



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN

ESPECIALIDAD EN:
AUDIOLOGÍA OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA

“HALLAZGOS AUDIOLÓGICOS EN PACIENTES CON
ESPONDILITIS ANQUILOSANTE”

T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:
AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA

P R E S E N T A:

DRA. LAURA MARTHA SOLANO MACIP

PROFESOR TITULAR:
DRA. XOCHQUETZAL HERNÁNDEZ LÓPEZ

ASESORES:
DRA. MARÍA ISABEL BARRADAS HERNÁNDEZ
DR. ROLANDO ESPINOSA MORALES
DRA. MA. DE LA LUZ ARENAS SORDO



MÉXICO D.F.

FEBRERO 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE ENSEÑANZA

DRA. XOCHIQETZAL HERNÁNDEZ LÓPEZ
SUBDIRECTORA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA
PROFESOR TITULAR

DR. ALBERTO UGALDE REYES RETANA
JEFE DE ENSEÑANZA

DRA. MARÍA ISABEL BARRADAS HERNÁNDEZ
ASESOR CLÍNICO

DR. ROLANO ESPINOSA MORALES
ASESOR CLÍNICO

DRA. MARÍA DE LA LUZ ARENAS SORDO
ASESOR METODOLÓGICO

INDICE

	Página
1. Introducción.....	7
2. Marco teórico.....	8
2.1 Anatomía y fisiología del oído.....	8
2.1.1 El oído externo.....	8
2.1.2 El oído medio.....	9
2.1.3 El oído interno.....	10
2.2 Audiometría	12
2.2.1 Audiometría de conducción aérea	13
2.2.2 Audiometría de conducción ósea	14
2.2.3 Logaudiometría.....	15
2.2.4 Audiometría de altas frecuencias.....	15
2.3 Impedanciometría	18
2.3.1 Timpanometría.....	18
2.3.2 Búsuqeda de reflejo estapedial	19
2.4 Emisiones otoacústicas.....	25
2.4.1 Emisiones otoacústicas transientes.....	27
2.5 Espondilitis Anquilosante	32
2.6 Hipoacusia y Espondilitis Anquilosante.....	33
3. Metodología.....	42
3.1 Justificación.....	42
3.2 Planteamiento del problema.....	42
3.3 Objetivos.....	43
3.3.1 Objetivo general.....	43

3.3.2	Objetivos específicos.....	43
3.4	Hipótesis.....	43
3.5	Material y métodos.....	43
3.5.1	Criterios de inclusión.....	44
3.5.2	Criterios de exclusión.....	44
3.6	Variables en estudio.....	44
3.6.1	Variable independiente.....	44
3.6.2	Variables dependientes.....	44
3.6.3	Otras variables.....	44
3.7	Definiciones.....	44
3.7.1	Definiciones conceptuales.....	44
3.7.2	Definiciones operativas.....	46
3.8	Consideraciones éticas.....	46
3.9	Procedimiento.....	47
3.9.1	Recursos humanos.....	47
3.9.2	Recursos materiales.....	48
3.9.3	Recursos financieros.....	48
4.	Resultados.....	49
5.	Discusión.....	56
6.	Conclusiones.....	59
7.	Bibliografía.....	60
8.	Anexos.....	64

1. INTRODUCCIÓN

La Espondilitis Anquilosante es una enfermedad crónica e inflamatoria de etiología incierta, relacionada HLA-B27 (1) que provoca alteraciones articulares. Al conocer la anatomía del oído interno y su fisiología en el proceso de la audición, surge el interés por detectar posibles alteraciones en las articulaciones involucradas en la audición en pacientes que padecen esta enfermedad, así como detectar una posible discapacidad que podría alterar la calidad de vida de dichos pacientes.

Existen pocos estudios y publicaciones sobre las alteraciones auditivas en pacientes con Espondilitis Anquilosante, encontrando los primeros reportes publicados por Magaro et al en 1984, sin embargo surge controversia sobre el tipo de pérdida auditiva, pues algunos autores la reportan de tipo conductivo (por participación de oído medio con datos de otitis media y fijación de cadena osicular) y otros la reportan de tipo neurosensorial (alteración vascular).

Teniendo en cuenta la naturaleza hereditaria de la Espondilitis Anquilosante, así como las desventajas fisiológicas que este padecimiento representa en la vida diaria de los pacientes que la padecen, surge la motivación para evaluar la prevalencia de manifestaciones auditivas y el tipo de pérdida auditiva (hipoacusia conductiva y neurosensorial) en pacientes ya diagnosticados, con el objetivo de detectar oportunamente cualquier alteración auditiva y así poder otorgar el seguimiento adecuado para limitar los daños y mejorar la calidad de vida los pacientes.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL OÍDO

El oído se encuentra dentro del hueso temporal y se divide en tres partes bien diferenciadas: oído externo, oído medio y oído interno (1,2,3,4,5,6).

2.1.1 El Oído Externo

El oído externo interviene en la localización de la fuente sonora y amplificación del sonido. Está formado por el pabellón auricular, el conducto auditivo externo y la membrana timpánica.

El pabellón auricular es una estructura cartilaginosa, rodeada de piel cuyos relieves intervienen en la localización de la fuente sonora.

El conducto auditivo externo es una estructura tubular que se introduce en el hueso temporal y que está cerrada en su extremo interno por la membrana timpánica. Tiene una longitud aproximada de 2.5 cm, un volumen de 0.7 a 1.6 ml en el adulto y un diámetro de aproximadamente 8 mm. Su eje va de abajo arriba y de atrás hacia adelante describiendo un ángulo de unos 30° sobre el eje transversal y su epitelio contiene glándulas productoras de cerumen que tiene la función de defensa. (1,2,3,4,5,7)

La membrana timpánica es un órgano membranoso con dos inserciones óseas: Una inserción anular fija en toda su circunferencia en el anillo timpánico óseo y una central en el mango y la apófisis corta del mango del martillo. Marca el límite entre el oído externo y medio, su diámetro mayor mide de 9 a 10 mm y su diámetro menor de 8 a 9 mm, su grosor varía entre 30 y 230 micrones. La porción más extensa de la membrana timpánica es la parte tensa, separada de la pequeña zona superior, denominada parte flácida (membrana de Shrapnell) por el pliegue timpanomaleolar anterior. (2)

Histológicamente consta de cuatro capas, del lado del oído externo se encuentra la túnica cutánea constituida por epitelio plano estratificado. La

siguiente capa presenta abundantes fibras colágenas y elásticas dispuestas en haces que de acuerdo con su orientación forman dos túnicas, la más externa es la radial y sus haces dispuestos en forma radial parten del mango del martillo. La túnica circular tiene haces colocados transversalmente con respecto a los de la túnica anterior y tienen una forma recta, circular y parabólica. Estas túnicas son muy escasas en la porción flácida. La última capa es la túnica mucosa que está formada de epitelio plano simple y se continúa con el epitelio de la cavidad timpánica. (2)

2.1.2 El Oído Medio

Está formado por una cavidad tallada dentro del hueso temporal (caja timpánica), que contiene una cadena de huesecillos (martillo, yunque y estribo), una comunicación entre el oído medio y la faringe, llamada trompa de Eustaquio y el antro y celdillas mastoideas.

1) La cavidad timpánica es una región cuadrangular que describe un cubo de seis caras que alberga el tímpano, la cadena osicular y las estructuras nerviosas del oído medio: el nervio facial y la cuerda del tímpano.

2) La trompa de Eustaquio conecta la nasofaringe y todos sus anexos con el oído medio. Es un canal osteocartilaginoso de unos 45 mm de longitud en forma bicónica. Tiene su origen en la porción superior de la cara anterior de la cavidad timpánica para dirigirse hacia abajo, adelante y adentro desembocando tras el rodete tubárico en la rinofaringe.

3) El antro mastoideo es una celda de gran tamaño situada por detrás de la caja timpánica. El resto del hueso mastoideo está repleto de pequeñas celdas con epitelio respiratorio que se dividen en diversos grupos celulares.

Sus funciones son: transmitir los movimientos vibratorios a través del tímpano y cadena osicular al oído interno, adecuar la adaptación del paso del estímulo entre dos medios de densidad diferente (aire del oído externo a líquido del oído interno) y limitar el exceso de energía incidente mediante reflejo estapedial.

Entre el oído medio y el conducto auditivo externo se extiende la membrana timpánica. (1,2,3,4,5,7)

2.1.3 El Oído Interno

Es receptor periférico para la audición y el equilibrio. Por su complejidad recibe el nombre de laberinto. El laberinto óseo contiene en su interior al laberinto membranoso. (1,2,4)

Las estructuras que intervienen en la audición y el equilibrio están contenidas en el laberinto membranoso. La cóclea se encuentra dispuesta a manera de espiral dando dos vueltas y media. Posee tres compartimientos en su interior: rampa vestibular, rampa timpánica (perilinfia) y conducto coclear (endolinfia). El conducto coclear se forma por los límites que establecen la membrana de Reissner y la membrana basilar sobre la cual descansa el órgano de Corti. (1,4,7)

Cuando el estímulo llega al oído medio hace vibrar al martillo, yunque y estribo, este último está unido a la ventana oval y actúa como pistón que transmite una onda de presión hacia la rampa vestibular lo cual hace vibrar a la membrana basilar y por lo tanto al órgano de Corti.

