

Monografía AMORL N°11
Junio 2023

SOMNOSCOPIA

(Drug Induced Sleep Endoscopy o DISE)

Guillermo Plaza Mayor

www.amorl.es

Monografía AMORL N° 11

Junio 2023

Monografía AMORL N° 1 2012/11:

PET-TAC en tumores de cabeza y cuello.

Monografía AMORL N° 2 2013/06:

Consenso para el diagnóstico y tratamiento de la otitis seromucosa infantil.

Monografía AMORL N° 3 2014/06:

Cirugía de fosa nasal y senos paranasales: indicaciones de abordaje externo y endoscópico.

Monografía AMORL N° 4 2014/12:

Indicaciones de TC y RM en ORL, coste efectividad

Monografía AMORL N° 5 2015/06:

El otorrinolaringólogo ante el profesional de la voz.

Monografía AMORL N° 6 2015/09:

Manejo del nódulo tiroideo.
Evidencias y recomendaciones.

Monografía AMORL N° 7 2016/09:

Tumor primario de origen desconocido cervical.

Monografía AMORL N° 8 2017/04:

Disfagia orofaríngea: conceptos y conocimientos necesarios para el especialista de ORL.

Monografía AMORL N° 9 2019/01:

Pérdida del sentido del olfato: Del conocimiento al diagnóstico y manejo del problema.

Monografía AMORL N° 10 2019/06:

El acúfeno

Editora

Asociación Madrileña de Otorrinolaringología.

AUTORES

Adriana Pardo Maza

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.
Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Nuestra Señora del Rosario, Madrid.

Agustina Arbía Kalutich

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.

Andrés Navarro Mediano

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Toledo.
Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.

Carlos O'Connor Reina

Jefe de Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Quirónsalud Marbella. Málaga.
Jefe de Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Quirónsalud Campo de Gibraltar Palmones. Cádiz.

Concepción Rodríguez Izquierdo

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.
Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.

Cristina García García

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.

Elisabeth Amarillo Espitia

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.
Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Virgen del Mar

Estefanía Hernández García

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.

Estefanía Miranda Sánchez

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.

Gabriela Bosco Morales

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.
Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.

Guillermo Plaza Mayor

Jefe de Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.
Jefe de Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.

Ithzel M. Villarreal Patiño

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.
Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Nuestra Señora del Rosario, Madrid.

Johanna X. Valderrama-Penagos

Servicio de Otorrinolaringología. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Medicina. Hospital Militar Central. Bogotá. Colombia.

Laura Rodríguez Alcalá

Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Quirónsalud Marbella. Málaga.
Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Quirónsalud Campo de Gibraltar Palmones. Cádiz.

Mar Martínez Ruiz-Coello

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.

Marta Alcaraz Fuentes

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.

Marta Morato Galán

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.
Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Quirónsalud, Madrid.

Mayte Herrera Mera

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.
Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.

Miguel Ángel Racionero Casero

Servicio de Neumología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.

Nuria Pérez Martín

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.
Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.

Oscar Arenas Britez

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.
Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.

Patricia Fernández Sanjuán

Odontóloga. Experta en Medicina Dental del Sueño. Unidad de AOS. Hospital Universitario La Zarzuela, Madrid, España.

Paula Mazzei

Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Cemic. Buenos Aires. Argentina.

Peter M. Baptista Jardín

Servicio de Otorrinolaringología. Clínica Universitaria de Navarra. Pamplona.

Rodolfo Lugo Saldaña

Profesor titular de Otorrinolaringología y del programa de alta especialidad en Desordenes Respiratorios del Sueño y Rinología. ISSSTE. Monterrey México.

Shirly A. Ramírez Merlano

Fellow del ISSSTE. Monterrey México. Residente de Otorrinolaringología de la Universidad del Rosario, Bogotá. Colombia.

Victoria García Peces

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.
Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.

Es para mí un placer enorme haber podido dirigir esta monografía sobre la somnoscopia, en inglés DISE (*drug-induced sleep endoscopy*), como herramienta diagnóstica en la apnea obstructiva de sueño (AOS). Se trata de un tema al que mi equipo ha dedicado mucho tiempo y esfuerzo en estos últimos 10 años, habiendo llegado a acumular experiencia de más de 1.200 DISE en este tiempo.

En primer lugar, quiero agradecer el apoyo recibido por numerosos compañeros y amigos, auténticos expertos en DISE, como la Dra Marina Carrasco, el Dr Carlos O'Connor y el Dr Peter Baptista, así como de ORL italianos como el Prof Vicini, alemanes como el Dr Maurer, mexicanos como el Dr Lugo o estadounidenses como el Dr Jacobowitz. Su experiencia y aportaciones a lo largo de estos 10 años, así como su presencia en diversos cursos, nos han permitido crecer y desarrollar la DISE tal como la conocemos hoy.

Hemos diseñado la monografía como un repaso a la DISE, desde su concepto e indicaciones básicas, su metodología y maniobras asociadas, su descripción y clasificación de los hallazgos, y su papel en la adaptación de un dispositivo de avance mandibular (DAM) y la mejora a la tolerancia a la CPAP.

Nuestro objetivo es introducir esta herramienta de diagnóstico dinámico en el estudio de los pacientes con AOS, haciendo posible su uso en cualquier servicio ORL, permitiendo el mejor desempeño de la atención multidisciplinar al paciente con AOS, incorporando la DISE al manejo habitual del paciente con AOS.

Además,, quiero destacar la excelente labor de los diferentes miembros de mi equipo, tanto en el Hospital Universitario de Fuenlabrada, con la Dra Bosco, la Dra Morato y la Dra Pérez Martín, como en el Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, con la Dra Alcaraz, siendo vertebral el apoyo recibido por nuestra odontóloga experta en sueño, la Dra Fernández Sanjuan.

Por último, agradecer a la Asociación Madrileña de Otorrinolaringología la confianza demostrada en el encargo de dirigir esta monografía, que espero sea de máxima utilidad para todos. Agradecer también a la empresa AURAL WIDEX su colaboración para la edición e impresión de la misma.

Mayo de 2023

Guillermo Plaza Mayor

Jefe de Servicio de Otorrinolaringología
Hospital Universitario de Fuenlabrada
Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela
Universidad Rey Juan Carlos

El campo de la otorrinolaringología relacionado con la apnea obstructiva del sueño (AOS) está cobrando cada vez más relevancia y esto es, en gran medida, gracias a la que inicialmente fue llamada videofibrosomnoscopia en el primer artículo publicado en nuestro idioma para el Acta otorrinolaringológica española en 2002. Posteriormente, se abrevió a somnoscopia, aunque generalmente se la denomina por sus siglas en inglés DISE (*drug-induced sleep endoscopy*).

Como toda técnica nueva, al principio tuvo algunas críticas, que poco a poco se han ido disipando y hoy en día es una técnica de exploración que cuenta con un amplio respaldo bibliográfico y prácticamente no hay ningún ORL que se dedique a la cirugía del sueño que no la realice. La razón es muy sencilla, pues nos permite valorar la vía aérea superior de los pacientes con roncopatía crónica y/o AOS en unas condiciones similares al sueño natural, por lo que podemos ver realmente lo que causa las apneas y el ronquido, aconsejando un tratamiento a medida del paciente.

Por ello, es un verdadero placer presentar y recomendar la primera monografía sobre la somnoscopia en español que ha liderado el Dr. Guillermo Plaza para la Asociación Madrileña de Otorrinolaringología (AMORL).

En esta monografía se han tenido en cuenta todos los aspectos de esta exploración, desde el concepto e indicaciones, la metodología, donde se comenta en profundidad la forma para llegar a una sedación adecuada, punto extremadamente importante para que la exploración sea exitosa. Siguiendo con los resultados y las maniobras que se pueden y deben hacer al realizarla, algunas tan clásicas como la maniobra de avance mandibular que gracias a la utilización de simuladores de avance pueden ser más reproducibles y estandarizadas. También hay un capítulo sobre la novedosa utilización de la DISE-CPAP, que nos abre un nuevo concepto como es la presión de apertura faríngea que nos aporta información que ya ha demostrado ser de utilidad para mejorar la selección de los pacientes candidatos a estimulación del nervio hipogloso y que, con nuevos estudios, puede que además ayude a la selección de otras opciones terapéuticas. Algo igualmente novedoso es el capítulo dedicado a la grabación de las exploraciones, un aspecto realmente importante que intenta resolver las dudas que frecuentemente aparecen sobre este tema. Para acabar, dos ORL de reconocido prestigio internacional como cirujanos de sueño nos comentan su experiencia y punto de vista. Todos los capítulos están basados en la bibliografía más actual y, además, un cariz muy importante y enriquecedor de esta monografía, es la gran cantidad de vídeos demostrativos de todos y cada uno de los pasos que se realizan, por lo que es una guía excelente para todos los ORL que deseen introducirse en este mundo y no sepan muy bien cómo hacerlo.

Por ello, quiero felicitar a todos los autores por su excelente labor en la preparación de esta monografía que está destinada a ser el manual de cabecera sobre la somnoscopia en lengua española, útil no sólo para los otorrinolaringólogos noveles en esta técnica sino para los que ya tienen experiencia en ella y quieren profundizar más en algún aspecto.

Mayo de 2023.

Dra. Marina Carrasco Llatas

ÍNDICE

Introducción. *Guillermo Plaza*

Prólogo. *Marina Carrasco*

1. SOMNOSCOPIA (DISE): CONCEPTO E INDICACIONES	11
2. SOMNOSCOPIA (DISE): METODOLOGÍA	23
3. SOMNOSCOPIA (DISE): EXPERIENCIA Y RESULTADOS	33
4. SOMNOSCOPIA (DISE): CLASIFICACIONES DE LOS HALLAZGOS DURANTE LA DISE	45
5. SOMNOSCOPIA (DISE): UTILIDAD DEL SELECTOR DE AVANCE MANDIBULAR (SAM)	57
6. SOMNOSCOPIA (DISE) CON CPAP	67
7. SOMNOSCOPIA (DISE): SISTEMAS DE GRABACIÓN	77
8. SOMNOSCOPIA (DISE): NUESTRA EXPERIENCIA PERSONAL	83

Capítulo 1

SOMNOSCOPIA (DISE): CONCEPTO E INDICACIONES

Gabriela Bosco Morales^{1,2}, Estefanía Miranda Sánchez¹, Ithzel M. Villarreal Patiño^{1,3},
Estefanía Hernández García¹, Nuria Pérez Martín^{1,2}, Marta Morato Galán^{1,4},
Marta Alcaraz Fuentes², Guillermo Plaza Mayor^{1,2}.

1. INTRODUCCIÓN

En 1978, Borowiecki et al. (1) publicaron un trabajo donde realizaron una endoscopia de vía aérea superior (VAS) durante en sueño natural en 10 pacientes con apnea obstructiva de sueño (AOS). Dicho estudio permitió conocer la dinámica de la VAS durante el sueño, pero no tenía aplicabilidad clínica por su dificultad de realización al estar el paciente bajo sueño natural.

Ya en 1991, Croft & Pringle (2) describieron la nasoendoscopia del sueño inducida por fármacos, prueba diagnóstica dinámica de más fácil aplicación en clínica, como se demostró en numerosas publicaciones (3-5). Desde 2005, la somnoscopia o endoscopia de sueño inducida por fármacos es conocida internacionalmente como *drug induced sleep endoscopy* o *DISE*, término acuñado por los autores Kezirian & Hohenhorst (6) y sistematizado en los *position papers* europeos (7,8). En España, disponemos de un documento de consenso sobre la DISE desde 2020 (9,10).

En la actualidad, la DISE forma parte del protocolo diagnóstico del AOS, porque complementa la valoración en vigilia, ayuda a comprender mejor la enfermedad, y, sobre todo, contribuye a establecer la mejor estrategia terapéutica para cada paciente. De hecho, la DISE se ha convertido en una herramienta esencial, tanto en la evaluación del paciente con AOS, como para valorar la eficacia de los distintos tratamientos (11-15). Tal como refleja el reciente documento de consenso internacional sobre la AOS (16), la exploración básica en vigilia del paciente es necesaria en todos los casos, mientras que la DISE tiene utilidad en algunos de ellos (17-19).

En esencia, la DISE consiste en la misma exploración de la VAS que realizamos en consulta en vigilia mediante fibrolaringoscopia transnasal, pero la hacemos en el quirófano o en una sala acondicionada para ello,

con el paciente dormido mediante fármacos. Habitualmente, gracias a la colaboración del servicio de anestesia, mediante estos fármacos, somos capaces de inducir el sueño en el paciente, reproduciendo así la situación nocturna habitual del enfermo, consiguiendo unos niveles de conciencia que le permitan roncar y tener apneas obstructivas, sin llegar a la sedación completa ni a las apneas de tipo central.

Se puede realizar con el médico especialista desde la cabecera del paciente o con el otorrinolaringólogo de pie al lado derecho del paciente, esta postura dependerá del médico y su experiencia (Figura 1.1).



Figura 1.1.- DISE con explorador desde arriba o desde abajo.

La sedación durante la DISE se controla con el índice biespectral, en inglés, *bispectral index* (BIS), parámetro de monitorización de profundidad anestésica que proporciona una medida del nivel de conciencia del paciente. Los valores del BIS oscilan entre 0 y 100, siendo de 100 en el paciente despierto, a partir de 50 en el paciente anestesiado y de 0 en el paciente muerto. Para la realización de la DISE, nos interesa un BIS de 60-80 (7,8,10).

Sin embargo, la DISE siempre debe considerarse un examen complementario en la evaluación del paciente con AOS y nunca debe utilizarse como susti-

1. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.
2. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.
3. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Nuestra Señora del Rosario, Madrid.
4. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Quirónsalud, Madrid.

tuto de la prueba de sueño, polisomnografía (PSG) o poligrafía respiratoria (PR), ya que no nos proporciona información sobre los tipos de eventos respiratorios y la severidad del AOS (7,8,10,16). De hecho, se recomienda disponer de una prueba de sueño antes de la DISE, siendo muy útil correlacionar los hallazgos de la DISE con los de la prueba de sueño (20).

2. INDICACIONES

La DISE está indicada en pacientes diagnosticados de AOS, susceptibles de cirugía, con o sin CPAP previa (8,12,16), para apoyar la elección de un tratamiento u otro. Si la DISE no va a determinar nuestra actitud terapéutica, desde un punto de vista coste-efectivo, no tiene sentido realizarla. Esta exploración nos ayuda a estudiar el/los nivel/es de obstrucción en la VAS (21), con objeto de un mejor planteamiento quirúrgico (8,16,22-24). En la Tabla 1.1 se enumeran las indicaciones de la DISE.

INDICACIONES
No se considera tratamiento con CPAP
Planificar cirugía AOS
Alternativa de tratamiento con dispositivo de avance mandibular y/o posicional
Intolerancia a la CPAP
AOS residual tras cirugía
DISE después de pérdida de peso
Monitorización de terapia miofuncional

Tabla 1.1. Indicaciones de la DISE.

Aunque se ha observado que la DISE cambia el plan quirúrgico en hasta el 50% de los pacientes (25), no está claro que la DISE sea determinante en aumentar la tasa de éxito del tratamiento quirúrgico, habiendo publicaciones dispares (26-29). Carras-

co-Llatas et al. realizaron una excelente revisión del tema en 2019 destacando el papel de la DISE para planificar cirugía de base de lengua y epiglotis (30). Recientemente, Iannella et al. (31) han publicado un ensayo clínico randomizado cuyos resultados avalan claramente que la DISE sí es capaz de aumentar la tasa de éxito quirúrgico (pasa del 60% al 83%).

Utilidad de la DISE para planificar cirugía

En la Tabla 1.2, se resume la utilidad de la DISE para planificar cirugía. En concreto, la DISE modifica la indicación quirúrgica en más de un 50% de los pacientes (25), cambio que se explica principalmente por los hallazgos en base de lengua y epiglotis. Indica que, en casos de existencia de colapso en la base de la lengua, los resultados de la uvulopalatofaringoplastia (UPPP) sean significativamente peores (22,34,35). Sugiere que existen peores resultados quirúrgicos en pacientes con colapso de paredes laterales faríngeas (28,36). Explica la existencia de peores resultados con la UPPP en pacientes con colapso circular completo del velo del paladar (35). Demuestra que el colapso circular completo del velo del paladar es un factor de mal pronóstico para la cirugía de estimulación del nervio hipogloso (37). Propone que los pacientes con colapso lateral en la base de la lengua no responden bien a la cirugía multinivel en los tejidos blandos de la VAS y, por tanto, deberían ser candidatos a otra alternativa de tratamiento (38,39).

En resumen, existen ciertos tipos de colapso en la DISE que se pueden asociar a fracasos quirúrgicos: el colapso concéntrico completo en el velo del paladar, la obstrucción completa en la base de lengua o el colapso en epiglotis.

En nuestra opinión, la DISE juega un papel importante en la planificación quirúrgica y que los hallazgos deben analizarse con otros aspectos clínicos (como edad, obesidad, morfología esquelética, etc.). Además, las características de la obstrucción observada en DISE podrían ayudar a elegir una técnica velofaríngea frente a otra, mejorando así los resultados quirúrgicos.

No se ha aclarado si la DISE ayuda a evitar la cirugía multinivel innecesaria o si promueve la cirugía multinivel. Una interpretación cuidadosa de los hallazgos de la DISE es esencial. No todos los colapsos de la base de la lengua o epiglóticos observados en una DISE necesitan ser tratados para tener una respuesta quirúrgica (27,32). La DISE aumenta nuestra comprensión del comportamiento de la VAS, pero la interpretación no siempre es sencilla y existe la necesidad de una mejor comprensión de estos colapsos y

cómo se modifican después de la cirugía. Para profundizar nuestro conocimiento al respecto, son necesarios estudios DISE pre y postoperatorios que comparen pacientes con buenos resultados y pacientes con fracaso en la cirugía.

Incluso después de tratar todas las áreas de colapso y mejorar la luz de la VAS, todavía no hay garantía de éxito quirúrgico (27). Los cirujanos del sueño no pueden ser completamente optimistas. Es necesaria una visión integral del paciente y de la fisiopatología del colapso de la VAS para comprender el problema. Por ejemplo, el colapso de la base de la lengua puede ser causado por una retrognatia, una relajación muscular excesiva, una hipertrofia de las amígdalas linguales o una combinación de estos factores.

En el contexto actual de la medicina personalizada y participativa (16), una vez diagnosticado de AOS en una prueba de sueño, el paciente desea conocer sus opciones para tomar la decisión de optar por una determinada terapia sólo después de que toda la información esté disponible. Si bien el paciente comprende que la CPAP es una opción, aún desea estar informado sobre las posibles alterna-

tivas antes de embarcarse en un tratamiento con CPAP de por vida. En este caso, cuando todas las modalidades de tratamiento aún están abiertas, se realiza DISE para ayudar a decidir la mejor. Además de la CPAP, se discuten los pros y los contras de los dispositivos de avance mandibular (DAM), de la terapia posicional o de la cirugía de la VAS, siendo clave el abordaje multidisciplinar y la grabación de la DISE para poder comentarla posteriormente (Figura 1.2) (Vídeos 1.1 y 1.2).

DISE en OSA posicional (POSA)

Cuando los hallazgos de la prueba de sueño sean concluyentes para una POSA (IAH supino doble que en otras posiciones), el tratamiento más adecuado deberá incluir un dispositivo de terapia posicional, tipo Somnibel® o Nightbalance® (13-16).

La cuestión es si se debe plantear una DISE en un paciente con POSA o se debe indicar la terapia posicional de primera línea. Si hay dudas o si el paciente insiste en la DISE, la confirmación del efecto positivo sobre los hallazgos de la VAS al girar de la



Figura 1.2. DISE con equipo multidisciplinar y grabación con audio.

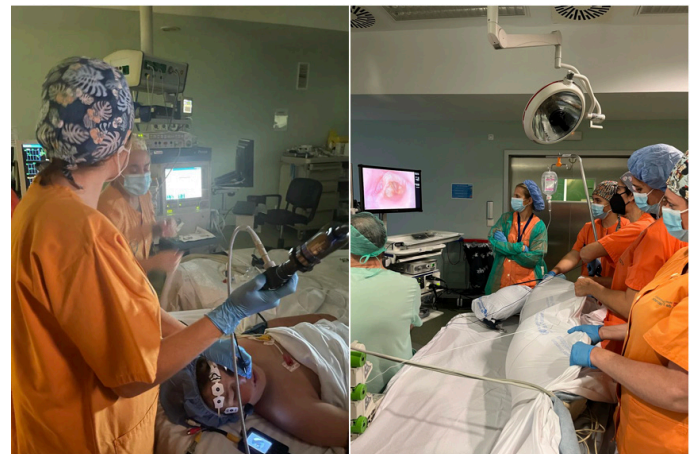


Figura 1.3. DISE con maniobra de rotación cefálica y corporal completa.

Vídeo 1.1
DISE con varios colapsos.



Vídeo 1.2
DISE con selector de avance mandibular (SAM).



Vídeo 1.3
DISE con rotación cefálica y corporal completa



AUTOR / AÑO DE PUBLICACIÓN	Nº PACIENTES	TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	MBE
Soares / 2012	34	DISE sugiere que pacientes con colapso completo lateral hipofaríngeo y supraglótico no tienen mejores resultados con cirugía multinivel	3
Koustsourelakis / 2012	49	DISE sugiere que el colapso circular completo retropalatal y anteroposterior de base de lengua, comprometen el éxito quirúrgico	3
Eichler / 2013	97	DISE cambia la indicación quirúrgica en un 64%, en al menos una de las localizaciones	2++
Gillespie/2013	38	DISE cambia la indicación quirúrgica en un 62%, siendo la epiglotis la mayor responsable	2-
Vanderveken / 2013	21	DISE debe estar incluida en el protocolo de selección de los pacientes intervenidos del estimulador del nervio hipogloso	2+
Pilaete / 2014	61	DISE modifica la indicación de tratamiento en un 41% de los paciente	2+
Fernández-Julián /2014	162	DISE modifica indicación quirúrgica respecto a la exploración despierto, especialmente en hipofaringe y epiglotis	2+
Blaumen / 2015	24	DISE explica los fallos de cirugía, pero tratar todas las zonas, no garantiza el éxito	2+
Aktas / 2015	20	DISE explica la existencia de un porcentaje de éxito similar en pacientes con colapso en base de lengua y paladar comparado con colapso de paladar aislado	2+
Zhang / 2015	43	DISE sugiere la presencia de un colapso de paladar más largo y alto, son factores de fracaso en la cirugía orofaríngea	2+
Certal / 2016	535	DISE modifica la indicación en más de un 50%. No queda claro que se asocie a mejores resultados	2++
Ong /2016	126	DISE ayuda a seleccionar pacientes	2+
Golbin / 2016	104	DISE no mejora el éxito quirúrgico, al indicar más cirugía, aumentan las complicaciones	2-
Huntley / 2017	87	DISE mejora los resultados quirúrgicos y reduce el número de cirugías multinivel	2+
Meraj / 2017	101	DISE sugiere que los pacientes con colapso lateral, parecen ser peores candidatos a cirugía	3
Green / 2018	265	DISE sugiere que los pacientes con colapso lateral orofaríngeo y colapso retrolingual completo, parecen ser peores candidatos a cirugía	2+
Iannella / 2022	92	DISE mejora los resultados quirúrgicos de las cirugías orofaríngeas en un nivel, dado que excluye obstrucción en base de lengua, hipofaringe y epiglotis	1+

Tabla 1.2. Utilidad de la DISE para planificar cirugía.

MBE: medicina basada en la evidencia. DISE en pacientes con AOS antes de iniciar el tratamiento

posición supina a la lateral durante la DISE podría ser una razón para considerar la terapia posicional como el único tratamiento de inicio (Figura 1.3) (Vídeo 1.3) (40-46).

DISE y cirugía de la VAS

Mediante la DISE, los pacientes que no quieren depender de un dispositivo, ya sea CPAP, DAM o dispositivo posicional, pueden recibir información sobre el sitio, configuración y gravedad de las obstrucciones que presenta su VAS y cómo se traduciría en intervenciones quirúrgicas (8,19-30,40). En caso de cirugía, los pacientes pueden ser informados sobre qué procedimiento (s), el resultado esperado, la tasa de éxito, las eventuales complicaciones y morbilidad, resultando muy útil poder revisar la grabación de la DISE para determinar la técnica quirúrgica idónea para cada caso (Vídeos 1.4 y 1.5).

*Vídeo 1.4.
DISE con colapso anteroposterior de
base de lengua.*



*Vídeo 1.5
DISE con colapso lateral de epiglottis.*



DISE en roncadore simples

El estudio estándar de los pacientes con ronquidos de fuerte intensidad y socialmente perturbadores con sospecha de AOS incluye un estudio del sueño. En caso de que el IAH sea inferior a 5/hora, el diagnóstico de AOS no está confirmado y dicho paciente tendrá el diagnóstico de “roncador simple”, “roncador socialmente inaceptable” o “roncador habitual”. Después de proponer las intervenciones en el estilo de vida (pérdida de peso, abandono de alcohol y tabaco (si corresponde). Las tres terapias a las que generalmente se recurre son los cambios de posición al dormir, DAM y cirugía de la VAS. En caso de duda, la DISE puede ser de ayuda para decidir la mejor opción.

DISE tras fracaso de cirugía de la VAS o falla del DAM

En estas situaciones, se recomienda realizar o repetir la DISE, siendo esencial poder comparar los hallazgos actuales con la grabación de los previos.

En caso de fracaso quirúrgico, es de suma importancia evaluar el nivel residual de obstrucción. ¿Siguen siendo los niveles que se abordaron con la cirugía y/o ha cambiado el patrón de obstrucción y cómo se traduce esto en opciones de tratamiento adicionales, ya sea quirúrgico o no quirúrgico?

En caso de fracaso del DAM, se debe solicitar a los pacientes que traigan su propio dispositivo y realicen la DISE con y sin DAM in situ (44).

En el caso concreto del fracaso de neuroestimulación de la VAS, realizar la DISE con la estimulación activada y desactivada en diferentes modos y configuraciones de potencia puede ser muy esclarecedor (45). No solo es útil encontrar y ajustar la configuración de estimulación óptima, sino que también puede proporcionar información sobre el efecto de estimulación en los diferentes niveles de obstrucción. En muchos casos, la estimulación no solo abre obstrucciones a nivel de la base de la lengua sino también a nivel del paladar. Este fenómeno se conoce como “acoplamiento”. En otros casos, el efecto sobre la base de la lengua es bueno, mientras que hay poco o ningún efecto a nivel palatino. Esta podría ser una razón para ofrecer cirugía palatina adicional.

DISE después de pérdida de peso

La DISE puede realizarse después de dieta y ejercicio o después de una pérdida de peso obtenida tras cirugía bariátrica. En caso de que los hallazgos de la DISE fueran desfavorables para la cirugía antes de la pérdida de peso, el patrón de colapso y la gravedad podrían mejorar, y el mismo paciente podría convertirse en un mejor candidato para la cirugía o tratamientos alternativos. Otra consideración, es que podría necesitar una intervención quirúrgica menos agresiva de la que se hubiera recomendado originalmente, antes de perder peso (46).

DISE en la población pediátrica

En población pediátrica, al igual que en los adultos, es esencial la exploración física en consulta (Vídeo 1.6). La AOS infantil mejora con frecuencia tras la adenoamigdalectomía, que es considerada la pri-

mera línea de tratamiento para la AOS con hipertrofia adenoamigdalar. Sin embargo, en caso de persistencia de la AOS en niños adeno-amigdalectomizados, la DISE es una herramienta diagnóstica fundamental para evaluar las causas (47-49) (Vídeo 1.7). No existen diferencias estadísticamente significativas entre la realización de la prueba con Propofol versus dexmedetomidina (50). Además, la DISE es muy útil en niños sindrómicos con AOS, aunque su uso se está extendiendo también a niños no sindrómicos (51).

Vídeo 1.6
Exploración física en paciente pediátrico.



Vídeo 1.7
DISE en paciente pediátrico.



Figura 1.4. Lesiones cutáneas producidas por mascarilla nasal de CPAP, causa común de mala adherencia.

DISE en intolerancia de la CPAP

A pesar de todas las mejoras en los dispositivos de CPAP, la intolerancia todavía ocurre en aproximadamente el 35% de los pacientes (52). Existen múltiples razones como la simple negación a usar la máquina, lesiones cutáneas (Figura 1.4), obstrucción nasal, claustrofobia, fugas por la mascarilla e incapacidad para conciliar el sueño.

En algunos casos, el motivo del fracaso no está claro; el paciente no tiene ningún problema con la CPAP, pero no obtiene el efecto deseado. En este caso, se puede considerar realizar DISE con la CPAP (Vídeo

1.8). De esta forma se puede evaluar el motivo de la intolerancia. En la muchos casos, pero no en todos, se puede observar una obstrucción epiglótica (53). Por otro lado; recientemente, varios estudios han demostrado que la DISE puede ser útil para el ajuste de la CPAP (54).

3. CONTRAINDICACIONES

Las contraindicaciones absolutas y relativas para la DISE se encuentran en la tabla 1.3..

Se ha descrito la obesidad como una contraindicación relativa (8). Cuando el índice de masa corporal (IMC) es >35 (Figura 1.5), para muchos autores, la cirugía de VAS se contraindica, ya que se asocia a baja tasa de éxito, y el tratamiento será CPAP o cirugía bariátrica; en estos casos, la DISE no aporta información adicional.

Sin embargo, en los nuevos protocolos, la DISE no sólo aporta indicación previa a la cirugía, sino tam-



Figura 1.5. Paciente con IMC >35 y gran circunferencia cervical.

CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS	CONTRAINDICACIONES RELATIVAS
ASA4	Obesidad
Embarazo	Hipertrofia de amígdalas grado III - IV o alteración dentofacial severa
Alergia a los fármacos inductores del sueño	Previsión de una vía aérea extremadamente difícil

Tabla 1.3. Contraindicaciones absolutas y relativas para DISE.

bién es útil para elegir una DAM o una terapia posicional y con este fin, realizar una DISE podría ser recomendable también en pacientes obesos, siempre valorando su coste-efectividad.

También se ha descrito la hipertrofia de amígdalas grado III-IV y las alteraciones dentofaciales severas como contraindicaciones relativas, ya que el tratamiento no va a depender de la propia DISE (20,55,56), así como los pacientes con vía aérea difícil, por el riesgo añadido que tienen.

4. COMPLICACIONES

La seguridad en la DISE es un punto importante a tener en cuenta. Hohenhorst et al. (21) reportan que no han tenido complicaciones en más de 7.000 pruebas realizadas. En Europa (7,8) y específicamente en España (10), existen guías que avalan la seguridad de la prueba.

No se han descrito en la literatura complicaciones mayores durante o tras la realización de la DISE (57), salvo un caso de crisis epiléptica (58). Por otra parte, existen riesgos inherentes al procedimiento anestésico que se pueden agravar en aquellos pacientes donde se asocie obesidad.

Como complicaciones menores de la DISE, podemos encontrar las siguientes:

- Sangrado nasal por la inserción transnasal inadecuada del nasofibroscopio.
- Estornudos, debidos a un reflejo secundario producido por la irritación nasal tanto química como física. Estas señales aferentes del nervio trigémino, que estimulan los receptores de la médula lateral, producen una señal eferente hacia el diafragma y la laringe. Además, hay una serie de estímulos, que provocan una susceptibilidad individual hacia el estornudo, cuyo mecanismo no está esclarecido (59).
- Hipersalivación, secundaria a los fármacos, o debida a que, tras los estornudos, se produce un aumento de salivación en la VAS. Un paciente despierto puede tragar, pero en un paciente sedado y en decúbito supino el reflejo de deglución está disminuido, por lo que las secreciones se acumulan aumentando el riesgo de aspiración y consecuentemente de laringoespasma.
- Hipoxemia, producida por la sedación y las apneas que se presentan durante la exploración. Mantener un nivel de sedación no muy profundo, y controlarlo con un BIS entre 50-70, minimiza el riesgo de hipoxemia (60).

