivas consiguiendo mantenerlos asintomáticos en un periodo de seguimiento de 2 y 4 años tras la operación (Imagen 12). No se describieron complicaciones quirúrgicas en ningún caso (32).



Imagen 12. Visión pre y post colgajo faríngeo de base inferior [Extraído de Visser, *et al.* 2012 (32)].

Estas técnicas quirúrgicas, según la experiencia recogida en la literatura, parecen tener mayor éxito en la corrección de la IVP, aunque no existen estudios comparativos entre los distintos procedimientos conservadores o invasivos que lo demuestren. Además, sería necesario un seguimiento postratamiento mayor para observar si los resultados perduran en el tiempo, así como evaluar la mejora en la calidad de vida de los músicos. A pesar de los buenos resultados aparentes, es posible que en muchos casos los pacientes no quieran asumir el riesgo de un tratamiento lesivo si la sintomatología no les causa graves repercusiones en su día a día. Por eso, es posible que las técnicas quirúrgicas sean una buena opción en casos en los que la clínica sea grave y sobre todo cuando se detecta en técnicas de imagen áreas de fuga de aire en el esfínter velopalatino. Candidatos ideales serían los pacientes adenoidectomizados o amigdalectomizados que padecen una IVP como consecuencia de la cirugía, por ejemplo.

En los casos clínicos revisados no han sido descritos problemas derivados de la cirugía faríngea. Sin embargo, en una referencia se demostró un defecto en el habla tras cirugía de colgajo faríngeo en una estudiante de música. Semanas después de la intervención la paciente presentaba dificultad y dolor en la producción del habla que parecían deberse a la formación de tejido cicatricial y a la alteración estructural resultante de la operación. Se intervino sobre esta paciente mediante un enfoque guiado por aprendizaje motor (MLG) para reeducar la producción del habla (20). El aprendizaje que se debiera extraer de este hecho es que ningún tratamiento es inocuo, que la literatura no siempre representa la realidad completamente y que el seguimiento de los pacientes tras una técnica quirúrgica es muy importante.

4.6. ANÁLISIS DE LA EVIDENCIA Y SESGOS DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS

En esta revisión se pretende destacar las limitaciones relevantes presentadas en la bibliografía seleccionada (Tabla 4). Principalmente, se recalca la falta de estudios experimentales rigurosos con grupo control, un número de pacientes bastante limitado, la carencia de utilización de

pruebas diagnósticas objetivas y las notables debilidades metodológicas que reducen significativamente la calidad de la investigación. Por otra parte, la gran heterogeneidad en la descripción de resultados y la falta de cuantificación estadística estricta de los mismos hace imposible la realización de un metaanálisis.

En conclusión, la deficiente calidad de la evidencia científica sobre la insuficiencia velopalatina en los músicos de viento, pone en valor la necesidad de estudiar más esta cuestión mejorando todas estas carencias.

4.7 PERSPECTIVAS DE FUTURO

Tras el análisis pormenorizado de la literatura científica sobre la IVP en los músicos de viento, se proponen algunas ideas que invitan a reflexionar acerca del camino futuro que debe tomar la investigación en este tema.

En primer lugar, debido a que el número de publicaciones es escaso y tienen un bajo nivel de evidencia, sería conveniente centrarse en aclarar algunas incertezas acerca de la etiología y el manejo diagnóstico y terapéutico con estudios con un mayor tamaño muestral. Concretamente, sería interesante confirmar cuales son los principales factores de riesgo asociados al desarrollo de IVP y cual sería un buen algoritmo de manejo de estos pacientes. Una idea sería la realización de un estudio de casos y controles en el que se comparasen las mediciones de presión de aire oral o nasal, junto con parámetros electromiográficos en respuesta a diferentes factores precipitadores de la sintomatología recogidos en la literatura.

Por otra parte, los instrumentistas son pacientes que requieren una atención integral, desde la prevención de este trastorno a través de la educación en las aulas de conservatorios y escuelas de música hasta el tratamiento en la consulta médica. Por estos motivos, sería conveniente que las nuevas investigaciones adquiriesen una perspectiva multidisciplinar implicando a docentes del mundo de la música y profesionales sanitarios, especialmente otorrinolaringólogos y logopedas.