En el órgano de Corti hay dos tipos de células ciliadas: externas e internas, las cuales se sitúan a ambos lados del túnel de Corti. Por fuera existen tres hileras de células ciliadas externas aproximadamente existen 13,400 y por dentro una sola hilera, las células ciliadas internas aproximadamente en número de 3,400 para cada oído. En la parte inferior de ellas hay vesículas con neurotransmisores que son liberadas hacia las prolongaciones nerviosas adyacentes, mecanismo por el cual la información recibida en el oído es enviada a los centros auditivos corticales (vía aferente). Aunque también hay una vía que va desde los centros auditivos corticales hacia el oído (vía eferente). (2,3,4,7)

2.2 AUDIOMETRÍA

2.2.1 Audiometría de conducción aérea

La audiometría de conducción aérea de tonos puros valora las frecuencias de 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000 y 8000 Hz para determinar el umbral auditivo y el grado de pérdida auditiva, así como el probable sitio de lesión.

2.2.2 Audiometría de conducción ósea

La audiometría de conducción ósea de tonos puros valora las frecuencias de 250, 500, 1000, 2000 y 4000 Hz para determinar si el tipo de pérdida es de conducción o de transmisión.

2.2.3 Logoaudiometría

La logaudiometría valora la discriminación fonémica ante señales verbales, a distintas intensidades a ser valoradas por un promedio de tonos audibles correspondiente los valores obtenidos en el umbral por vía aérea en las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz. Su utilidad es corroborar umbrales auditivos y porcentaje de máxima discriminación.

2.2.4 Audiometría de altas frecuencias

La valoración auditiva se realiza mediante la audiometría tonal convencional (125-8 000 Hz). No obstante, el oído humano posee un rango auditivo que alcanza hasta los 20 000 Hz. A las frecuencias comprendidas entre 9 000 y 20 000 Hz se les denomina extended-high frequencies en la literatura internacional. En castellano no existe un término equivalente definido, al ser denominadas por los distintos autores como ultra-altas frecuencias, extensión en altas frecuencias o audiometría de altas frecuencias (AAF), donde este último término es el que se va a utilizar para referirse a ellas. La implicación de la AAF en las lesiones auditiva es múltiple. Pueden influir en la localización del sonido y en el entendimiento del lenguaje.

2.3 IMPEDANCIOMETRÍA

La impedanciometría consta del timpanograma y la búsqueda de los reflejos acústicos para valorar la función del oído medio.

2.3.1 Timpanometría

El timpanograma es la representación gráfica de los cambios de flujo de energía a través del oído medio. Se representa en un eje de coordenadas donde en el eje de las abscisas se valoran las variaciones de presión (daPA) tanto positivas como negativas y en el eje de las ordenadas se valoran los incrementos de la complianza de la membrana timpánica (cm³).

2.3.2 Búsqueda de reflejo estapedial

Debe realizarse también la búsqueda de los reflejos acústicos en las frecuencias de 500, 1000, 2000 y 4000 Hz de forma ipsi y contralateral en ambos oídos.

2.4 EMISIONES OTOACUSTICAS

Las emisiones otoacústicas (EO) son sonidos de baja intensidad, que se producen en el oído espontáneamente como señales de tonos de banda estrecha, o bien durante y tras la estimulación acústica. El origen de estos fenómenos sonoros se debe aparentemente a subproductos de una actividad coclear no lineal probablemente producida en las células pilosas externas.

Sobre su mecanismo de producción se ha postulado que las vibraciones cocleares viajan hacia la base de la cóclea y a continuación se transmiten a la cadena osicular que genera el desplazamiento de la membrana timpánica. Estas vibraciones derivan del estímulo sonoro original, están sincronizadas con él y por tanto contienen las mismas frecuencias que las del estímulo. Se

originan de la onda que viaja lentamente en lo profundo de la cóclea, emergen con un retraso o latencia generalmente de varios milisegundos. (2)

Una característica muy importante de las emisiones es su sincronización con el estímulo. La señal tiene una frecuencia altamente específica con el sonido estimulado. Esta frecuencia específica permite obtener señales poderosas y aplicar las técnicas de procesamiento que subyacen en el del instrumental para emisiones. Esto significa que, mediante el análisis de frecuencias podemos obtener las múltiples respuestas de la cóclea en un amplio rango de frecuencias de manera simultánea. (2)

Las EOA, son el único indicador objetivo del estado coclear a nivel del órgano de Corti, el que es sensible a pequeñas desviaciones de la normalidad. Dependiendo del nivel del estímulo y tipo de técnica utilizada, se pueden detectar pérdidas auditivas de entre 20 y 30 dB, no son solamente sensibles a la pérdida auditiva periférica, sino que también ofrecen la ventaja adicional de proporcionar información específica de frecuencias. El método de registro de las EOAT, ha probado ser la técnica más sensible y proporciona información específica de frecuencias desde 500 Hz hasta 5,000 Hz. (2)

Se han identificado dos tipos de EO: espontáneas y provocadas, éstas últimas se pueden clasificar a su vez según el estímulo empleado para obtenerlas en transientes (EOAT), evocadas por estimulación con tono continuo (EOAc) y por productos de distorsión (PD). (2)

2.4.1 Emisiones Otoacústicas Transientes (EOAT)

Se obtienen en el conducto auditivo externo tras un estímulo transitorio que se repite cada 20 ms. El estímulo utilizado generalmente es un clic, pero también pueden obtenerse con un estímulo tonal (tone-burst), ambos desencadenan las EOAT provocadas en el 100% de los oídos normales, de ahí deriva su importancia clínica. (1)

Se originan dentro de la cóclea por un aumento no lineal del movimiento de las células pilosas externas que siguen a la estimulación externa, este mecanismo está relacionado con la amplificación que se produce sobre la onda basilar y con fuentes de reflexión directa que representan el reflejo que la energía sonora entrante genera en diferentes zonas distribuidas por la membrana basilar. Sus características son muy particulares debido a que a intensidad cercana al umbral conductual, la respuesta presenta características similares al estímulo, es decir, predominan los fenómenos lineales de reflexión, y a altas intensidades se incrementaría el factor no lineal de la respuesta, de tal modo que al aumentar 20-30 dB crece en amplitud hasta el incremento de 60-70 dB. Estos cambios son compatibles con la hipótesis del amplificador coclear que opera a intensidades bajas y que se satura en intensidades medias. (1,2)

Presentan un espectro de banda ancha entre 750 y 4,000 Hz y un cierto número de picos de banda estrecha. Algunos de estos picos de banda estrecha corresponderían a emisiones otoacústicas espontáneas superpuestas. Pueden ser registradas en casi la totalidad de los oídos normales, incluso en recién nacidos. Los umbrales de las EOAT son con frecuencia inferiores a los correspondientes umbrales psicoacústicos, lo cual apoya el concepto de un origen mecánico preneurálico. Su amplitud depende de la intensidad del estímulo y del número y frecuencia de las emisiones dominantes coexistentes. (1)

Técnicas de registro

Las EOAT se registran por medio de un micrófono y bocina miniaturizados que se colocan en un adaptador que sella por completo el conducto auditivo externo. El estímulo utilizado por lo general es un chasquido con duración de 80 μ s, la intensidad a la que se administra es de 70 dB (nivel de audición) o 45 dB por arriba del umbral por audiometría conductual. En algunos casos pueden usarse salvas de tonos en lugar de chasquidos como estímulo para la prueba.(2)

La emisión es registrada en un periodo de tiempo de 2.5 a 20 ms después del estímulo del *click*. Si los estímulos *clicks* son igualados en un ancho de banda son casi idénticas y otra característica importante es que su amplitud crece en

forma no lineal en función del nivel del estímulo (nivel de saturación no lineal).(2)

La respuesta se promedia y se somete al análisis de sus componentes espectrales por la transformada rápida de Fourier en un sistema computarizado que se presentan como una serie de ondas (componentes no lineales) dentro de una ventana de tiempo de 20 ms, esta respuesta es precedida de la promediación por la forma del estímulo (componente lineal). En un panel aparte se muestra el nivel de la respuesta de las escalas A y B. En otra caja separada del registro se presenta un histograma del espectro de la respuesta. Adicionalmente se presentan otros paneles sobre el registro, en los cuales se muestran histogramas del nivel de ruido detectado por el micrófono. El umbral de rechazo de ruido puede elegirse y se extiende entre un intervalo de 24-55 dB y además se presenta el porcentaje de estímulos aceptados y rechazados.(2)

Propiedades

En los adultos se ha reportado que las EOAT están presentes en todos los oídos de sujetos con audición de 25 dB o más entre las frecuencias de 500 a 6000 Hz, con una amplitud total A+B de 7.2-9.7 dB. El nivel de ruido de fondo en ellos es de 32.3 dB. Se ha calculado que una amplitud mayor o igual a 5 dB sobre el ruido de fondo corresponde a una reproductibilidad mayor a igual a 70%. Las EOAT se han utilizado como base es programas de rastreo de hipoacusia neonatal. En adultos se utilizan para estudiar la posibilidad de hipoacusia neurosensorial, presbiacusia y también para el diagnóstico diferencial de patología retrococlear. (2)

2.5 ESPONDILITIS ANQUILOSANTE

La EA es una enfermedad crónica inflamatoria de etiología incierta. Existen factores sugeridos como etiopatogénicos, entre ellos es importante mencionar los genéticos, infecciones bacterianas y de autoinmunidad (14,12,18). Su

patogénesis no es clara y está asociado fuertemente con el antígeno leucocitario humano HLAB27 (19).

La EA afecta preferentemente las articulaciones sacroilíacas y el esqueleto axial con tendencia a fibrosis y posterior anquilosis (12). Las principales manifestaciones clínicas reportadas con lumbalgia, rigidez sacroiliaca matutina, dolor extraarticular y dolor torácico. Sin embargo hay manifestaciones extraarticulares como la uveítis anterior aguda, insuficiencia cardiaca secundaria a inflamación de la raíz de la aorta, manifestaciones neurológicas, fibrosis de los lóbulos superiores pulmonares o amiloidosis renal secundaria (13). Inicia usualmente en la tercera década de la vida, afecta a los hombres tres veces más que a las mujeres (11). El diagnóstico se basa en datos clínicos y se apoya con evidencia imagenológicas de sacroilitis.