Vídeo 1.8
DISE con CPAP



5. CONCLUSIONES

1. La DISE es una prueba diagnóstica que puede ser muy útil en determinados pacientes con AOS.
2. Proporciona información de las zonas de la VAS que producen vibración y colapso en los pacientes con AOS.
3. Es recomendable disponer de un estudio de sueño previo a la realización de la DISE.
4. La DISE se puede realizar en el quirófano o una sala de endoscopia, siendo necesario disponer de un equipo de monitorización completo.
5. No se recomienda de rutina el uso de medicación tópica para la realización de la DISE.
6. Si está disponible, se debe utilizar una bomba de infusión continua para la administración del fármaco elegido para la sedación, la cual se debe monitorizar mediante BIS.
7. En la actualidad, no se recomienda la realización de una DISE previa a la utilización de CPAP.
8. La DISE se ha convertido en la actualidad en una prueba fundamental, si no imprescindible, a la hora de indicar un tratamiento quirúrgico en el paciente AOS.
9. No debería considerarse realizar DISE previa a los pacientes que se les va a ajustar un DAM puesto que no es coste-eficiente. No obstante, si se realiza la DISE por cualquier otro motivo, se recomienda valorar si el paciente puede ser candidato a DAM como parte de su tratamiento, puesto que sí que parece una técnica efectiva para valorar sus posibilidades de éxito o sus posibles causas de fracaso.
10. Las únicas contraindicaciones absolutas para realizar una DISE son: ASA 4, embarazo y alergia a los fármacos usados para la sedación.
11. No se han descrito complicaciones mayores durante o tras la realización de la DISE.
12. No todos los colapsos visualizados en la DISE necesitan ser tratados para la curación de los pacientes. Por lo tanto, se recomienda que el equipo encargado de realizar la DISE tenga experiencia en la sedación e interpretación de los hallazgos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Borowiecki B, Pollak CP, Weitzman ED, et al. Fibro-optic study of pharyngeal airway during sleep in patients with hypersomnia obstructive sleep-apnea syndrome. *Laryngoscope* 1978; 88: 1310-3.
2. Croft CB, Pringle M. Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1991; 16: 504-9.
3. den Herder C, van Tinteren H, de Vries N. Sleep endoscopy versus modified Mallampati score in sleep apnea and snoring. *Laryngoscope*. 2005;115(4):735-9.
4. Dalmau J, Carrasco Llatas M, Amorós LI, et al. Videofibrosomnoscopia. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2002;53(7):502-4.
5. Carrasco Llatas M, Dalmau Galofre J, López Martínez R, et al. Nuestros hallazgos en la videofibrosomnoscopia. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2005;56(1):17-21.
6. Kezirian EJ, Hohenhorst W, de Vries N. Drug-induced sleep endoscopy: the VOTE classification. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011;268(8):1233-6.
7. De Vito A, Carrasco Llatas M, Vanni A, et al. European position paper on drug-induced sedation endoscopy (DISE). *Sleep Breath*. 2014;18(3):453-65.
8. De Vito A, Carrasco Llatas M, Ravesloot MJ, et al. European position paper on drug-induced sleep endoscopy: 2017 Update. *Clin Otolaryngol*. 2018;43(6):1541-52.
9. Carrasco Llatas M, Dalmau Galofre J, Zerpa Zerpa V, et al. Exploración videoendoscópica con sueño inducido, utilidad clínica y revisión de la literatura. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2014;65(3):183-90.
10. Carrasco Llatas M, Martínez Ruiz de Apodaca P, Baptista Jardín P, et al. La endoscopia del sueño inducido. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2020;71(5):316-20.
11. Abdulatif J, Camacho M, Capasso R. Evaluación de las vías aéreas superiores. En: Lugo Saldaña R, Dade Reyes AT. Manejo médico y quirúrgico de los trastornos respiratorios del sueño y ronquido. Panamá: Jaypee. 2017. p. 15-42.
12. Bosco Morales G, Pérez Martín N, Morato Galán M, Plaza Mayor G. Somnoscopia (DISE): Concepto e indicaciones. En: Plaza G, Baptista P, O'Connor C. Diagnóstico y tratamiento de los trastornos respiratorios del sueño: actualización en diagnóstico y tratamiento quirúrgico. 2ª edición. Barcelona: INDICA. 2022. pp. 179-202.
13. Ravesloot MJL, Benoist L, van Maanen P, de Vries N. Drug-induced sleep endoscopy (DISE). En: Friedman M, Jacobowitz O, editors. Sleep apnea and snoring: surgical and nonsurgical therapy. 2nd ed. Philadelphia, EUA: Elsevier; 2019. pp. 35-38.
14. De Vries N, van Maanen P, Benoist LBI. Drug-induced sleep endoscopy. En: Verse T, de Vries N. Current Concepts of Sleep Apnea Surgery. Stuttgart: Thieme; 2019. pp. 71-7.
15. de Vries N, Piccin O, Vanderveken O, Vicini C. Drug-Induced Sleep Endoscopy: Diagnostic and Therapeutic Applications. 1st Edition. Thieme; 2020.
16. Mediano O, Egea C, Montserrat JM, Alonso ML, et al. Documento internacional de consenso sobre apnea obstructiva del sueño. *Arch Bronconeumol*. 2022;58(1):52-68.
17. Vila Martín J, Bosco Morales G, Plaza Mayor G. Evaluación ORL en consultas de pacientes con ronquido y apnea obstructiva del sueño. En: Plaza G, Baptista P, O'Connor C. Diagnóstico y tratamiento de los

trastornos respiratorios del sueño: actualización en diagnóstico y tratamiento quirúrgico. 2ª edición. Barcelona: INDICA. 2022. pp. 105-33.

18. Stuck. BA, Maurer JT. Airway evaluation in obstructive sleep apnea. En: Friedman M, Jacobowitz O, editors. Sleep apnea and snoring: surgical and nonsurgical therapy. 2nd ed. Philadelphia, EUA: Elsevier; 2019. pp. 13-22.
19. Esteller E, Carrasco M, Díaz-Herrera MÁ, Vila J, Sampol G, Juvanteny J, Sieira R, Farré A, Vilaseca I. Guía de práctica clínica sobre la exploración física de la vía aérea superior en el síndrome de apnea-hipoapnea obstructiva del sueño del adulto Acta Otorrinolaringol Esp. 2019;70(6):364-72.
20. Dedhia RC Viana A, Estevão D, Zhao C. The clinical application progress and potential of drug-induced sleep endoscopy in obstructive sleep apnea. Ann Med. 2022;54(1):2909-20.
21. Hohenhorst W, Ravesloot MJL, Kezirian EJ, et al. Drug-induced sleep endoscopy in adults with sleep disordered breathing: technique and the VOTE classification system. Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg. 2012;23(1):11-8.
22. Golbin D, Musgrave B, Succar E, et al. Clinical analysis of drug-induced sleep endoscopy for the OSA patient. Laryngoscope. 2016;126(1):249-53.
23. Huntley C, Chou D, Doghramji K, et al. Preoperative drug induced sleep endoscopy improves the surgical approach to treatment of obstructive sleep apnea. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2017;126(6):478-82.
24. Pilaete K, De Medts J, Delsupehe KG. Drug-induced sleep endoscopy changes snoring management plan very significantly compared to standard clinical evaluation. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2014;271(5):1311-9.
25. Certal VF, Pratas R, Guimarães L, et al. Awake examination versus DISE for surgical decision making in patients with OSA: A systematic review. Laryngoscope. 2016;126(3):768-74.
26. Pang KP, Baptista PM, Olszewska E, et al. Does drug-induced sleep endoscopy affect surgical outcome? A multicenter study of 326 obstructive sleep apnea patients. Laryngoscope. 2020;130(2):551-5.
27. Blumen MB, Latournerie V, Bequignon E, et al. Are the obstruction sites visualized on drug-induced sleep endoscopy reliable? Sleep Breath. 2015;19(3):1021-6.
28. Green KK, Kent DT, D'Agostino MA, et al. Drug-Induced Sleep Endoscopy and Surgical Outcomes: A Multicenter Cohort Study. Laryngoscope. 2019;129(3):761-70.
29. Fernández-Julián E, García-Pérez MÁ, García-Callejo J, et al. Surgical planning after sleep versus awake techniques in patients with obstructive sleep apnea: surgical planning: DISE versus awake techniques. Laryngoscope. 2014;124(8):1970-4.
30. Carrasco-Llatas M, Martínez-Ruiz de Apodaca P, Vaz de Castro J, Matarredona-Quiles S, Dalmau-Galofre J. Drug-Induced Sleep Endoscopy as a Tool for Surgical Planning. Curr Otorhinolaryngol Rep. 2019; 7: 1-9.
31. Iannella G, Magliulo G, Cammaroto G, et al. Effectiveness of drug-induced sleep endoscopy in improving outcomes of barbed pharyngoplasty for obstructive sleep apnea surgery: a prospective randomized trial. Sleep Breath. 2022;26(4):1621-32.
32. Aktas O, Erdur O, Cirik AA, et al. The role of drug-induced sleep endoscopy in surgical planning for obstructive sleep apnea syndrome. Eur Arch Otorhino-laryngol. 2015;272(8):2039-43.
33. Ong AA, Ayers CM, Kezirian EJ, et al. Application of drug-induced sleep endoscopy in patients treated with upper airway stimulation therapy. World J Oto-rhinolaryngol Head Neck Surg. 2017;3(2):92-6.
34. Eichler C, Sommer JU, Stuck BA, et al. Does drug-induced sleep endoscopy change the treatment concept of patients with snoring and obstructive sleep apnea?. Sleep Breath. 2013;17(1):63-8.

35. Soares D, Sinawe H, Folbe AJ, et al. Lateral oropharyngeal wall and supraglottic airway collapse associated with failure in sleep apnea surgery. *Laryngoscope*. 2012;122(2):473-9.
36. Meraj TS, Muenz DG, Glazer TA, et al. Does drug-induced sleep endoscopy predict surgical success in transoral robotic multilevel surgery in obstructive sleep apnea?. *Laryngoscope*. 2017;127(4):971-6.
37. Vanderveken OM, Maurer JT, Hohenhorst W, et al. Evaluation of drug-induced sleep endoscopy as a patient selection tool for implanted upper airway stimulation for obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med*. 2013;9(5):433-8.
38. Koutsourelakis I, Safiruddin F, Raveslout M, et al. Surgery for obstructive sleep apnea: sleep endoscopy determinants of outcome. *Laryngoscope*. 2012;122(11):2587-91.
39. Gillespie MB, Reddy RP, White DR, et al. A trial of drug-induced sleep endoscopy in the surgical management of sleep-disordered breathing. *Laryngoscope*. 2013;123(1):277-82.
40. Chong KB, De Vito A, Vicini C. Drug-Induced Sleep Endoscopy in Treatment Options Selection. *Sleep Med Clin*. 2019;14(1):33-40.
41. Raveslout MJL, van Maanen JP, Dun L, et al. The undervalued potential of positional therapy in position-dependent snoring and obstructive sleep apnea-a review of the literature. *Sleep Breath*. 2013;17(1):39-49.
42. van Maanen JP, Richard W, Van Kesteren ER, et al. Evaluation of a new simple treatment for positional sleep apnoea patients. *J Sleep Res*. 2012;21(3):322-9.
43. van Maanen JP, de Vries N. Long-term effectiveness and compliance of positional therapy with the sleep position trainer in the treatment of positional obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep (Basel)*. 2014;37(7):1209-15.
44. Benoist L, de Ruiter M, de Lange J, et al. A randomized, controlled trial of positional therapy versus oral appliance therapy for position-dependent sleep apnea. *Sleep Med*. 2017; 34:109-17.
45. Safiruddin F, Vanderveken OM, de Vries N, et al. Effect of upper-airway stimulation for obstructive sleep apnoea on airway dimensions. *Eur Respir J*. 2015;45(1):129-38.
46. Verbraecken J, Dieltjens M, Op de Beeck S, Vroegop A, Braem M, Vanderveken O, Randerath W. Non-CPAP therapy for obstructive sleep apnoea. *Breathe (Sheff)*. 2022;18(3):220164.
47. Esteller E, Mulas D, Haspert R, et al. Exploración videosomnoscópica bajo sueño inducido en los trastornos respiratorios del sueño en niños. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2016;67(4):212-9.
48. Esteller E, Villatoro JC, Agüero A, et al. Outcome of drug-induced sleep endoscopy-directed surgery for persistent obstructive sleep apnea after adenotonsillar surgery. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2019;120:118-22.
49. Esteller Moré E, Navazo Egía AI, Carrasco Llatas M. Exploración videoendoscópica bajo sueño inducido en niños. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2020;71(5):309-15.
50. Kirkham E, Hoi K, Melendez J. et al. Propofol versus dexmedetomidine during drug-induced sleep endoscopy (DISE) for pediatric obstructive sleep apnea. *Sleep Breath* 2021;25(2):757-65.
51. Baldassari C, Lam D, Ishman S, et al. Expert Consensus Statement: Pediatric Drug-Induced Sleep Endoscopy *Otolaryngol Head Neck Surg* 2021;165(4):578-91.
52. Richard W, Venker J, den Herder C, et al. Acceptance and long-term compliance of nCPAP in obstructive sleep apnea. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2007;264(9):1081-1086.
53. Rosen CA, Soose RJ. What is the role of the larynx in adult obstructive sleep apnea? *Laryngoscope*. 2014;124(4):1029-34.

54. Dieleman E, Veugen CCAF, Hardeman JA, Copper MP. Drug-induced sleep endoscopy while administering CPAP therapy in patients with CPAP failure. *Sleep Breath*. 2021;25(1):391-8.
55. Vroegop AV, Vanderveken OM, Verbraecken JA. Drug-Induced Sleep Endoscopy: Evaluation of a Selection Tool for Treatment Modalities for Obstructive Sleep Apnea. *Respiration*. 2020;99(5):451-7.
56. Bastier PL, Gallet de Santerre O, Bartier S, et al. Guidelines of the French Society of ENT (SFORL): Drug-induced sleep endoscopy in adult obstructive sleep apnea syndrome. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2022;139(4):216-25.
57. Kotecha BT, Hannan SA, Khalil HM, et al. Sleep nasendoscopy: A 10-year retrospective audit study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2007;264(11):1361-7.
58. Rodríguez-Alcalá L, Reina COC, Gil BR, et al. Epileptic crisis in a patient with obstructive sleep apnea during drug-induced endoscopy. *Sleep Sci*. 2021;14(Spec 2):189-92.
59. Virk JS, Kotecha B. Sneezing during drug-induced sedation endoscopy. *Sleep Breath*. 2014;18: 451-2.
60. Babar-Craig H, Rajani NK, Bailey P, Kotecha BT. Validation of sleep nasendoscopy for assessment of snoring with bispectral index monitoring. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012;269(4):1277-9.

Capítulo 2

SOMNOSCOPIA (DISE): METODOLOGÍA

Mar Martínez Ruiz-Coello¹, Gabriela Bosco Morales^{1,2}, Victoria García Peces^{1,2}, Estefanía Miranda Sánchez¹, Adriana Pardo Maza^{1,3}, Nuria Pérez Martín^{1,2}, Marta Morato Galán^{1,4}, Marta Alcaraz Fuentes², Andrés Navarro Mediano^{1,5}, Guillermo Plaza Mayor^{1,2}.

1. INTRODUCCIÓN

La somnoscopia o endoscopia de sueño inducida por fármacos (*drug induced sleep endoscopy* o DISE) representa en la actualidad una herramienta diagnóstica fiable en el manejo del paciente con apnea obstructiva de sueño (AOS), aunque para ser reproducible precisa ser realizada de forma protocolizada (1-7).

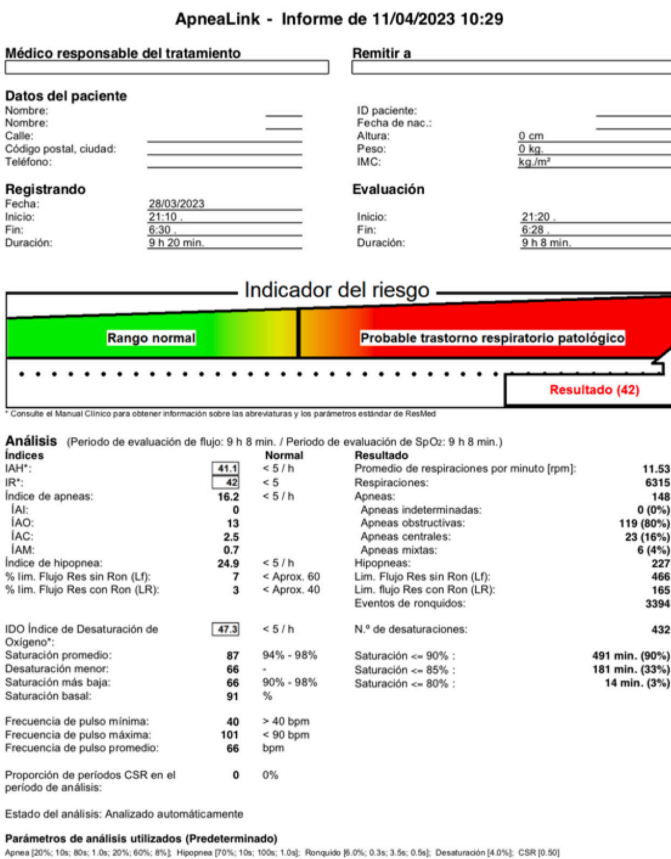
2. PREPARACIÓN DE LA PRUEBA

Se recomienda que todo paciente al que se le va a realizar una DISE tenga:

1. Un estudio del sueño para confirmar o excluir la presencia de AOS, ya sea una polisomnografía o una poligrafía respiratoria (Figura 2.1).
2. Una exploración otorrinolaringológica completa previa (Figura 2.2) (Vídeo 2.1), siguiendo las recomendaciones habituales para la exploración de la vía aérea superior (VAS) (8).
3. Una evaluación preoperatoria para minimizar los riesgos de la sedación.

Es necesario además que los pacientes firmen un consentimiento informado, que se puede encontrar en la web de la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (SEORL-CCC).

Además de la exploración habitual de la vía aérea superior (VAS) mediante fibroscopia transnasal, se recomienda evaluar el frenillo lingual (Figura 2.2B) (9) y el tono muscular lingual en todos los pacientes con AOS (10,11). Para ello, disponemos del *Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI), que se utiliza para medir la fuerza de los músculos linguales y perilabiales (Vídeo 2.1). Se ha demostrado que los pacien-



Figuras 2.1. A: Dispositivo APNEALINK, permite la realización de polisomnografía asistida durante la noche en el domicilio del paciente. B: Registro de un informe de poligrafía respiratoria mediante dispositivo APNEALINK.

1. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.
2. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.
3. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Nuestra Señora del Rosario, Madrid.
4. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Quirónsalud, Madrid.
5. Servicio de Otorrinolaringología,

Vídeo 2.1.
Exploración física en consulta ORL
incluyendo valoración del tono
muscular lingual.



tes con AOS muestran valores inferiores a la media en estas pruebas, existiendo correlación con los hallazgos en la DISE, y que un aumento de sus valores se traduce también en una mejora de los eventos de sueño. Al medir la presión máxima de la lengua, IOPI es una herramienta útil para evaluar el colapso de la lengua para el diagnóstico topográfico de pacientes con AOS en la consulta, o como factor pronóstico después de la terapia miofuncional o después de la cirugía AOS (10,11).

3. LUGAR DE REALIZACIÓN Y REQUISITOS DE EQUIPAMIENTO Y PERSONAL

Para una correcta DISE, se necesita una sala con un equipo de monitorización completo y de resucitación (1-4,12). Además, es necesario un ambiente tranquilo, silencioso y oscuro (Vídeo 2.2). Los parámetros que se deben monitorizar son:

- Saturación de oxígeno.
- Electrocardiograma.
- Tensión arterial.
- BIS (*Bispectral Index*): monitorización neurofisiológica que analiza continuamente el EEG de un paciente durante una anestesia general o una sedación, indicando el nivel de conciencia (13). El sueño ligero ocurre con unos valores de BIS entre 75 y 90. Las ondas lentas ocurren entre 20-70 y los movimientos oculares rápidos entre 75-90 (Figura 2.3).

Evidentemente, es imprescindible el uso de un fibroscopio, idealmente conectado a una cámara y a un micrófono para poder grabar la exploración.

El personal mínimo son tres personas: un anestesta encargado de la sedación, un otorrinolaringólogo y una tercera persona disponible que ayude a realizar los cambios de posición en el paciente (Figura 2.4). La presencia de un odontólogo especializado en sueño es altamente recomendable, para evaluar un posible tratamiento con un dispositivo de avance mandibular (DAM) (Vídeo 2.3).



Figura 2.2. A: Medición de perímetro cervical durante la exploración física del paciente. B: Exploración de frenillo lingual en consulta.

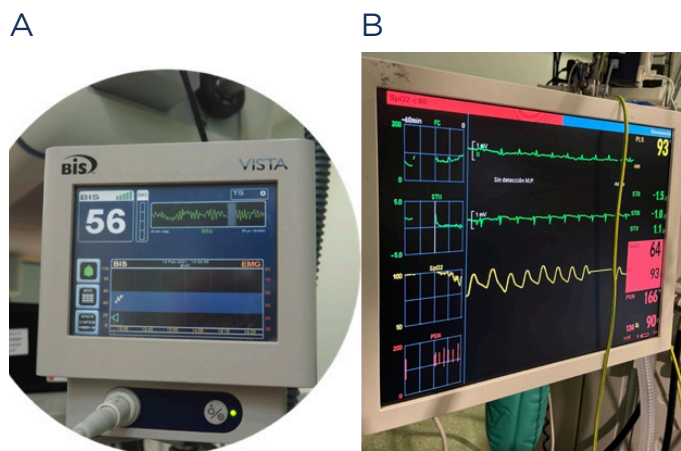


Figura 2.3. A: Registro de BIS, idealmente entre 60 y 80. B: Registro electrocardiográfico, de saturación de oxígeno y de tensión arterial.



Figura 2.4. Tres personas necesarias para realizar la DISE, un anestesta encargado de la sedación, un otorrinolaringólogo que realiza la exploración y una tercera persona disponible que ayude a realizar los cambios de posición en el paciente.

Vídeo 2.2
DISE en quirófano, ambiente
tranquilo y monitorizado. Se visualiza:
BIS, saturación de oxígeno y
electrocardiograma.



Vídeo 2.3
DISE que muestra BIS y maniobra de
avance mandibular clásica, mejorando
colapso aéreo nivel de la orofaringe
(curso sobre AOS de 2014).



4. FÁRMACOS EMPLEADOS

4.1. Medicación tópica

El grupo europeo de trabajo se opone al uso de atropina o fármacos antisecretores durante la DISE porque pueden alterar la fisiología del sueño (1-3,14). Sin embargo, existen estudios sobre DISE que aprueban al uso de anestesia local a nivel nasal, así como descongestivos nasales o incluso fármacos antisecretores como la atropina para evitar la hipersalivación (15). Siguiendo las recomendaciones del grupo europeo, la utilización de rutina de atropina no se recomienda.

4.2. Fármacos para la sedación

Hay tres posibilidades de administración: bomba TCI, bomba estándar o bolos manuales. La tecnología TCI (*target-controlled infusion*) asegura que la concentración del fármaco en la sangre del paciente sea estable; para ello, la bomba disminuye la tasa de infusión cuando se alcanza la concentración objetivo (16,17) (Figura 2.5).

El sistema TCI permite un control más preciso de la sedación y ofrece una reproducción más auténtica del proceso del sueño. Estos resultados han sido avalados

en un estudio aleatorizado de 40 pacientes a los que se dividió en 2 grupos: en 20 se llevó a cabo una DISE convencional con bolos y en los otros 20 una DISE con bomba TCI (18).

La profundidad de la sedación es crucial para obtener la relajación suficiente para reproducir los síntomas del paciente evitando la sedación excesiva (16). Actualmente, los fármacos descritos en las guías clínicas son: midazolam, dexmedetomidina y propofol (17). Las principales características de los fármacos más usados en la DISE se observan en la Tabla 2.1.

FÁRMACO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Propofol	Rápido, seguro, manejable Menor relajación muscular Fácil control de titulación	Técnica-dependiente: bolos o bomba de TCI
Midazolam	Ventana de exploración más larga y estable Existe antídoto	Difícil manejo sobredosis. Mayor estancia hospitalaria
Propofol + Midazolam	Imitación más rápida y estable del sueño natural	Depende de la técnica, bolos o bomba de TCI Más estornudos

Tabla 2.1. Comparación entre fármacos usados para la sedación en la DISE.



Figura 2.5. Sistema TCI para infusión continua de fármacos.

4.2.1. Midazolam

Es un fármaco perteneciente al grupo de las benzodiazepinas, agonistas del receptor GABA-A, por lo que tiene un efecto calmante. Produce un efecto sedativo, hipnótico, ansiolítico, anticonvulsivante y relajante muscular (19). Tarda unos 5 minutos en hacer efecto, su vida media es de unas 1,5-2,5 horas y su aclaramiento es de 6 horas. Su antídoto es el flumazenilo.

La presión crítica de cierre de la VAS (Pcrit) en el sueño con midazolam no difiere de la del sueño natural (20). Además, se ha comprobado que la fiabilidad test-retest es muy buena (21). Si se usa en bolos, se requiere una dosis inicial de 0,05 mg/kg, después se espera entre 2 y 5 minutos, y se incrementa la dosis 0,03 mg/kg.

4.2.2. Propofol

Es un anestésico general que activa los receptores GABA-A produciendo un efecto depresor en el sistema nervioso central. Tiene un inicio de acción rápido y se metaboliza inmediatamente, dando una fase de recuperación instantánea. Su efecto comienza en

unos 15-30 segundos desde su administración, dura entre 5-10 minutos, y su vida media es de 30-60 minutos (2,7).

Conforme aumenta la concentración de propofol en sangre, aumenta la Pcrit (colapsabilidad de la VAS) lo que se acompaña de una disminución del tono del músculo geniogloso. Esta situación se comprobó en un estudio en el que a los pacientes se les realizó una sedación a diferentes concentraciones de propofol, de 2,5 a 6 µg/Kg, y en cada concentración se midió el tono del geniogloso por electromiografía, y la presión necesaria para solventar el colapso con CPAP (22).

Padiyara et al. (23) exponen que el propofol, al tener un inicio más rápido con vida media más corta, puede inducir un mayor grado de obstrucción, lo que podría reflejar con mayor precisión lo que ocurre durante el sueño REM. Rabelo et al. (24) llevaron a cabo un estudio en 30 pacientes, 24 AOS y 6 controles, a los que se les realizó dos PSG sin o con propofol, para comparar el sueño normal con el sueño inducido. La eficiencia del sueño fue similar en ambos grupos, no se encontraron diferencias significativas al analizar el IAH y la saturación media de O₂. Sin embargo, la saturación mínima de O₂ fue significativamente menor en el grupo de propofol.

4.2.3. Dexmedetomidina

La dexmedetomidina es un agonista selectivo de los receptores alfa-2 con efecto simpaticolítico a través de la disminución de la liberación de noradrenalina en las terminaciones nerviosas simpáticas. Además, tiene un efecto sedante y analgésico sin producir depresión respiratoria. Tarda unos 10 minutos en hacer efecto y su vida media es de 2-3 horas. Se debe usar con precaución en pacientes con riesgo de arritmias o que estén en tratamiento con digoxina o betabloqueantes (7). Cuando se usa en bolos, la dosis inicial es de 1,5 mcgr/kg en 10 minutos. Si se usa en bomba la dosis es de 1 a 2 mcgr/kg/h.

Antes de la redacción por consenso del artículo de posición europea de la DISE, ningún autor tenía experiencia con el uso de dexmedetomidina, ya que este fármaco no tiene indicación para la sedación rutinaria de pacientes en la Unión Europea, actualmente sólo puede ser utilizado en la sedación de pacientes críticos. Sin embargo, en otros países, especialmente en México, es un fármaco muy empleado (25,26).

4.3. Comparación entre fármacos

El primer fármaco descrito en DISE fue el midazolam (27). Posteriormente, se introdujeron el resto de los fármacos. Carrasco et al. (28) compararon los hallazgos faríngeos y polisomnográficos durante la DISE realizada

con propofol o midazolam. No parece haber diferencias con el uso de propofol o midazolam en cuanto a los hallazgos faríngeos.

Cho et al. (29) publicaron en el año 2015 un estudio prospectivo randomizado en 66 pacientes distribuidos en 3 protocolos diferentes de sedación: sólo propofol, propofol y remifentanilo, o dexmedetomidina y remifentanilo. Aparentemente el propofol parece más seguro en la DISE. En el 50% de los pacientes en los que se utilizó dexmedetomidina, se precisaron bolos extra de propofol. Adicionalmente, con el mismo nivel de sedación, parece que el grupo de propofol tiene mayor incidencia de desaturación. Tanto propofol como dexmedetomidina parecen tener un perfil similar durante la sedación inducida y afectan de forma similar el patrón ventilatorio evaluado por BIS, escala RASS (*Richmond Agitation Sedation Scale*) de sedación, saturación de oxígeno y niveles de CO₂ (30).

Sin embargo, la dexmedetomidina proporciona mayor estabilidad hemodinámica y menor depresión respiratoria que el propofol, además de un menor grado de colapso (31). Esta mejoría en la estabilidad cardiopulmonar en pacientes AOS hace que se recomiende dexmedetomidina como una alternativa segura a propofol en algunos estudios (32). En otros estudios, si bien el grado de obstrucción fue un poco más leve con dexmedetomidina, no se objetivaron diferencias significativas en el patrón e intensidad del colapso, concluyendo que ambos fármacos inducen patrones similares de obstrucción (33).

En una revisión sistemática publicada en 2017, Chang et al. (34) determinan que la elección de propofol o dexmedetomidina habitualmente depende de las preferencias del cirujano o del anestesista. El propofol tiene un inicio de acción más rápido, vida media más corta y ha demostrado mayor grado de obstrucción, por lo que es el agente que mayoritariamente se ve reflejado en la literatura (35). En España, el propofol es el fármaco más utilizado para la sedación en la DISE (Tabla 2.2).

Un reciente estudio realizado en población pediátrica, apuesta por la esketamina presentándolo como un fármaco seguro y eficaz en su uso durante la DISE en niños (36).

5. POSICIONES Y MANIOBRAS DURANTE LA DISE

5.1. Estudio de la AOS posicional (POSA)

Habitualmente, la DISE se inicia en decúbito supino, luego se debe valorar en decúbito lateral derecho e

FÁRMACO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
	Midazolam	Propofol
Propofol		TCI (concentración cerebral): - Dosis de comienzo: 1,5 - 3,0g/ml - Si precisa aumentar: 0,2 - 0,5g/ml BOMBA (concentración sanguínea): - Dosis: 50 - 100ml/h BOLOS (concentración sanguínea): - Dosis Inicial: 30 - 50 mg o 1 mg/kg - Si precisa, aumentar por bolo 10 - 20 mg
Midazolam	BOLOS (concentración sanguínea): - Dosis inicial: 0,03mg/kg - Observar 25 min - Si precisa, aumentar 0,012 - 0,03 mg/kg	Difícil de manejar en caso de sobredo-sis Aumenta la estancia hospitalaria
Propofol + Midazolam	Dosis única antes de iniciar infusión de propofol: Dosis única: 0.05mg/kg o 1,5 mg	TCI (concentración cerebral): - Dosis inicial: 1,5- 3,0 g/dl - Si precisa, aumentar 0,2- 0,5 g/ml

Tabla 2.2. Dosificación de midazolam y propofol solos o en combinación.

izquierdo para valorar los cambios en los hallazgos durante la misma. Safiruddin et al. (37) evaluaron la diferencia entre rotar la cabeza o rotar todo el cuerpo durante la DISE y no encontraron diferencias, por lo que sugieren que la VAS en decúbito lateral puede ser evaluada lateralizando únicamente la cabeza (Vídeo 2.4A). En otros estudios, algunos realizados por el mismo grupo de trabajo, sí encuentran diferencias entre estas dos maniobras y recomiendan poner al paciente en decúbito lateral (38,39) (Vídeo 2.4B).

En nuestra experiencia personal, influye la composición corporal del paciente y su movilidad cervical: así, en pacientes donde el giro cervical puede llegar a 90°, hay diferencia entre lateralizar la cabeza o todo el cuerpo. Iannella et al. (40), en un estudio prospectivo que incluyó 45 pacientes sometidos a DISE en posición decubito supino 0° y con elevación de cabeza y tronco 30° (posición HOBE, *head-of-bed elevation*), concluyeron que al adoptar la posición HOBE es posible obtener una reducción de los colapsos de la VAS y una mejora de los eventos de apnea/hipopnea.

5.2. Estudio del efecto del avance mandibular

Durante la DISE, se debe realizar alguna maniobra para valorar el efecto que el avance mandibular produzca en los hallazgos de la VAS, para distinguir un colapso primario de velo o secundario por base lingual y para valorar la respuesta a la adaptación de un DAM (Figura 2.6) (Vídeos 2.3 y 2.5).