Por último, otro aspecto que no se ha tenido muy en cuenta en los estudios previos y que parece importante para todos los pacientes que sufren las consecuencias de este trastorno es el de tener una herramienta para poder cuantificar, en la medida de lo posible, la calidad de vida de los músicos con IVP y las repercusiones que esto les produce en su profesión. Se podría realizar mediante escalas de valoración de afectación de la patología dirigidas a los músicos e incluso con cuestionarios de evaluación de la calidad musical destinadas a la percepción de los oyentes. Así se podría evaluar la necesidad de utilizar un tratamiento más o menos agresivo y sería una buena forma de realizar el seguimiento de los pacientes en respuesta al tratamiento.

5. Conclusiones

La insuficiencia velopalatina parece afectar a una buena parte de los músicos de viento ocasionando ruidos faríngeos y emisiones nasales de aire que interfieren en la práctica musical normal. No se ha demostrado todavía su etiología, sin embargo, los datos preliminares de la literatura atribuyen la causa principal a la fatiga de la musculatura del esfínter velopalatino y a todos los factores que contribuyan a aumentarla. El manejo diagnóstico y terapéutico se ha basado en la historia clínica y la exploración física otorrinolaringológica. No existe consenso actualmente sobre el mejor método de tratamiento, siendo habitual realizar terapias de manera escalada comenzando por abordajes conservadores. Es necesario implementar el uso de herramientas objetivas para evaluar los resultados de los distintos tratamientos utilizados de cara a diseñar un protocolo de atención a estos pacientes enfocado en la prevención de los factores de riesgo, el diagnóstico y el tratamiento.

6. Referencias bibliográficas

- (1) Kummer AW, Marshall JL, Wilson MM. Non-cleft causes of velopharyngeal dysfunction: Implications for treatment. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2015;79(3):286-95.
- (2) Kummer AW. Types and causes of velopharyngeal dysfunction. *Semin Speech Lang*. 2011;32(2):150-8.
- (3) Weber J, Chase RA. Stress velopharyngeal incompetence in an oboe player. *Cleft Palate J*. 1970;7:858-61.
- (4) Dibbell DG, Ewanowski S, Carter WL. Successful correction of velopharyngeal stress incompetence in musicians playing wind instruments. *Plast Reconstr Surg*. 1979;64(5):662-4.
- (5) Dehesdin D, Choussy O. Anatomía de la faringe. EMC - Otorrinolaringología. 2000;29(1):1-12.
- (6) Marmouset F, Piller AG, Bobillier C, Pondaven S, Lescanne E. Insuficiencia velofaríngea. EMC - Otorrinolaringología. 2017;46(4):1-14.
- (7) Finkelstein Y, Shapiro-Feinberg M, Talmi YP, Nachmani A, Derowe A, Ophir D. Axial Configuration of the Velopharyngeal Valve and Its Valving Mechanism. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 1995;32(4):299-305.
- (8) Ricquer M. Tratado metódico de pedagogía instrumental. Gérard Billaudot; 2010.
- (9) Evans A, Ackermann B, Driscoll T. The role of the soft palate in woodwind and brass playing. En: *International Symposium on Performance Science (ISPS)*, New Zealand. 2009. p. 267-72.
- (10) Kahane JC, Beckford NS, Chorna LB, Teachey JC, McClelland DK. Videofluoroscopic and laryngoscopic evaluation of the upper airway and larynx of professional bassoon players. *J Voice*. 2006;20(2):297-307.
- (11) Schwab B, A SF. Velopharyngeal Insufficiency in Woodwind and Brass Players. *Medical Problems of Performing Artists*. 2004;19:21-5.
- (12) Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71.
- (13) O'Sullivan D, Wilk S, Michalowski W, Farion K. Using PICO to align medical evidence with MDs decision making models. *Stud Health Technology Inform*. 2013;192:1057.
- (14) Oxford Centre for Evidence-Based Medicine: Levels of Evidence (March 2009)
- (15) Excellence NI for H and C. *Methods for the Development of NICE Public Health Guidance*.
- (16) Shanks JC. Velopharyngeal incompetence manifested initially in playing a musical instrument. *Journal of Voice*. 1990;4(2):169-71.
- (17) Gordon NA, Astrachan D, Yanagisawa E. Videoendoscopic diagnosis and correction of velopharyngeal stress incompetence in a bassoonist. *Ann Otorhinolaryngology*. 1994;103(8 Pt 1):595-600.
- (18) Conley SF, Beecher RB, Marks S. Stress velopharyngeal incompetence in an adolescent trumpet player. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1995;104(9 Pt 1):715-7.
- (19) Klotz DA, Howard J, Hengerer AS, Slupchynskj O. Lipoinjection augmentation of the soft palate for velopharyngeal stress incompetence. *Laryngoscope*. 2001;111(12):2157-61.