2.6 HIPOACUSIA Y ESPONDILITIS ANQUILOSANTE

La hipoacusia neurosensorial se define como una pérdida en el umbral auditivo por conducción aérea por debajo de los 20 dB en al menos cuatro frecuencias con una diferencia menor o igual a 10 dB al umbral auditivo por conducción ósea. Ésta puede ser causada por algunas enfermedades autoinmunes, como Lupus eritematoso sistémico, Artritis reumatoide, Hipoacusia neurosensorial autoinmune, Policondritis, Vasculitis diseminada y Polimialgia reumática.

El mecanismo exacto de la pérdida auditiva inmunomediada y la pérdida auditiva en enfermedades reumáticas no es claro. Muchas de las enfermedades autoinmunes pueden causar vasculitis, resultando en una variedad de cambios degenerativos secundarios. Los efectos de enfermedades autoinmunes mayormente documentados son el resultado de pérdida auditiva neurosensorial mediada por un mecanismo vascular. (8).

La investigación de manifestaciones audiológicas en enfermedades reumáticas crónicas se ha centrado principalmente en artritis reumatoide.

Alonso et al estudiaron alteraciones audiológicas en 53 pacientes con diagnóstico de artritis reumatoide, de los cuales encontraron 40% con alteración bilateral, 17.8% unilateral comparado con controles con un 22,2% de forma bilateral y 4.4% unilateral. Mencionan que los pacientes con artritis reumatoide tienen mayor prevalencia de hipoacusia comparada con controles sanos, similar a lo reportado por otros autores. La hipoacusia neurosensorial fue más frecuente que la hipoacusia conductiva. Además observaron que los pacientes con artritis reumatoide tienden a presentar pérdida auditiva para las frecuencias de 0.125 y 0.250KHz igual que reportes previos. Refieren que no existe relación entre la evolución de la enfermedad y la actividad con las alteraciones audiológicas. (24)

Sin embargo pocos estudios han sido publicados referente a las manifestaciones audiológicas en pacientes con espondilitis anquilosante (EA).

El primer caso clínico de pérdida auditiva en EA fue reportado y publicado por Magaro y cols. en 1984. Describieron que el tipo de pérdida en estos pacientes es de tipo conductiva (14). Sin embargo otros estudios clínicos subsecuentes indicaron que la pérdida auditiva en pacientes con EA era de tipo neurosensorial. (11) Otros estudios han reportado que los pacientes con EA, tiene incremento de otitis media crónica y sugieren que la otitis media crónica puede ser otra manifestación extraarticular de la EA. Otras alternativas incluyen factores etiológicos similares para las dos condiciones o un incremento previo de HLA-B27 en pacientes con otitis media crónica. (15)

De Miguel et.al (1987) realizó un estudio en 94 oídos (48 pacientes) donde sugirió que la hipoacusia neurosensorial fue más frecuente que la de tipo conductivo. Su estudio sugiere que la participación de oído medio no ocurre en pacientes con EA o es muy poco común (menor al 1% en pacientes con EA). (16)

Raza et. Al (1998) reporta un caso en el que menciona la posibilidad de que la hipoacusia neurosensorial pueda ser una rara complicación de la EA. (17).

Corapci (2004), en el reporte de un caso mencionan que la pérdida auditiva sensorineural es una complicación rara en pacientes con espondilitis, pero ésta es más común que la pérdida conductiva. (20)

Alatas en 2005, menciona que la hipoacusia es común en pacientes con espondilitis anquilosante y encontró que en 28 pacientes estudiados, el 28.6% presento pérdida neurosensorial, pero la patología de oído medio no fue común. (21)

Se debe obtener información detallada acerca de posibles factores de riesgo para pérdida auditiva como son: medicamentos ototóxicos, historia de trauma acústico o barotrauma, cirugía de oídos, otitis media y membrana timpánica perforada, enfermedad de Menière, traumatismos craneales, enfermedades metabólicas o sistémicas (Diabetes mellitus, aterosclerosis, disfunción tiroidea, anemia y enfermedad cerebrovascular) y pérdidas auditivas de tipo conductivo. (7) La relevancia de conocer la presencia de estas enfermedades es que también causan pérdidas auditivas y podrían modificar el comportamiento audiovestibular en pacientes con EA.

En una serie de 59 pacientes con EA (35.5%) se encontró hipoacusia neurosensorial bilateral en 15 pacientes y unilateral en 6 pacientes. Los umbrales de tonos puros tuvieron diferencias estadísticamente significativas en todas las frecuencias. No así entre los umbrales de oído derecho y oído izquierdo en todas las frecuencias excepto en 4000 Hz en pacientes con EA(11). Los umbrales en oído derecho fueron mayores que los del oído izquierdo. Se calcularon tres promedios de tonos puros (PTA): PTA uno (250 Hz), PTA dos (500, 1000 y 2000 HZ) y PTA tres (4000 y 6000 Hz). Hubo diferencia estadísticamente significativa entre los PTA entre pacientes y controles. Las diferencias fueron mayores en las frecuencias altas. (11)

En otro estudio de 32 pacientes con EA donde se usaron como criterios para establecer el diagnóstico de EA activa una VSG de al menos 30 mm/l, proteína C reactiva de al menos 10 mg/dl y rigidez matutina con duración de al menos una hora, se encontró diferencia estadísticamente significativa en las

mediciones de umbrales de tonos puros y en de alta frecuencia, no así en las del habla. Los rangos de reproductibilidad en las Emisiones otoacústicas transientes fueron significativamente menores en pacientes con EA. La reproductibilidad fue baja en todas las frecuencias, pero se observaron diferencias estadísticamente significativas en las frecuencias de 2,3 y 4 kHz. (8) No hubo relación entre disfunción coclear con la edad, sexo, duración de la enfermedad o enfermedad activa y tipo de medicación utilizada. Se encontró HNS en 18 pacientes con EA (56.2%), con mayor prevalencia en altas frecuencias que en tonos bajos, los umbrales para las frecuencias del habla se encontraron dentro de límites normales. La HNS fue simétrica y bilateral en 6 pacientes con EA, bilateral asimétrica en 5 pacientes y unilateral en 7 pacientes. Por otro lado es de suma importancia considerar, al momento de realizar los estudios audiológicos, que algunos pacientes se encuentran tomando antiinflamatorios no esteroideos (sulfasalazina; AINE y sulfasalazina; AINE, sulfasalazina y metrotexato y sulfasalazina con esteroides), pues dichos fármacos pueden causar hipoacusia (8).

En un estudio de 59 pacientes con EA (118 oídos) y 52 controles (104) se demostró disminución de la audición principalmente en las frecuencias altas en pacientes con EA, aunque los umbrales de tonos puros en pacientes con EA y controles mostraron diferencias significativas en todas las frecuencias (11).

La HNS se debe a daño coclear crónico así como daño neuropático. Podemos decir también que la EA causa deterioro temprano de la cóclea por vasculitis o por una reacción autoinmune. (8)

Las reacciones autoinmunes en enfermedades reumáticas pueden afectar al oído interno y este daño se correlaciona con el rango de sedimentación eritrocitaria, interleucina 6 en plasma y metaloproteína 3, lo que sugiere que esos mediadores sistémicos inflamatorios pueden causar daño en oído interno mediante daño tisular. (8) Algunas drogas utilizadas en enfermedades reumáticas causan ototoxicidad, especialmente los salicilatos.

Savastano, reportó casos de pacientes con EA que presentaron HNS tratados con sulfasalazina. (8) También reportaron que su discontinuación originó una resolución completa del acúfeno y una mejoría de la hipoacusia en un paciente con EA, por lo que la ototoxicidad coclear de la sulfasalazina debe ser considerada.(8)

Además se conoce que los factores genéticos e inmunológicos que causan la EA y la patogénesis (relacionada con la esclerosis) que envuelve el oído en pacientes con EA no es una sorpresa. La inflamación vascular de pequeños vasos epineurales que resultan como consecuencia de una reacción inflamatoria, la osificación del tejido articular del oído medio, y el uso prolongado de drogas antiinflamatorias ha sido sugerido también como una posible causa de la patología auditiva (22).

Debido a que también se han implicado factores asociados al tratamiento de la EA, como el uso de sulfasalazina, Savastano et al refieren que el acúfeno y la pérdida auditiva mejoran después de discontinuar el tratamiento con sulfasalazina, ellos apoyan su hipótesis debido a que los niveles de marcadores inflamatorios disminuyeron después de un período de discontinuar el fármaco (23).

La patogénesis de la hipoacusia neurosensorial en EA es aún desconocida. La cuestión es dilucidar si la hipoacusia neurosensorial es una rara complicación que ocurre durante el proceso patológico o si es una característica de la misma EA. Algunos estudios clínicos hallaron buena respuesta a los esteroides lo que implica un proceso inflamatorio en la fisiopatología de la hipoacusia neurosensorial. (8)

3.1 JUSTIFICACIÓN

La EA es una enfermedad crónica e inflamatoria de etiología desconocida que provoca alteraciones articulares. Sin embargo hay pocos estudios y publicaciones sobre las alteraciones auditivas y vestibulares en la literatura mundial. Además existe controversia sobre el tipo de pérdida auditiva (tipo conductivo vs. tipo neurosensorial).

En México no hay estudios sobre la prevalencia de las manifestaciones audiológicas ni sobre los cambios anatómicos a nivel de oído medio e interno (mediante tomografía de oídos) en paciente con EA, motivo por el cual es importante realizar esta investigación.