Es recomendable realizar un avance mandibular suave, porque se ha demostrado que una hiperprotrusión mandibular no predice los resultados con un DAM

(41). Por ello, se aconseja el uso de un simulador de DAM en lugar de elevación de la mandíbula debido a sus resultados más confiables (42).

García et al. (43) sugieren que el DAM reduce la colapsabilidad velofaríngea al aumentar el tamaño de las vías respiratorias en lugar de afectar la distensibilidad velofaríngea, apoyando que la cuantificación del avance velofaríngeo antes y después de usar el DAM, pueda ser un potencial biomarcador para predecir el éxito de esta terapia. Se debe evaluar la exploración con la boca abierta y cerrada, para comprender si el



Figuras 2.6. Maniobra de avance mandibular clásica.



Vídeo 2.4

Maniobras posturales durante la realización de DISE.

A: Evaluación en decúbito supino y decúbito lateral mediante rotación cefálica. B: DISE con maniobra postural mediante rotación corporal.

paciente puede beneficiarse de los tratamientos nasales o de una mentonera (7).

6. VENTANA DE OBSERVACIÓN

Se define como el tiempo que hay que permanecer observando en cada nivel de la VAS y en cada posición del paciente durante la DISE (44). Se recomienda observar como mínimo dos ciclos, es decir, secuencia estable de ronquido, apnea o hipopnea y respiración, en cada segmento y para cada maniobra o posición de la cabeza.

Es recomendable estudiar primero el velo del paladar y, después, la base de la lengua, porque el fibroscopio puede modificar el colapso, actuando como un stent a nivel del velo. De hecho, algunos autores proponen usar un tubo nasofaríngeo durante la DISE para confirmar que la obstrucción no es velopalatina sino retrolingual (45).

Es importante señalar dónde se debe colocar sistemáticamente la punta del fibroscopio para evaluar los distintos niveles de la VAS: A nivel de la coana para evaluar el paladar blando, al final del paladar blando para evaluar la orofaringe, y, justo por encima de la base de la lengua, para evaluar base de lengua y epiglotis.

7. EVENTOS PARA RESEÑAR

Durante la DISE, se deben valorar las zonas de vibración y colapso, así como la morfología de los colapsos. Diferentes tipos de colapsos orofaríngeos se muestran en la Figura 2.7 y en el Vídeo 2.6.

Además, se deben evaluar otros fenómenos como estridor, aspiración de la mucosa de los aritenoides hacia la glotis o el fenómeno “trapdoor”. Éste último se produce cuando la epiglotis es aspirada contra la pared posterior (Figura 2.8). La epiglotis también puede cerrar en lateral o presentar un cierre en omega, tal y como se visualiza en la laringomalacia (Vídeo 2.7).

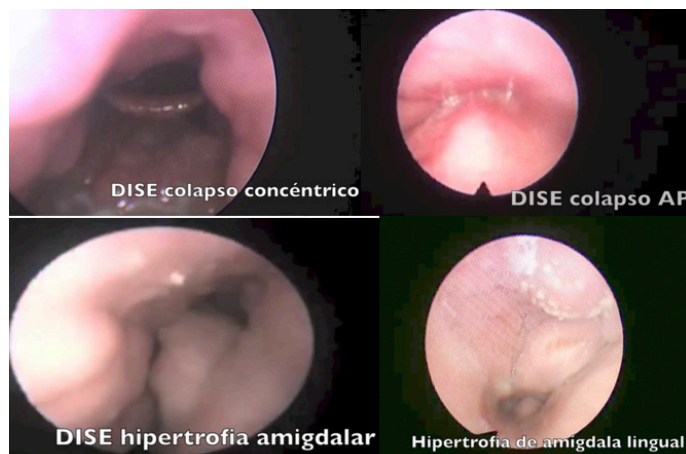


Figura 2.7. Posibles patrones de colapsos a nivel de la orofaringe: colapso concéntrico, colapso (anteroposterior), colapso lateral por hipertrofia amigdalal y colapso por hipertrofia de la amígdala lingual.



Figura 2.8. Fenómeno “trapdoor” producido por colapso epiglótico primario durante la DISE.

Vídeo 2.5
DISE con diferentes maniobras de avance mandibular incluyendo selector de avance mandibular (SAM) y maniobras de rotación.



Vídeo 2.6
DISE con diferentes patrones de colapsos.



Vídeo 2.7
DISE con colapso primario de epiglotis.



8. CONCLUSIONES

1. Es necesaria una exploración otorrinolaringológica completa previa a la DISE, la firma de un consentimiento informado firmado y una evaluación preoperatoria para minimizar los riesgos de la sedación.
2. Es recomendable disponer de un estudio de sueño previo a la realización de la DISE.
3. Es primordial una sala con un equipo de monitorización completo y de resucitación, siendo imprescindible el uso de un fibroscopio, recomendado con micrófono y equipo de grabación.
4. Es fundamental la presencia de un otorrinolaringólogo, un anestesista encargado de la sedación, y una tercera persona disponible para realizar las maniobras. La presencia de un odontólogo especializado en sueño es altamente recomendable.
5. No se recomienda durante la realización de la DISE el uso de rutina de atropina, anestésicos locales, anticongestivos nasales.
6. El sistema bomba TCI permite un control más preciso de la sedación y ofrece una reproducción más auténtica del sueño, dado que asegura una concentración más estable del fármaco utilizado para el sueño inducido.
7. La elección del fármaco habitualmente depende de las preferencias del equipo que realiza la DISE, sobre todo, el anestesista. El propofol tiene un inicio de acción más rápido, vida media más corta y ha demostrado mayor grado de obstrucción. En España, es el fármaco más utilizado para la sedación en la DISE.
8. Se debe evaluar al paciente con la boca abierta y cerrada, decúbito supino, rotación cefálica y corporal.
9. Es favorable realizar alguna maniobra para valorar el efecto que el avance mandibular produce en los hallazgos de la VAS, para distinguir un colapso primario de velo o secundario por base lingual y para valorar la respuesta a la adaptación de un DAM.
10. Es aconsejable observar como mínimo dos ciclos en cada evento respiratorio, es decir, secuencia estable de ronquido, apnea o hipopnea y respiración, en cada segmento y para cada maniobra o posición de la cabeza y el cuerpo.
11. Durante la DISE, se han de valorar las zonas de vibración y colapso, así como la morfología de los colapsos. Además de señalar fenómenos como estridor, aspiración de la mucosa de los aritenoides hacia la glotis o el fenómeno “*trapdoor*” de epiglotis.

BIBLIOGRAFÍA

1. De Vito A, Carrasco Llatas M, Vanni A, et al. European position paper on drug-induced sedation endoscopy (DISE). *Sleep Breath*. 2014;18(3):453-65.
2. De Vito A, Carrasco Llatas M, Raveslout MJ, et al. European position paper on drug-induced sleep endoscopy: 2017 Update. *Clin Otolaryngol*. 2018;43(6):1541-52.
3. Carrasco Llatas M, Dalmau Galofre J, Zerpa Zerpa V, et al. Exploración videoendoscópica con sueño inducido, utilidad clínica y revisión de la literatura. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2014;65(3):183-90.
4. Carrasco Llatas M, Martínez Ruiz de Apodaca P, Baptista Jardín P, et al. La endoscopia del sueño inducido. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2020;71(5):316-20.
5. Kezirian EJ, Hohenhorst W, de Vries N. Drug-induced sleep endoscopy: the VOTE classification. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011;268(8):1233-6.
6. Bosco Morales G, Pérez Martín N, Morato Galán M, Plaza Mayor G. Somnoscopia (DISE): Concepto e indicaciones. En: Plaza G, Baptista P, O'Connor C. Diagnóstico y tratamiento de los trastornos respiratorios del sueño: actualización en diagnóstico y tratamiento quirúrgico. 2ª edición. Barcelona: INDICA. 2022. pp. 179-202.
7. de Vries N, Piccin O, Vanderveken O, Vicini C. Drug-Induced Sleep Endoscopy: Diagnostic and Therapeutic Applications. 1st Edition. Thieme; 2020.
8. Esteller E, Carrasco M, Díaz-Herrera MÁ, et al. Guía de práctica clínica sobre la exploración física de la vía aérea superior en el síndrome de apnea-hipoapnea obstructiva del sueño del adulto *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2019;70(6):364-72.
9. Correa EJ, O'Connor-Reina C, Rodríguez-Alcalá L, et al. Does Frenotomy Modify Upper Airway Collapse in OSA Adult Patients? Case Report and Systematic Review. *J Clin Med*. 2022;12(1):201.
10. O'Connor-Reina C, Plaza G, Garcia-Iriarte MT, et al. Tongue peak pressure a tool to aid in the identification of obstruction sites in patients with obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. *Sleep Breath*. 2020; 24: 281-6.
11. O'Connor-Reina C, Ignacio Garcia JM, Rodríguez Ruiz E, et al. Myofunctional Therapy App for Severe Apnea-Hypopnea Sleep Obstructive Syndrome: Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020 Nov 9;8(11):e23123.
12. Hohenhorst W, Raveslout MJL, Kezirian EJ, et al. Drug-induced sleep endoscopy in adults with sleep disordered breathing: technique and the VOTE classification system. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;23(1):11-8.
13. Babar-Craig H, Rajani NK, Bailey P, Kotecha BT. Validation of sleep nasendoscopy for assessment of snoring with bispectral index monitoring. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012;269(4):1277-9.
14. Doherty LS, Nolan P, McNicholas WT. Effects of topical anesthesia on upper airway resistance during wake-sleep transitions. *J Appl Physiol* (1985). 2005;99(2):549-55.
15. Rodríguez-Bruno K, Goldberg AN, McCulloch CE, et al. Test-retest reliability of drug-induced sleep endoscopy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;140:646-51.
16. Roblin G, Williams AR, Whittet H. Target-controlled infusion in sleep endoscopy. *Laryngoscope*. 2001;111(1):175-6.

17. Kim N, Yoo YC, Lee SK, et al. Comparison of the efficacy and safety of sedation between dexmedetomidine-remifentanyl and propofol-remifentanyl during endoscopic submucosal dissection. *World J Gastroenterol*. 2015; 28;21(12):3671-8.
18. De Vito A, Agnoletti V, Berrettini S, et al. Drug-induced sleep endoscopy: conventional versus target controlled infusion techniques a randomized controlled study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011; 268: 457-62.
19. Griffin CE 3d, Kaye AM, Bueno FR, Kaye AD. Benzodiazepine pharmacology and central nervous system-mediated effects. *Ochsner J*. 2013;13(2):214-23.
20. Genta PR, Eckert DJ, Gregorio MG, et al. Critical closing pressure during midazolam-induced sleep. *J Appl Physiol (1985)*. 2011;111(5):1315-22.
21. Kim JS, Heo SJ. Test-retest reliability of drug-induced sleep endoscopy using midazolam. *J Clin Sleep Med*. 2020;16(5):675-8.
22. astwood PR, Platt PR, Shepherd K, et al. Collapsibility of the upper airway at different concentrations of propofol anesthesia. *Anesthesiology*. 2005;103(3):470-7.
23. Padiyara TV, Bansal S, Jain D, et al. Dexmedetomidine versus propofol at different sedation depths during drug-induced sleep endoscopy: A randomized trial. *Laryngoscope*. 2020;130(1):257-62.
24. Rabelo FAW, Küpper DS, Sander HH, et al. Polysomnographic evaluation of propofol-induced sleep in patients with respiratory sleep disorders and controls. *Laryngoscope*. 2013;123: 2300-5.
25. Lugo Saldaña R, Puon AM, Guzman K, et al. Dexmedetomidina en la fibroscopia de sueño bajo sedación en pacientes con trastornos respiratorios del dormir (Descripción de una técnica de topo-diagnóstico). *Acta Otorrinolaringo-logía Cirugía Cabeza Cuello*. 2012; 40(4): 279-85.
26. Flores-Ochoa JR, Villanueva-Guzmán S, Macías-Reyes H, et al. Dexmedetomidina en la evaluación endoscópica de sueño inducido. *An Orl Mex*. 2016;61(3):190-7.
27. Croft CB, Pringle M. Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea. *Clin Otolaryngol* 1991; 16: 504-9.
28. Carrasco Llatas M, Agostini Porras G, Cuesta González MT, et al. Drug-induced sleep endoscopy: a two drug comparison and simultaneous polysomnography. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014;271(1):181-7.
29. Cho JS, Soh S, Kim EJ, et al. Comparison of three sedation regimens for drug-induced sleep endoscopy. *Sleep Breath*. 2015;19(2):711-7.
30. Lodenius Å, Ebberyd A, Hårdemark Cedborg A, et al. Sedation with Dexmedetomidine or Propofol Impairs Hypoxic Control of Breathing in Healthy Male Volunteers: A Nonblinded, Randomized Crossover Study. *Anesthesiology*. 2016;125(4):700-15.
31. Capasso R, Rosa T, Tsou DY, et al. Variable Findings for Drug-Induced Sleep Endoscopy in Obstructive Sleep Apnea with Propofol versus Dexmedetomidine. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;154(4):765-70.
32. Kuyrukluıldız U, Binici O, Onk D, et al. Comparison of dexmedetomidine and propofol used for drug-induced sleep endoscopy in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8(4):5691-8.
33. Yoon BW, Hong JM, Hong SL, et al. A comparison of dexmedetomidine versus propofol during drug-induced sleep endoscopy in sleep apnea patients. *Laryngoscope*. 2016;126(3):763-7.
34. Chang ET, Certal V, Song SA, et al. Dexmedetomidine versus propofol during drug-induced sleep endoscopy and sedation: a systematic review. *Sleep Breath*. 2017;21(3):727-735.

35. Charakorn N, Kezirian EJ. Drug-Induced Sleep Endoscopy. *Otolaryngol Clin North Am*. 2016;49(6):1359-72.
36. Yongping Z, Xinyi L, Aming S, et al. The safety and efficacy of esketamine in comparison to dexmedetomidine during drug-induced sleep endoscopy in children with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome: A randomized, controlled and prospective clinical trial. *Front Pharmacol*. 2022;13:1036509.
37. Safiruddin F, Koutsourelakis I, de Vries N. Analysis of the influence of head rotation during drug-induced sleep endoscopy in obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 2014;124(9):2195-9.
38. Vonk PE, van de Beek MJ, Ravesloot MJL, de Vries N. Drug-induced sleep endoscopy: new insights in lateral head rotation compared to lateral head and trunk rotation in (non)positional obstructive sleep apnea patients. *Laryngo-scope*. 2019;129(10):2430-5.
39. Lee CH, Kim DK, Kim SY, et al. Changes in site of obstruction in obstructive sleep apnea patients according to sleep position: a DISE study. *Laryngoscope*. 2015;125(1):248-54.
40. Iannella G, Cammaroto G, Meccariello G, et al. Head-Of-Bed Elevation (HOB) for Improving Positional Obstructive Sleep Apnea (POSA): An Experimental Study. *J Clin Med*. 2022;11(19):5620.
41. Vroegop AV, Vanderveken OM, Van de Heyning PH, Braem MJ. Effects of vertical opening on pharyngeal dimensions in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Med*. 2012;13(3):314-6.
42. Vroegop AV, Vanderveken OM, Dieltjens M, et al. Sleep endoscopy with simulation bite for prediction of oral appliance treatment outcome. *J Sleep Res*. 2013;22(3):348-55.
43. Garcia GJM, Wolf JJ, Campbell DA, et al. Mandibular advancement reduces pharyngeal collapsibility by enlarging the airway rather than affecting velopharyngeal compliance. *Physiol Rep*. 2023;11(3):e15558.
44. Heiser C, Fthenakis P, Hapfelmeier A, et al. Drug-induced sleep endoscopy with target-controlled infusion using propofol and monitored depth of sedation to determine treatment strategies in obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. 2017 Sep;21(3):737-44.
45. Victores AJ, Olson K, Takashima M. Interventional Drug-Induced Sleep Endoscopy: A Novel Technique to Guide Surgical Planning for Obstructive Sleep Apnea. *J Clin Sleep Med*. 2017;13(2):169-74.

Capítulo 3

SOMNOSCOPIA (DISE): EXPERIENCIA Y RESULTADOS

Nuria Pérez Martín^{1,2}, Cristina García García¹, Mayte Herrera Mera^{1,2}, Elisabeth Amarillo Espitia^{1,3}, Gabriela Bosco Morales^{1,2}, Marta Morato Galán^{1,4}, Marta Alcaraz Fuentes², Guillermo Plaza Mayor^{1,2}.

1. INTRODUCCIÓN

La somnoscopia o endoscopia del sueño inducida por fármacos (*drug induced sleep endoscopy* - DISE) nos ha permitido comprender el comportamiento dinámico de la vía aérea superior (VAS) durante el sueño en pacientes con apnea obstructiva del sueño (AOS). Introducida en 1991 por Croft & Pringle (1), ha sido sistematizada y protocolizada por numerosos autores (2-8), existiendo documentos de consenso sobre sus indicaciones y protocolo (9-10).

2. VALIDEZ DE LA DISE

Para poder aceptar los hallazgos de la DISE, es fundamental determinar que es una prueba válida. Esto implica que las características del sueño inducido deben ser iguales a las del sueño normal, tanto en

parámetros respiratorios como en el comportamiento de la VAS, y que esto sea cierto especialmente en pacientes con AOS.

La validez de la DISE ha quedado demostrada en numerosos estudios (11-16). En la Tabla 3.1, se muestra un resumen de los estudios más significativos apoyando la validez de la DISE.

Destacamos los estudios de Rabelo et al. (11) y de Park et al. (12). Los primeros realizaron DISE con bomba de infusión continua de propofol durante 90-120 minutos a 24 pacientes, y compararon los parámetros polisomnográficos durante la DISE con los del sueño fisiológico, sin encontrar diferencias significativas. El grupo de Park realizó un estudio prospectivo en 26 pacientes a los que se les realizó dos DISE con midazolam en dos días diferentes; concluyeron que la DISE es una prueba válida puesto que los patrones de obstrucción concordaban entre las dos exploraciones.

AUTOR	N	FÁRMACO	PARÁMETROS ESTUDIO	RESULTADOS
Genta et al.	15 AOS	Midazolam	IAH, ODI, O ₂ sat min, Pcrit, FS	Igual parámetros respiratorios y Pcrit. El sueño REM aparece a los 90 min
Hoshino et al.	9 controles	TCI Propofol	Pcrit, EMG, BIS	No diferencias significativas
Gregorio et al.	25 AOS 15 controles	Midazolam	IAH, O ₂ sat min,	Mismos parámetros respiratorios
Rabelo et al.	25 AOS 4 controles	TCI Propofol	IAH, ODI, O ₂ sat min, FS	Igual IAH y ODI. Incremento desaturación en sedación, aumento de fase N3 y ausencia de fase REM
Abdullah et al.	43 OSAS	Midazolam	IAH, ODI, O ₂ sat min, BIS, EMG, FS	Igual parámetros respiratorios, solo fase N2 sueño durante sedación. No diferencias en cuanto a relajación muscular
Park et al.	26 OSAS	Midazolam	VOTE en exploración con Midazolam y con sueño natural	Concordancia entre sueño natural e inducido del 80%, especialmente en velo de paladar y base de lengua

Tabla 3.1. Estudios que comparan sueño normal vs inducido. IA: Índice de apnea; IAH índice de apnea-hipopnea; O₂ sat min: saturación mínima de oxígeno; BIS bispectral index; Pcrit presión crítica de cierre de VAS; EMG electromiografía; ODI índice de desaturación de oxígeno; FS fases del sueño; AOS: apnea del sueño; REM movimiento ocular rápido.

1. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.
2. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.
3. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Virgen del Mar
4. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Quirónsalud, Madrid.

Una posible limitación de la DISE es que el propofol no consigue inducir la fase del sueño REM (10,11), por lo que en aquellos pacientes en que las apneas se produzcan exclusivamente durante esta fase, pueden no hallarse en la DISE. Esta limitación es mínima considerando el hecho de que la mayoría de los eventos respiratorios ocurren en la etapa de sueño NREM, tanto en polisomnografía como en DISE (7).

3. REPRODUCIBILIDAD DE LA DISE

Para poder aceptar los hallazgos de la DISE, también es básico saber si los hallazgos son reproducibles: si los colapsos hallados se repiten en una segunda DISE en el mismo paciente en otro momento.

En la Tabla 3.2 se resumen los artículos publicados que avalan la reproducibilidad de la DISE (17-25). Podemos observar como estos estudios son heterogéneos en cuanto al número de observadores, escalas y fármacos utilizados, así como en el estadístico utilizado para analizar los datos.

Cabe destacar como punto en común que es en orofaringe y epiglotis donde se consigue el mayor grado de acuerdo en la mayoría de los estudios, seguido de hipofaringe y, por último, el paladar. Cuando los estudios analizan la región anatómica y el grado de colapso, tienen un grado de acuerdo bueno, que disminuye a moderado cuando analizan la morfología del colapso.

El hecho de que no exista una clasificación universal para expresar los resultados, penaliza la valoración de la reproducibilidad de la DISE, la cual ha quedado demostrada en cuanto que la concordancia interobservador es muy alta si en vez de utilizar escalas al observador se le pregunta si existe o no colapso. (25)

4. HALLAZGOS DURANTE LA DISE

4.1. Niveles de obstrucción

La principal ventaja de la DISE es permitir localizar dónde sucede el colapso de la VAS que motiva la apnea obstructiva del paciente, siendo la escala VOTE la que mayor aceptación tiene actualmente para sistematizar estos resultados (26). En la Tabla 3.3 se muestra una revisión bibliográfica de los artículos con mayor número de pa-

cientes con datos descriptivos de la DISE (18,27-34).

Las series de den Herder et al. (29) y Vroegrop et al. (32) incluyen mas de mil pacientes cada una, pero sus conclusiones son opuestas: en la primera. el colapso predominante es el uninivel, mientras que en la segunda es multinivel. En 2019 Lee et al. (35) publicaron un meta-análisis incluyendo 2.950 pacientes de 19 estudios. Las conclusiones fueron que el colapso multinivel se produce en más de la mitad de los pacientes, el 57,5%. Cuando expresamos los resultados en función de la escala VOTE, el 84,1% de los pacientes presentan colapso a nivel del velo del paladar, el 32,8% presenta un colapso a nivel de orofaringe, en el 51,6% se objetiva un colapso a nivel de la base lingual y el 34,3% presenta un colapso a nivel de la epiglotis.

4.2. Cambios con la posición corporal

Inicialmente no se encontraron diferencias entre rotar la cabeza o rotar todo el cuerpo durante la DISE (36). Sin embargo, estudios recientes sí encuentran diferencias entre estas dos maniobras y recomiendan poner al paciente en decúbito lateral (37,38). En nuestra experiencia personal, dependiendo de la composición corporal del paciente y su movilidad cervical se producirán estos cambios o no. Así, en pacientes delgados o donde el giro cervical puede llegar a 90°, hay diferencia entre lateralizar la cabeza o todo el cuerpo.

También se ha demostrado que la obstrucción a nivel del velo y de la base lingual mejora con el decúbito lateral, no así la de las paredes laterales faríngeas. Victores et al. (39) comprobaron que en decúbito lateral se objetivaba una mejoría significativa del colapso a nivel de la base de lengua y epiglótico, respecto a la posición en decúbito supino, en los pacientes con AOS posicional, y estos hallazgos no se observaban en AOS no posicionales (Video 3.1). Por lo tanto, se puede concluir que la DISE puede predecir una AOS posicional.

Video 3.1

Exploración DISE en el mismo paciente en decúbito supino y decúbito lateral derecho.



AUTOR	AÑO	N	ESCALA	FÁRMACO	OBSERVADORES	ACUERDO INTEROBSERVADORES
Kezirian et al.	2010	108	-	Propofol	2	Moderado - bueno, mejor comparando estructuras que grado de obstrucción
Gillespie et al.	2013	38	DISE index VOTE	Midazolam + Propofol	3	Bueno para la escala DISE index Pobre o débil para la escala VOTE
Woodson et al.	2015	117	Woodson	Propofol	2	Muy bueno en VAS permeable o no Bueno en cuanto a nivel de obstrucción
Carrasco et al.	2017	31	VOTE modificada	Propofol	2	Muy bueno para el lugar de colapso Bueno para la forma y grado en paladar
Da Cunha et al.	2018	45	VOTE NOHL	Propofol	2	Expresa solo los % de acuerdo, sin compararlos
Delakorda et al.	2018	140	VOTE	Propofol	3	Bueno en orofaringe, base de lengua y epiglotis y pobre en paladar
Koo et al.	2019	100	KOO	Midazolam	6	Moderado - bueno retropalatal Débil a nivel retrolingual
Veer et al.	2020	5	PTLTbE VOTE	-	20	Muy bueno con escala PTLTbE Débil o insuficiente con VOTE
Pérez-Martín et al.	2022	101	VOTE NOHL DISE index	Midazolam + TCI Propofol	3	Adecuado alto en todos los niveles Escala VOTE la de mayor grado de concordancia

Tabla 3.2. Estudios que avalan la reproducibilidad de la DISE: En azul los estudios que hacen comparación entre escalas.

AUTOR	AÑO	N	UN NIVEL	MULTI NIVEL	NIVELES EN LA ESCALA VOTE			
					V	O	T	E
Pringle et al.	1993	70	47%	53%	87%			
Hessel et al.	2002	340	35%	65%	82%			
den Herder et al.	2005	1278	63%	37%	96%		51%	
Kezirian et al.	2010	108			84%	67%	71%	29%
Ravesloot et al.	2011	100	24%	76%	83%	7%	56%	38%
Salamanca et al.	2013	614	20%	80%	93%		42%	
Vroegop et al.	2014	1249	32%	68%	81%	22%	47%	39%
Fernández-Julián et al.	2014	162	28%	72%	78%		46%	36%
Joy et al.	2020	41	22%	78%	100%	95%	61%	41%

Leyenda: N tamaño muestral; V velo del paladar; O orofaringe; T base de lengua; E epiglotis

Tabla 3.3. Revisión bibliográfica de los niveles responsables de la obstrucción la DISE.

4.3. Cambios con el avance mandibular

Al realizar una protrusión de la mandíbula inferior, la lengua se mueve hacia adelante, lo que conduce a una apertura y estabilización de la VAS en todos los niveles, y por consiguiente, una mejoría de la apnea del sueño. Este efecto es el que se pretende conseguir con las férulas de avance mandibular; sin embargo, no en todos los pacientes conseguimos este efecto, o más bien podemos decir que no todos los pacientes toleran la protrusión mandibular que consigue el efecto. Durante la realización de la DISE podemos cerrar la boca del paciente, realizar la maniobra de Esmarch, la manibra de Esmarch modificado o utilizar el selector mandibular mientras valoramos los cambios que se producen en la VAS (ver capítulo 5) (Vídeo 3.2).

Huntley et al. (40) confirmaron que en aquellos pacientes seleccionados con DISE, previo a la indicación de DAM presentan mejores tasas de éxito de forma estadísticamente significativa, luego podemos concluir que la DISE ayuda a predecir el éxito de los dispositivos de avance mandibular (DAM).

4.4. Cambios según la duración de la DISE

La recomendación habitual es que la DISE no supere los 15 minutos de exploración dinámica de la VAS, dado que podrían inducirse cambios significativos si se prolonga más. A mayor duración de la DISE se han objetivado los siguientes hechos (41):

- El 25 % de los pacientes presentaron cambios en el nivel de obstrucción.
- Incremento del número de pacientes con obstrucción multinivel, empezando a ser significativo a partir de los 15 minutos.
- Incremento de la frecuencia de los tres patrones de obstrucción a nivel del velo: a partir de los 10 minutos, aumentan las obstrucciones.

4.5. Cambios según la profundidad de sedación

La profundidad de la sedación modifica los patrones de obstrucción en DISE (42). Por lo tanto, conviene monitorizar la sedación durante la rea-

lización de la DISE. El BIS nos indica el nivel de sedación y lo ideal es que se mantenga entre 50-70 (9). Heiser et al. (43) observaron que, a mayor profundidad de sedación, mayor obstrucción retropalatal y retrolingual, y concluyeron que es durante una sedación media (BIS=50-70) cuando el paciente tiene el nivel óptimo para tomar las decisiones quirúrgicas.

4.6. Cambios según la experiencia del cirujano

La mayoría de los estudios (9,10,27,30,36,44,45) concluyen que, cuando los cirujanos son experimentados, el grado de concordancia es mayor que si comparamos sus resultados con otorrinolaringólogos no expertos en DISE. Sin embargo, no siempre se han encontrado diferencias estadísticamente significativas, por lo que se deduce que la DISE tiene una ligera curva de aprendizaje. Por norma general, los observadores inexpertos en DISE tienden a sobre-diagnosticar colapsos a nivel del paladar y colapsos multinivel (44).

5. COMPARACIÓN DE LA DISE CON LA EXPLORACIÓN DE LA VAS CON EL PACIENTE DESPIERTO

La VAS se comporta de forma muy diferente durante el sueño y la vigilia, prueba de ello es que en vigilia no se producen pausas de apnea. Aunque la DISE y la endoscopia de VAS con el paciente despierto en consulta deberían estar en sintonía, en los estudios se objetiva una correlación muy débil entre ambos.

El tamaño amigdalar es el hallazgo anatómico que más se correlaciona con la DISE y puede predecir los resultados a nivel de la orofaringe (46,47). Respecto al estadiaje Friedman y la escala de Mallampati las publicaciones establecen una correlación muy variable. En la Tabla 3.4 se hace un resumen de estos resultados (29,33,46-52).

La citada maniobra de Müller también es controvertida. En nuestra experiencia, la maniobra de Müller no demostró ninguna utilidad (52). Los hallazgos anatómicos que tienen un valor predictivo positivo para el colapso de base de lengua objetivado en DISE son: la escala de hipertrofia de base lingual (LTH) y el estadiaje de Friedman. La Tabla 3.5 señala los artículos publicados más representativos (33,46,47,50-57).

AUTOR	AÑO	N	EXPLORACIÓN REALIZADA			
			VELO	OROFARINGE	BASE LENGUA	EPIGLOTIS
Steinhart et al.	2000	324	✗	✗	✗	✗
Campanini et al.	2010	250	✗	✗	✗	✗
Cavaliere et al.	2013	66	✓	✓	✓	✗
Fernández-Julián et al.	2014	162	✗	✗	✗	✗
Zerpa et al.	2015	138	✓	✓	✗	
Jung et al.	2017	80	✓	✓	✗	✗
Wang et al.	2018	142			✗	
Askar et al.	2019	81		✓	✓	
Lin et al.	2020	55		✓	✗	✗
Van de Perck et al.	2021	73	✗	✓	✗	✗
Pérez-Martín et al.	2021	101	✗	✗	✗	✗

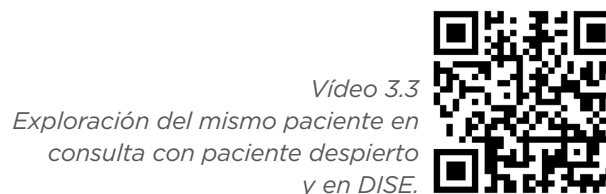
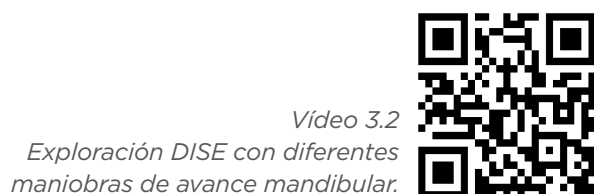
✓ Existe relación ✗ No existe relación ○ Casilla en blanco: dato no reflejado en el artículo

Tabla 3.3. Revisión bibliográfica de los niveles responsables de la obstrucción la DISE.

AUTOR	AÑO	N	EXPLORACIÓN REALIZADA		
			TAMAÑO AMIGDALAR	ESTADIAJE FRIEDMAN	MALLAMPATI
Den Herder et al.	2005	127		✗	
Soares et al.	2013	53		✓	
Askar et al.	2014	20			✗
Fernández-Julián et al.	2014	162			
Zerpa et al.	2015	138		✓	✗
Wang et al.	2018	142		✗	✓
Lin et al.	2020	55	✓	✓	✗
Van de Perck et al.	2021	73	✓		✗
Pérez-Martín	2021	101	✓	✓	✗

✓ Existe relación ✗ No existe relación ○ Casilla en blanco: dato no reflejado en el artículo

Tabla 3.4. Relación entre DISE y exploración física de orofaringe.