- (20) McVicar R, Edmonds J, Kearns D. Sphincter pharyngoplasty for correction of stress velopharyngeal insufficiency. *Otolaryngology Head Neck Surg.* 2002;127(3):248-50.
- (21) Malick D, Moon J, Canady J. Stress velopharyngeal incompetence: prevalence, treatment, and management practices. *Cleft Palate Craniofac J.* 2007;44(4):424-33.
- (22) Evans A, Driscoll T, Ackermann B. Prevalence of velopharyngeal insufficiency in woodwind and brass students. *Occup Med (Lond).* 2011;61(7):480-2.
- (23) Bennett K, Hoit JD. Stress velopharyngeal incompetence in collegiate trombone players. *Cleft Palate Craniofac J.* 2013;50(4):388-93.
- (24) Raol N, Diercks G, Hersh C, Hartnick CJ. Stress velopharyngeal incompetence: Two case reports and options for diagnosis and management. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015;79(12):2456-9.
- (25) Evans A, Driscoll T, Livesey J, Fitzsimons D, Ackermann B. Nasendoscopic evaluation of stress velopharyngeal insufficiency in wind musicians: a pilot study. *Med Problems Perform Art.* 2015;30(1):47-53.
- (26) Macrae T, Stierwalt JAG, Behel KA. A case description of speech disturbance and treatment following corrective surgery for stress velopharyngeal incompetence. *Clin Linguist Phon.* 2015;29(11):826-39.
- (27) Syamal MN, Bryson PC. Injection Pharyngoplasty With Autologous Fat as Treatment for Stress Velopharyngeal Insufficiency in Brass and Woodwind Musicians. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017;143(2):142-6.
- (28) Koprowski S, VanLue MJ, McCormick ME. Treatment of Stress Velopharyngeal Incompetence With Injection of Hyaluronic Acid. *Cleft Palate Craniofac J.* 2018;55(4):615-8.
- (29) Behel K, Evans A, Rennie-Salonen B. Synthesizing the Literature on Stress Velopharyngeal Insufficiency in Musicians: Recommendations for Music Educators. *Update: Applications of Research in Music Education.* 2022;40(2):27-36.
- (30) Whitehand B, Gates P. A nose peg: a possible simple solution for musicians with velopharyngeal incompetence. *Otolaryngol Head Neck Surg.* Julio de 2009;141(1):148.
- (31) Evans A, Driscoll T, Ackermann B. A Delphi survey on diagnosis and management of stress velopharyngeal insufficiency in wind musicians. *International Journal of Speech-Language Pathology.* 16(5):445-55.
- (32) Visser A, van der Biezen JJ. Inferior-based pharyngeal flap for correction of stress velopharyngeal incompetence in musicians: case reports and review of the literature. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2012;65(7):960-2.
- (33) Shifman A, Finkelstein Y, Nachmani A, Ophir D. Speech-aid prostheses for neurogenic velopharyngeal incompetence. *J Prosthet Dent.* 2000;83(1):99-106.
- (34) Kahane JC, Beckford NS, Chorna LB, Teachey JC, McClelland DK. Videofluoroscopic and laryngoscopic evaluation of the upper airway and larynx of professional bassoon players. *J Voice.* 2006;20(2):297-307.
- (35) Schumacher M, Schmoor C, Plog A, Schwarzwald R, Taschner C, Echternach M, et al. Motor functions in trumpet playing-a real-time MRI analysis. *Neuroradiology.* 2013;55(9):1171-81.
- (36) Evans A, Ackermann B, Driscoll T. Functional anatomy of the soft palate applied to wind playing. *Med Probl Perform Art.* 2010;25(4):183-9.
- (37) Dawson WJ. Bassoonists' medical problems-current state of knowledge. *Med Probl Perform Art.* 2012;27(2):107-12.