Consideramos importante tanto la frecuencia con la que se pueden asociar manifestaciones audiológicas en pacientes diagnosticados con Espondilitis Anquilosante como la poca información reportada en la literatura de nuestro país, por lo que se propone un estudio descriptivo para conocer las características clínicas reportadas en esta población.

Además de que en el INR se atienden pacientes con EA como segunda causa de enfermedades autoinmunes.

Dicho estudio nos motiva a conocer la importancia de evaluar a estos pacientes mediante estudios audiológicos para determinar el comportamiento auditivo y vestibular con la finalidad de establecer un diagnóstico y tratamientos oportunos, con atención integral con la finalidad de limitar daños, disminuir costos y mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La EA es una entidad que tiene manifestaciones extraarticulares como son: afección ocular, pulmonar, neurológica y renal entre otros.

Específicamente, también causa alteraciones audiológicas por daño a nivel del sistema auditivo motivo por el cual se verá afectada la comunicación del paciente y su relación con el medio; y a su vez ocasionaría una baja en la productividad laboral y social, así como la calidad de vida de estos pacientes.

A nivel auditivo se ha descrito que provoca inflamación vascular debido a las reacciones autoinmunes, osificación del tejido articular del oído medio, y el uso a largo plazo de drogas anti-inflamatorias no esteroideas se sugieren también como posibles causas de los problemas audiológicos en estos pacientes.

A nivel vestibular se ha referido que la falta de correlación entre la disfunción de la cóclea y el sistema vestibular puede ser explicada por su suministro vascular diferente y se cree que la disfunción vestibular es desarrollado como una consecuencia del daño neuronal en diferentes vías y es una característica del proceso patológico de EA.

Sin embargo no contamos con investigación e información suficientes que defina patrones o comportamientos tanto audiológicos como vestibulares.

Existen estudios que señalan que los pacientes con EA tienen aumento de problemas auditivos comparado con la población general, aunque existen controversias. Amor-Dorado et al en 2011 reportan un estudio en el que se comparan pacientes con AR y controles, reportando una diferencia significativa y un patrón audiométrico característico comparado con controles.

En la población Mexicana no hay estudios de pacientes con EA sobre la prevalencia de alteraciones audiológicas y cambios anatómicos mediante estudio de TAC, motivo por el cual es importante efectuar esta investigación, además de proporcionarle a los pacientes un diagnóstico, tratamiento y rehabilitación oportunos para poder así limitar el daño y costos, y favorecer su integración biofísico social.

3.3 OBJETIVOS

3.3.1 OBJETIVO GENERAL

Detectar el compromiso auditivo de pacientes con Espondilitis Anquilosante mediante estudios de Audiometría, Logaudiometría, Audiometría de altas frecuencias, Impedanciometría y Emisiones otoacústicas.

3.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Conocer la prevalencia de manifestaciones auditivas (hipoacusia conductiva y neurosensorial) en pacientes con diagnóstico de Espondilitis Anquilosante
- ❖ Conocer la Prevalencia de manifestaciones vestibulares en pacientes con diagnóstico de Espondilitis Anquilosante
- ❖ Evaluar cambios anatómicos a nivel de oído medio e interno en pacientes con diagnóstico de Espondilitis Anquilosante mediante estudio de tomografía de oídos.
- ❖ Asociar factores de riesgo a la afección de manifestaciones auditivas en pacientes con EA.
- ❖ Describir los hallazgos audiológicos reportados por Audiometría, Logaudiometría, Audiometría de altas frecuencias, Impedanciometría y Emisiones Otoacústicas.
- ❖ Proponer diagnóstico temprano y tratamiento oportuno en este grupo de pacientes si fuese el caso, para disminuir la discapacidad auditiva en estos pacientes.

3.4 HIPÓTESIS

Suponemos que al estudiar a una población de pacientes con diagnóstico de Espondilitis Anquilosante podremos demostrar la prevalencia de hipoacusia y

problemas vestibulares más frecuentes en esta patología así como describir las características clínicas, audiológicas específicas que afectan a estos pacientes.

Es probable que en la población con EA atendida en el INR la prevalencia hospitalaria de hipoacusia (principalmente neurosensorial) sea igual o mayor al 28% reportado por Alatas.

3.5 MATERIAL Y MÉTODOS:

- ❖ **Diseño del estudio:** Prospectivo, transversal, observacional y descriptivo
- ❖ **Área de estudio:** Se llevará a cabo en el servicio de audiología del Instituto Nacional de Rehabilitación de octubre de 2010 a octubre de 2011 con pacientes referidos del servicio de Reumatología de esta misma institución.
- ❖ **Población:** Evaluación audiológica de 20 pacientes con diagnóstico de Espondilitis Anquilosante y que cumplan con los criterios de inclusión, que acuden al Instituto Nacional de Rehabilitación mediante estudios: Audiometría de tonos puros, Logaudiometría, Audiometría de altas frecuencias, Impedanciometría y Emisiones Otoacústicas Transientes.

3.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- ❖ Pacientes con diagnóstico de Espondilitis Anquilosante que acuden a consulta al INR.
- ❖ Pacientes sin patología auditiva y vestibular previa.
- ❖ Pacientes en edades comprendidas entre 20 a 59 años.
- ❖ Pacientes de ambos sexos.
- ❖ Pacientes que deseen participar en dicho estudio.

3.5.2 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- ❖ Pacientes que abandonen el protocolo y/o no deseen participar en éste

3.5.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- ❖ Pacientes que por alguna condición no se les haya podido realizar estudios audiológicos o vestibulares
- ❖ Pacientes con que cuenten con diagnósticos de patología autoinmune distinta a Espondilitis anquilosante.

3.6 VARIABLES EN ESTUDIO

3.6.1 Variable Independiente:

- ❖ Espondilitis Anquilosante

3.6.2 Variables Dependientes:

- ❖ Hipoacusia sensorial
- ❖ Lesión coclear temprana

3.6.3 Otras variables:

- ❖ Edad
- ❖ Sexo

3.7 DEFINICIONES

3.7.1 DEFINICIONES CONCEPTUALES

- ❖ Espondilitis Anquilosante: enfermedad autoinmune, progresiva, sistémica e inflamatoria que afecta principalmente al esqueleto axial, con gran predominio en las articulaciones sacroiliacas y columna lumbar
- ❖ Hipoacusia conductiva: pérdida auditiva por obstrucción del oído externo o por lesiones del oído medio que producen alteraciones de la membrana timpánica y/o de la cadena de huesecillos.
- ❖ Hipoacusia sensorial: pérdida auditiva resultado de una anomalía en el oído interno, en el nervio auditivo, o en ambos. Según la severidad (ISO, 389, 1991) se clasifica en hipoacusia leve cuando los umbrales

auditivos están situados entre los 21 y 40 dB, hipoacusia moderada entre 41 y 70 dB, hipoacusia severa entre 71 y 95 dB, e hipoacusia profunda cuando la pérdida auditiva supera los 95 dB. El diagnóstico se realiza fácilmente mediante Audiometría tonal y Logoaudiometría, sin embargo las Emisiones otoacústicas permiten realizar un diagnóstico topográfico y detectar lesiones tempranas que no son observables mediante la Audiometría tonal o verbal. (2,3)

- ❖ Edad: Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.
- ❖ Sexo: Conjunto de características biológicas que caracterizan a la especie humana en hombres y mujeres; diferencias que se hacen evidentes a través de los genitales externos o sistemas reproductores masculino y femenino.

3.7.2 DEFINICIONES OPERATIVAS

- ❖ Audiometría por conducción aérea de tonos puros: La audiometría de conducción aérea de tonos puros valora las frecuencias de 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000 y 8000 Hz para determinar el umbral auditivo y el grado de pérdida auditiva, así como el probable sitio de lesión.
- ❖ Audiometría por conducción ósea: La audiometría de conducción ósea de tonos puros valora las frecuencias de 250, 500, 1000, 2000 y 4000 Hz para determinar si el tipo de pérdida es de conducción o de transmisión.
- ❖ Logoaudiometría: La logoaudiometría valora la discriminación fonémica ante señales verbales, a distintas intensidades a ser valoradas por un promedio de tonos audibles correspondiente los valores obtenidos en el umbral por vía aérea en las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz. Su utilidad es corroborar umbrales auditivos y porcentaje de máxima discriminación.

- ❖ Audiometría de altas frecuencias: La audiometría de altas frecuencias valora las frecuencias comprendidas entre 9 000 y 20 000 Hz para determinar el umbral auditivo y el grado de pérdida auditiva, así como el probable sitio de lesión.
- ❖ Impedanciometría: La impedanciometría consta del timpanograma y la búsqueda de los reflejos acústicos para valorar la función del oído medio.
- ❖ Emisiones otoacústicas: son sonidos generados en oídos con audición normal por las vibraciones en el interior de la cóclea, amplificados en el oído medio, transmitidos al aire como sonido y registrados en el conducto auditivo externo mediante el uso de un micrófono. (2)
- ❖ Edad: Se mide tomando en cuenta el espacio de tiempo transcurrido entre el nacimiento y el momento actual de un individuo.
- ❖ Sexo: Se pertenece a uno u otro sexo dependiendo de las características fenotípicas.

3.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se informará de forma clara y precisa a los pacientes con diagnóstico de Espondilitis Anquilosante que hayan firmado las hojas de consentimiento informado (Anexo 3) las alteraciones auditivas y vestibulares que conlleva dicha enfermedad, los estudios audiológicos y vestibulares que se realizarán para determinar dicha alteración, el procedimiento para efectuar dichos estudios, los resultados de los mismos así como el tratamiento.