AUTOR	AÑO	N	TIPO DE ESTUDIO	FÁRMACO	CONCLUSIONES	
Aktas et al.	2014	20	Serie de casos	Propofol	Mayor tasa de éxito si la DISE confirma la indicación	✓
Yilmazet al.	2015	39	Cohortes	Propofol	La DISE no mejora los resultados quirúrgicos	✗
Golbin et al.	2016	194	Cohortes	Propofol	La DISE no mejora la tasa de éxito quirúrgica	✗
Huntley et al.	2017	87	Cohortes	Propofol	La DISE si mejora la tasa de éxito y evita cirugía innecesarias	✓
Pang et al.	2019	326	Cohortes	Heterogéneo	El grupo con DISE tiene peores resultados quirúrgicos	✗
Chen et al.	2021	47	Cohortes	Propofol	Grupo DISE tiene una tasa de éxito 16% más, sobre todo en AOS grave. No concluye a favor de DISE	✓ ✗
Ianella et al.	2022	92	Prospectivo randomizado	Midazolam	Grupo DISE tiene una tasa de éxito del 23% más	✓

Tabla 3.6 Relación entre DISE y tasa de éxito quirúrgica.

6. DISE Y SEVERIDAD DE LA APNEA

La DISE es una prueba de gran validez para el otorrinolaringólogo a la hora de estudiar al paciente con apnea, pero no puede sustituir a una polisomnografía (PSG) nocturna.

Los hallazgos encontrados en DISE en pacientes con AOS moderado-severo confirmado por PSG son:

- Colapso multinivel (30).
- Colapso a nivel de la base lingual (30,53,58).
- Colapso concéntrico en el velo del paladar (32).
- Presencia de respiración bucal durante la DISE (58).

7. DISE Y CIRUGÍA

7.1. Uso de la DISE en la planificación quirúrgica

El éxito de la cirugía radica en un buen diagnóstico topográfico de la obstrucción de la VAS durante el evento apneico, para lo cual la DISE proporciona

información que no puede ser objetivada con el paciente despierto (Vídeo 3.3).

Los estudios son unánimes, y la revisión sistemática publicada por Certal et al. (59) en 2015 lo confirmó: la DISE modifica la indicación quirúrgica hasta en un 50% de los casos. Sin embargo, en su revisión, esta modificación no se asoció a una mayor tasa de éxito quirúrgico. Otro meta-análisis más reciente concluyó que el plan quirúrgico cambia en el 50% de los pacientes, que el cambio se produjo con más frecuencia en adultos que en niños y si el fármaco utilizado para la inducción fue midazolam (60).

7.2. Uso de la DISE para predecir el éxito quirúrgico

El objetivo final de la DISE en su estudio topográfico de la AOS es mejorar la planificación quirúrgica para consecuentemente aumentar la tasa de éxito quirúrgica. En la Tabla 3.6 se hace un resumen de los artículos que relacionan DISE con la tasa de éxito quirúrgica (49,61-66).

Pang et al. (61) publicaron un estudio multicéntrico de 326 pacientes y su conclusión fue que el grupo no DISE tiene incluso mejores resultados quirúrgicos en cuanto a disminución de IAH y las cifras tensionales,

y aumento de la saturación mínima de oxígeno. Hay que tener en cuenta que, en el grupo no DISE, la cirugía de paladar se asoció con más frecuencia a cirugía nasal y que la elección de hacer DISE o no fue aleatorizada, sino que dependía del cirujano (a mayor experiencia menor necesidad de DISE) o del centro.

Contrariamente, Huntley et al. (62) encontraron que la DISE evita cirugías innecesarias puesto que, en su serie, el grupo con DISE tiene mejores tasas de éxito quirúrgico y menor indicación de cirugía multinivel.

Recientemente se ha publicado un nuevo meta-análisis cuya conclusión es que la DISE no mejora la tasa de éxito quirúrgica (67). Sin embargo, los estudios que se han tenido en cuenta para este trabajo son muy heterogéneos, el protocolo de los fármacos utilizados en DISE es distinto para la mayoría de los estudios, la elección de hacer DISE o no depende del centro o del cirujano, y se comparan varias técnicas de cirugía de paladar muy dispares. Además, cabe destacar que del total de 402 pacientes del grupo no DISE, el 80% (326 pacientes) eran del estudio de Pang que se posicionaba en contra del DISE. La metodología de este estudio es cuestionable y es difícil que se puedan extrapolar resultados.

Otro estudio reciente cuya metodología avala un mayor nivel de evidencia científica es el de lanella et al. En este estudio randomizado prospectivo, se demuestra que los pacientes seleccionados con DISE tienen mejores resultados quirúrgicos que los que no (63), la mejora de la tasa de éxito es evidente, del 60% al 83% y además es estadísticamente significativo. Sin embargo, Askar et al. (68) han publicado un nuevo estudio prospectivo randomizado sobre 63 pacientes, en la mitad de los cuales la cirugía de la AOS (amigdalectomía, suspensión anterior del paladar y suspensión hioidea en todos los casos) se planificó mediante una DISE (añadiendo reducción de base de lengua si había colapso concéntrico en base de lengua), mientras que no se hizo DISE en la otra mitad. Pasados 6 meses, la mejoría en IAH fue significativa en ambos grupos, pero la tasa de éxito no fue significativamente supe-

rior habiendo seleccionado la cirugía mediante DISE (78,13% vs 77,42%). Estos resultados son contrarios al trabajo de lanella et al.

En lo que sí hay más acuerdo en la literatura, es en el valor predictivo de la DISE en el éxito quirúrgico (69). Así, los colapsos circulares en paladar y los colapsos anteroposteriores en base de lengua son signos de peor tasa de éxito. Green et al. (70), en su estudio retrospectivo multicéntrico se encontraron que el cierre de paredes laterales faríngeas en AOS moderada es un indicador de mal pronóstico.

7.3. Uso de la DISE en los fracasos quirúrgicos

Pocos son los estudios publicados en los que se realiza DISE exploratoria a los fracasos quirúrgicos. Kezirian et al. (71) realizaron DISE a un grupo de pacientes cuyo tratamiento quirúrgico para la AOS había fracasado. Sus resultados fueron que encontraron una persistencia de obstrucción en paladar en el 64% de los pacientes y de hipofaringe en el 97,4%, y el grado de la obstrucción fue severa en ambos niveles. Adicionalmente, encontraron que un tercio de los pacientes dormían con la boca abierta.

Bosco et al. (72) realizaron DISE a un grupo de pacientes tratados con faringoplastia de expansión, que previamente se habían seleccionado con DISE. Se objetivó un cambio significativo a nivel palatal, previo a la faringoplastia el 100% presentaban un colapso mayor del 50%, y tras la faringoplastia sólo el 29% presentó una persistencia del colapso mayor del 50%. En los casos de fracaso quirúrgico, el 100% presentó un colapso en la DISE postoperatoria mayor del 50%.

8. CONCLUSIONES

1. La DISE es una prueba válida, ya que el sueño inducido es de similares características que el sueño natural en cuanto a patrón de obstrucción, Pcrit, desaturación y presencia de ronquido.
2. La DISE es una prueba reproducible, con un acuerdo interobservador que varía desde pobre a bueno en función de si evaluamos la forma del colapso, el grado o el área.
3. Cuando se realiza una DISE, en torno al 70% de los pacientes presentan un colapso multinivel y un 30% presentan un colapso en un nivel. El velo del paladar es la estructura implicada con más frecuencia.
4. La DISE puede ser un buen predictor de AOS posicional, siendo fundamental hacer maniobras para descubrirlo.
5. La DISE puede predecir el éxito del tratamiento con dispositivos de avance mandibular.
6. Si se prolonga la DISE más de 15 minutos, aumentan las obstrucciones, especialmente a nivel del velo del paladar.
7. Al aumentar la profundidad de la sedación, aumenta el colapso retropalatal y retrolingual, por lo que se recomienda utilizar BIS durante la realización de la DISE.
8. La escala de Mallampati no predice el colapso en DISE, sí lo hace el estadiaje Friedman o el tamaño amigdalario.
9. La DISE cambia el plan quirúrgico en el 50-60% de los pacientes, asociando un mayor éxito quirúrgico, sin estar esta asociación bien establecida.

BIBLIOGRAFÍA

1. Croft CB, Pringle M. Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1991;16(5):504-9.
2. de Vries N, Piccin O, Vanderveken O, Vicini C. *Drug-Induced Sleep Endoscopy: Diagnostic and Therapeutic Applications*. 1st Edition. Thieme; 2020.
3. Bosco Morales G, Pérez Martín N, Morato Galán M, Plaza Mayor G. Somnoscopia (DISE): Concepto e indicaciones. En: Plaza G, Baptista P, O'Connor C. *Diagnóstico y tratamiento de los trastornos respiratorios del sueño: actualización en diagnóstico y tratamiento quirúrgico*. 2ª edición. Barcelona: INDICA. 2022. pp. 179-202.
4. Pérez-Martín N, Bosco G, Morato M. Somnoscopia (DISE): experiencia y resultados. En: Plaza G, Baptista P, O'Connor C. *Diagnóstico y tratamiento de los trastornos respiratorios del sueño*. Barcelona: INDICA. 2022. pp. 221-40.
5. Ravesloot MJL, Benoist L, van Maanen P, et al. Drug-induced sleep endoscopy (DISE). En: Friedman M, Jacobowitz O, editors. *Sleep apnea and snoring: surgical and nonsurgical therapy*. 2nd ed. Philadelphia, EUA: Elsevier; 2019. pp. 35-8.
6. De Vries N, van Maanen P, Benoist LBI. Drug-induced sleep endoscopy. En: Verse T, de Vries N. *Current Concepts of Sleep Apnea Surgery*. Stuttgart Thieme; 2019. pp. 71-7.
7. Abdulatif J, Camacho M, Capasso R. Evaluación de las vías aéreas superiores. En: Lugo Saldaña R, Dade Reyes AT. *Manejo médico y quirúrgico de los trastornos respiratorios del sueño y ronquido*. Panamá: Jaypee. 2017. p. 15-42.
8. Sadaoka T, Kakitsuba N, Fujiwara Y, et al. The value of sleep nasendoscopy in the evaluation of patients with suspected sleep-related breathing disorders. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1996;21(6):485-9.
9. De Vito A, Carrasco Llatas M, Ravesloot MJ, et al. European position paper on drug-induced sleep endoscopy: 2017 Update. *Clin Otolaryngol*. 2018;43(6):1541-52.
10. Carrasco Llatas M, Martínez Ruiz de Apodaca P, Baptista Jardín P, et al. La endoscopia del sueño inducido. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2020;71(5):316-20.
11. Rabelo FA, Küpper DS, Sander HH, et al. Polysomnographic evaluation of propofol-induced sleep in patients with respiratory sleep disorders and controls. *Laryngoscope*. 2013;123(9):2300-5.
12. Park D, Kim JS, Heo SJ. Obstruction Patterns During Drug-Induced Sleep Endoscopy vs Natural Sleep Endoscopy in Patients With Obstructive Sleep Apnea. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;145(8):730-4.
13. Genta PR, Eckert DJ, Gregorio MG, et al. Critical closing pressure during midazolam-induced sleep. *J Appl Physiol* (1985). 2011;111(5):1315-22.
14. Hoshino Y, Ayuse T, Kurata S, et al. The compensatory responses to upper airway obstruction in normal subjects under propofol anesthesia. *Respir Physiol Neurobiol*. 2009;166(1):24-31.
15. Gregório MG, Jacomelli M, Inoue D, et al. Comparison of full versus short induced-sleep polysomnography for the diagnosis of sleep apnea. *Laryngoscope*. 2011;121(5):1098-103.
16. Abdullah VJ, Lee DL, Ha SC, et al. Sleep endoscopy with midazolam: sedation level evaluation with bispectral analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;148(2):331-7.
17. Gillespie MB, Reddy RP, White DR, et al. A trial of drug-induced sleep endoscopy in the surgical management of sleep-disordered breathing. *Laryngoscope*. 2013;123(1):277-82.

18. Kezirian EJ, White DP, Malhotra A, et al. Interrater reliability of drug-induced sleep endoscopy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;136(4):393-7.
19. Woodson BT. A method to describe the pharyngeal airway. *Laryngoscope*. 2015;125(5):1233-8.
20. Carrasco-Llatas M, Zerpa-Zerpa V, Dalmau-Galofre J. Reliability of drug-induced sedation endoscopy: interobserver agreement. *Sleep Breath*. 2017;21(1):173-9.
21. da Cunha Viana A Jr, Mendes DL, de Andrade Lemes LN, et al. Drug-induced sleep endoscopy in the obstructive sleep apnea: comparison between NOHL and VOTE classifications. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2017;274(2):627-35.
22. Delakorda M, Ovsenik N. Epiglottis shape as a predictor of obstruction level in patients with sleep apnea. *Sleep Breath*. 2019;23(1):311-7.
23. Koo SK, Lee SH, Koh TK, et al. Inter-rater reliability between experienced and inexperienced otolaryngologists using Koo's drug-induced sleep endoscopy classification system. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2019;276(5):1525-31.
24. Veer V, Zhang H, Mandavia R, et al. Introducing a new classification for drug-induced sleep endoscopy (DISE): the PTLTbE system. *Sleep Breath*. 2020;24(4):1685-93.
25. Pérez-Martín N, Bosco-Morales G, Morato-Galán M, et al. Endoscopia bajo sueño inducido en la apnea obstructiva del sueño (DISE). Estudio comparativo entre las clasificaciones NOHLy VOTE. *Revista ORL*. 2022; 13(1).
26. Hohenhorst W, Ravesloot MJL, Kezirian EJ, et al. Drug-induced sleep endoscopy in adults with sleep disordered breathing: technique and the VOTE classification system. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;23(1):11-8.
27. Pringle MB, Croft CB. A grading system for patients with obstructive sleep apnoea--based on sleep nasendoscopy. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1993;18(6):480-4.
28. Hessel NS, de Vries N. Diagnostic work-up of socially unacceptable snoring. II. Sleep endoscopy. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2002;259(3):158-61.
29. den Herder C, van Tinteren H, de Vries N. Sleep endoscopy versus modified Mallampati score in sleep apnea and snoring. *Laryngoscope*. 2005;115(4):735-9.
30. Ravesloot MJ, de Vries N. One hundred consecutive patients undergoing drug-induced sleep endoscopy: results and evaluation. *Laryngoscope*. 2011;121(12):2710-6.
31. Salamanca F, Costantini F, Bianchi A, et al. Identification of obstructive sites and patterns in obstructive sleep apnoea syndrome by sleep endoscopy in 614 patients. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2013;33(4):261-6.
32. Vroegop AV, Vanderveken OM, Boudewyns AN, et al. Drug-induced sleep endoscopy in sleep-disordered breathing: report on 1,249 cases. *Laryngoscope*. 2014;124(3):797-802.
33. Fernández-Julián E, García-Pérez MÁ, García-Callejo J et al. Surgical planning after sleep versus awake techniques in patients with obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 2014;124(8):1970-4.
34. Joy J, Bhat N, Bhandarkar P. Assessment of Site, Degree and Pattern of Airway Obstruction in Patients with Moderate to Severe Obstructive Sleep Apnoea (OSA) Using Drug Induced Sleep Endoscopy (DISE)and Its Association with Awake Fiberoptic Evaluation and Polysomnography Parameters. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021;73(3):315-20.
35. Lee EJ, Cho JH. Meta-Analysis of Obstruction Site Observed With Drug-Induced Sleep Endoscopy in Patients With Obstructive Sleep Apnea. *Laryngoscope*. 2019;129(5):1235-43.

36. Safiruddin F, Koutsourelakis I, de Vries N. Analysis of the influence of head rotation during drug-induced sleep endoscopy in obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 2014;124(9):2195-9.
37. Vonk PE, van de Beek MJ, Ravesloot MJL, et al. Drug-induced sleep endoscopy: new insights in lateral head rotation compared to lateral head and trunk rotation in (non)positional obstructive sleep apnea patients. *Laryngoscope*. 2019;129(10):2430-35.
38. Lee CH, Kim DK, Kim SY, et al. Changes in site of obstruction in obstructive sleep apnea patients according to sleep position: a DISE study. *Laryngoscope*. 2015;125(1):248-54.
39. Victores AJ, Hamblin J, Gilbert J, et al. Usefulness of sleep endoscopy in predicting positional obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;150(3):487-93.
40. Huntley C, Cooper J, Stiles M, et al. Predicting Success of Oral Appliance Therapy in Treating Obstructive Sleep Apnea Using Drug-Induced Sleep Endoscopy. *J Clin Sleep Med*. 2018;14(8):1333-7.
41. Heo SJ, Park CM, Kim JS. Time-dependent changes in the obstruction pattern during drug-induced sleep endoscopy. *Am J Otolaryngol*. 2014;35(1):42-7.
42. Hong SD, Dhong HJ, Kim HY, et al. Change of obstruction level during drug-induced sleep endoscopy according to sedation depth in obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 2013;123(11):2896-9.
43. Heiser C, Fthenakis P, Hapfelmeier A, et al. Drug-induced sleep endoscopy with target-controlled infusion using propofol and monitored depth of sedation to determine treatment strategies in obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. 2017;21(3):737-44.
44. Vroegop AV, Vanderveken OM, Wouters K, et al. Observer variation in drug-induced sleep endoscopy: experienced versus nonexperienced ear, nose, and throat surgeons. *Sleep*. 2013;36(6):947-53.
45. Bartier S, Blumen M, Chabolle F. Is image interpretation in drug-induced sleep endoscopy that reliable? *Sleep Breath*. 2020;24(2):677-85.
46. Lin HY, Lin YC, Hsu YS, et al. Comparison of Findings between Clinical Examinations and Drug-Induced Sleep Endoscopy in Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(17):6041.
47. Van de Perck E, Vroegop AV, Op de Beeck S, et al. Awake endoscopic assessment of the upper airway during tidal breathing: Definition of anatomical features and comparison with drug-induced sleep endoscopy. *Clin Otolaryngol*. 2021;46(1):234-42.
48. Soares D, Folbe AJ, Yoo G, et al. Drug-induced sleep endoscopy vs awake Müller's maneuver in the diagnosis of severe upper airway obstruction. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;148(1):151-6.
49. Aktas O, Erdur O, Cirik AA, et al. The role of drug-induced sleep endoscopy in surgical planning for obstructive sleep apnea syndrome. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2015;272(8):2039-43.
50. Zerpa Zerpa V, Carrasco Llatas M, Agostini Porras G, et al. Drug-induced sedation endoscopy versus clinical exploration for the diagnosis of severe upper airway obstruction in OSAHS patients. *Sleep Breath*. 2015;19(4):1367-72.
51. Wang WM, Hsu YB, Lan MY, et al. The Relationship Between Modified Mallampati Score, Müller's Maneuver and Drug-Induced Sleep Endoscopy Regarding Retrolingual Obstruction. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2018;127(7):463-9.
52. Pérez-Martín N, Bosco G, Navarro A, et al. Drug Induced Sleep Endoscopy Versus Awake Endoscopy in Retrolingual Obstruction Assessment in Obstructive Sleep Apnea Patients: A Comparative Study. *J Craniofac Surg*. 2022;33(5):e499-e503.
53. Steinhart H, Kuhn-Lohmann J, Gewalt K, et al. Upper airway collapsibility in habitual snorers and sleep apneics: evaluation with drug-induced sleep endoscopy. *Acta Otolaryngol*. 2000;120(8):990-4.

54. Campanini A, Canzi P, De Vito A, et al. Awake versus sleep endoscopy: personal experience in 250 OSAHS patients. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2010;30(2):73-7.
55. Cavaliere M, Russo F, Iemma M. Awake versus drug-induced sleep endoscopy: evaluation of airway obstruction in obstructive sleep apnea/hypopnoea syndrome. *Laryngoscope.* 2013;123(9):2315-8.
56. Jung AR, Koh TK, Kim SJ, et al. Comparison of level and degree of upper airway obstruction by Müller's maneuver and drug-induced sleep endoscopy in obstructive sleep apnea patients. *Auris Nasus Larynx.* 2017;44(5):1-575.
57. Askar SM, Quriba AS, Hassan EM, et al. Positional Awake Endoscopy Versus DISE in Assessment of OSA: A Comparative Study. *Laryngoscope.* 2020;130(9):2269-74.
58. Hsu YB, Lan MY, Huang YC, et al. Association Between Breathing Route, Oxygen Desaturation, and Upper Airway Morphology. *Laryngoscope.* 2021;131(2):E659-64.
59. Certal VF, Pratas R, Guimarães L, et al. Awake examination versus DISE for surgical decision making in patients with OSA: A systematic review. *Laryngoscope.* 2016;126(3):768-74.
60. Albdah AA, Alkusayer MM, Al-Kadi M, et al. The Impact of Drug-induced Sleep Endoscopy on Therapeutic Decisions in Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis. *Cureus.* 2019;11(10):e6041.
61. Pang KP, Baptista PM, Olszewska E, et al. Does drug-induced sleep endoscopy affect surgical outcome? A multicenter study of 326 obstructive sleep apnea patients. *Laryngoscope.* 2020;130(2):551-5.
62. Huntley C, Chou D, Doghramji K, et al. Preoperative Drug Induced Sleep Endoscopy Improves the Surgical Approach to Treatment of Obstructive Sleep Apnea. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2017;126(6):478-82.
63. Iannella G, Magliulo G, Cammaroto G, et al. Effectiveness of drug-induced sleep endoscopy in improving outcomes of barbed pharyngoplasty for obstructive sleep apnea surgery: a prospective randomized trial. *Sleep Breath.* 2022;26(4):1621-32.
64. Yilmaz YF, Kum RO, Ozcan M, et al. Drug-induced sleep endoscopy versus Müller maneuver in patients with retropalatal obstruction. *Laryngoscope.* 2015;125(9):2220-5.
65. Golbin D, Musgrave B, Succar E, et al. Clinical analysis of drug-induced sleep endoscopy for the OSA patient. *Laryngoscope.* 2016;126(1):249-53.
66. Chen RF, Nakayama M, Sung WC, et al. Comparison of surgical outcomes of sleep surgeries preoperatively evaluated with drug-induced sleep endoscopy and Müller's maneuver. *Auris Nasus Larynx.* 2021;S0385-8146(21)00226-1.
67. Lisan Q, Baudouin R, Lechien JR, et al. Is drug-induced sleep endoscopy associated with better outcomes after soft tissue surgery for sleep apnea? A systematic review and meta-analysis. *Clin Otolaryngol.* 2023 Mar;48(2):122-9.
68. Askar SM, Khazbak AO, Mobasher MA, et al. Role of DISE in the surgical outcome for patients with obstructive sleep apnea. *Am J Otolaryngol.* 2023;44(4):103869.
69. Carrasco-Llatas M, Martínez-Ruiz de Apodaca P, Vaz de Castro J, et al. Drug-Induced Sleep Endoscopy as a Tool for Surgical Planning. *Current Otorhinolaryngology Reports* 2019; 7: 1-9.
70. Green KK, Kent DT, D'Agostino MA, et al. Drug-Induced Sleep Endoscopy and Surgical Outcomes: A
71. Kezirian EJ. Nonresponders to pharyngeal surgery for obstructive sleep apnea: insights from drug-induced sleep endoscopy. *Laryngoscope.* 2011;121(6):1320-6.
72. Bosco G, Pérez-Martín N, Racionero MA, et al. Expansion sphincter pharyngoplasty: Usefulness of DISE. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2019;70(4):215-21.

Capítulo 4

SOMNOSCOPIA (DISE): CLASIFICACIONES DE LOS HALLAZGOS DURANTE LA DISE

Mayte Herrera Mera^{1,2}, Nuria Pérez Martín^{1,2}, Agustina Arbía Kalutich¹, Concepción Rodríguez Izquierdo^{1,2}, Gabriela Bosco Morales^{1,2}, Marta Morato Galán^{1,3}, Marta Alcaraz Fuentes², Guillermo Plaza Mayor^{1,2}.

1. INTRODUCCIÓN

Descrita en 1991 por Croft & Pringle (1) la nasoesndoscopia del sueño inducida por fármacos es una prueba diagnóstica dinámica de fácil aplicación en clínica, conocida internacionalmente como *drug induced sleep endoscopy* o DISE, término acuñado por los autores Kezirian & Hohenhorst y sistematizado en los *position papers* europeos (2,3). En España, disponemos de un documento de consenso sobre la DISE desde 2020 (4).

En la actualidad, la DISE forma parte del protocolo diagnóstico del AOS porque complementa la valoración en vigilia, ayuda a comprender mejor la enfermedad, y, sobre todo, contribuye a establecer la mejor estrategia terapéutica para cada paciente. De hecho, la DISE se ha convertido en una herramienta esencial, tanto en la evaluación del paciente con AOS, como para valorar la eficacia de los distintos tratamientos (5-9), para lo que resulta esencial utilizar sistemas de clasificación estándares (10).

Dado que para decidir el tratamiento quirúrgico mas adecuado para cada paciente es importante evaluar de forma dinámica el colapso de la vía aérea superior (VAS) durante la DISE, es importante que cualquier sistema de clasificación de dicha prueba tenga en cuenta la forma y el grado de severidad de la obstrucción, junto con los distintos niveles implicados. De tal manera, debería permitir al explorador establecer un diagnóstico estandarizado en función de la clasificación.

2. DISTINTOS SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN

En la Tabla 4.1, tomada de la tesis doctoral de la Dra. Nuria Pérez Martín (11), se resumen los artículos publicados en la literatura en los que se detalla algún sistema de clasificación. Una de las desventajas que tiene la DISE es que no existe ninguna clasificación universalmente aceptada (12,13), lo cual es un impedimento a la hora de poder comparar resultados entre los distintos grupos de trabajo. A día de hoy no se ha publicado una clasificación que aúne una nomenclatura uniforme y un consenso de uso durante la DISE.

3. CLASIFICACIÓN INICIAL DE CROFT & PRINGLE

Cuando Croft y Pringle (1) describieron la DISE en 1991, en la misma publicación, también describieron una forma de sistematizar los resultados dividiendo a los pacientes en tres categorías: grupo A, roncadores simples por vibración del paladar; grupo B, cuando el colapso de VAS se produce a nivel del paladar; y grupo C, si el colapso se produce a nivel de paladar y base de lengua (Tabla 4.2). Es una clasificación muy simple y fácil de entender, pero quizá demasiado básica y no lo suficientemente detallada para expresar y comparar los resultados. Esto cobra importancia desde el desarrollo de las técnicas

1. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.

2. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.

3. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Quirónsalud, Madrid.

CLASIFICACIÓN	AUTOR	AÑO	INDICA CIRUGÍA	CONSIDERACIONES
Croft	Croft y Pringle (1)	1991	No	Fácil de reproducir, pero demasiado simple
Pringle	Pringle y Croft (15)	1993	Si	Es más detallada, pero no apta para personal no cualificado
-	Camilleri (16)	1995	Si	Fue la primera en proponer distintas cirugías en función de la clasificación
-	Quinn (17)	1995	No	Se comenzó a hablar por primera vez de la forma del colapso
-	Sadaoka (18)	1996	No	Su simpleza limita el análisis de resultados
-	Higami (19)	2002	Si	Sólo expresa el colapso en paladar
-	Iwanaga (20)	2003	Si	Es la primera que comienza a distinguir diferencias en cada nivel en función del patrón de colapso
VOTE	Kezirian(21,22)	2011	No	Tiene en cuenta todos los niveles, grados y formas de colapso, con la suficiente simpleza para sistematizarla
NOHL	Vicini (23)	2012	No	Es la primera en incluir la nariz, se puede completar con la maniobra de Müller y comparar exploración despierto/dormido
NPTLH	Bachar (24)	2012	No	Sumando sus valores obtenemos un índice de severidad que se correlaciona con la gravedad de la AOS
-	Victores (25)	2012	Yes	Fue el primer estudio que expresa el grado de obstrucción en función de cuanto se mantiene la misma en el tiempo
DISE index	Gillespie (26)	2013	No	Establece una relación entre la clasificación y el plan quirúrgico
Koo	Koo (27,28)	2013	No	Es una modificación de VOTE para contemplar las amígdalas
-	Lee (29)	2015	No	La primera que propone tener en cuenta la posición del paciente durante el sueño
-	Herzog (30)	2015	No	Correlacionó los hallazgos entre DISE y el ronquido simulado
Woodson	Woodson (31)	2015	No	Sus referencias anatómicas son puntos óseos difíciles de evaluar en DISE puesto que una exploración dinámica.
-	Carrasco (32)	2016	No	Igual al VOTE, pero a nivel de base de lengua (T) permite que el colapso sea anteroposterior, lateral o circular
uDISE	Dijemeni (33)	2017	No	Proporciona metodología para que cualquier escala se pueda traducir en esta y ser una clasificación universal para comparar estudios
PTLTbE	Veer (34)	2020	No	Es muy visual, fácil de aprender y recordar

Tabla 4.1.- Sistemas de clasificación de la DISE.

quirúrgicas multinivel en que se precisa conocer con detalle las áreas involucradas en el colapso, así como su severidad y morfología. A pesar de estar descrita hace 30 años, aún a día de hoy se utiliza en el 16% de las publicaciones de DISE (12).

Pringle et al. (14) publicaron una clasificación más detallada, por lo tanto, más compleja y con mayor curva de aprendizaje. Consta de 5 categorías: Grado 1 es un ronquido simple producido por colapso del paladar, sin apnea asociada. Grado 2 es colapso sólo a nivel del paladar, la severidad de la obstrucción varía desde leve a severa, y puede ser anteroposterior o concéntrica. Grado 3 implica una obstrucción multinivel, que a nivel de orofaringe es intermitente. Grado 4 representa una obstrucción multinivel completa, tanto en orofaringe como en base de lengua. Grado 5 representa obstrucción sólo a nivel de base de lengua.

4. ESCALA VOTE

En los años sucesivos, en paralelo al desarrollo de la DISE, se publicaron varias clasificaciones (16-20), todas con el objetivo de ser sistemáticas en la inclusión de niveles de obstrucción de la VAS, pero no demasiado complejas para conseguir una sistematización de resultados, y establecer una concordancia con el tratamiento quirúrgico propuesto.

Ninguna de estas escalas tuvo repercusión a nivel mundial hasta la publicación en 2011 por Kezirian

et al. (21) de la Escala VOTE (Tabla 4.3). Esta escala describe:

- Grado de obstrucción, que se expresa en 0, cuando no existe colapso; 1, cuando el colapso es parcial o podemos ver una vibración de las estructuras; 2, cuando el colapso es completo y se produce una obstrucción; y X, cuando no se ha visualizado bien.
- Patrón de obstrucción, que puede ser anteroposterior cuando son las paredes anterior y posterior las que se aproximan, lateral cuando son las paredes laterales las que se aproximan hacia la línea media, y concéntrico cuando se combinan las dos.
- Estructura involucrada en el colapso, divididas en: velo del paladar (V), que incluye paladar blando, úvula y paredes laterales faríngeas a la altura del velo del paladar; orofaringe (O), que incluye las amígdalas palatinas junto con las paredes laterales faríngeas y en cuyo colapso pueden estar involucradas las amígdalas o no; base de la lengua (T), cuyo colapso es anteroposterior exclusivamente; y epiglotis (E), cuyo colapso puede ser anteroposterior porque la epiglotis

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
A	Ronquido simple por vibración paladar
B	Apnea por colapso en paladar
C	Colapso multinivel, paladar y base de lengua

Tabla 4.2 Escala de Croft & Pringle.

	ESTRUCTURA	GRADO	PATRÓN DE OBSTRUCCIÓN		
			ANTEPOSTERIOR	LATERAL	CIRCULAR
V	Velo paladar	0: no colapso			
O	Paredes faríngeas	1: colapso parcial o vibración			
T	Base de lengua	2: colapso completo			
E	Epiglotis	x: no visualizado			

Tabla 4.3.- Escala VOTE.