- (38) Morishita D, Sano D, Arai Y, Isono Y, Tanabe T, Inamo M, et al. Lipoinjection Augmentation of the Pharyngeal Posterior Wall for Stress Velopharyngeal Insufficiency/Incompetence in a Woodwind Musician: A Case Report 吹奏楽器演奏時における鼻咽腔閉鎖機能不全に対して上咽頭脂肪注入が奏効した例. *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*. 2019;123:251-6.
- (39) Bishop A, Hong P, Bezuhly M. Autologous fat grafting for the treatment of velopharyngeal insufficiency: state of the art. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2014;67(1):1-8.
- (40) Massengill J, Quinn G. Adenoidal Atrophy, Velopharyngeal Incompetence and Sucking Exercises: A Two Year Follow-Up Case Report. *The Cleft Palate Journal*. 1974;11(2):196-9.
- (41) Kuehn DP, Moon JB. Levator veli palatini muscle activity in relation to intraoral air pressure variation. *J Speech Hear Res*. 1994;37(6):1260-70.
- (42) Kuehn DP, Moon JB. Induced fatigue effects on velopharyngeal closure force. *J Speech Lang Hear Res*. 2000;43(2):486-500.
- (43) Bouhuys A. Lung volumes and breathing patterns in wind-instrument players. *Journal of Applied Physiology*. 1964;19(5):967-75.
- (44) Lambert EM, You P, Kacmarynski DS, Rosenberg TL. Adenoidectomy and persistent velopharyngeal insufficiency: Considerations, risk factors, and treatment. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2021;149:110846.
- (45) Gurani SF, Cattaneo PM, Rafaelsen SR, Pedersen MR, Thorn JJ, Pinholt EM. The effect of altered head and tongue posture on upper airway volume based on a validated upper airway analysis-An MRI pilot study. *Orthod Craniofac Res*. 2020;23(1):102-9.
- (46) Bucur V. Traditional and new materials for the reeds of woodwind musical instruments. *Wood Science and Technology*. 2019;53.
- (47) 58f66fba-0009-461b-b1b4-edf85e94d39c.png (1000×1000) [Internet]. [citado 24 de abril de 2023]. Disponible en: <https://elhogardelaflautatravesera.com/wp-content/uploads/2021/07/58f66fba-0009-461b-b1b4-edf85e94d39c.png>
- (48) 330px-Embouchure_profil.jpg (330×531) [Internet]. [citado 24 de abril de 2023]. Disponible en: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5a/Embouchure_profil.jpg/330px-Embouchure_profil.jpg
- (49) Boquilla.jpeg (225×225) [Internet]. [citado 27 de abril de 2023]. Disponible en: <https://clarinetesblog.files.wordpress.com/2014/03/boquilla.jpeg>
- (50) Caña Corno Inglés. [Internet]. [citado 24 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.medir.cat/es/corno-ingles/437-cana-corno-ingles.html>
- (51) Backus J. Input impedance curves for the brass instruments and the behavior of mutes. *Journal of The Acoustical Society of America - J ACOUST SOC AMER*. 1975;57.
- (52) Bigland-Ritchie B, Woods JJ. Changes in muscle contractile properties and neural control during human muscular fatigue. *Muscle Nerve*. 1984;7(9):691-9