No habrá ninguna intervención por parte del equipo de investigación para la manipulación de los datos, estos serán capturados y analizados de forma precisa, completa y fidedigna

Toda la información obtenida en el estudio es completamente confidencial, solamente los miembros del equipo de trabajo conocerán los resultados y la información. Se le asignará un número (código) a cada uno de los participantes, y este número se usará para el análisis, presentación de resultados, publicaciones etc.; de manera que el nombre del paciente permanecerá en total confidencialidad. Con esto ninguna persona ajena a la investigación podrá conocer los nombres de los participantes

3.9 PROCEDIMIENTO

Participaron en el estudio 20 pacientes con diagnóstico de Espondilitis Anquilosante referidos del servicio de Reumatología del Instituto Nacional de Rehabilitación y fueron atendidos en el servicio de Audiología de esta misma institución

- 1) Se ingresó a los pacientes previamente valorados y diagnosticados en el servicio de Reumatología, al servicio de Audiología.
- 2) Se les realizó una historia clínica con énfasis en sintomatología audio-vestibular. (Anexo 4)
- 3) Se efectuó exploración física y otorrinolaringológica a cada paciente.
- 4) Se explicó a cada paciente en forma detallada el procedimiento para realizar los estudios audiológicos: Audiometría de tonos puros, Logaudiometría, Audiometría de altas frecuencias y Emisiones otoacústicas, previo consentimiento informado. (Anexo 1)
- 5) Se realizó estudio de Audiometría de tonos puros, Logaudiometría, Audiometría de altas frecuencias y Emisiones otoacústicas, previo consentimiento informado. (Anexo1)

3.9.1 RECURSOS HUMANOS

1. Médico Residente de la Especialidad en Comunicación, Audiología, Otoneurología y Foniatría.
2. Médico especialista en Comunicación, Audiología, Otoneurología y Foniatría adscrito al servicio de Audiología.
3. Médico especialista en Reumatología adscrito al Instituto Nacional de Rehabilitación.
4. Investigador adscrito al área de investigación.

3.9.2 RECURSOS MATERIALES

1. Base de datos estadísticos del archivo clínico del INR
2. Software SAIH Web del INR
3. Historia clínica
4. Otoscopio marca Welch Allyn y conos de plástico desechables
5. Equipo para audiometría por conducción aérea de tonos puros, audiometría por conducción ósea, audiometría de altas frecuencias y logaudiometría
 - a) Computadora Sync Master 450Nb Samsung
 - b) Audiómetro AD629 y Plataforma de Interacustics
 - c) Software Oto-Access TM
 - d) Audífonos TDH33 para conducción aérea
 - e) Vibrador óseo para conducción ósea
 - f) Cámara sonoamortiguada
6. Equipo para Impedanciometría
 - a) Computadora Sync Master 450Nb Samsung
 - c) Software Oto-Access TM
 - d) Impedanciómetro Interacustics

- e) Olivas para impedanciometría
- 7. Equipo para Emisiones Otoacusticas ILO
 - a) Computadora Sync Master 450Nb Samsung
 - b) Software ILO 96
 - c) Unidad otodynamics ILO 96 OAE System
 - d) Olivas para emisiones otoacusticas
- 8. Internet y Bibliohemeroteca del INR
- 9. Bases de Datos Med Line, Imbio Med, OVID

3.9.3 RECURSOS FINANCIEROS

Son proporcionados por la Institución, a través del uso de la infraestructura y materiales que posee.

4. RESULTADOS

Se evaluaron un total de 40 oídos correspondientes a 20 pacientes con diagnóstico de Espondilitis Anquilosante atendidos en el Instituto Nacional de Rehabilitación en el servicio de Audiología y Reumatología.

❖ ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN POR EDAD Y SEXO

Del total de pacientes estudiados 65% (13 pacientes) correspondieron al sexo masculino y 35% (7 pacientes) al sexo femenino, la edad mínima fue de 21 años y la edad máxima de 80 años (Tablas 1y2)

Tabla 1. Frecuencia y porcentaje de sexo

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
-------------	-------------------	-------------------

MASCULINO	13	65%
FEMENINO	7	35%

Tabla 2. Frecuencia y porcentaje de edad

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
21 años	1	5%
24 años	1	5%
26 años	1	5%
30 años	1	5%
33 años	1	5%
34 años	1	5%
35 años	1	5%
42 años	1	5%
44 años	3	15%
48 años	1	5%
51 años	1	5%
53 años	1	5%
57 años	1	5%
59 años	1	5%
69 años	2	10%
74 años	1	5%
80 años	1	5%

❖ ANÁLISIS DE AUDIOMETRÍA POR CONDUCCIÓN AÉREA

A todos los pacientes estudiados se les realizó estudio de Audiometría por conducción aérea de tonos puros para determinar el grado de pérdida auditiva en el rango de frecuencias de 125Hz a 8000Hz. Se analizaron un total de 40 oídos; obteniendo como resultado: 32.5% (13 oídos) con audición normal, 37.5% (15 oídos) con caídas aisladas en frecuencias agudas, 17.5% (7 oídos) con hipoacusia superficial, 7.5% (3 oídos) con hipoacusia media, 2.5 % (1 oído) hipoacusia severa y 2.5% (1 oído) hipoacusia profunda. (Tabla 3)

Tabla 3. Nivel de Audición

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
--	------------	------------

Audición Normal	13	32.5%
Caídas aisladas en frecuencias agudas	15	37.5%
Hipoacusia Superficial	7	17.5 %
Hipoacusia Moderada	3	7.5%
Hipoacusia Severa	1	2.5%
Hipoacusia Profunda	1	2.5%

Se obtuvo un promedio de tonos audibles (PTA-7) de cada oído y determinar así umbrales auditivos de los oídos estudiados. Para el oído derecho se encontraron umbrales normales a 20 dB en 15% de los pacientes, a 30dB en 22.5%, a 40 dB en 7.5%, a 50 dB en 2.5%, a 60 dB en 2.5%, a 70 en 2.5% y a 80 dB en 2.5%. Para el oído izquierdo se encontraron umbrales auditivos normales a 20 dB en 17.5% de los pacientes, a 30dB en 15%, a 40 dB en 10%, y a 60 dB en 2.5. (Tabla 4)

Tabla 4. Umbrales Auditivos

UMBRAL	OIDO DERECHO		OIDO IZQUIERDO	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
20dB	6	15%	7	17.5%
30dB	9	22.5%	6	15%
40dB	3	7.5%	4	10%
50dB	1	2.5%		
60dB	1	2.5%	1	2.5%
70dB	1	2.5%		
80dB	1	2.5%		

Se realizó estudio de Audiometría por conducción ósea a los pacientes que reportaron pérdidas auditivas por audiometría por conducción aérea para determinar el tipo de hipoacusia (sensorial o conductiva). De los 27 oídos resultantes con pérdida auditiva por audiometría de conducción aérea de tonos simples, el 100% fue de tipo sensorial.

❖ **ANÁLISIS DE AUDIOMETRÍA DE ALTAS FRECUENCIAS**

A todos los pacientes se les realizó estudio de audiometría de altas frecuencias (AAF) por conducción aérea de tonos simples analizando las frecuencias de 6000, 8000, 10000, 12000, 16000 y 20000 Hz. De los 40 oídos estudiados 27.5% (11 oídos) resultaron sin compromiso de las altas frecuencias por morfología de la curva para la edad y 72.5% (29 oídos) con morfología de la curva para la edad anormal. (Tabla 5)

Tabla 5. Audiometría de Altas Frecuencias

RESULTADO	OIDO DERECHO		OIDO IZQUIERDO	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMAL	5	25%	6	30%
ANORMAL	15	75%	14	70%

❖ **ANÁLISIS DE IMPEDANCIOMETRÍA**

Se sometió a los pacientes a estudio de Impedanciometría integrado por la prueba de timpanometría y la búsqueda del reflejo estapedial en ambos oídos.

➤ Timpanometría

Se analizaron un total de 40 oídos, y se obtuvieron los siguientes resultados de acuerdo a la clasificación de Jerger: 92.5% (37 oídos) curva tipo A, 5% (2 oídos) curva As y 2.5% (1 oído) curva B. No se obtuvieron curvas tipo AD ni C de acuerdo a la clasificación de Jerger. (Tabla 6)

Tabla 6. Timpanometría

TIPO DE CURVA	OIDO DERECHO		OIDO IZQUIERDO	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	18	90%	19	95%
AS	2	10%	0	0%
AD	0	0%	0	0%
B	0	0%	1	5%
C	0	0%	0	0%

➤ **Búsqueda del reflejo estapedial**

Se realizó la prueba de búsqueda del reflejo estapedial en las frecuencias de 500, 1000, 2000 y 4000 Hz, ipsi y contralaterales, obteniendo los siguientes resultados: 30% (12 oídos) reflejo estapedial ausente en todas las frecuencias y 70% (28 oídos) reflejo estapedial presente. No se reportaron reflejos atípicos en ninguno de los oídos estudiados.