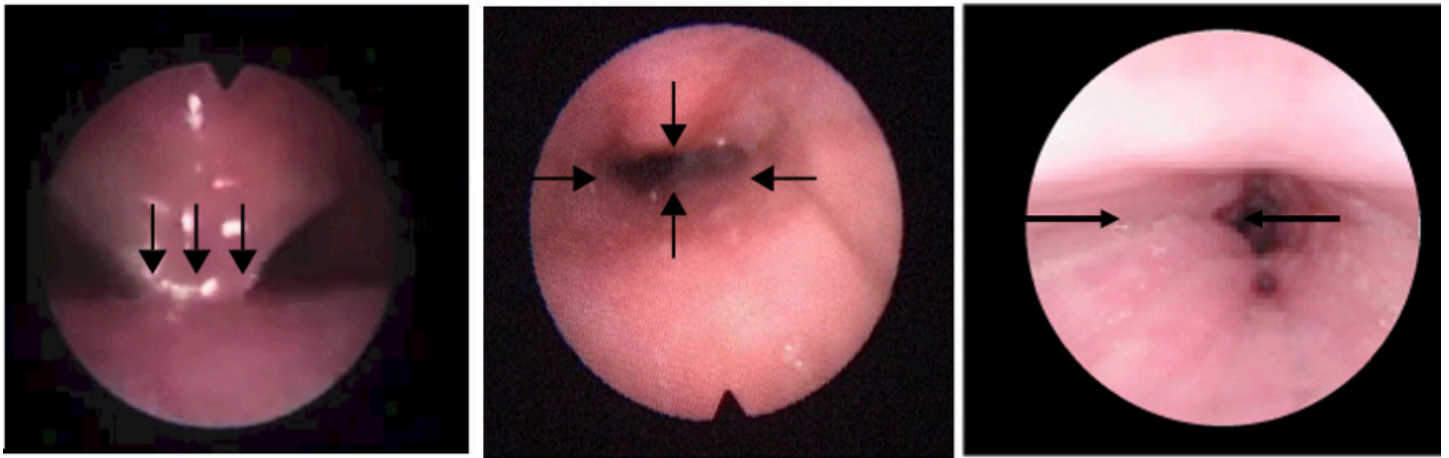


Figura 4.1. Tipos de colapso en paladar.

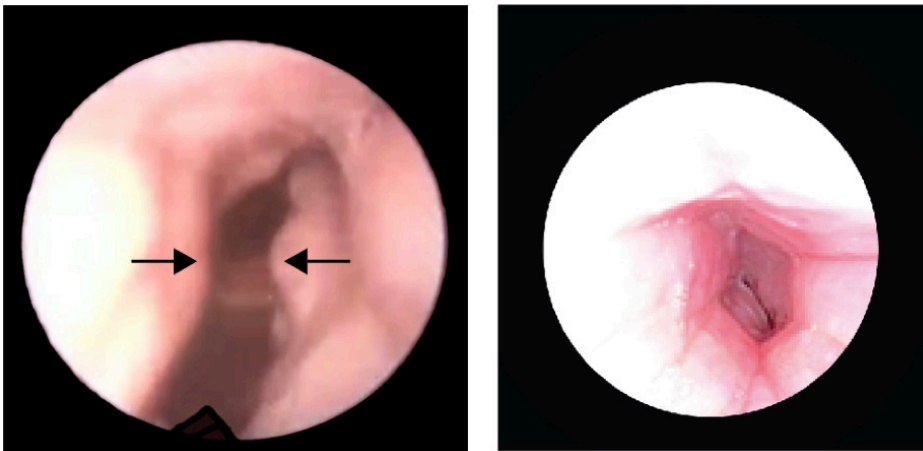


Figura 4.2. Tipos colapso en orofaringe.

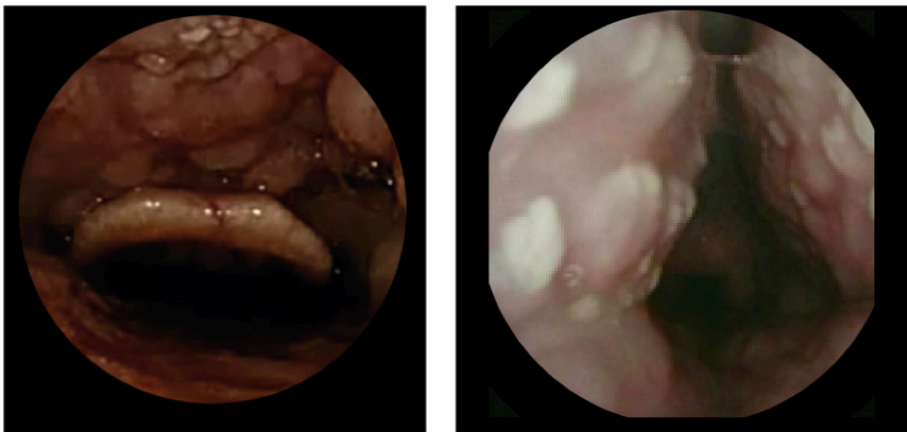


Figura 4.3. Colapso de base de lengua.

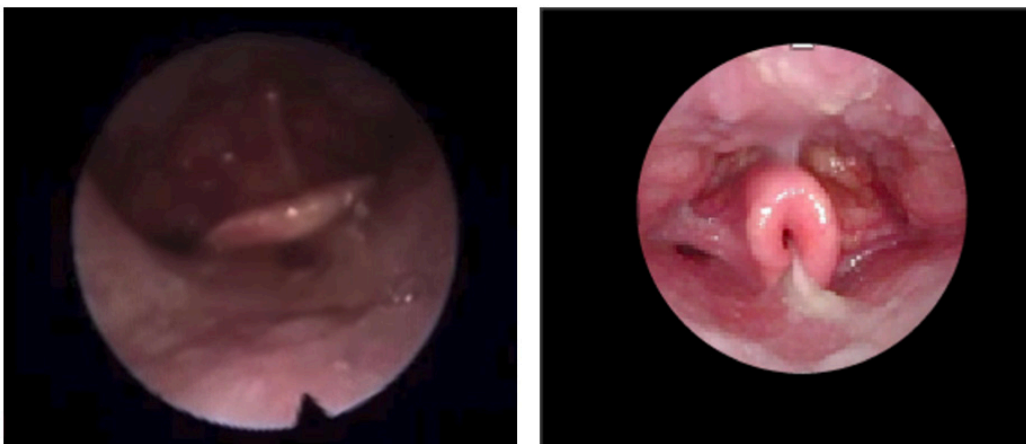


Figura 4.4. Colapsos de epiglotis.

ZONA	NARIZ	OROFARINGE Se añade AP, C o L Según la morfología del colapso	HIPOFARINGE Se añade AP, C o L Según la morfología del colapso	LARINGE A - Supraglotis B - Glotis
0-25 %	1	1	1	p- positivo, existe colapso
25-50%	2	2	2	
50-75%	3	3	3	n- negativo, no existe colapso
75-100%	4	4	4	

Tabla 4.4.- Escala NOHL.

se cae sobre la pared faríngea posterior o lateral porque por debilidad del cartílago de la epiglotis hace un cierre en omega.

A día de hoy, es una de las clasificaciones más empleadas estableciendo por lo tanto un lenguaje común para catalogar los hallazgos de la DISE. Por ejemplo, tiene en cuenta el colapso lateral de las paredes faríngeas en la región retrolingual susceptible de tratamiento quirúrgico (Figuras 4.1 a 4.4.) (Vídeos 4.1 y 4.2).

Sin embargo, no tiene en cuenta la nasofaringe ni la mucosa aritenioidea. De tal manera que pueden estar involucradas en el colapso otras estructuras como una hipertrofia adenoidea, una masa en VAS, o una hipertrofia aritenioidea, aunque sean hallazgos excepcionales.

Ravesloot y de Vries (23) publicaron un estudio en el que, de 100 pacientes a los que se les realizó DISE: solo dos tuvieron algún hallazgo que no pudo encuadrarse dentro de la clasificación VOTE. A día de hoy, esta escala se utiliza en casi el 40% de las publicaciones (11) y es la escala recomendada por los últimos documentos de consenso (3,4).

5. ESCALA NOHL

En 2012, Vicini et al. (23) publicaron la escala NOHL, aunque su uso estaba ampliamente extendido en los hospitales italianos desde 1996. Estos autores proponen que el colapso producido en la VAS durante la apnea ocurre en varios niveles simultáneamente, en distinto grado y patrón en cada nivel.

Aunque la inclusión de la fosa nasal sigue siendo un tema controvertido, este sistema de clasificación lo incluye y tanto es así que con frecuencia como par-

te del plan quirúrgico se incluye la septoplastia y la turbinoplastia. Podríamos concluir que la clasificación VOTE es más sencilla para manejar los resultados, pero la imagen gráfica de la obstrucción es mejor con la escala NOHL (35).

La escala NOHL tiene en cuenta el grado de obstrucción en cada nivel, que a su vez los distingue en: cavidad nasal (Nariz), región retropalatal (Orofaringe), base de la lengua (Hipofaringe) y a nivel de la epiglotis (Laringe). Además, describe el patrón de colapso que se produce en cada nivel, pudiendo ser anteroposterior (AP), cuando el colapso se produce por aproximación entre las paredes anterior y posterior de la faringe; lateral (L), cuando el colapso se produce por el movimiento de las paredes laterales; y concéntrico (C), si el colapso se produce por una combinación de los dos anteriores. Se estima que el 9% de los estudios publicados hasta la fecha expresan los resultados con esta escala (12) (Tabla 4.4).

Sin embargo, incluso en Forlì, el grupo del Prof. Vicini usa actualmente la escala VOTE, ya que es la más usada internacional y científicamente.

6. OTRAS ESCALAS

También en 2012, Bachar et al. (24) propusieron otra escala que contemplaba 5 niveles de colapso y 2 grados del mismo. Los niveles descritos son (N) nariz y nasofaringe, (P) plano uvulopalatal, (T) base de lengua, (L) laringe e (H) hipofaringe. A cada uno de estos 5 niveles se les puede asignar un grado de obstrucción parcial (1) o completo (2). Además, incluyen un índice de severidad (IS) que varía de 1 a 10 y se calcula sumando el grado de cada nivel afectado. Por ejemplo, si en una DISE se objetiva un colapso parcial sólo a nivel de paladar, la escala se representará como P1 y el IS será 1; si, por el contrario, el colapso es completo a nivel de la nariz, paladar y base de lengua, la escala se expresará como N2P2T2 y el IS tendrá un valor de 6. Los autores defienden su escala porque el IS tiene una buena correlación con el índice de severidad respiratoria y con el IMC. Sin embargo, este sistema no logra diferenciar las estructuras involucradas en cada nivel ni el patrón de colapso. Se estima que esta escala se utiliza en el 4,5% de las publicaciones (12).

Victores et al. (25) en el 2012 propusieron una clasificación destacando cuatro estructuras (velo del paladar, pared lateral faríngea / amígdalas, base de la lengua y epiglotis). Este fue el primer estudio que combinó el grado de obstrucción en cuantía, parcial ($\leq 75\%$) o completo ($\geq 75\%$), con el mantenimiento en el tiempo

ESTRUCTURA	GRADO				
	0	1	2	3	4
Paladar anteroposterior	no colapso	colapso parcial	colapso completo	-	-
Paredes laterales de hipofaring	no colapso	colapso parcial	colapso completo	-	-
Amígdalas	no colapso	colapso parcial	colapso completo	-	-
Base de lengua	no colapso	colapso parcial	colapso completo	Colapso completo con amígdala lingual	Colapso completo sin amígdala lingual
Epiglotis	no colapso	colapso parcial	colapso completo	-	-

Tabla 4.5.- Escala DISE Index de Gillespie.

NIVEL	GRADO OBSTRUCCIÓN	CONFIGURACIONES		
		DIÁMETRO ANTERO-POSTERIOR	DIÁMETRO POSTERIOR	ESTRUCTURA IMPLICADA
Retropalatal		Paladar	Pared faríngea lateral	Amígdalas
	0/1/2	+/-	+/-	+/-
Retrolingual		Base de lengua	Pared faríngea lateral	Epiglotis
	0/1/2	+/-	+/-	+/-

Tabla 4.6.- Clasificación VOTE modificada de Koo.

de la obstrucción. Se visualizaron obstrucciones intermitentes y sostenidas en la base de la lengua y en la epiglotis que no se visualizaron en el paladar ni en la pared lateral faríngea ni en los pilares amigdalinos.

El DISE index (26), también conocido como escala de Gillespie (Tabla 4.5), fue publicada en 2013, y validada en una serie de 38 pacientes. Gillespie et al. compararon los resultados de su escala y la escala VOTE entre tres observadores, llegando a la conclusión de que el DISE index consigue mayor reproducibilidad a la hora de expresar los resultados. Esta escala evalúa la localización de la obstrucción, así como el grado de colapso, pero no contempla el patrón del mismo. Así mismo, no incluyen la glotis en su clasificación.

En 2013, Koo et al. publicaron la escala de Koo (28), una modificación de la escala VOTE, pero más detallada en orofaringe con el objetivo de establecer una relación con la cirugía de paladar y así, estandarizar la indicación quirúrgica. En esta escala, los niveles implicados pueden ser retropalatal o retrolingual y el grado de

obstrucción se expresa de 0 a 2 en función de si no hay colapso, es parcial o completo. Además, cada nivel se subdividirá en varias configuraciones que pueden ser positivas si están implicadas en el colapso o negativas sino lo están (Tabla 4.6). Sin embargo, no diferencian entre la base de la lengua y las amígdalas linguales y no se tiene en cuenta el patrón concéntrico.

En 2019, estos autores han publicado un estudio de concordancia interobservador con el uso de su escala reportando valores de concordancia del 87% en paladar y del 67% en la base de la lengua (28). Además, encontraron correlación entre el colapso de pared lateral faríngea, con elevado IMC y con elevado IAH. Es decir, en los pacientes con elevado IAH y IMC, el tratamiento quirúrgico debería incluir la pared faríngea lateral.

Lee et al. (29) en el 2015 publicaron una clasificación DISE basada en cuatro estructuras: paladar blando, pared lateral, base de la lengua y laringe. Es muy parecida a la clasificación VOTE pero describe la obstrucción de la base de la lengua según su posición comparada con el decúbito supino (grado 1: >50% y grado 2: >75%).

Herzog et al. (30) en el 2015 examinaron cuatro niveles bien definidos y relacionaron la vibración y el nivel de colapso de la VAS: colapso faríngeo a nivel del velo (grados 1-5 según el patrón de colapso lateral o circular), contacto úvula / paladar con la pared faríngea posterior (grados 1-4 según el patrón de vibración anteroposterior), movimiento dorsal de la base de la lengua (grados 1-4 dependiendo de la visibilidad de las valéculas y el contacto con la pared faríngea posterior) y colapso faríngeo a nivel de la base de la lengua (grados 1-5 según el patrón de colapso lateral o circular).

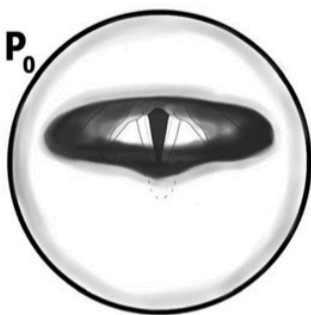
En el año 2015 Woodson (31) describió un método para estudiar el patrón de la VAS durante la DISE, pero su sistema está basado en correlacionarlos con puntos óseos difíciles de validar durante la exploración dinámica que supone la realización de una DISE.

Carrasco-Llatas et al. (32) en el 2016 publicaron un sistema de clasificación de VOTE modificado. La modificación propuesta es la configuración lateral y concéntrica de la obstrucción de la base de la lengua, con el objetivo de representar el colapso a dicho nivel de una manera más precisa. Se revisaría por separado la base de la lengua y la participación de la amígdala lingual en la obstrucción.

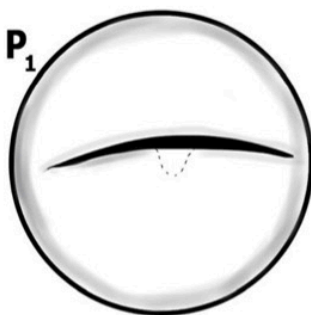
En 2017 Dijemeni et al. (33) propusieron la clasificación uDISE, un sistema universal que contempla siete sitios anatómicos (nariz, velo, amígdalas, orofaringe/PFL, base de lengua, epiglotis y laringe). En cada nivel, el colapso puede tener tres configuraciones distintas (anteroposterior, lateral y concéntrica) y tres grados (sin colapso, parcial o completo). Las ventajas de este sistema es que es fácil, preciso, ob-

Palate

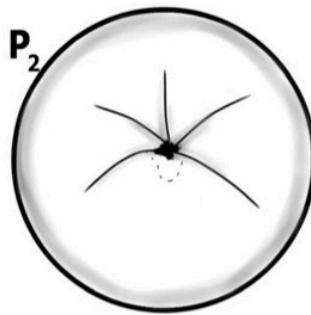
P₀



P₁

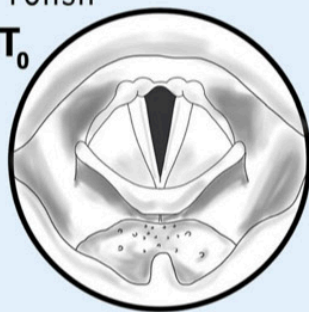


P₂

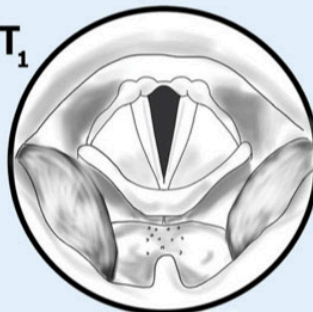


Tonsil

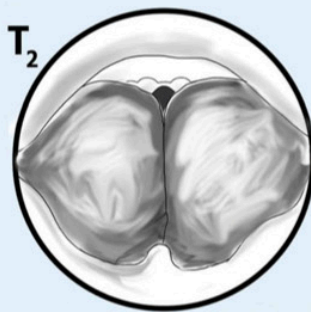
T₀



T₁

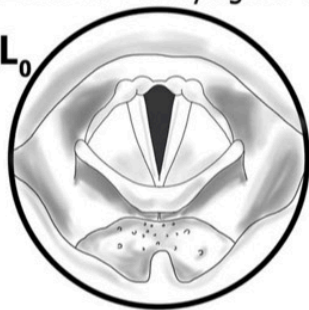


T₂

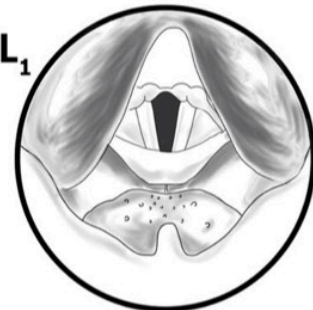


Lateral Pharyngeal Wall

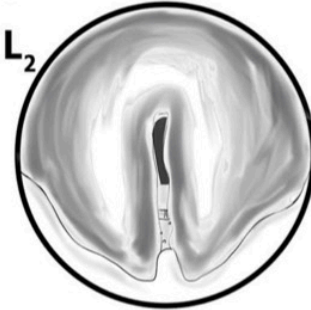
L₀



L₁

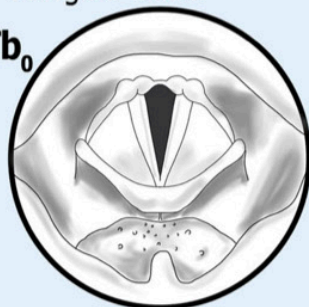


L₂

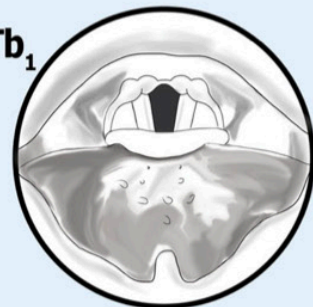


Tongue Base

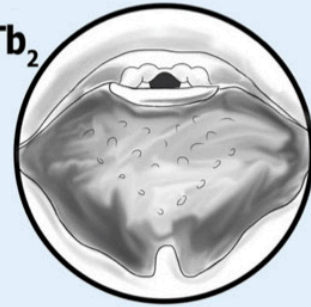
Tb₀



Tb₁

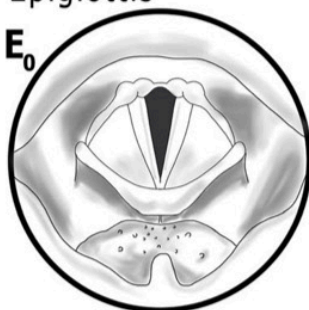


Tb₂



Epiglottis

E₀



E₁

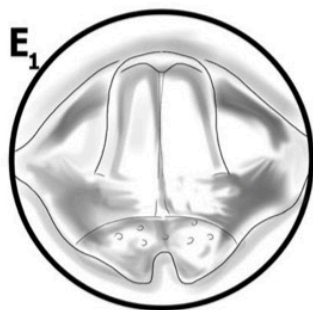


Figura 4.5. Esquema de la escala PTLTbE. Tomado de referencia (35).

jetivo y sistemático. Además, permite extrapolar los resultados de otras escalas al modelo uDISE proporcionando una metodología para comparar diferentes evaluaciones de DISE, plan de tratamiento y resultados del mismo.

En 2019 Elsobki et al. (34) publicaron la clasificación LwPTL, esta clasificación incorpora la descripción del colapso retropalatino superior, distingue el colapso de la pared faríngea lateral en tres niveles y aclara cuándo los colapsos laríngeos son primarios o secundarios.

En 2020 se publicó la clasificación PTLTbE propuesta por Veer et al. (35), que ya habían presentado previamente en conferencias desde el año 2016. Es un sistema fácil y objetivo. Hay 5 niveles anatómicos de obstrucción que son las siglas de la denominación en inglés de cada estructura (paladar, amígdalas, pared faríngea lateral, base de lengua y

epiglotis) y en cada nivel el colapso puede ser 0-1-2 en función de si es parcial o completo. Las ventajas de esta escala son que separan las amígdalas de la obstrucción de la pared faríngea lateral, tiene una curva de aprendizaje corta, con una excelente concordancia interobservador y su representación es muy visual (Figura 4.5).

Más recientemente, se han descrito sistemas de inteligencia artificial para interpretar los hallazgos de la DISE (36).

Hay pocos estudios publicados cuyo objetivo sea una comparación entre escalas, señalamos los de Pérez-Martín et al. (37) y los de da Cunha et al. (38), ambos artículos concluyen que la escala VOTE es la que tiene mayor concordancia interobservador y por tanto, recomiendan su uso a nivel global de cara a estudios multicéntricos y que esta sea la clasificación usada universalmente.

7. CONCLUSIONES

1. La existencia de tantas clasificaciones sobre los hallazgos de la DISE pone en evidencia la dificultad de encasillar un hallazgo dinámico de colapso de la VAS durante la DISE, primero, porque pueden participar diferentes estructuras y, segundo, porque dichas estructuras interactúan entre sí.
2. Se trata, por lo tanto, de utilizar el sistema que permita apuntar de la forma más sencilla pero más detallada posible los hallazgos encontrados en la DISE para poder ofrecer al paciente el tratamiento más adecuado.
3. En la actualidad, la escala VOTE es la más utilizada de forma internacional. Sin embargo, lo ideal sería realizar estudios multicéntricos para consensuar un sistema de clasificación de DISE aceptado universalmente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Croft CB, Pringle M. Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1991; 16: 504-9.
2. De Vito A, Carrasco Llatas M, Vanni A, et al. European position paper on drug-induced sedation endoscopy (DISE). *Sleep Breath*. 2014;18(3):453-65.
3. De Vito A, Carrasco Llatas M, Ravesloot MJ, et al. European position paper on drug-induced sleep endoscopy: 2017 Update. *Clin Otolaryngol*. 2018;43(6):1541-52.
4. Carrasco Llatas M, Martínez Ruiz de Apodaca P, Baptista Jardín P, et al. La endoscopia del sueño inducido. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2020;71(5):316-20.
5. Abdulatif J, Camacho M, Capasso R. Evaluación de las vías aéreas superiores. En: Lugo Saldaña R, Dade Reyes AT. Manejo médico y quirúrgico de los trastornos respiratorios del sueño y ronquido. Panamá: Jaypee. 2017. p. 15-42.
6. Bosco Morales G, Pérez Martín N, Morato Galán M, Plaza Mayor G. Somnoscopia (DISE): Concepto e indicaciones. En: Plaza G, Baptista P, O'Connor C. Diagnóstico y tratamiento de los trastornos respiratorios del sueño: actualización en diagnóstico y tratamiento quirúrgico. 2ª edición. Barcelona: INDICA. 2022. pp. 179-202.
7. Ravesloot MJL, Benoist L, van Maanen P, de Vries N. Drug-induced sleep endoscopy (DISE). En: Friedman M, Jacobowitz O, editors. Sleep apnea and snoring: surgical and nonsurgical therapy. 2nd ed. Philadelphia, EUA: Elsevier; 2019. pp. 35-8.
8. De Vries N, van Maanen P, Benoist LBI. Drug-induced sleep endoscopy. En: Verse T, de Vries N. Current Concepts of Sleep Apnea Surgery. Stuttgart: Thieme; 2019. pp. 71-7.
9. de Vries N, Piccin O, Vanderveken O, Vicini C. Drug-Induced Sleep Endoscopy: Diagnostic and Therapeutic Applications. 1st Edition. Thieme; 2020.
10. Ortega Beltrás N, Matarredonda Quiles S, Martín Arroyo M, Dominguez Celis F, Martínez Ruiz de Apodaca P, Carrasco Llatas M. Clasificación de los hallazgos en las vías respiratorias superiores durante la DISE. En: Plaza G, Baptista P, O'Connor C. Diagnóstico y tratamiento de los trastornos respiratorios del sueño: actualización en diagnóstico y tratamiento quirúrgico. 2ª edición. Barcelona: INDICA. 2022. pp. 205-18.
11. Pérez Martín, N. (2021). Somnoscopia: Validación y reproducibilidad. Universidad Rey Juan Carlos, Madrid. Accesible en: <https://burjcdigital.urjc.es/handle/10115/18733?show=full>.
12. Dijemeni E, D'Amone G, Gbati I. Drug-induced sedation endoscopy (DISE) classification systems: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Breath*. 2017;21(4):983-94.
13. Amos JM, Durr ML, Nardone HC, et al. Systematic Review of Drug-Induced Sleep Endoscopy Scoring Systems. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018;158(2):240-8.
14. Carrasco Llatas M, Dalmau Galofre J, Zerpa Zerpa V, et al. Exploración videoendoscópica con sueño inducido, utilidad clínica y revisión de la literatura. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2014;65(3):183-90.
15. Pringle MB, Croft CB. A grading system for patients with obstructive sleep apnoea based on sleep nasendoscopy. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1993;18(6):480-4.
16. Camilleri AE, Ramamurthy L, Jones PH. Sleep nasendoscopy: what benefit to the management of snorers? *J Laryngol Otol*. 1995;109(12):1163-5.

17. Quinn SJ, Daly N, Ellis PD. Observation of the mechanism of snoring using sleep nasendoscopy. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1995;20(4):360-4.
18. Sadaoka T, Kakitsuba N, Fujiwara Y, et al. The value of sleep nasendoscopy in the evaluation of patients with suspected sleep-related breathing disorders. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1996;21(6):485-9.
19. Higami S, Inoue Y, Higami Y, et al. Endoscopic classification of pharyngeal stenosis pattern in obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2002;56(3):317-8.
20. Iwanaga K, Hasegawa K, Shibata N, et al. Endoscopic examination of obstructive sleep apnea syndrome patients during drug-induced sleep. *Acta Otolaryngol Suppl.* 2003;(550):36-40.
21. Kezirian EJ, Hohenhorst W, de Vries N. Drug-induced sleep endoscopy: the VOTE classification. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2011;268(8):1233-6.
22. Ravesloot MJ, de Vries N. One hundred consecutive patients undergoing drug-induced sleep endoscopy: results and evaluation. *Laryngoscope.* 2011;121(12):2710-6.
23. Vicini C, De Vito A, Benazzo M, et al. The nose oropharynx hypopharynx and larynx (NOHL) classification: a new system of diagnostic standardized examination for OSAHS patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2012;269(4):1297-300.
24. Bachar G, Nageris B, Feinmesser R, et al. Novel grading system for quantifying upper-airway obstruction on sleep endoscopy. *Lung.* 2012;190(3):313-8.
25. Victores AJ, Takashima M. Effects of nasal surgery on the upper airway: a drug-induced sleep endoscopy study. *Laryngoscope.* 2012;122(11):2606-10.
26. Gillespie MB, Reddy RP, White DR, et al. A trial of drug-induced sleep endoscopy in the surgical management of sleep-disordered breathing. *Laryngoscope.* 2013;123(1):277-82.
27. Koo SK, Choi JW, Myung NS, et al. Analysis of obstruction site in obstructive sleep apnea syndrome patients by drug induced sleep endoscopy. *Am J Otolaryngol.* 2013;34(6):626-30.
28. Koo SK, Lee SH, Koh TK, et al. Inter-rater reliability between experienced and inexperienced otolaryngologists using Koo's drug-induced sleep endoscopy classification system. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2019;276(5):1525-31.
29. Lee CH, Kim DK, Kim SY, et al. Changes in site of obstruction in obstructive sleep apnea patients according to sleep position: a DISE study. *Laryngoscope.* 2015;125(1):248-54.
30. Herzog M, Kellner P, Plöbl S, et al. Drug-induced sleep endoscopy and simulated snoring in patients with sleep-disordered breathing: agreement of anatomic changes in the upper airway. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2015;272(9):2541-50.
31. Woodson BT. A method to describe the pharyngeal airway. *Laryngoscope.* 2015;125(5):1233-8.
32. Carrasco-Llatas M, Zerpa-Zerpa V, Dalmau-Galofre J. Reliability of drug-induced sedation endoscopy: interobserver agreement. *Sleep Breath.* 2017;21(1):173-9.
33. Dijemeni E, D'Amone G, Gbati I. uDISE model: a universal drug-induced sedation endoscopy classification system-part 1. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2017;274(10):3795-801.
34. Elsobki A, Cahali MB, Kahwagi M. LwPTL: a novel classification for upper airway collapse in sleep endoscopies. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2019;85(3):379-87.
35. Veer V, Zhang H, Mandavia R, et al. Introducing a new classification for drug-induced sleep endoscopy (DISE): the PTLTbE system. *Sleep Breath.* 2020;24(4):1685-93.

36. Hanif U, Kiaer EK, Capasso R, Liu SY, et al. Automatic scoring of drug-induced sleep endoscopy for obstructive sleep apnea using deep learning. *Sleep Med.* 2023;102:19-29.
37. Pérez-Martín N, Bosco G, Morato M, et al. Endoscopia bajo sueño inducido en la apnea obstructiva del sueño (DISE). Estudio comparativo entre las clasificaciones NOHL y VOTE. *Revista ORL.* 2022;13(1).
38. da Cunha Viana A Jr, Mendes DL, de Andrade Lemes LN, et al. Drug-induced sleep endoscopy in the obstructive sleep apnea: comparison between NOHL and VOTE classifications. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2017;274(2):627-35.

Capítulo 5

SOMNOSCOPIA (DISE): UTILIDAD DEL SELECTOR DE AVANCE MANDIBULAR (SAM)

Patricia Fernández Sanjuán¹, Gabriela Bosco Morales^{2,3}, Marta Alcaraz Fuentes², Nuria Pérez Martín^{2,3},
Marta Morato Galán^{3,4}, Guillermo Plaza Mayor^{2,3}

1. INTRODUCCIÓN

Desde la descripción en 1991 por Croft & Pringle (1) de la nasoendoscopia del sueño inducida por fármacos, conocida internacionalmente como *drug induced sleep endoscopy* o DISE, y sistematizada en los *position papers* europeos y español (2-7), cada vez es más frecuente su realización en pacientes con apnea obstructiva de sueño (AOS) para proponer tratamientos alternativos a la CPAP (8), entre ellos, la terapia con dispositivos de avance mandibular (DAM).

Sin embargo, la DISE es una prueba costosa y necesita una equipación y preparación específica. Las maniobras que se realizan durante la DISE son esenciales para valorar el avance mandibular, pero se dispone de pocos minutos para la valoración y estudio de cada paciente (5,9).

Con las maniobras de avance mandibular durante la DISE se pretende identificar al paciente respondedor a la terapia con DAM. El objetivo es valorar si, con la simulación del tratamiento con DAM durante la sedación, se espera estabilizar uno o varios niveles la vía aérea superior (VAS) en el paciente con eventos obstructivos o de ronquido en su sueño fisiológico (9).

Para esta valoración, se debe tener en cuenta la capacidad real de movimiento mandibular anteroposterior, para no excederla durante la DISE, más allá de los límites tolerables y así no crear falsas expectativas sobre la eficacia que tendría en ese

paciente el tratamiento con DAM. Además, deben explorarse todos los niveles estudiados de la VAS y valorar la respuesta al avance mandibular en cada uno de ellos (9).

En este sentido, la optimización y estandarización de la maniobra de avance mandibular, eliminando el sesgo interexaminador es deseable. Además, ante la evidencia de la gran variabilidad de respuesta a la terapia con DAM entre pacientes, se hace necesario que se pueda valorar el tipo de respuesta esperada de forma individualizada antes de proponerlo como terapia (29).