TABLA 7. Reflejo Estapedial

REFLEJO ESTAPEDIAL	OIDO DERECHO		OIDO IZQUIERDO	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
AUSENTE	6	30%	6	30%
PRESENTE	14	70%	14	70%
ATÍPICO	0	0%	0	0%

❖ **ANÁLISIS DE EMISIONES OTOACÚSTICAS TRANSIENTES**

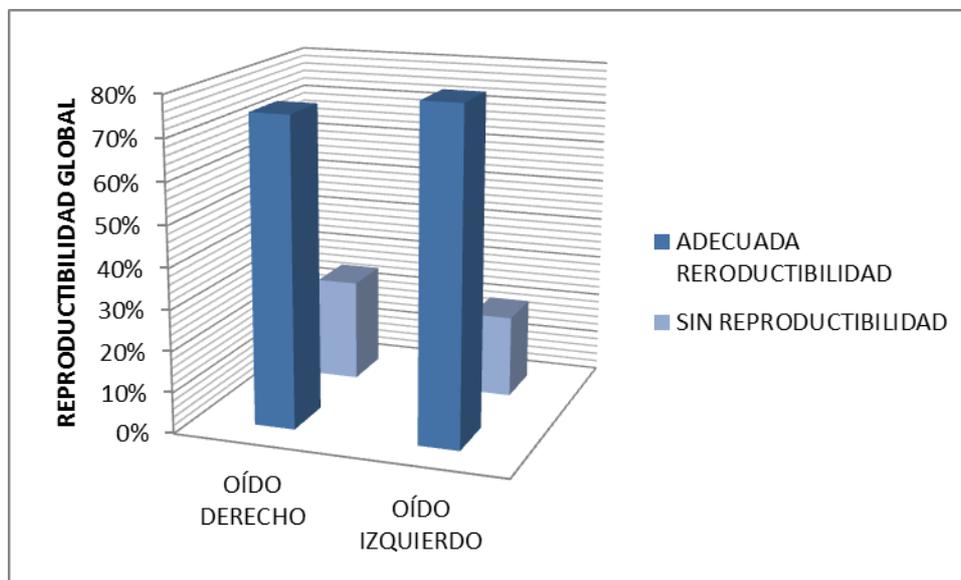
➤ **Reproductibilidad Global**

Para el oído derecho la reproductibilidad global en promedio fue de 67.6 %, de los 20 oídos estudiados se encontraron 15 oídos (75%) que presentaron adecuada reproductibilidad global y 5 (25%) oídos sin reproductibilidad. Para el oído izquierdo la reproductibilidad global en promedio fue de 71.1%, 16 oídos (80%) presentaron adecuada reproductibilidad y 4 oídos (20%) sin reproductibilidad (Tabla 8. Gráfica 1.)

Tabla 8. Reproductibilidad Global

EMOAS	OIDO DERECHO		OIDO IZQUIERDO	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
AUSENTES	5	25%	4	20%
PRESENTES	15	75%	16	80%

Gráfica 1. Reproductibilidad Global



➤ **Reproductibilidad por frecuencia**

Para el oído derecho en la frecuencia de 1 Khz el promedio fue de 29.4%, 6 oídos presentaron respuesta por arriba del 71%, y 14 sin reproductibilidad. En la frecuencia de 1.5 Khz el promedio fue del 68.4% en 12 oídos se encontró

respuesta por arriba de 88% y 8 sin reproductibilidad. En la frecuencia de 2 Khz, el promedio fue de 71.4%, 13 oídos presentaron reproductibilidad por arriba del 89%, y 7 sin reproductibilidad. En la frecuencia de 3 Khz, el promedio 48.6%, 8 oídos presentaron respuesta por arriba de 70%, y 12 sin reproductibilidad. En la frecuencia de 4 KHz el promedio fue de 28.7%, 5 oídos se encontraron por arriba del 78% y 15 oídos sin reproductibilidad.

Para oído izquierdo en la frecuencia de 1 Khz el promedio fue de 45.2%, 8 oídos presentaron respuesta por arriba del 71% y 12 oídos sin reproductibilidad. En la frecuencia de 1.5 Khz el promedio fue del 69.5%, en 11 oídos se encontró respuesta por arriba de 83%, y 9 sin reproductibilidad. En la frecuencia de 2 Khz, el promedio fue de 70.5%, 12 oídos presentaron reproductibilidad por arriba del 72%, y 8 sin reproductibilidad. En la frecuencia de 3 Khz, el promedio 45.7%, 8 oídos presentaron respuesta por arriba de 75%, y 12 sin reproductibilidad. En la frecuencia de 4 KHz el promedio fue de 28.4%, 5 oídos se encontraron por arriba del 72%, y 15 oídos sin reproductibilidad. (Tabla 9)

Tabla 9. Reproductibilidad por Frecuencia

Frecuencia a	Adecuada reproductibilidad		Sin Reproductibilidad	
	OD	OI	OD	OI
1 Khz	6	8	14	12
1.5 Khz	12	11	8	9
2 Khz	13	12	7	8
3 Khz	8	8	12	12
4 Khz	5	5	15	15

➤ Análisis de Amplitud por Frecuencia

Para el oído derecho en 1 Khz en 5 oídos se encontró amplitud adecuada y en 15 disminuida, en 1.5 Khz 12 oídos presentaron amplitud adecuada y 8

disminuida. En 2 Khz se encontró amplitud adecuada en 13 oídos, y disminuida en 7 oídos. En 3 Khz 7 oídos con adecuada amplitud, y 13 disminuida. En 4 Khz 3 oídos con amplitud adecuada y en 17 oídos se encontró disminuida. Para oído izquierdo en 1 Khz en 5 oídos se encontró amplitud adecuada y 15 disminuida, en 1.5 Khz 10 oídos presentaron amplitud adecuada y 10 disminuida. En 2 Khz se encontró amplitud adecuada en 9 oídos disminuida en 11 oídos. En 3 Khz se encontraron 6 oídos con adecuada amplitud y 14 disminuida. En 4 Khz 3 oídos con amplitud adecuada y 17 disminuida (Tabla10).

Tabla 7. Amplitud por Frecuencia

Frecuencia a	Amplitud Adecuada		Amplitud Disminuida	
	OD	OI	OD	OI
1 Khz	5	5	15	15
1.5 Khz	12	10	8	10
2 Khz	13	9	7	11
3 Khz	7	6	13	14
4 Khz	3	3	17	17

5. DISCUSIÓN

Los pacientes incluidos en este estudio tienen el diagnóstico de Espondilitis Anquilosante, se trata de 13 hombres y 7 mujeres entre 21 y 80 años de edad sometidos a valoración audiológica.

La audiometría por conducción aérea de tonos altos es una prueba accesible, no invasiva y con alta sensibilidad y especificidad. Nos basamos en este recurso para obtener umbrales auditivos de los pacientes estudiados.

De los 20 pacientes estudiados 6 presentaron audición normal bilateral por estudio de audiometría por conducción aérea de tonos puros, corroborada por logaudiometría. Un paciente presentó audición normal unilateral y caídas en frecuencias agudas contralateral. En los 13 pacientes restantes se observaron con mayor frecuencia caídas en agudos (9 pacientes), 2 pacientes presentaron pérdidas superficiales, 1 paciente pérdida media y 1 paciente pérdida severa-

profunda. No se arrojan datos concluyentes, sin embargo se realizó estudio de audiometría por conducción ósea para corroborar tipo de pérdida y el 100% de las hipoacusias resultaron de tipo sensorial lo cual corrobora con la literatura reportada en relación a hipoacusia neurosensorial y Espondilitis Anquilosante y descarta lesión articular a nivel de oído medio secundaria a la patología.

6. CONCLUSIONES

- ❖ El análisis de distribución por género y edad reportó prevalencia del género masculino sobre el femenino con una relación 2:1 respecto hombres a mujeres. Se observó un pico de frecuencia en la 5° década de la vida.
- ❖ El estudio de audiometría por conducción aérea de tonos puros para las frecuencias convencionales reportó audición normal únicamente en el 32.5% de los pacientes, sin embargo la mayoría de los pacientes presenta lesiones cocleares basales incipientes representadas por caídas aisladas en frecuencias agudas. No se observaron patrones de morfología característicos que pudieran describirse como patognomónicos o sugestivos de daño por la Espondilitis Anquilosante.

- ❖ En el estudio de audiometría por conducción ósea, el 100% de las pérdidas auditivas son de tipo sensorial, por lo que no hay datos sugestivos de afección a las articulaciones de la cadena osicular del oído medio, parte imprescindible de la vía de la onda sonora.
- ❖ El estudio de audiometría de altas frecuencias resultó alterado en la mayoría de los pacientes, sin prevalencia de lateralidad. Aunque no se encontró un patrón de lesión característico o morfología similar de las curvas de audición sugestivas de lesión en zona específica secundaria a la Espondilitis Anquilosante o a ototoxicidad por el tratamiento farmacológico del padecimiento, el porcentaje de estudios alterados sugiere lesión coclear por lo que se considera necesario el seguimiento los pacientes que sean diagnosticados con Espondilitis Anquilosante para realización de audiometría de altas frecuencias con el fin de detectar daño auditivo oportunamente y así brindar el tratamiento y rehabilitación adecuados.
- ❖ El timpanograma no mostró alteraciones significativas ni sugerentes de relación con la espondiloartropatía. El 92.5% de los oídos estudiados reportaron valores normales para presión y complianza (curvas tipo A de la clasificación de Jerger). El 5% reportado con valores de complianza disminuidos (curvas tipo As de la clasificación de Jerger) es sugerente de variaciones por edad, sin relación con la Espondilitis Anquilosante.
- ❖ En la prueba de búsqueda del reflejo estapedial, éste se encontró presente en la mayoría de los casos de forma ipsi y contralateral en las frecuencias estudiadas, sin datos sugerentes de afección secundaria a la Espondilitis Anquilosante. No se encontraron casos con reflejos atípicos.
- ❖ En las Emisiones otoacústicas transientes al realizar el análisis global no hubo reproductibilidad en el 22.5% de los oídos estudiados, sin embargo al efectuar el análisis por frecuencia este porcentaje aumenta a 56.5% al no encontrar adecuada reproductibilidad en las frecuencias de 1Khz,

1.5KHz, 2KHz, 3KHz y 4KHz, además de observar disminución en la respuesta de la amplitud, lo cual sugiere la existencia de lesión coclear temprana.