Para algunos autores (10,11), la exploración endoscópica en vigilia visualizando cambios al introducir maniobra de avance mandibular puede servir de predictor de éxito para la selección del paciente candidato a DAM. Sin embargo, la DISE podría tener mayor valor predictivo al poder visualizar niveles, patrones y grado de colapsos a todos los niveles. La existencia de colapsos completos circulares de velofaringe y laterales de orofaringe se asocian con peor respuesta y a su vez tiene valor predictivo positivo que el colapso esté presente en la base de lengua (12).

Desde su inicio, durante la DISE se han propuesto maniobras manuales de tracción mandibular, o el uso de huellas de silicona o dispositivos provisionales que imiten el efecto de los DAM para predecir la respuesta de forma individual en el paciente (13-29) (Tabla 5.1).

1. Odontóloga. Experta en Medicina Dental del Sueño. Unidad de AOS. Hospital Universitario La Zarzuela, Madrid, España.
2. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.
3. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.
4. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Quirónsalud, Madrid.

AUTOR	AÑO	N	CONSIDERACIONES
Johal et al. (13)	2005	19	Maniobra manual suave de avance mandibular y DAM in situ
Johal et al. (14)	2007	120	Maniobra manual de 4-5 mm realizada por el anestesista
Vanderveken et al. (15)	2011	-	Simulación de mordida con horquilla y elevación de mentón interponiendo pulgar entre incisivos.
Vroegop et al. (16)	2013	200	Simulación de mordida con horquilla
De Corso et al. (17)	2015	65	Maniobra manual suave de avance mandibular menor de 5 mm
Huntley et al. (18)	2018	20	Maniobra manual empujando la mandíbula
Beelen et al. (19)	2018	200	Maniobra manual de avance (jaw thrust)
Kastoer et al. (20)	2018	10	Posicionador mandibular por control remoto
Park et al. (21)	2019	40	Maniobra modificada de avance mandibular. Avance bimanual del 50/75% empujando desde ángulo mandibular.
Carrasco et al. (22)	2019	-	Maniobra modificada de Esmarch
Vonk et al. (23)	2020	63	Maniobra manual de avance y DAM provisional boil and bite
Cavaliere et al. (24)	2020	66	Simulación de mordida con horquilla
Koutsourelakis et al. (25)	2021	49	Avance manual mandibular
Veugen et al. (26)	2021	70	Avance manual mandibular
Kazemeini et al. (27)	2022	10	Posicionador mandibular por control remoto
Bosschieter et al. (28)	2022	94	Avance mandibular manual y DAM provisional boil and bite
Fernández-Sanjuán et al. (29)	2022	161	Selector de avance mandibular. SAM

Tabla 5.1. Publicaciones que analizan el efecto de la simulación del avance mandibular con distintas maniobras durante el sueño inducido.

2. MANIOBRAS CLÁSICAS DE AVANCE MANDIBULAR

La maniobra de uso más extendido es la maniobra de Esmarch (Figura 5.1 y vídeo 5.8). Esta tracción bimanual desde el ángulo de la mandíbula generalmente provoca un avance máximo que no corresponde con el avance óptimo, pero, sobre todo, con el avance tolerable para el paciente. El avance bimanual se asocia con alivio de la obstrucción, pero se ha desaconsejado realizar una máxima protrusión bimanual ya que no se ha visto correlación entre esta maniobra y los resultados obtenidos con la terapia de avance mandibular (4). Estos datos se confirman con los resultados de Vonk et al. (23), quienes observan un mayor efecto a nivel de hipofaringe con la tracción manual que con un DAM y, por otro lado, menor eficacia de esta maniobra en mejorar el colapso a nivel retropalatal.

En ocasiones, realizar una maniobra de elevación del mentón (*chin lift*) (figura 5.2 y vídeo 5.8), que equivale a cerrar la boca del paciente, es suficiente para

estabilizar la VAS. Es una maniobra que, si estabiliza la VAS, nos tiene que hacer pensar en un diseño de un DAM que limite la apertura bucal pero que no necesariamente provoque un avance importante.

También, han sido propuestas maniobras modificadas de Esmarch, como la descrita por Carrasco et al. (22) (figura 5.3 y vídeo 5.8), en las que, al sujetar la mandíbula interponiendo el dedo entre los incisivos superiores e inferiores, simula el efecto y el espacio que ocuparía un DAM en cuanto al aumento de dimensión vertical por el espacio que requieren.

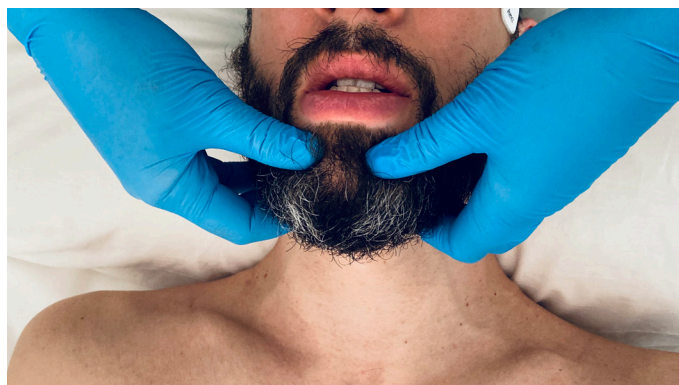


Figura 5.1. Maniobra de Esmarch.



Figura 5.2. Maniobra de elevación del mentón (chin lift).



Figura 5.3. Maniobra modificada de Esmarch.



Figura 5.4. Huella con simulación de mordida.

3. MANIOBRAS CON SIMULACIÓN DE MORDIDA ESTÁNDAR

Se ha propuesto utilizar una simulación de mordida con una posición de máxima protrusiva confortable para valorar el efecto del DAM (15,16,24) (Figura 5.4). Con esta técnica sigue siendo necesaria la sujeción mandibular manual durante toda la exploración para que no se desaloje la huella de las arcadas dentales.

Si se pretende valorar avances importantes, la mandíbula ha de ser manipulada con cierta fuerza hasta alcanzar las improntas dentales. Por otro lado, sería necesaria la fabricación de huellas con distintas mediciones si se quieren explorar distintos avances que se tienen que ir cambiando durante la exploración. Hay que tener en cuenta que estas manipulaciones pueden producir microdespertares que favorezcan el alivio de las obstrucciones y no deben ser interpretadas como respuesta al avance por sí mismo.

4. MANIOBRAS CON SELECTOR DE AVANCE MANDIBULAR (SAM)

Con el objetivo de estandarizar tanto el procedimiento de exploración como la información transmitida en los informes se propone el protocolo DISE-SAM (29). Este protocolo facilita que la información relevante se documente de manera consistente y completa. La información transmitida debe ayudar en la toma de decisiones clínicas, optimizar el tratamiento con DAM y favorecer la comunicación entre los profesionales de la salud. Por tanto, una combinación de DISE y un dispositivo que simula el efecto real de un DAM que permite maniobras estables, titulables y reproducibles,



Figura 5.5. Dispositivo SAM



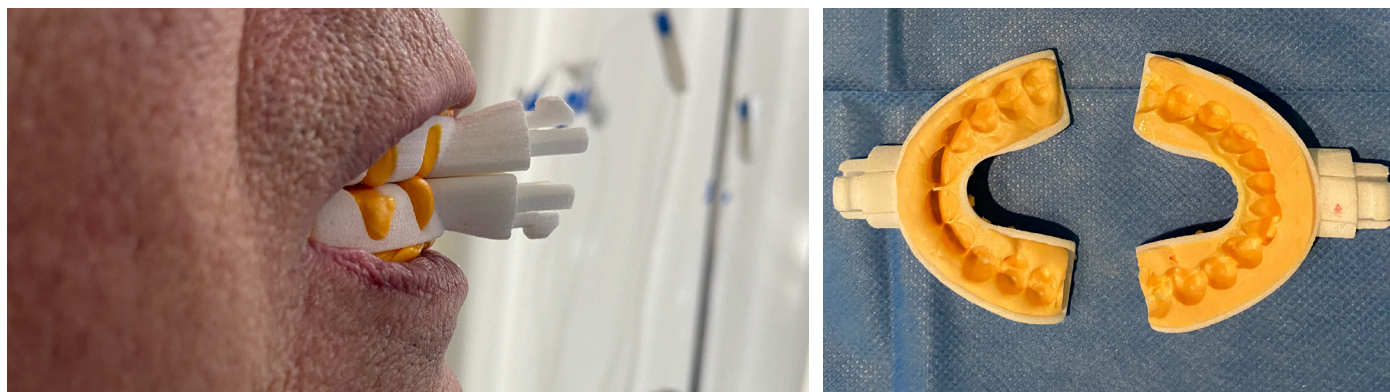


Figura 5.6. Personalización de las cubetas

ayuda a identificar a los pacientes que respondan a los DAM y a valorar el grado de respuesta para proponerlo como terapia única, alternativa o múltiple. Para la optimización de esta maniobra surge el dispositivo SAM (selector de avance mandibular) (Figura 5.5).

El SAM es una herramienta titulable que permite al operador realizar maniobras de avance mandibular controladas, con avances progresivos durante la sedación, iniciándose desde una posición neutra/retrusiva hasta llegar a la posición óptima en la que, si el paciente responde, los episodios de apnea/ronquidos pueden eliminarse. El dispositivo tiene dos partes: un cuerpo que es reutilizable y las cubetas de un solo uso para ser insertadas en la boca del paciente. Antes de iniciar la sedación se personaliza el SAM a las arcadas dentarias con material de impresión dental de polivinilsiloxano (figura 5.6 y vídeo 5.1).

Se pide al paciente despierto que mueva la mandíbula libremente hacia adelante y hacia atrás para identificar el rango de movilidad anteroposterior tolerable. El operador delimitará ese movimiento para después no ser sobrepasado durante la sedación. Se acotará el desplazamiento con unos marcadores que señalarán la máxima protrusiva (P) y la máxima retrusiva (R) de forma personalizada (vídeo 5.1).

La exploración comienza sin el dispositivo para estudiar el comportamiento de la VAS en situación basal identificando niveles, patrones y grado de colapso que serán anotados. Una vez estudiada la VAS, se introduce y adapta el SAM a las arcadas dentales. Las cubetas pueden ser insertadas o removidas independientemente del cuerpo del dispositivo lo que facilita la inserción o retirada de la boca en cualquier momento (vídeo 5.2) y es el operador el que realizará los movimientos de cambios en la posición mandibular gracias a la manipulación de una palometa que se girará manualmente (vídeos 5.2, 5.6 y 5.7). La posición mandibular se puede modificar tantas veces como sea necesario sin retirar el dispositivo de la boca, eligiendo la posición mandibular a fijar en el lugar de interés. Se van realizando avances progresivamente

y deben fijarse las posiciones a estudio durante al menos tres minutos para valorar la respuesta al avance y no a los posibles despertares resultantes de la manipulación (vídeos 5.7 y 5.5). Se anotarán la ubicación de las obstrucciones, así como el grado y el patrón de colapso una vez introducida la simulación del avance mandibular para poder valorar dónde y cuánta mejoría podría esperarse con un DAM. Debe anotarse el mínimo avance en el que se visualiza la mayor mejoría de la VAS.

El dispositivo SAM permite, además de realizar movimiento anteroposterior, introducir cambios en la apertura bucal para facilitar paso de aire en pacientes con obstrucción nasal. Tener un dispositivo bloqueando la entrada de aire por la boca, si además hay obstrucción nasal, podría modificar la colapsabilidad de la vía aérea. Con ligeros incrementos en la apertura bucal es suficiente para permitir el paso de aire y valorar la influencia en la mejoría o empeoramiento de la colapsabilidad (vídeo 5.3).

Puede además valorarse la combinación de terapia posicional y avance mandibular manteniendo o modificando la posición a explorar (figura 5.7A y vídeos 5.3 y 5.4).

Del mismo modo, es posible visualizar el efecto de CPAP y SAM para valorar si pudiera recomendarse esta combinación de tratamientos (figura 5.7B y vídeo 5.6). Esta combinación podría ser propuesta en un 60% de los pacientes que no toleran CPAP por elevadas presiones o en aquéllos en los que persisten apneas residuales a pesar de su uso (31).

Para la recomendación de tratamiento con DAM, además de la respuesta observada con el SAM, deben tenerse en cuenta parámetros polisomnográficos y antropométricos así como los predictores de éxito presentes en la literatura (29,32).

Para estandarizar la información transmitida en los informes que ayuden a los especialistas a tomar decisiones sobre el tratamiento de elección se proponen las recomendaciones S-A-M (29) (Tabla 5.2):



Figura 5.7. A: Valoración de combinación terapia posicional y SAM. B: Valoración de combinación CPAP y SAM.

Recomendación S	Puede proponerse SÓLO el DAM como terapia única
Recomendación A	Puede proponerse como tratamiento ALTERNATIVO a la CPAP o cirugías esperando respuesta parcial.
Recomendación M	Sólo como tratamiento MÚLTIPLE
No se recomienda	Si no se ve cambio o se visualiza empeoramiento

Tabla 5.2. Recomendaciones S-A-M (29).

- **Recomendación S, *Single use* (Sólo):** Se consigue estabilizar la VAS en todos los niveles estudiados y se puede proponer como tratamiento único.
- **Recomendación A, *Alternative treatment* (Tratamiento alternativo):** Se propone como tratamiento alternativo a la CPAP cuando se consigue una mejoría de al menos el 50% en el sumatorio VOTE. Se deben observar cambios de 2 a 1 o de 1 a 0. Pueden persistir colapsos completos, pero han de ser momentáneos, sin ser responsables de apneas y con saturación controlada. En esta recomendación se espera respuesta parcial. Como tratamiento único se espera mejoría con respecto a la situación basal, pero si se combinan tratamientos se espera una mejoría más significativa. A mayor reducción del sumatorio de los valores VOTE, mayor es la mejoría esperada.
- **Recomendación M, *Multiple treatment approach* (Tratamiento múltiple):** Se propone DAM sólo como tratamiento múltiple en combinación con otra terapia. El avance mandibular resuelve los colapsos a uno o varios niveles, pero persiste uno o varios colapsos que son responsables de apneas. Se espera que con la combinación de terapias (quirúrgica, posicional, miofuncional o CPAP), se consiga estabilizar la VAS.
- **Recomendación NO (No se recomienda DAM):** No se recomienda DAM si no se observan cambios o si el avance mandibular provoca un empeoramiento.

5. CONCLUSIONES

1. La DISE tiene un valor predictivo añadido a todos los predictores de éxito descritos para la selección del paciente candidato a DAM.
2. Puede ayudar a personalizar el tratamiento para cada paciente de manera más efectiva (33).
3. La estandarización de la maniobra de avance y la unificación de criterios en las recomendaciones propuestas facilita la comunicación entre los profesionales involucrados en el tratamiento del paciente con AOS (29).
4. Por tanto, y de acuerdo con Sutherland et al. (30), la mejora en los procesos de selección de los pacientes y una adecuada monitorización/supervisión del tratamiento, contribuirán a optimizar la terapia con DAM y proponerlo como un tratamiento eficaz y de primera línea para algunos pacientes con AOS.

6. VIDEOS



Video 5.1:
Personalización de cubetas. El operador delimita el rango de movimiento mandibular tolerable para no sobrepasarlo durante la sedación.



Video 5.5:
Estabilización de la VAS y la saturación con SAM



Video 5.2:
Reproducibilidad de la posición mandibular. Posibilidad de inserción y remoción de las cubetas de forma independiente.



Video 5.6:
Valoración de combinación de CPAP y SAM



Video 5.3:
Simulación tratamiento con DAM + terapia posicional



Video 5.7:
Exploración completa con maniobras con SAM.



Video 5.4:
Maniobra de rotación corporal y SAM



Video 5.8:
Exploración completa con maniobras convencionales y SAM

BIBLIOGRAFÍA

1. Croft CB, Pringle M. Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1991; 16: 504-9.
2. Kezirian EJ, Hohenhorst W, de Vries N. Drug-induced sleep endoscopy: the VOTE classification. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011;268(8):1233-6.
3. De Vito A, Carrasco Llatas M, Vanni A, et al. European position paper on drug-induced sedation endoscopy (DISE). *Sleep Breath*. 2014;18(3):453-65.
4. De Vito A, Carrasco Llatas M, Ravesloot MJ, et al. European position paper on drug-induced sleep endoscopy: 2017 Update. *Clin Otolaryngol*. 2018;43(6):1541-52.
5. Carrasco Llatas M, Dalmau Galofre J, Zerpa Zerpa V, et al. Exploración videoendoscópica con sueño inducido, utilidad clínica y revisión de la literatura. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2014;65(3):183-90.
6. Carrasco Llatas M, Martínez Ruiz de Apodaca P, Baptista Jardín P, et al. La endoscopia del sueño inducido. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2020;71(5):316-20.
7. de Vries N, Piccin O, Vanderveken O, Vicini C. *Drug-Induced Sleep Endoscopy: Diagnostic and Therapeutic Applications*. 1st Edition. Thieme; 2020.
8. Mediano O, Egea C, Montserrat JM, Alonso ML, et al. Documento internacional de consenso sobre apnea obstructiva del sueño. *Arch Bronconeumol*. 2022;58(1):52-68.
9. Bosco Morales G, Pérez Martín N, Morato Galán M, Plaza Mayor G. Somnoscopia (DISE): Concepto e indicaciones. En: Plaza G, Baptista P, O'Connor C. *Diagnóstico y tratamiento de los trastornos respiratorios del sueño: actualización en diagnóstico y tratamiento quirúrgico*. 2ª edición. Barcelona: INDICA. 2022. pp. 179-202.
10. Okuno K, Sasao Y, Nohara K, et al. Endoscopy evaluation to predict oral appliance outcomes in obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J*. 2016;47(5):1410-9.
11. Gasparini G, Saponaro G, Todaro M, et al. Functional Upper Airway Space Endoscopy: A Prognostic Indicator in Obstructive Sleep Apnea Treatment with Mandibular Advancement Devices. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(5):2393.
12. Op de Beeck S, Dieltjens M, Verbruggen AE, et al. Phenotypic Labelling Using Drug-Induced Sleep Endoscopy Improves Patient Selection for Mandibular Advancement Device Outcome: A Prospective Study. *J Clin Sleep Med*. 2019;15(8):1089-99.
13. Johal A, Battagel JM, Kotecha BT. Sleep nasendoscopy: a diagnostic tool for predicting treatment success with mandibular advancement splints in obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod* 2005; 27:607-14.
14. Johal A, Hector MP, Battagel JM, Kotecha BT. Impact of sleep nasendoscopy on the outcome of mandibular advancement splint therapy in subjects with sleep-related breathing disorders. *J Laryngol Otol*. 2007;121(7):668-75.
15. Vanderveken OM, Vroegop AV, van de Heyning PH, Braem MJ. Drug-induced sleep endoscopy completed with a simulation bite approach for the prediction of the outcome of treatment of obstructive sleep apnea with mandibular repositioning appliances. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg* 2011; 22:175-82.
16. Vroegop AV, Vanderveken OM, Dieltjens M, et al. Sleep endoscopy with simulation bite for prediction of oral appliance treatment outcome. *J Sleep Res*. 2013;22(3):348-55.

17. De Corso E, Bastanza G, Della Marca G, et al. Drug-induced sleep endoscopy as a selection tool for mandibular advancement therapy by oral device in patients with mild to moderate obstructive sleep apnoea. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2015;35(6):426-32.
18. Huntley C, Cooper J, Stiles M, et al. Predicting Success of Oral Appliance Therapy in Treating Obstructive Sleep Apnea Using Drug-Induced Sleep Endoscopy. *J Clin Sleep Med.* 2018;14(8):1333-7.
19. Beelen AMEH, Vonk PE, de Vries N. Drug-induced sleep endoscopy: the effect of different passive maneuvers on the distribution of collapse patterns of the upper airway in obstructive sleep apnea patients. *Sleep Breath.* 2018;22(4):909-17.
20. Kastoer C, Dieltjens M, Op de Beeck S, et al. Remotely Controlled Mandibular Positioning During Drug-Induced Sleep Endoscopy Toward Mandibular Advancement Device Therapy: Feasibility and Protocol. *J Clin Sleep Med.* 2018;14(8):1409-13.
21. Park D, Kim JS, Heo SJ. The Effect of the Modified Jaw-Thrust Maneuver on the Depth of Sedation During Drug-Induced Sleep Endoscopy. *J Clin Sleep Med.* 2019;15(10):1503-08.
22. Carrasco-Llatas M, Matarredona-Quiles S, De Vito A, et al. Drug-Induced Sleep Endoscopy: Technique, Indications, Tips and Pitfalls. *Healthcare (Basel).* 2019;7(3):93.
23. Vonk PE, Uniken Venema JAM, Hoekema A, et al. Jaw thrust versus the use of a boil-and-bite mandibular advancement device as a screening tool during drug-induced sleep endoscopy. *J Clin Sleep Med.* 2020;16(7):1021-7.
24. Cavaliere M, De Luca P, De Santis C, et al. Drug-Induced Sleep Endoscopy (DISE) with Simulation Bite to Predict the Success of Oral Appliance Therapy in Treating Obstructive Sleep Apnea/Hypopnea Syndrome (OSAHS). *Transl Med UniSa.* 2020; 23:58-62.
25. Koutsourelakis I, Kontovazainitis G, Lamprou K, et al. The role of sleep endoscopy in oral appliance therapy for obstructive sleep apnea. *Auris Nasus Larynx.* 2021;48(2):255-60.
26. Veugen CCAFM, Sanders RMC, Stokroos RJ, Copper MP. Drug-induced Sleep Endoscopy: Are there Predictors for Failure of Oral Appliance Treatment? *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2021;26(3): e339-47.
27. Kazemeini E, Op de Beeck S, Vroegop A, et al. A pilot study on comparison of subjective titration versus remotely controlled mandibular positioning during polysomnography and drug-induced sleep endoscopy, to determine the effective protrusive position for mandibular advancement device therapy. *Sleep Breath.* 2022;26(4):1837-45.
28. Bosschieter PFN, Vonk PE, de Vries N. The predictive value of drug-induced sleep endoscopy for treatment success with a mandibular advancement device or positional therapy for patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Breath.* 2022;26(3):1153-60.
29. Fernández-Sanjuán P, Arrieta JJ, Sanabria J, et al. Optimizing Mandibular Advancement Maneuvers during Sleep Endoscopy with a Titratable Positioner: DISE-SAM Protocol. *J Clin Med.* 2022;11(3):658.
30. Sutherland K, Vanderveken OM, Tsuda H, et al. Oral appliance treatment for obstructive sleep apnea: an update. *J Clin Sleep Med.* 2014;10(2):215-27.
31. Dieleman E, Veugen CCAFM, Hardeman JA, Copper MP. Drug-induced sleep endoscopy while administering CPAP therapy in patients with CPAP failure. *Sleep Breath.* 2021;25(1):391-8.
32. Camañes-Gonzalvo S, Bellot-Arcís C, Marco-Pitarch R, et al. Comparison of the phenotypic characteristics between responders and non-responders to obstructive sleep apnea treatment using mandibular advancement devices in adult patients: Systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 2022; 64:101644.
33. Viana A, Estevão D, Zhao C. The clinical application progress and potential of drug-induced sleep endoscopy in obstructive sleep apnea. *Ann Med.* 2022 Dec;54(1):2909-20.

Capítulo 6

SOMNOSCOPIA (DISE) con CPAP

Marta Morato Galán^{1,2}, Marta Alcaraz Fuentes³, Migue Ángel Racionero Casero⁴, Cristina García García¹, Gabriela Bosco Morales^{1,3}, Nuria Pérez Martín^{2,3}, Shirley A. Ramírez Merlano⁵, Rodolfo Lugo Saldaña⁶, Guillermo Plaza Mayor^{2,3}.

1. INTRODUCCIÓN

La apnea obstructiva de sueño (AOS) es un trastorno respiratorio del sueño causado por el colapso total o parcial de la vía aérea superior (VAS) durante el sueño. Tradicionalmente se consideraba que el problema de esta enfermedad era exclusivamente anatómico, pero hoy sabemos que los mecanismos fisiopatológicos por los que se produce pueden ser múltiples: aumento en la presión crítica de cierre faringeo, inestabilidad del control ventilatorio (alto *loop gain*), descenso del umbral de despertares (*arousals*) y descenso en el tono muscular o en la activación de los músculos dilatadores faríngeos (1,2).

El tratamiento estándar de la AOS es la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) cuando el índice de apnea-hipopnea (IAH) es >15 /hora, según el último consenso sobre AOS (3). Se trata de un tratamiento médico no invasivo que introduce una columna de aire continuo en la VAS creando una férula neumática que evita el colapso de la VAS (Figura 6.1). El dispositivo precisa de ajustes mediante titulación, es decir, es necesario ajustar la presión óptima que corrija el IAH hasta llegar a <5 /hora, con una fuga de aire aceptable (menos de 25 lpm). Cuando el paciente utiliza la CPAP a la presión óptima, tiene una alta eficacia en la eliminación de la roncopatía y de sus consecuencias devastadoras para la salud del paciente, independientemente de la fisiopatología subyacente (3).

Para iniciar el tratamiento, es necesario realizar una valoración de cada paciente con el dispositivo colocado, de forma que nos permita ajustar cada equipo a la presión óptima. Esta titulación puede reali-

zarse en casa o en una unidad clínica especializada en sueño. Actualmente, atendiendo a necesidades de tiempo, costes y disponibilidad es mucho más práctico realizar estos estudios en el domicilio mediante un dispositivo de presión auto-ajustable (AUTO-CPAP), que recoja la información clínica necesaria para adaptar la presión del equipo CPAP.

Sin embargo, la efectividad de la CPAP se ve reducida por una baja adherencia y/o baja tolerancia, frecuentemente limitadas por parte del paciente, haciendo que la tasa de fracaso sea del 40-50% (4-6).



Figura 6.1. Imagen de un equipo de CPAP.

1. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.
2. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Quirónsalud, Madrid.
3. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.
4. Servicio de Neumología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid.
5. Profesor titular de Otorrinolaringología y del programa de alta especialidad en Desordenes Respiratorios del Sueño y Rinología. ISSSTE. Monterrey México.
6. Fellow del ISSSTE. Monterrey México. Residente de Otorrinolaringología de la Universidad del Rosario, Bogotá. Colombia.

Existen otras terapias no-CPAP disponibles, pero su efectividad dependerá del mecanismo fisiopatológico predominante en cada paciente; algunas de ellas afectan a la anatomía de la VAS como los dispositivos de avance mandibular (DAM); otras afectan al tono de la musculatura de la VAS, como la terapia miofuncional o la neuroestimulación; otras afectan al umbral de despertares (algunos hipnóticos como el zolpidem) o al *loop gain* (O₂, CO₂, acetazolamida, etc.), haciendo que el conocimiento de los fenotipos y endotipos permita ofrecer la terapia personalizada más adecuada para cada paciente (1,3,7-9).

La elección de la terapia más adecuada para cada paciente sigue siendo aún un reto para el especialista y exige un acercamiento diagnóstico al endotipo predominante en cada paciente. El protocolo de pruebas para llegar a un diagnóstico preciso exige la realización de una endoscopia de sueño bajo sedación (*drug induced sleep endoscopy* o DISE), ya que es una herramienta diagnóstica esencial para visualizar el lugar, grado y patrón de colapso de la VAS (10-16). Su realización previa a la decisión terapéutica se ha relacionado con mejores resultados terapéuticos (4,5,17-19). Además, una titulación de CPAP correcta en pacientes en los que esté indicado su uso, nos asegura la desaparición de los eventos, de sus síntomas y comorbilidades (20).

2. CAUSAS DE BAJA ADHERENCIA A CPAP

El tratamiento estándar de la AOS es la CPAP cuando el índice de apnea-hipopnea (IAH) es ≥ 15 /hora (3). Sin embargo, la eficacia del dispositivo puede verse afectada por la baja adherencia del paciente, por la incapacidad de corregir el IAH o los efectos secundarios del equipo.

En este aspecto, es importante investigar en cada caso las causas de mala adaptación al dispositivo CPAP y reflejarlas en la historia clínica para plantear una estrategia terapéutica complementaria o distinta (4-6).

Según la nomenclatura propuesta por Dieleman et al. (21), las principales causas y motivos que generan rechazo del uso de la CPAP son las siguientes:

- Fallo de la eficacia de la CPAP: insuficiente descenso del IAH basal del paciente, manteniendo un IAH residual >5 eventos obstructivos por hora de sueño.
- Fallo clínico de la CPAP: Persistencia de la sintomatología relacionada con AOS a pesar de una

correcta adaptación del dispositivo, con un IAH residual <5 .

- Intolerancia a CPAP: efectos secundarios deletéreos del dispositivo como marcas cutáneas, irritación ocular, claustrofobia... que dificulten el uso del equipo.
- Mala adherencia a la CPAP: uso insuficiente del dispositivo (<4 h/noche, $<70\%$ de las noches).

Esta clasificación es importante reflejarla para aclarar la comunicación entre médico-paciente y entre los distintos profesionales médicos (neumólogo, oto-rrinolaringólogo, odontólogo, etc.). De esta forma, podemos elaborar un plan terapéutico para: mejorar la adherencia del paciente, mejorar la adaptación del equipo o plantear soluciones adicionales como el tratamiento con DAM o recomendar determinadas intervenciones quirúrgicas.

3. UTILIDAD DE LA DISE con CPAP

La incorporación de la CPAP durante la DISE es un procedimiento que nos permite analizar los cambios dinámicos en tiempo real de la VAS al combinar la administración de presión positiva continua durante la DISE (22) (Figura 6.2). Como ha descrito el grupo de Monterrey, este procedimiento aporta información importante sobre la topografía dinámica de la vía aérea y el rango de presión óptima necesaria para aliviar el colapso de la VAS (17).

Los hallazgos más comunes en la DISE con CPAP son la persistencia de colapso anteroposterior a nivel retropalatal, base de lengua y epiglotis (21). Los colapsos en varios niveles de la vía aérea o colapsos multinivel, se asocian a mayor gravedad del AOS y en muchos de los casos más graves se objetivan colapsos concéntricos a nivel orofaríngeo.

La utilidad de la DISE con CPAP es cuando el paciente presenta uso subóptimo de la terapia, en este caso menos de 4 horas por noche, y cuando refieren el aumento del flujo inspiratorio espontáneo, que sucede en ocasiones cuando existen colapsos en hipofaringe, por ejemplo una epiglotis en trapdoor estimulada por el uso de la presión positiva.

La CPAP, con su presión de flujo empuja el aire hacia el paladar blando y las paredes laterales de orofaringe creando dos columnas laterales de aire. Sin embargo, para vencer el colapso a nivel de la base de lengua y la epiglotis, se necesitan presiones más altas. En pacientes AOS sometidos a DISE, los ha-

llazgos de colapso epiglótico se evidencian en un 10-40% de los casos, y justifican en la mayoría de los casos una pobre adherencia al tratamiento debido a las altas presiones de CPAP que deben soportar estos pacientes (22).

4. PRESIÓN CRÍTICA DE CIERRE FARÍNGEO Y PRESIÓN DE MANTENIMIENTO

La presión crítica de cierre (P_{crit}) es el *gold standard* de la colapsabilidad de la vía aérea faríngea (20). La P_{crit} es una parte esencial de la categori-



Figura 6.2. Material necesario para realizar una DISE con CPAP.

zación de sujetos con AOS en varios grupos endotípicos, lo que posteriormente mejora el tratamiento y la predicción de respuesta (23). Es equiparable al concepto más moderno de presión de apertura faríngea (P_{oP} : *Pharyngeal Opening Pressure*) o presión de apertura palatina (*Palate Opening Pressure*) (24).

Existen varios métodos para medir la P_{crit} de cierre durante el sueño. Básicamente consiste en aumentar la presión de la CPAP a un nivel donde la vía faríngea esté abierta y el flujo de aire no esté limitado (Presión de mantenimiento); después, se realizan múltiples caídas de la presión hasta conseguir una presión en la que el flujo sea cero y se hace una regresión lineal entre la presión y el flujo para determinar la P_{crit} (Figura 6.3) (25-27). Si la presión se reduce lentamente, permitiendo a los músculos dilatadores faríngeos activarse, estamos calculando la P_{crit} activa, pero si reducimos la presión abruptamente y se registra el flujo de aire antes de la activación muscular, estamos midiendo la P_{crit} pasiva (28,29).