- ❖ Por lo antes expuesto se considera importante realizar un estudio de casos y controles para comparar resultados de pacientes sin diagnóstico de Espondilitis Anquilosante y determinar si la comorbilidad compromete la audición de los pacientes significativamente y así proporcionar un tratamiento y rehabilitación oportunos y adecuados.

7. Bibliografía

1. E. Salesa, E. Perello, A. Bonavida. "Tratado de audiología" Ed. Masson 2005
2. Adrian Poblano "Temas básicos de audiología, aspectos médicos" Instituto de la Comunicación Humana. Ed. Trillas 2003 pp.
3. Gil-Carcedo L. Otología. 2da Edición. Editorial Medica Panamericana, 2004, Madrid;Cap 2-3.
4. Goodhill V. El oído. Enfermedades, sordera y vértigo.1ª edición. Editorial Salvat; 1986, Barcelona; Cap 1-3
5. De Sebastián G. Audiología práctica. 5ta Edición. Editorial Medica Panamericana; 1992, Argentina; Cap 3,5,6,8 y 10.
6. Rodríguez M. Neurootofisiología y audiología clínica, 1ª edición. Editorial Mc Graw Hill Interamericana, 2003, México, D.F. Cap 1-3.

7. Musiek F, Baran J. The Auditory System: Anatomy, physiology, and clinical correlates, 1ª edición. Editorial Pearson, 2007, Boston.
8. Enrique Soto, Rosario Vega, Hortencia Chávez y Aída Ortega. Fisiología de la audición: la cóclea. Instituto de Fisiología de la Universidad Autónoma de Puebla.
9. Hernández F, Peñaloza Y. La audición y el cerebro. Instituto Nacional de la Comunicación Humana, 2000, México D.F.
10. S. Erbek S, Seyra Erbek H, Yilmaz S, Topal O, Yucel E, N.Ozluoglu L. Cochleovestibular Dysfunction in Ankylosing Spondylitis. *Audiology & -- Neurotology* 2006;11: 294-300.
11. Sieper J, Braun J, Rudwaleit M, Boonen A, Zink A. Ankylosing spondylitis: an overview. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2002; 61 (Suppl III): 8-18.
12. Flint: Cummings Otolaryngology: Head & Neck Surgery 5th Ed. 2010 Mossby, An Imprint of Elsevier Chapter 129, Physiology of the Auditory System, 153.
13. Eryilmaz A, Dagli M, Karabulut H, Sivas Acar F, Erkol Inal E, Gocer C. Evaluation of hearing loss in patients with ankylosing spondylitis. *The Journal of Laryngology & Otology* 2007; 121: 845-849.
14. Collantes E, Escudero A, Pérez VC, Espondiloartritis anquilosante. Etiopatogenia, diagnóstico, diagnóstico diferencial, tratamiento actual y perspectivas futuras. *Reumatología* 2001;2:106-136.
15. Necat A, Pelin Y, Adil O, Imran S, Ismail Iyen. Audiological findings in patients with ankylosing spondylitis. *The Journal of Laryngology & Otology* 2006 July 119: 534-539.
16. Magaro M, Ceresia G, Frustaci A. Arthritis of the middle ear in ankylosing spondylitis. Case report. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1984; 43: 658-659.
17. Camilleri AE, Swan IR, Murphy E, Sturrock RD. Chronic otitis media: a new extra-articular manifestation in ankylosing spondylitis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1992; 51: 655-657.
18. De Miguel E, Tomas M, Benito S, Galivan J, et al. Ankylosing spondylitis and middle ear impairment. *Ann Rheum Dis* 1987, 46:174.

19. Raza K, Karokis D, Wilson F, Delamere JP. Sensorineural hearing loss, iritis and ankylosing spondylitis. *Br. J Rheumatol* 1998;37:1363.
20. Juan C. Amor-Dorado, María P. Barreira-Fernández, et al, Audiovestibular Manifestations in patients with ankylosing spondylitis. *Lippincott Williams and Wilkins*. Volume 90, number 2, March 2011. Págs 99-109.
21. Carolina Casellini, Gustavo Citera, Marcos Rosemffet, Santiago Ruggeri, Andrea Saviotti, Hose Maldonado. Audiovestibular Disorders in Patients with ankylosing spondylitis. *Lippincott Williams y Wilkins*. Volume II, Number 2, April 2005. Págs:81-85.
22. Corapci I, Armagon O, Tascioglu F, Oner C. Sensorineural hearing loss in a patient with ankylosing spondylitis. *Rheumatol Int* 2004; 24:252-253.
23. Alatas N. Yazgan P, Oztürk A. San I, Iyen I: audiological findings in patients with ankylosing spondylitis. *J Laryngol Otol* 2005;119:534-539.
24. Mehmet Adam, Alper Nabi Erkan, Didem Arslan, Berrin Leblebici, Levent Özlüoğlu, M Nafiz Akman, High frequency sensorineural hearing loss in patients with ankylosing spondylitis: is it an extrarticular feature of disease? *Rheumatol Int* (2008) 28; 413-417.
25. Savastano M, Marioni G, Bernini G, Punzi L. Tinnitus and bilateral sensorineural hearing loss: Ankylosing spondylitis or a side-effect of sulphasalazine treatment? *Acta oto-Laryngologica*, 2005; 125: 671-673.
26. Laura Alonso, Ileana Gutierrez-Farfan, Angelica Peña-Ayala, Maria-Esther Perez-Bastidas, and Rolando Espinosa. Clinical Study. Clinical Significance of Auditive Involvement in Rheumatoid Arthritis: A Case-Control Study. *International Scholarly Research Network*. ISRN Rheumatology. Volume 2011, Article ID 208627, 7 pages.
27. -Static and dynamic balance in subjects with ankylosing spondylitis: literature review José Eduardo Pompeu¹, Renata Sorroche Lourenço Romano², Sandra Maria Alvarenga Anti Pompeu³, Sônia Maria Anti Louca Lima⁴ © 2012 Elsevier Editora Ltda. All rights reserved. *Rev Bras Reumatol* 2012;52(3):409-416
28. Cochleovestibular Dysfunction in Ankylosing Spondylitis Selim S. Erbek a, H. Seyra Erbek a, Sema Yilmaz b, Ozgul Topal a, Eftal Yucel c, Levent N. Ozluoglu d a Department of Otorhinolaryngology and b

Division of Rheumatology, Department of Medicine, Konya Teaching and Research Center, Baskent University, Konya , c Division of Rheumatology, Department of Medicine, and d Department of Otorhinolaryngology, Ankara Hospital, Baskent University, Ankara , Turkey *Audiol Neurotol* 2006;11:294–300 DOI: 10.1159/000094078
 Received: January 4, 2006 Accepted after revision: March 29, 2006
 Published online: June 21, 2006

29. Espondiloartritis anquilosante. Etiopatogenia, diagnóstico, diagnóstico diferencial, tratamiento actual y perspectivas futuras. E. Collantes Estévez*, A. Escudero Contreras y V.C. Pérez Guijo Servicio de Reumatología. Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba *Jefe de Servicio R E U M ATOLOGIA • Nº 2: 106-136 • 2001
30. Audiovestibular Manifestations in Patients With Ankylosing Spondylitis. Juan C. Amor-Dorado, MD, PhD,* Maria P. Barreira-Fernandez, MD, Tomas R. Vazquez-Rodriguez, MD, Ines Gomez-Acebo, PhD, Jose A. Miranda-Fillooy, MD, Teresa Diaz de Teran, MD, Javier Llorca, MD, PhD,* and Miguel A. Gonzalez-Gay, MD, PhD* *Medicine & Volume* 90, Number 2, March 2011
31. Audiovestibular Disorders in Patients With Ankylosing Spondylitis Carolina Casellini,* Gustavo Citera, MD,* Marcos Rosemffet, MD,* Santiago Ruggeri,† Andrea Saviotti,† and Jose´ A. Maldonado Cocco, MD* (*J Clin Rheumatol* 2005;11: 81–85) *JCR: Journal of Clinical Rheumatology* • Volume 11, Number 2, April 2005 81

8. ANEXOS

ANEXO 1: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

HALLAZGOS AUDIOVESTIBUALRES EN PACIENTES CON ESPONDILITIS ANQUILOSANTE.

En el Instituto Nacional de Rehabilitación se llevan a cabo acciones de prevención y promoción a la salud.

Si UD participa en este estudio, únicamente se le realizarán los estudios conocidos como Audiometría, Logaudiometría, Impedanciometría, audiometría de latas frecuencias, emisiones otoacústicas, potenciales evocados auditivos de tallo cerebral y tomografía axial computada de oídos.

La Otoscopía es la revisión médica del oído, previa a realización de estudios audiológicos, está se realiza con una lámpara especial diseñada para tal fin. En caso de encontrar cerumen (“cerilla”) en el conducto auditivo, se le indicará el tratamiento adecuado (que puede consistir en el retiro del cerumen mediante lavado mecánico con agua tibia, o bien la indicación de un medicamento etc)

Posteriormente, se introducirá al paciente (junto con su madre, o padre o tutor según sea el caso) en una cámara sono-amortiguada.

Para la Audiometría se le colocarán unos audífonos y se pedirá al paciente que indique si escucha algún sonido, con el fin de medir su capacidad auditiva.