La medición de la P_{crit} durante la DISE es una buena alternativa a los métodos tradicionales de medida de este parámetro (30-33). Algunos estudios han demostrado que los niveles de colapsabilidad durante la sedación con midazolam son similares a los del sueño natural. En un estudio doble ciego de 16 pacientes, Civelek et al. (34) demostraron que las presiones de titulación durante DISE usando propofol se aproximaban a las obtenidas en la titulación

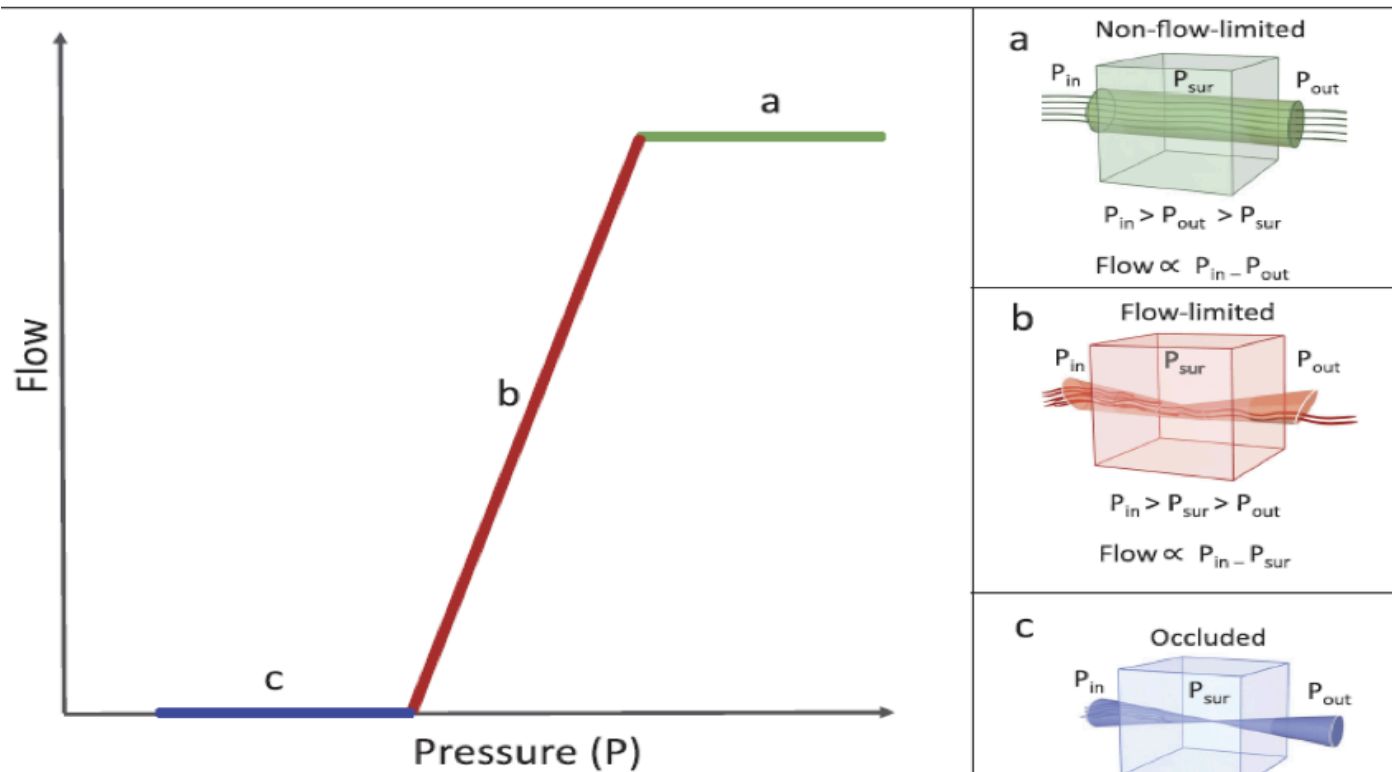


Figura 6.3. Modelo esquemático de la relación presión-flujo (14) tomado de Kazemeini et al. Critical closing pressure of the pharyngeal airway during routine drug-induced sleep endoscopy: feasibility and protocol. *J Appl Physiol* 2022; 132: 925-37.

en el laboratorio durante el sueño natural. Landry et al. (35) reportaron que el colapso circunferencial a nivel del velo y paredes laterales orofaríngeas durante la DISE se correlacionaba con niveles más altos de presión continua durante el sueño natural.

Existen dos métodos de medición de la Pcrit durante la DISE: El pico inspiratorio de flujo (*Pcrit peak*) y la ventilación inspiratoria (*Pcrit vent*). Algunos estudios han demostrado que no existen diferencias significativas en los resultados obtenidos con ambos métodos (29). Una ventaja añadida de la medición de Pcrit durante la DISE es la posibilidad de realizar estas mediciones durante las horas de trabajo diurno y eliminar la necesidad de un estudio durante la noche. Proporciona una oportunidad para que las mediciones de Pcrit no solo están vinculadas a entornos de investigación, sino que también podrían realizarse en la práctica clínica habitual (36).

Tener datos sobre el nivel de colapsabilidad y el patrón estructural de colapso al mismo tiempo puede ser un paso hacia delante en el manejo avanzado de esta patología (37,38), aunque precisa de una colaboración estrecha entre el neumólogo y el otorrinolaringólogo especializado en sueño.

La DISE ayuda a la selección de la terapia y se realiza de forma rutinaria en muchos de los pacientes con AOS que buscan alternativas de CPAP. Estas terapias han demostrado ser más efectivas en algunos pacientes seleccionados (8,19,39,40). En modelos fenotípicos de sujetos con AOS, se ha demostrado que los sujetos con un $P_{crit} \geq +2$ cmH₂O, especialmente si está entre 7-11, responden mejor a las principales intervenciones anatómicas y mecánicas como CPAP, mientras que aquellos con un $P_{crit} \leq +2$ cmH₂O podrían beneficiarse de otras terapias como DAM, intervenciones quirúrgicas, medicamentos o una combinación de estas terapias (2). Otros estudios han demostrado que la colapsabilidad está

asociada con mejores resultados de tratamiento no-CPAP. Por lo tanto, la incorporación de mediciones de Pcrit en las evaluaciones DISE podría dar una valiosa información adicional para el manejo y seguimiento de los pacientes con AOS (4,17,36).

Algunos estudios que utilizaron la DISE para medir la Pcrit observaron un interesante hallazgo: los sujetos con colapsos concéntricos y los sujetos con niveles más altos de colapsabilidad tenían características endotípicas comunes (17,19,41-43).

El primer estudio que investigó el uso de la CPAP durante la DISE como predictor de respuesta a un tratamiento quirúrgico de la AOS fue el de Seay et al. (44) quienes demostraron, en un estudio prospectivo sobre 27 pacientes con AOS, que los pacientes respondedores a estimulación del hipogloso son los que muestran niveles más bajos de presión de apertura palatina con CPAP (5.0 vs 9.2 cm H₂O).

Dieleman et al. (21) reportaron el uso de la DISE con CPAP en 30 casos, objetivando colapsos persistentes a pesar de la CPAP: 37% de tipo anteroposterior, 27% con epiglotis flácida (*floppy epiglottis*) y 17% con colapso concéntrico.

Wang et al. (36) han presentado un ensayo clínico aleatorio comparando la titulación de CPAP sin DISE, o con ella, en 24 pacientes. Tanto los colapsos en epiglotis como en base de lengua se asociaron a presiones mayores el 95% de la media en la CPAP.

Yui et al. (45) observaron colapso multinivel en todos los 19 casos estudiados, observando que el colapso era 4,6 veces mayor en el grupo peor adaptado a CPAP que en el otro. Lan et al. (46) estudiaron 75 casos observando que los pacientes con colapsos concéntricos del velo o laterales de paredes orofaríngeas eran los que se asocian con mayores presiones de titulación.

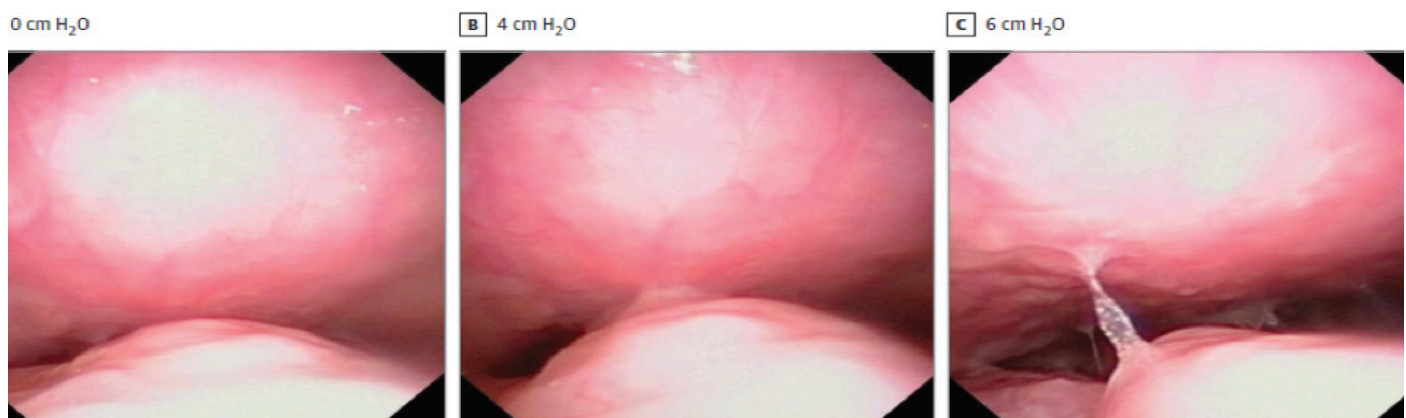


Figura 6.4. Esquema de imágenes que permite visualizar el efecto de apertura anteroposterior de la CPAP sobre el velo del paladar (47).

El estudio publicado en octubre 2022 por Raj et al. (47), sobre 30 pacientes con AOS moderado-severo, a los que se realizó un estudio DISE con CPAP, demuestra que el paladar blando y las paredes laterales faríngeas son más afectadas por la CPAP que la hipofaringe y que los pacientes con colapso inicial anteroposterior de velo se beneficiaron más de la CPAP que aquellos con colapso circunferencial. En lugar de desplazar el paladar anteriormente el paladar, la CPAP genera dos corrientes de aire laterales a ambos lados del paladar (Figura 6.4).

El grupo de Monterrey (17) ha publicado sus resultados con DISE con CPAP como ayuda para titulación de la CPAP (DISE con dexmetomidina) en enero de 2023, incluyendo 37 pacientes. Observaron que la presión media era de 7,6 cm H₂O (rango 4-17), que el colapso más frecuente estaba en el velo del paladar y de tipo concéntrico, que había una relación significativa entre el grado de colapso orofaríngeo y el IAH, y entre la circunferencia cervical y el colapso epiglótico, y que cada tipo de colapso se asociaba a una presión de titulación diferente (Figura 6.5).

Otro estudio reciente que combina DISE con CPAP y comprueban que áreas de la VAS responden mejor a la presión es el de Masarova et al. (48). Es un estudio prospectivo sobre 56 paciente adultos con AOS moderada-severa en el que los autores demuestran que la obstrucción que mejor responde es la orofaríngea (100% de mejoría) y la que peor responde es la de epiglotis (31% de mejoría).

5. METODOLOGIA DE DISE con CPAP

La DISE se realiza de la forma habitual como se ha reflejado en capítulos previos. Es al final del procedimiento, después de realizar las maniobras de avance mandibular y decúbito lateral, cuando se coloca la CPAP. Se coloca con mascarilla nasal o nasobucal personalizada (Figura 6.6) para permitir el paso del endoscopio a la vía aérea del paciente. El procedimiento es más fácil cuando el paciente utiliza habitualmente una mascarilla nasal, ya que, con la mascarilla nasobucal, es técnicamente muy difícil de manejar el fibroscopio. No existe ninguna mascarilla diseñada específicamente para este uso, por lo que se puede realizar con una mascarilla estándar y practicarle, con fresa, un orificio a nivel central (Figura 6.7). Sin embargo, en la práctica clínica, aunque lo ideal sería usar la mascarilla que el paciente utiliza en su domicilio, la situación más cómoda ocurre cuando el paciente utiliza mascarilla nasal, porque facilita mucho la manejabilidad del fibroscopio.

Una vez ajustados la máscara y el arnés a la cabeza del paciente, se puede confirmar el circuito cerrado en el mismo dispositivo, buscando el parámetro de ajuste de mascarilla. Entonces, se sugiere retirar la rampa del CPAP e iniciar sus presiones desde su percentil 95 que reporta su titulación, hasta encontrar la presión donde se colapsa la VAS, bajando 5 ó 1 gradualmente esperando un ciclo respiratorio en cada nivel de presión estudiado hasta encontrar el nivel de colapso.

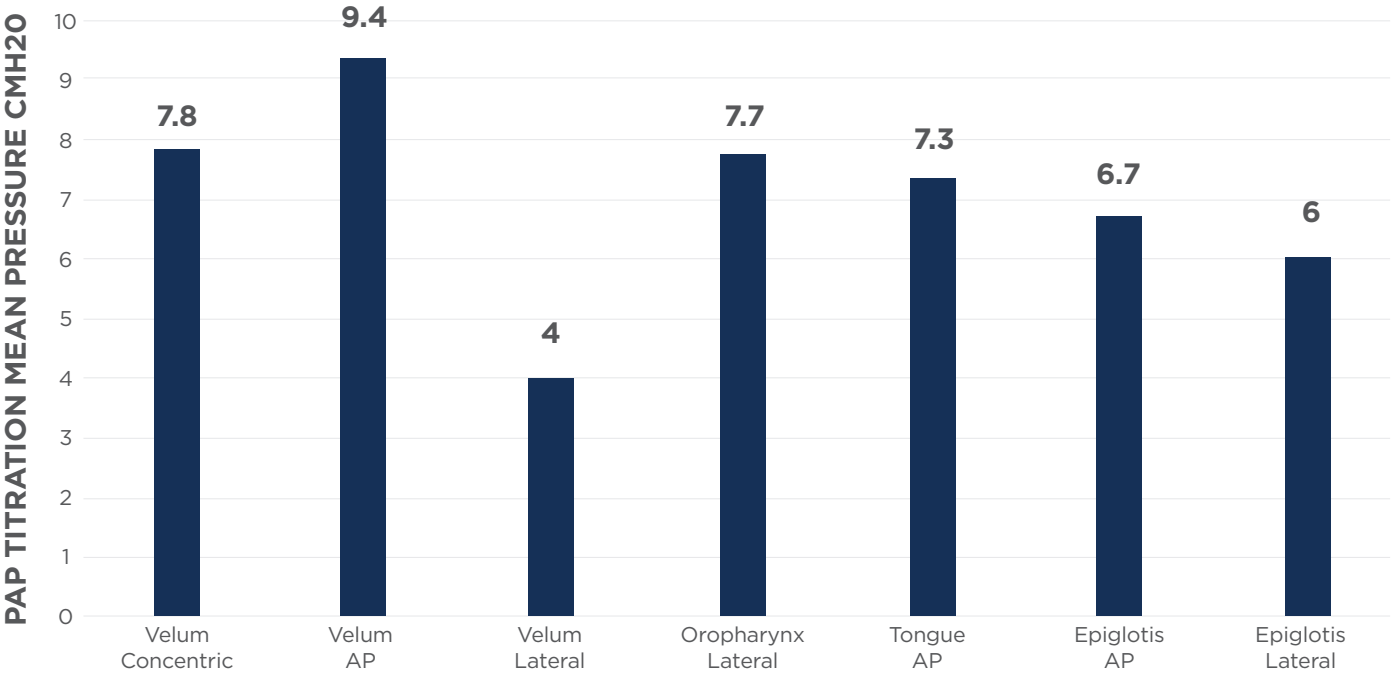


Figura 6.5. Presión de titulación y diferentes colapsos en la DISE con CPAP (17).

También se puede iniciar el estudio CPAP con rampa, desde 4 cmH₂O hasta 20 cmH₂O. En casos de fugas por sellado inadecuado o boca abierta, se procede a ajustar la mascarilla y a cerrar la boca del paciente mientras se mantiene la posición natural de la mandíbula. De esta manera se determina la presión de apertura palatina (POP, *palate opening pressure*) en tiempo real, al ver la presión que marca la pantalla de la CPAP en el momento de la apertura de la VAS en la videoendoscopia (44-48).



Figura 6.6. Imagen quirúrgica: colocación de máscara y fibroscopia.

6. INDICACIONES DE DISE con CPAP

La DISE en conjunto con un CPAP tiene sus indicaciones muy precisas, enfocadas en la falta de adherencia a CPAP, que pueden separarse en dos tipos:

1. El paciente que no quiere utilizar el equipo, aunque tenga una respuesta correcta al mismo. Esto puede ser desde una elección personal hasta una necesidad motivada por su estilo de vida que busca alternativas de tratamiento.
2. El paciente que sí está de acuerdo con el tratamiento, pero no tiene resultados adecuados, y/o hace un uso subóptimo del mismo.

Este segundo caso es el más indicado para realizar una DISE con CPAP (Vídeos 6.1 a 6.3).



Figura 6.7. Varias mascarillas necesarias para la realización de una DISE con CPAP. En el caso de la mascarilla oronasal, se ha practicado un orificio en la parte anterior para introducir el fibroscopio.

Vídeo 6.1.
DISE-CPAP del H. U. Fuenlabrada.
Apertura de la vía aérea con las distintas presiones aplicadas.



Vídeo 6.2.
DISE-CPAP del H. U. Fuenlabrada.
Metodología.



Vídeo 6.3.
DISE-CPAP del Hospital Constitución ISSSTE, Monterrey. Paciente que, aunque tiene deseo de utilizar el equipo de CPAP, tiene uso de menos de 4 horas por noche, con sensación de ahogo que interrumpe el sueño y se lo retira. La DISE objetiva una obstrucción a la inspiración en hipofaringe en especial en la epiglotis.



7. CONCLUSIONES

1. Los pacientes AOS Grave con intolerancia a CPAP son un reto para el tratamiento de la patología del sueño. Combinando DISE con CPAP podemos conocer datos útiles sobre el tipo de colapso.
2. La DISE con CPAP es un método diagnóstico sencillo que puede ser útil para identificar razones anatómicas y dinámicas de la intolerancia a la CPAP. Nos ayuda a: identificar lugares de obstrucción, patrones y severidad del colapso, conocer presiones de apertura de las zonas colapsadas y predecir la respuesta a la CPAP, así como a resolver quirúrgicamente causas obstructivas para evitar el uso de presiones excesivas en la máquina que reduzcan su adherencia.
3. La DISE con CPAP técnica permitirá reforzar al paciente el uso de la CPAP si es un tratamiento efectivo o combinar otra estrategia ortoprotésica como el DAM o quirúrgicas, para mejorar su adaptación a la CPAP y el manejo de su patología.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bosi M, De Vito A, Kotecha B, et al. Phenotyping the pathophysiology of obstructive sleep apnea using polygraphy/polysomnography: a review of the literature. *Sleep Breath*. 2018;22:579-2.
2. Eckert DJ, White DP, Jordan AS, et al. Defining phenotypic causes of obstructive sleep apnea. Identification of novel therapeutic targets. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188:996-1004.
3. Mediano O, Egea C, Montserrat JM, Alonso ML, et al. Documento internacional de consenso sobre apnea obstructiva del sueño. *Arch Bronconeumol*. 2022;58(1):52-68.
4. Weaver TE, Sawyer AM. Adherence to continuous positive airway pressure treatment for obstructive sleep apnoea: implications for future interventions. *Indian J Med Res*. 2010;131:245-58.
5. Weaver TE, Grunstein RR. Adherence to continuous positive airway pressure therapy: the challenge to effective treatment. *Proc Am Thorac Soc*. 2008;5(2):173-8.
6. Rotenberg BW, Murariu D, Pang KP. Trends in CPAP adherence over twenty years of data collection: a flattened curve. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;45(1):43.
7. Verbraecken J, Dieltjens M, Op de Beeck S, et al. Non-CPAP therapy for obstructive sleep apnoea. *Breathe (Sheff)*. 2022;18(3):220164.
8. Randerath W, Verbraecken J, de Raaff CAL, et al. European Respiratory Society guideline on non-CPAP therapies for obstructive sleep apnoea. *Eur Respir Rev*. 2021;30(162):210200.
9. Chang JL, Goldberg AN, Alt JA, et al. International Consensus Statement on Obstructive Sleep Apnea. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2022 Sep 6. doi: 10.1002/alr.23079.
10. Croft CB, Pringle M. Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1991;16:504-9.
11. Kezirian EJ, Hohenhorst W, de Vries N. Drug-induced sleep endoscopy: the VOTE classification. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011;268(8):1233-6.
12. Carrasco Llatas M, Dalmau Galofre J, Zerpa Zerpa V, et al. Exploración videoendoscópica con sueño inducido, utilidad clínica y revisión de la literatura. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2014;65(3):183-90.
13. Carrasco Llatas M, Martínez Ruiz de Apodaca P, Baptista Jardín P, et al. La endoscopia del sueño inducido. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2020;71(5):316-20.
14. De Vito A, Carrasco Llatas M, Ravesloot MJ, et al. European position paper on drug-induced sleep endoscopy: 2017 Update. *Clin Otolaryngol*. 2018;43(6):1541-52.
15. de Vries N, Piccin O, Vanderveken O, Vicini C. *Drug-Induced Sleep Endoscopy: Diagnostic and Therapeutic Applications*. 1st Edition. Thieme; 2020.
16. Bosco Morales G, Pérez Martín N, Morato Galán M, Plaza Mayor G. Somnoscopia (DISE): Concepto e indicaciones. En: Plaza G, Baptista P, O'Connor C. *Diagnóstico y tratamiento de los trastornos respiratorios del sueño: actualización en diagnóstico y tratamiento quirúrgico*. 2ª edición. Barcelona: INDICA. 2022. pp. 179-202.
17. Ramírez Merlano SA, Repetto GP, Durán RA, Silva JA, Saldaña RL. Relationship between level CPAP titration, anthropometric variables, and drug-induced sleep endoscopy DISE. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2023;280(3):1353-9.

18. Op de Beeck S, Dieltjens M, Verbruggen AE, et al. Phenotypic Labelling Using Drug-Induced Sleep Endoscopy Improves Patient Selection for Mandibular Advancement Device Outcome: A Prospective Study. *J Clin Sleep Med*. 2019;15(8):1089-99.
19. Van de Heyning PH, Badr MS, Baskin JZ, et al. Implanted upper airway stimulation device for obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 1996;122:1626-33.
20. Gold AR, Schwartz AR. The pharyngeal critical pressure. The whys and hows of using nasal continuous positive airway pressure diagnostically. *Chest*. 1996;110:1077-88.
21. Dieleman E, Veugen CCAFM, Hardeman JA, Copper MP. Drug-induced sleep endoscopy while administering CPAP therapy in patients with CPAP failure. *Sleep Breath*. 2021;25(1):391-8.
22. Torre C, Liu SY, Kushida CA, et al. Impact of continuous positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea during drug-induced sleep endoscopy. *Clin Otolaryngol*. 2017;42(6):1218-23.
23. Genta PR, Schorr F, Eckert DJ, et al. Upper airway collapsibility is associated with obesity and hyoid position. *Sleep*. 2014;37:1673-78.
24. Yu JL, Thuler E, Seay EG, Schwartz AR, Dedhia RC. The Accuracy and Reliability of Visually Assessed Pharyngeal Opening Pressures During Drug-Induced Sleep Endoscopy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2023;168(4):868-75.
25. Schwartz AR, Smith PL, Wise RA, et al. Induction of upper airway occlusion in sleeping individuals with subatmospheric nasal pressure. *J Appl Physiol (1985)*. 1988;64:535-42.
26. Boudewyns A, Punjabi N, Van de Heyning PH, et al. Abbreviated method for assessing upper airway function in obstructive sleep apnea. *Chest*. 2000;118:10-41.
27. Patil SP, Punjabi NM, Schneider H, et al. A simplified method for measuring critical pressures during sleep in the clinical setting. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;170:86-93.
28. Patil SP, Schneider H, Marx JJ, Gladmon E, et al. Neuromechanical control of upper airway patency during sleep. *J Appl Physiol (1985)*. 2007;102:547-56.
29. Kazemeini E, Van de Perck E, Dieltjens M, et al. Critical closing pressure of the pharyngeal airway during routine drug-induced sleep endoscopy: feasibility and protocol. *J Appl Physiol (1985)*. 2022;132(4):925-37.
30. Malhotra A, Pillar G, Fogel R, et al. Upper-airway collapsibility: measurements and sleep effects. *Chest*. 2001;120:156-61.
31. Osman AM, Carberry JC, Burke PGR, et al. Upper airway collapsibility measured using a simple wakefulness test closely relates to the pharyngeal critical closing pressure during sleep in obstructive sleep apnea. *Sleep*. 2019;42(7):zsz080. doi: 10.1093/sleep/zsz080.
32. Hirata RP, Schorr F, Kayamori F, et al. Upper Airway Collapsibility Assessed by Negative Expiratory Pressure while Awake is Associated with Upper Airway Anatomy. *J Clin Sleep Med*. 2016;12(10):1339-46.
33. Azarbarzin A, Sands SA, Taranto-Montemurro L, et al. Estimation of Pharyngeal Collapsibility During Sleep by Peak Inspiratory Airflow. *Sleep*. 2017;40(1):zsw005. doi: 10.1093/sleep/zsw005.
34. Civelek S, Emre IE, Dizdar D, et al. Comparison of conventional continuous positive airway pressure to continuous positive airway pressure titration performed with sleep endoscopy. *Laryngoscope*. 2012;122(3):691-5.
35. Landry SA, Joosten SA, Eckert DJ, et al. Therapeutic CPAP Level Predicts Upper Airway Collapsibility in Patients With Obstructive Sleep Apnea. *Sleep*. 2017;40(6):zsx056. doi: 10.1093/sleep/zsx056.

36. Wang TY, Huang YC, Lin TY, et al. Outcome of CPAP Titration for Moderate-to-Severe OSA Under Drug-Induced Sleep Endoscopy: A Randomized Controlled Crossover Trial. *Front Neurol.* 2022;13:882465
37. Inazawa T, Ayuse T, Kurata S, et al. Effect of mandibular position on upper airway collapsibility and resistance. *J Dent Res.* 2005;84:554-8.
38. Oliven A, Kaufman E, Kaynan R, et al. Mechanical parameters determining pharyngeal collapsibility in patients with sleep apnea. *J Appl Physiol (1985).* 2010;109:1037-44.
39. Vanderveken OM, Maurer JT, Hohenhorst W, et al. Evaluation of drug-induced sleep endoscopy as a patient selection tool for implanted upper airway stimulation for obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med.* 2013;9(5):433-8.
40. Vroegop AV, Vanderveken OM, Dieltjens M, et al. Sleep endoscopy with simulation bite for prediction of oral appliance treatment outcome. *J Sleep Res.* 2013;22(3):348-55.
41. Bamagoos AA, Cistulli PA, Sutherland K, et al. Dose-dependent effects of mandibular advancement on upper airway collapsibility and muscle function in obstructive sleep apnea. *Sleep.* 2019;42(6):zsz049. doi: 10.1093/sleep/zsz049.
42. Op de Beeck S, Wellman A, Dieltjens M, et al.; STAR Trial Investigators. Endotypic Mechanisms of Successful Hypoglossal Nerve Stimulation for Obstructive Sleep Apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2021;203(6):746-55.
43. Steffen A, Frenzel H, Wollenberg B, König IR. Patient selection for upper airway stimulation: is concentric collapse in sleep endoscopy predictable? *Sleep Breath.* 2015;19(4):1373-6.
44. Seay EG, Keenan BT, Schwartz AR, Dedhia RC. Evaluation of Therapeutic Positive Airway Pressure as a Hypoglossal Nerve Stimulation Predictor in Patients With Obstructive Sleep Apnea. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020;146(8):691-8.
45. Yui MS, Tominaga Q, Lopes BCP, et al. Can drug-induced sleep endoscopy (DISE) predict compliance with positive airway pressure therapy? A pilot study. *Sleep Breath.* 2022 Mar;26(1):109-116.
46. Lan MC, Hsu YB, Lan MY, Huang YC, et al. The predictive value of drug-induced sleep endoscopy for CPAP titration in OSA patients. *Sleep Breath.* 2018 Dec;22(4):949-954.
47. Raj A, Bansal S, Dhooria S, et al. Drug-induced sleep endoscopy-continuous positive airway pressure (DISE-CPAP), a newer modality to choose the right candidates for CPAP. *Sleep Breath.* 2023 Feb 8. doi: 10.1007/s11325-023-02787-3.
48. Masárová M, Matoušek P, Jor O, et al. Sleep Endoscopy with Positive Airway Pressure: A Method for Better Compliance and Individualized Treatment of Patients with Obstructive Sleep Apnea. *Life (Basel).* 2022 Dec 15;12(12):2108.

Capítulo 7

SOMNOSCOPIA (DISE): SISTEMAS DE GRABACIÓN

Ramón González Herranz^{1,2}, Agustina Arbía Kalutich¹, Oscar Arenas Britez^{1,2}, Marta Morato Galán^{1,3}, Marta Alcaraz Fuentes², Gabriela Bosco Morales^{1,2}, Nuria Pérez Martín^{1,2}, Guillermo Plaza Mayor^{1,2}.

1. INTRODUCCIÓN

La documentación en vídeo y audio de procedimientos quirúrgicos en quirófano es una práctica cada vez más común en el campo de la medicina. Consiste en la grabación de los procedimientos quirúrgicos para posteriormente utilizarlos como herramientas de enseñanza, investigación y mejora de la calidad en la atención médica.

Esta documentación de las somnoscopias (DISE) o nuestras cirugías sobre la vía respiratoria superior nos permite tener acceso a una visualización detallada y precisa de los procedimientos quirúrgicos, lo que facilita mejorar su comprensión y aumentar nuestras habilidades para su práctica y difusión. Además, también puede ser útil para la planificación de futuras cirugías.

2. FORMATOS

En primer lugar, debemos entender que una señal de vídeo y audio se compone de dos partes: la imagen y el sonido. La imagen se representa por píxeles y el sonido por ondas sonoras. Tanto la imagen como el sonido pueden ser analógicos o digitales, lo que determina la forma en que se procesan y se transmiten.

Para convertir una señal analógica a digital, se utiliza un dispositivo llamado convertidor analógico-digital (ADC, por sus siglas en inglés), que toma la señal analógica y la convierte en una serie de números digitales que representan la imagen y el sonido. A partir de aquí, se pueden aplicar diferentes métodos de compresión para reducir el tamaño del archivo de vídeo y audio sin perder calidad.

Los formatos de vídeo más comunes son MPG, AVI y MP4. Cada uno de ellos utiliza diferentes algoritmos de compresión, lo que resulta en diferentes tamaños de archivo y calidades de imagen y sonido.

El formato MPG utiliza un método de compresión llamado MPEG-2, que es utilizado comúnmente para DVD y televisión digital. Este formato ofrece una buena calidad de imagen y sonido, pero puede tener un tamaño de archivo bastante grande.

El formato AVI utiliza diferentes tipos de compresión, incluyendo MPEG-4 y DivX. Este formato es popular en los ordenadores con Windows y ofrece una buena calidad de imagen y sonido a un tamaño de archivo más pequeño que el formato MPG.

El formato MP4 utiliza el método de compresión MPEG-4, que es muy eficiente en términos de tamaño de archivo. Este formato es popular en los dispositivos móviles y en la transmisión de vídeo en línea, ya que se pueden transmitir vídeos de alta calidad a una velocidad de datos relativamente baja.

En conclusión, los diferentes formatos de vídeo utilizan diferentes métodos de compresión para reducir el tamaño del archivo de vídeo y audio sin perder calidad. Cada formato tiene sus ventajas y desventajas, y la elección del formato depende de la calidad de imagen y sonido que se desee, así como del tamaño del archivo que se desea obtener.

3. SEÑALES DE VÍDEO

Las señales analógicas de RCA o S-vídeo transmiten información de vídeo en forma de ondas continuas que varían en amplitud y frecuencia. Estas señales

1. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.

2. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid.

3. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Quirónsalud, Madrid.

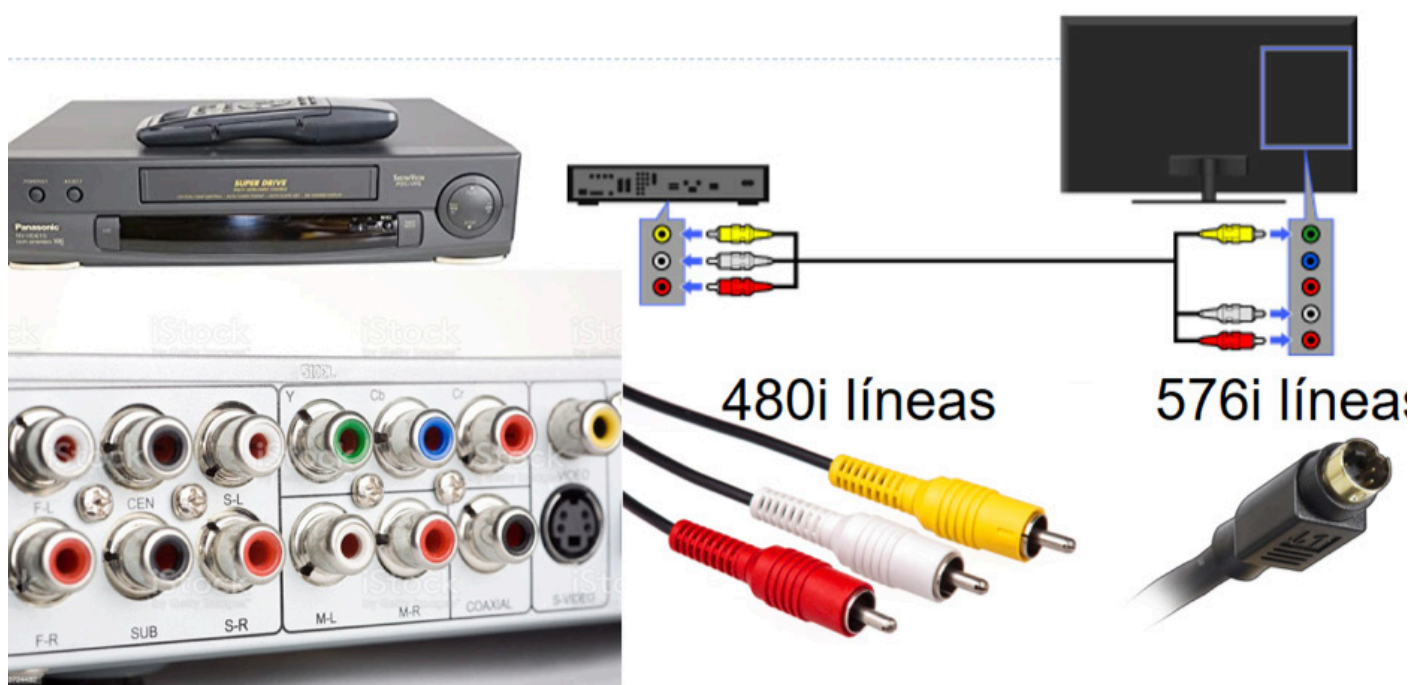


Figura 7.1. Señales analógicas de RCA y S-Video.

son susceptibles a la interferencia y a la pérdida de calidad debido a la distancia de transmisión y a la calidad del cable.

Por otro lado, las señales digitales de DVI o HDMI transmiten información en forma de bits, lo que significa que la información se transmite en forma de una serie de pulsos electrónicos discretos. Esto hace que las señales digitales sean menos susceptibles a la interferencia y a la pérdida de calidad, ya que los bits se pueden reconstruir con precisión en el extremo receptor.

Además, las señales de DVI y HDMI son capaces de transmitir una mayor cantidad de información que las señales analógicas, lo que permite la transmisión de imágenes de alta definición y una mayor calidad de imagen y sonido.

Las señales de vídeo analógicas a través de RCA tienen una resolución estándar de 480 líneas horizontales y 576 líneas verticales en el formato PAL (utilizado en Europa) y 480 líneas verticales en el formato NTSC (utilizado en América del Norte). La calidad de imagen en las señales de vídeo RCA puede ser adecuada para aplicaciones de visualización básica, como televisores analógicos o monitores CRT, pero no es adecuada para la reproducción de vídeo de alta definición. En general, las señales de vídeo RCA se consideran de baja calidad en comparación con las señales digitales de alta definición disponibles a través de HDMI o DVI.

Las señales de vídeo a través de S-Vídeo también son analógicas, pero ofrecen una calidad de imagen ligeramente mejor que las señales de vídeo RCA. En

el caso de S-Vídeo, la resolución es un poco mejor que en PAL, pero aún así es limitada, y puede alcanzar hasta 720x480 píxeles para NTSC y 720x576 para PAL, lo que la hace muy similar a las señales de vídeo RCA.

Sin embargo, el uso de un cable S-Vídeo separa la señal de luminancia (brillo) y crominancia (color) en dos señales separadas, lo que resulta en una imagen más nítida y con menos interferencias que la señal de vídeo RCA.

Aunque el S-Vídeo ofrece una calidad de imagen superior a las señales de vídeo RCA, sigue siendo un formato analógico y no proporciona la misma calidad de imagen que las señales digitales de alta definición disponibles a través de HDMI o DVI (Figura 7.1).

Podemos hablar de señal HD (alta definición) cuando la señal de vídeo tiene una resolución de al menos 720 líneas horizontales y 1280 líneas verticales. La definición exacta de HD puede variar según el formato de vídeo y la industria, pero en general, se considera que una señal de vídeo es HD si cumple con ciertos estándares de resolución y calidad de imagen.

Además de la resolución, la señal HD también puede incluir otros elementos, como una mayor profundidad de color, una tasa de refresco más alta y una relación de aspecto más amplia.

Los estándares de señal HD más comunes incluyen 720p (720 líneas progresivas), 1080i (1080 líneas entrelazadas) y 1080p (1080 líneas progresivas).



Figura 7.2. Señales digitales HDMI y DVI

Las señales de vídeo HD pueden transmitirse a través de una variedad de interfaces digitales, como HDMI, DVI, DisplayPort, entre otros, y ofrecen una calidad de imagen y sonido significativamente mejor que las señales de vídeo analógicas de baja resolución como RCA o S-video (Figura 7.2).

4. DISPOSITIVOS DE GRABACIÓN

Existen varias opciones de dispositivos a nivel de usuario que puedes utilizar para digitalizar una señal RCA analógica o digital de una cámara a la que le hayamos conectado un endoscopio.

- Grabadoras de DVD con función de digitalización: Algunas grabadoras de DVD vienen con una función de digitalización de cintas VHS que podemos utilizar para nuestro propósito. Estas grabadoras suelen tener una entrada de vídeo compuesto (RCA) y una salida USB para conectar a tu ordenador (Figura 7.3).
- Convertidores de señal analógica a digital: Estos dispositivos se conectan a la salida de vídeo compuesto de tu cámara de endoscopia y convierten la señal analógica a una señal digital que puede ser capturada por tu ordenador a través de una conexión USB. En el caso de las capturadoras de vídeo analógicas (RCA y svideo) son las más sencillas y económicas, pero nos limitan la calidad del vídeo, y requieren de un ordenador

para poder grabar. También existen capturadoras de vídeo que se conectan a tu ordenador a través de PCIe y te permiten capturar y digitalizar la señal de vídeo. Estas capturadoras suelen venir con software de captura y edición de vídeo propios que facilitan el procedimiento, pero con frecuencia limitan la capacidad para escoger el formato de salida. Las capturadoras de vídeo con entrada digital, por regla general le permitirán una entrada HDMI y frecuentemente una entrada de audio (Figura 7.4). Estos formatos le permiten realizar capturas de alta definición (720p-1080p)..

Existen varias opciones en el mercado, como grabadoras de vídeo digitales portátiles

Para capturar vídeo, necesitarás una grabadora de vídeo que pueda conectarse a la fuente de vídeo, frecuentemente se trata de equipos destinados a la grabación de una cámara de seguridad, una señal de televisión, una consola de juegos, etc. (Figura 7.5). Para capturar audio, necesitarás un dispositivo que disponga de entrada de audio que pueda conectarse a la fuente de audio (un micrófono).

Una vez que hayas conectado el dispositivo de grabación a la fuente de vídeo y/o audio, deberás configurar la grabación según las especificaciones de tu dispositivo. Asegúrate de que la calidad de vídeo y audio sea la adecuada para tus necesidades.

Una vez configurado, simplemente presiona el botón de grabación en el dispositivo y comenzará a

capturar el vídeo y/o audio. Una vez terminado de grabar, se guardan los archivos en el dispositivo de grabación o en un dispositivo de almacenamiento, como una tarjeta SD o un disco duro externo.

Estos equipos suelen ser los más sencillos y portables para trasladar a un quirófano, siendo la opción de elección.

Hemos de tener en cuenta a la hora de elegir nuestro equipo las diferencias entre una entrada de micrófono que es una conexión analógica que está diseñada para aceptar señales de audio de baja impedancia. Estas entradas suelen ser monoaurales y su nivel de señal es mucho menor que el de las entradas de línea de audio. Por otro lado, una entrada de audio RCA es una conexión analógica que está diseñada para aceptar señales de audio de alta impedancia que son

generadas por dispositivos de audio de nivel de línea, como reproductores de CD, DVD, Blu-ray, etc. Estas entradas son generalmente estéreo y su nivel de señal es más alto que el de las entradas de micrófono, por lo que, si conectamos directamente un micrófono a estas, la señal será muy pobre y no será adecuada, requiriendo por lo tanto un amplificador intermedio para poder usar esa entrada.

La principal diferencia entre estas dos entradas es la impedancia de la señal de audio que están diseñadas para aceptar. Las entradas de micrófono están diseñadas para señales de baja impedancia, mientras que las entradas RCA están diseñadas para señales de alta impedancia. También hay diferencias en el nivel de señal y en la cantidad de canales que se pueden utilizar.



Figura 7.3. Entrada de vídeo Analógico, RCA y S-video. Capturadoras USB para digitalización de señal analógica SD.



Figura 7.4. Capturadoras digitales para señal HD, externas por conexión USB o internas por conexión PCIe



Figura 7.5. Capturadoras de vídeo portátiles que no requieren de otros dispositivos, con entrada analógica o digital.

5. GRABACIÓN A TRAVÉS DEL SMARTPHONE

Ha día de hoy, todo el mundo dispone en su bolsillo de un teléfono móvil (smartphone) con el que podemos utilizar como hardware para realizar nuestras grabaciones. Para ello necesitaremos un teléfono Android, una capturadora de video USB y un micrófono Bluetooth o el propio micrófono del teléfono.

Los pasos a seguir serían:

1. Conecta la capturadora de video USB al teléfono Android usando un adaptador OTG, que permitirá al dispositivo USB conectarse al teléfono. También asegúrate de que la capturadora de video tenga un puerto HDMI para conectar tu fuente de video, como una cámara.
2. Conecta el micrófono Bluetooth al teléfono Android a través de la configuración Bluetooth del dispositivo.
3. Abre la aplicación de grabación de video en tu teléfono Android. Configura la capturadora de video USB como fuente de video en la aplicación de grabación de video en tu teléfono Android. Esta configuración varía según la aplicación de grabación de video que estés usando, pero debería haber una opción para seleccionar la fuente de video en la configuración de la aplicación (Figura 7.6).
4. Configura el micrófono del teléfono o uno Bluetooth como fuente de audio en la aplicación de grabación de video. Al igual que con la captura-

dora de vídeo, debería haber una opción para seleccionar la fuente de audio en la configuración de la aplicación de grabación de video.

5. Comienza a grabar. Una vez que hayas configurado la fuente de video y audio, estás listo para empezar a grabar.
6. Una vez que hayas terminado de grabar, detén la grabación y guarda el archivo. La mayoría de las aplicaciones de grabación de vídeo te permiten guardar el archivo directamente en tu teléfono Android o en una tarjeta SD si la tienes.

Con estos pasos, se debería poder grabar un vídeo de alta calidad con audio usando un teléfono Android, una capturadora de vídeo USB y un micrófono Bluetooth (Figura 7.7).

6. CONSENTIMIENTO PARA GRABACIÓN

Tal como se recoge en el consentimiento informado elaborado por la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía Cérvico-Facial (SEORL-CCC), muchas enfermedades pueden precisar, con fines docentes (para que aprendan otros médicos o estudiantes), o con fines de difusión científica (para que lo conozca la comunidad científica internacional), la obtención de fotografías o vídeos del interior del organismo; imágenes de los tejidos (mediante cualquier procedimiento microscópico o macroscópico), figuras de diferentes técnicas de visualización de la anatomía (como una TC o una RM); representaciones del procedimiento terapéutico al que está siendo sometido; ilustraciones de su apariencia físi-

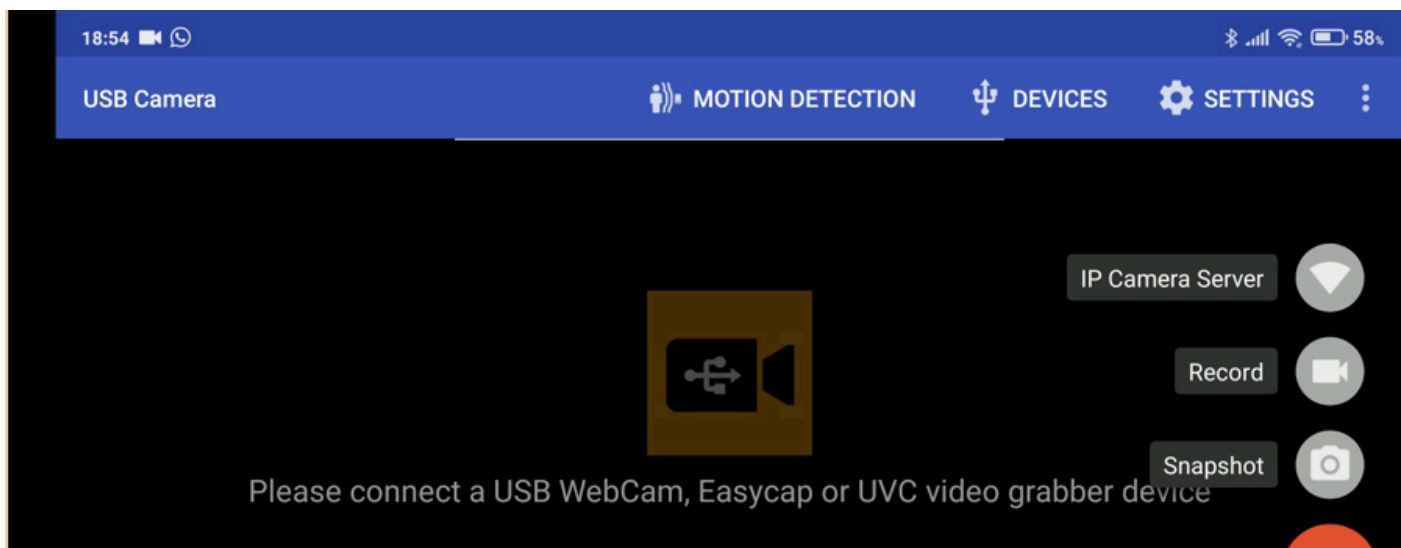


Figura 7.6. Grabación desde smartphone.

ca antes y después del mencionado procedimiento (como, por ejemplo, una intervención quirúrgica); etc.

Para grabar la DISE se debe pedir consentimiento informado al paciente, especialmente si su cara o cuerpo va a ser visible en la grabación.

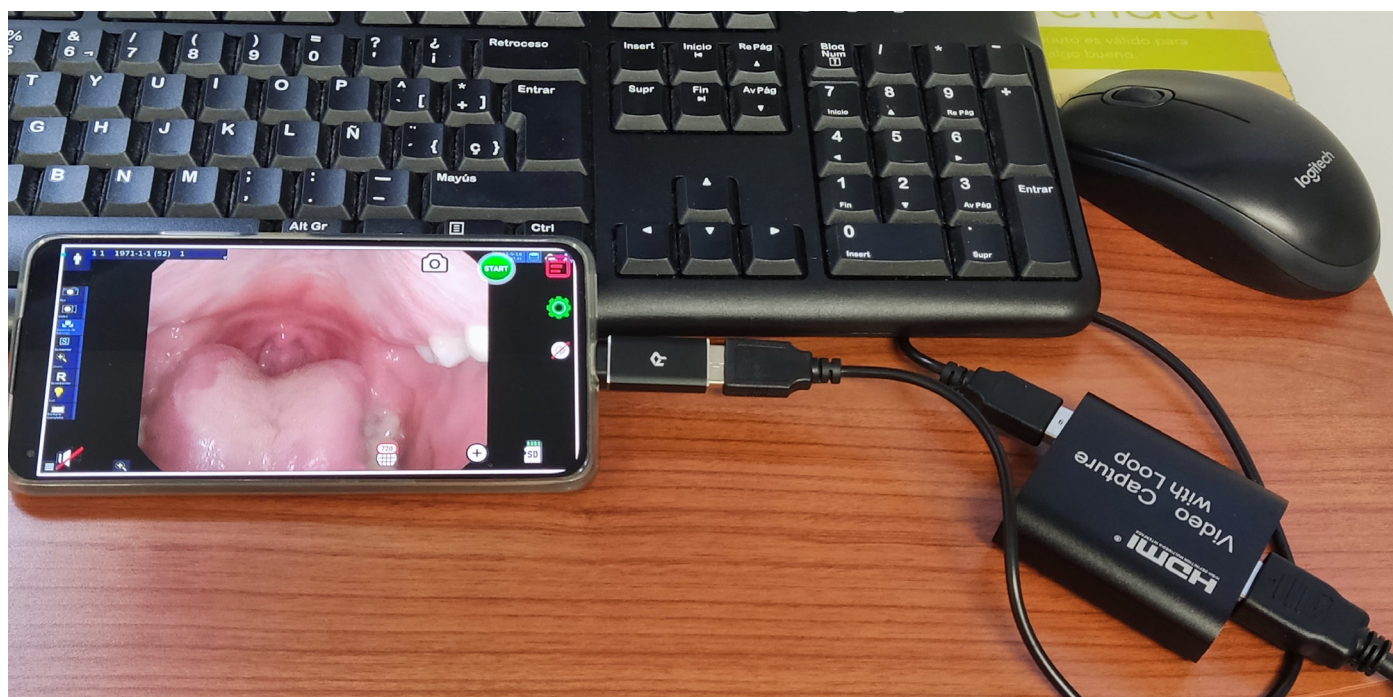


Figura 7.7. Teléfono conectado a una grabadora digital grabando una exploración oral.

Adjuntamos vídeo explicativo del tema,
presentado en el curso sobre AOS del
Hospital Universitario de Fuenlabrada en
abril de 2022.



Capítulo 8

SOMNOSCOPIA (DISE): NUESTRA EXPERIENCIA PERSONAL

Carlos O'Connor Reina^{1,2}, Laura Rodríguez Alcalá^{1,2}, Johanna X. Valderrama-Penagos³, Paula Mazzei⁴, Peter M. Baptista Jardín⁵.

Los cirujanos de sueño tenemos un gran desafío al determinar la mejor estrategia terapéutica para nuestros pacientes con apnea obstructiva de sueño (AOS). Cuando hablamos de estrategias terapéuticas, nos referimos a los distintos recursos con los que contamos para ayudar a nuestros pacientes, no solamente a los procedimientos quirúrgicos (1). Para ello, debemos estar altamente entrenados para seleccionar las opciones acordes a cada paciente, más aún en los tiempos que estamos viviendo acercándonos a la medicina de precisión (2). La AOS no escapa a esta tendencia, como se está viendo en la búsqueda actual de fenotipos y endotipos de la enfermedad (3).

Así, a lo largo de los años hemos visto que pacientes con un mismo índice de apneas e hipopneas (IAH) no responden de igual manera a la cirugía realizada, aunque la misma sea efectuada técnicamente de manera correcta e incluso por un mismo experto cirujano. Esto nos ha llevado a formularnos la siguiente pregunta: si técnicamente la cirugía fue correcta, ¿por qué fracaso en un determinado paciente y no en el otro? ¿Será que la elección de la técnica quirúrgica es lo que falló?

Por ello, nuestro abordaje del paciente con AOS se orienta a la consideración de qué estudios pueden determinar el o los sitios de obstrucción, sobre todo más allá de la exploración en vigilia. Desde ese momento se buscó un método diagnóstico de las regiones anatómicas que generan la obstrucción de la VAS (vía aérea superior). De dicha inquietud surgió la DISE, una endoscopia de la VAS realizada bajo un protocolo farmacológico que induce a un sueño lo más parecido al producido fisiológicamente, permitiéndonos observar de manera intraluminal los sitios de colapso de la VAS, el tipo y la gravedad de los mismos (4-7).

Gracias a la utilización de este recurso consideramos que hemos podido mejorar la elección de la estrategia terapéutica, no sólo seleccionando de una manera más efectiva el tipo de cirugía, sino también indicando la no realización de la misma, ya que su resultado podría considerarse no suficiente para la resolución de la patología obstructiva.

No es el objetivo de este capítulo describir la técnica para realizar la DISE, ya que fue realizado de manera magistral por nuestros colegas en capítulos previos de este libro, sino transmitir nuestra experiencia en el procedimiento y su impacto en nuestras decisiones terapéuticas con nuestros pacientes con AOS.

Con el paso del tiempo y el incremento de nuestra experiencia hemos considerado distintas opciones de protocolos farmacológicos considerando nues-



Figura 8.1. Izquierda: Dr Baptista en una DISE. Derecha: Dr O'Connor en una DISE.

1. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Quirónsalud Marbella. Málaga.

2. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Quirónsalud Campo de Gibraltar Palmones. Cádiz.

3. Servicio de Otorrinolaringología. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Medicina. Hospital Militar Central. Bogotá. Colombia.

4. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Cemic. Buenos Aires. Argentina.

5. Servicio de Otorrinolaringología. Clínica Universitaria de Navarra. Pamplona.

tra mejor opción la sedación con bomba de propofol. Así mismo, hemos ido aumentando sus indicaciones, no sólo para elegir el tipo de cirugía/s, sino también para valorar la mala adaptación a CPAP, la colocación de un dispositivo de avance mandibular (DAM), la indicación de terapia posicional, la monitorización de la terapia miofuncional, etc.

Tanto en Pamplona como en Marbella, habiendo comenzado a realizar DISE desde el año 2011, con una media de 15 DISE mensuales en cada uno de los centros, con el tiempo no hemos dado cuenta de su gran utilidad, a tal punto de utilizarlo de forma rutinaria para todo paciente que debe de ser intervenido (Figura 8.1). En este capítulo queremos resumir nuestra opinión sobre algunas dudas actuales sobre la DISE.

¿Cuándo indica una DISE?

Dr. O'Connor: En nuestra experiencia, la DISE es una herramienta diagnóstica muy útil que usamos en la mayoría de los pacientes que acuden a nuestra consulta aquejados de un trastorno respiratorio del sueño. La indicamos siempre que la información que vayamos a obtener suponga un elemento sumatorio, tanto en el diagnóstico, como en la adherencia y eficacia de los futuros tratamientos propuestos.

Dr. Baptista: Consideramos la DISE como una herramienta diagnóstica muy útil que puede aportar información muy valiosa para mejorar la adherencia y eficacia de los futuros tratamientos propuestos para la AOS.

¿Tiene una indicación poco habitual?

Dr. O'Connor: Nosotros fuimos pioneros en la DISE en varios campos. Por ejemplo, para valorar el efecto de las diferentes terapias propuestas (cirugía o terapia miofuncional) con DISE pre y posttratamiento, y poder volver a ofertar mejores opciones a nuestros pacientes (Vídeos 8.1 y 8.2). Así mismo, en la cirugía del frenillo, realizando DISE pre y postcirugía, evaluando los cambios en el mismo acto quirúrgico pudiendo evaluar los efectos en la VAS de forma inmediata. Así, hemos sido pioneros en la medicina del sueño con el uso de las DISE, habiendo podido publicar diversos trabajos:

1. Estableciendo un paralelismo entre el tono muscular medido por IOPI (*Iowa Oral Performance*

Instrument) del músculo geniogloso y los hallazgos obtenidos en la DISE (8).

2. Reportando la primera complicación descrita en la literatura mundial una crisis epiléptica, y su satisfactorio manejo clínico y diagnóstico (9).
3. Poniendo en evidencia por primera vez los cambios anatómicos en la VAS de los pacientes con AOS que se producen tras ejercicios con terapia miofuncional, pudiendo permitir otros tipos de tratamientos (10).
4. Utilizando la DISE para aumentar la adherencia a la terapia miofuncional como elemento del protocolo diagnóstico y terapéutico de los pacientes con trastornos funcionales de la VAS (11).
5. Usando la DISE para evaluar los cambios en la VAS tras una frenoplastia en el mismo acto quirúrgico, evidenciando por primera vez que la cirugía del frenillo sí modifica la VAS, mejorándola, y puede ser una herramienta terapéutica para el tratamiento del AOS (12).

Dr. Baptista: En los últimos años, la estimulación del nervio hipogloso se ha consolidado como una terapia útil en el tratamiento de la AOS. Sin embargo, la selección del paciente adecuado requiere de un examen completo ORL, un estudio de polisomnografía, y una DISE. Hay ciertos patrones de colapso que han demostrado ser poco favorables para el éxito después de la implantación, como el colapso concéntrico del velo del paladar, la hipertrofia amigdalar grado 4 o la hiperplasia severa de la amígdala

Vídeo 8.1.
DISE para monitorizar terapia miofuncional.



Vídeo 8.2.
DISE antes y después de faringoplastia lateral.



Vídeo 8.3.
DISE durante estimulación del nervio hipogloso.



lingual (13-15). Además, una vez realizado el implante, es necesario ajustar la estimulación neural a las necesidades del paciente. Esto se realiza mediante una polisomnografía; sin embargo, en algunos casos es necesario visualizar el ajuste y esto se logra mediante una nueva DISE (16) (Vídeo 8.3).

¿Qué maniobras realiza en la actualidad durante la DISE?

Dr. O'Connor: Nuestro protocolo no difiere del convencional. Iniciamos algunas DISE con la galga de George y ahora usamos el SAM, diseñado por la Dra Fernández Sanjuan.

Dr. Baptista: El protocolo no difiere del convencional descrito.

¿Utiliza BIS habitualmente?

Dr. O'Connor: El uso del BIS lo dejamos a elección del anestesista.

Dr. Baptista: Trato de utilizar siempre el BIS. Sin embargo, no existe en todas partes. Debo comentar que el BIS no es perfecto; a veces indica una puntuación de 75 y el paciente esté muy profundo y en otras ocasiones con un BIS de 50 y el paciente está tragando. Pienso que lo importante no es tanto la utilización del BIS, si no la bomba de infusión controlada según objetivo (*Target Controlled In-fusion Pump* o TCIP) para la administración de Propofol, que pueda regular la dosis según el peso del paciente. Además, es necesario observar que el paciente respira (no presenta una apnea central) y que ron-

que. Esto no depende del BIS, si no de la profundidad de sedación y se puede observar cuando uno tiene experiencia. Sugiero tener paciencia, visualizar que el paciente respira (no está haciendo una apnea central), que se mueven las estructuras como parte de la respiración, especialmente el velo del paladar, que ronque, y no trague.

¿Cuál es la crítica más importante que le haría a la DISE?

Dr. O'Connor: La gran dependencia que tiene del anestesista que la realice. Es un procedimiento que, para poder ser realizado correctamente, requiere un anestesista provisto de unos conocimientos técnicos y fisiológicos, que casi obliga a que sea siempre el mismo profesional del equipo, quien pueda realizar este procedimiento de manera eficaz y reproducible.

Dr. Baptista: La DISE no está exenta de críticas y deben tomarse en cuenta varios factores. Por un lado, problemas técnicos, como la variabilidad en la forma de realizarla... Saldrá de forma diferente según las circunstancias y los médicos que lo hagan (anestesia y endoscopista), y la medicación utilizada (6). También influyen la experiencia del médico que está realizando el estudio: Si es un novato debe de confirmar sus hallazgos con una persona que tenga más experiencia, ya que el nivel de sedación en ocasiones no es el más apropiado y la colocación del endoscopio es inadecuada para poder observar los hallazgos especialmente a nivel del velo del paladar. Otro problema común es la incongruencia entre los hallazgos de la DISE y los del estudio del sueño, especialmente en casos donde el paciente presenta un índice alto de hipopneas. En esas ocasiones, la valoración de la DISE es difícil ya que vamos a observar lugares de obstrucción que no se correspondan al sitio específico, creando una falsa percepción.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mediano O, Egea C, Montserrat JM, Alonso ML, et al. Documento internacional de consenso sobre apnea obstructiva del sueño. Arch Bronconeumol. 2022;58(1):52-68.
2. Light M, Owens RL, Schmickl CN, Malhotra A. Precision Medicine for Obstructive Sleep Apnea. Sleep Med Clin. 2019;14(3):391-8.
3. Malhotra A, Mesarwi O, Pepin JL, Owens RL. Endotypes and phenotypes in obstructive sleep apnea. Curr Opin Pulm Med. 2020;26(6):609-14.
4. De Vito A, Carrasco Llatas M, Ravesloot MJ, et al. European position paper on drug-induced sleep endoscopy: 2017 Update. Clin Otolaryngol. 2018;43(6):1541-52.
5. Carrasco Llatas M, Dalmau Galofre J, Zerpa Zerpa V, et al. Exploración videoendoscópica con sueño inducido, utilidad clínica y revisión de la literatura. Acta Otorrinolaringol Esp. 2014;65(3):183-90.
6. Carrasco Llatas M, Martínez Ruiz de Apodaca P, Baptista Jardín P, et al. La endoscopia del sueño inducido. Acta Otorrinolaringol Esp. 2020;71(5):316-20.
7. de Vries N, Piccin O, Vanderveken O, Vicini C. Drug-Induced Sleep Endoscopy: Diagnostic and Therapeutic Applications. 1st Edition. Thieme; 2020.
8. O'Connor-Reina C, Plaza G, Garcia-Iriarte MT, JC, et al. Tongue peak pressure: a tool to aid in the identification of obstruction sites in patients with obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. Sleep Breath. 2020;24(1):281-6.
9. Rodríguez-Alcalá L, Reina COC, Gil BR, et al. Epileptic crisis in a patient with obstructive sleep apnea during drug-induced endoscopy. Sleep Science. 2021;14(nspe2).
10. O'Connor Reina C, Plaza Mayor G, Ignacio-Garcia JM, et al. Floppy Closing Door Epiglottis Treated Successfully with an Mhealth Application Based on Myofunctional Therapy: A Case Report. Case Reports in Otolaryngology. 2019;2019:1-4.
11. Rodríguez-Alcalá L, Ignacio-García J, Serrano Angulo MS, et al. Tongue+ protocol for the diagnosis of obstructive sleep apnea in Quirónsalud Marbella hospital. F1000Research. 2022;11:322.
12. Correa EJ, O'Connor-Reina C, Rodríguez-Alcalá L, et al. Does Frenotomy Modify Upper Airway Collapse in OSA Adult Patients? Case Report and Systematic Review. J Clin Med.. 2022;12(1):201.
13. Baptista PM, Costantino A, Moffa A, Rinaldi V, Casale M. Hypoglossal nerve stimulation in the treatment of obstructive sleep apnea: patient selection and new perspectives. Nat Sci Sleep. 2020:151-9.
14. Baptista PM, Prieto-Matos C, Alegre-Esteban M, et al. Hypoglossal Nerve Stimulation for Obstructive Sleep Apnea in Spain: Implementation Strategy and Early Results in a Tertiary Care Center. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2022;74(2):158-165.
15. Baptista Jardín PM, Plaza G. Surgery: A Focus on the Hypoglossal Nerve for Sleep Apnea. In: Watson RR & Preedy VR. Neurological modulation of sleep - Mechanisms and function of sleep health. London: Elsevier. 2020. pp. 325-38.
16. Baptista P, Prieto C, Garaycochea O. Upper Airway Stimulation in the Management of Obstructive Sleep Apnea Syndrome: Neurostimulation of Hypoglossal Nerve. Int J Head Neck Surg 2019;10(4):77-85.



Impresión y distribución cortesía de:



ASOCIACIÓN MADRILEÑA DE OTORRINOLARINGOLOGÍA (AMORL)

Secretaría Técnica
Paseo de la Castellana 126, Madrid 28046
secretaria@amorl.es
Tel: 672492972.
Secretaría técnica IFMEC

© Guillermo Plaza Mayor.
Asociación Madrileña de Otorrinolaringología
Edita: AMORL
ISBN: 978-84-09-51565-3
Primera edición impresa en mayo de 2023.
Tirada: 200 ejemplares
Impresión: ?

Todos los derechos reservados.
Queda prohibida la reproducción parcial o total de la obra,
por cualquier medio mecánico o electrónico, sin la debida autorización del editor.