Para la Logaudiometría se le pedirá que repita las sílabas que escuche en los audífonos, esto para verificar si interpreta adecuadamente los sonidos como palabras. En la Impedanciometría se le colocará un audífono en una oreja, y en la otra se introducirá en la oreja una sonda con un tubo de plástico (parecido a los audífonos modernos), y se pasará una cantidad discreta de aire, así como sonidos de distintos tonos e intensidades, con este último estudio se mide la capacidad de la membrana timpánica (conocida como el tímpano) para moverse dentro del oído

RIESGOS DEL ESTUDIO

Se corre riesgo en caso de requerir lavado mecánico, o al momento de realizar la videonistagmografía con agua caliente (44°C) y fría (31°C) se corre el riesgo de lesionar el conducto auditivo o la membrana timpánica, riesgo que se reduce al mínimo por llevarse a cabo con el equipo adecuado y por personal capacitado

La audiometría, Logaudiometría, Impedanciometría, audiometría de altas frecuencias, emisiones otoacústicas, potenciales evocados auditivos y tomografía computada de oídos no representan ningún riesgo para el paciente. Para su participación sólo es necesaria su autorización y la cooperación del paciente para realizar los estudios descritos previamente.

COSTO DE LA PARTICIPACIÓN

La participación en el estudio no tiene ningún costo para UD. Si se llegara a detectar alguna alteración que amerite tratamiento, se le sugerirá el ingreso al Instituto para completar su valoración y tratamiento.,

CONFIDENCIALIDAD

Toda la información obtenida en el estudio es completamente confidencial, solamente los miembros del equipo de trabajo conocerán los resultados y la información. Se le asignará un número (código) a cada uno de los participantes, y este número se usará para el análisis, presentación de resultados, publicaciones etc.; de manera que el nombre del niño o niña permanecerá en total confidencialidad. Con esto ninguna persona ajena a la investigación podrá conocer los nombres de los participantes.

ANEXO 1: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (2ª PARTE):



INR

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

BENEFICIOS DEL ESTUDIO

Su participación contribuye a mejorar los conocimientos en el campo de la audición y el equilibrio. Asimismo es una buena oportunidad para detectar posibles problemas audiovestibulares que pueda presentar como consecuencia de su padecimiento de base.

REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN

Los posibles candidatos/candidatas deberán ser pacientes del Instituto Nacional de Rehabilitación, con el diagnóstico de Espondilitis Anquilosante.

Al aceptar la participación deberá firmar este documento llamado consentimiento, con lo cual autoriza y acepta la participación en el estudio voluntariamente. Sin embargo, si

UD no desea participar el estudio por cualquier razón, puede retirarse con toda libertad, sin que esto represente algún gasto, pago o consecuencia negativa por hacerlo.

Yo _____ he sido informado(a) del objetivo del estudio, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. He sido informado(a) de la forma de cómo se realizarán los estudios. Estoy enterado(a) también que puede participar o no continuar en el estudio en el momento en el que lo considere necesario, o por alguna razón específica, sin que esto represente que tenga que pagar, o recibir alguna represalia de parte del equipo de investigación o del Instituto Nacional de Rehabilitación.

Por lo anterior acepto voluntariamente participar en la investigación de:
 “HALLAZGOS AUDIOVESTIBULARES EN PACIENTES CON ESPONDILITIS ANQUILOSANTE”

Firma _____ Fecha _____
 Nombre del padre o tutor _____
 Dirección _____
 Nombre _____ del _____ paciente
 Fecha de Nacimiento _____

Para cualquier consulta, queja o comentario favor comunicarse con el Dra. Laura Solano Macip al teléfono 04455 2104 2805, donde con mucho gusto serán atendidos

ANEXO 2: HISTORIA CLÍNICA Y EXPLORACIÓN FÍSICA

PACIENTES ESPONDILITIS ANQUILOSANTE

NOMBRE: - _____

EDAD: _____

SEXO: M F No REGISTRO: _____

TELEFONO: _____

1.- INTERROGATORIO:

Factores Predisponentes	0= Ausencia	1= Ruido	2=Ototoxicos	3=	
Hipoacusia	0= Ausente	1= Presente			
Tiempo de evolución	0= Ausente	1= < 6 meses	2= 6 m - 1 a	3= 1-5 años	4= 5-10 años
Bilateral	0= No	1= Si			
Unilateral	0= No	1= Si			
Derecha	0= No	1= Si			
Izquierda	0= No	1= Si			

Acúfeno	0= No	1= Si			
Tiempo de evolución	0= Ausente	1= < 6 meses	2= 6 m - 1 a	3= 1-5 años	4= 5-10 años
Bilateral	0= No	1= Si			
Unilateral	0= No	1= Si			
Derecha	0= No	1= Si			
Izquierda	0= No	1= Si			
Agudo	0= No	1= Si			
Grave	0= No	1= Si			
Intensidad	0=Leve	1= Moderado	2=Severo		
Interfiere con la audición	0= No	1=Sí			
Interfiere con el sueño	0= No	1=Sí			
Se modifica en ambiente silente	0=No	1=Aumenta	2=Disminuye		
Se modifica en ambiente ruidioso	0=No	1=Aumenta	2=Disminuye		
Medicamentos	0= No	1= Si			
Tiempo evolución EA	0= 0-10 años	1= 11-20 años	2= 21-30 años	3= 31-40 años	4= > 40 años
Tiempo tx EA	0= 0-10 años	1= 11-20 años	2= 21-30 años	3= 31-40 años	4= > 40 años

2.- OTOSCOPIA:

Pabellones auriculares	0= Normoimplantados	1= Baja implantación			
Membranas timpánicas	0= Integras	1= Perforadas			
Características	0= Normal	1=Opacas	2= Retraídas c/ timpanoesclerosis	3= Retraídas	
Articulación temporomandibular	0= Normal	1=Disfunción			

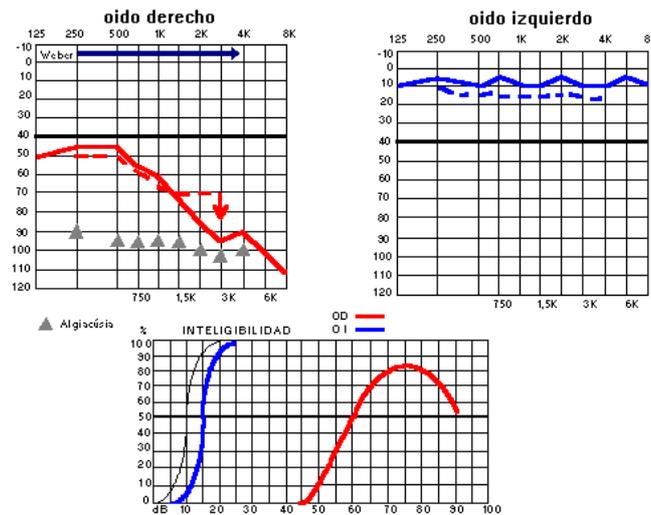
ANEXO 3: CRITERIOS NEW YORK ESPONDILITIS ANQUILOSANTE

Criterios diagn3sticos para la EA de Nueva York modificados (1984)	
Criterios cl3nicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dolor lumbar ≥ 3 meses que mejora con el ejercicio y no cede con el reposo 2. Limitaci3n de la movilidad de la columna lumbar en los planos frontal y sagital. 3. Reducci3n de la expansi3n tor3cica corregida por edad y sexo.
Criterios radiol3gicos	
EA definida	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sacroilitis bilateral grado 2-3 o sacroileitis unilateral > grado 3 con al menos un criterio cl3nico 2. Al menos 4 criterios cl3nicos

ANEXO 4: PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR AUDIOMETRÍA Y LOGOAUDIOMETRÍA

Se llev3 al paciente a una c3mara sonoamortiguada en el servicio de audiología del Instituto Nacional de Rehabilitaci3n, previa otoscopia y limpieza del conducto auditivo externo se colocaron audífonos TDH 39. Se explic3 al paciente el funcionamiento del seíalador para que indicara con el mismo el momento de m3nima detecci3n del sonido. Se realiz3 audiometría tonal convencional con Audi3metro AD629 Y plataforma de Interacustics compatible con Software Oto-Access TM. Se emplearon est3mulos tonales simples valorando las frecuencias 125, 250, 500, 1000, 2000,4000 y 8000 Hz bajo m3todo ascendente y obteniendo umbrales auditivos con las respectivas respuestas del paciente mediante el seíalador. Se realiz3 logoaudiometría mediante lista de monosílabos valorando intensidades de 40, 20 y 60 db con mismo equipo.

Las respuestas fueron graficadas por el software en tablas de OÍDO DERECHO (color rojo), OÍDO IZQUIERDO (color azul) y LOGOAUDIOMETRÍA.

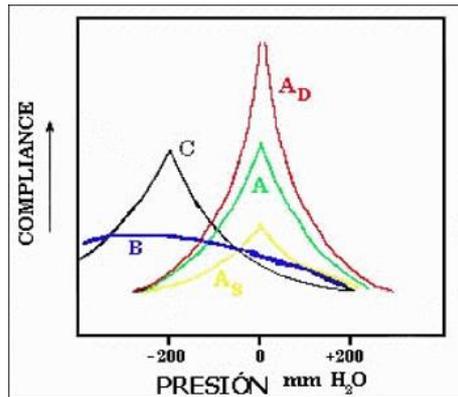


ANEXO 5: PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR AUDIOMETRÍA DE ALTAS FRECUENCIAS

Se llevó al paciente a una cámara sonoamortiguada en el servicio de audiología del Instituto Nacional de Rehabilitación, previa otoscopia y limpieza del conducto auditivo externo se colocaron audífonos para altas frecuencias. Se realizó audiometría tonal convencional con Audiómetro AD629 Y plataforma de Interacustics compatible con Software Oto-Access TM. Se emplearon estímulos tonales simples valorando las frecuencias comprendidas entre 9000 y 20000 Hz. bajo método ascendente y obteniendo umbrales auditivos con las respectivas respuestas del paciente mediante el señalador.

ANEXO 6: PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR IMPEDANCIOMETRÍA

Se llevó al paciente a una cámara sonoamortiguada en el servicio de audiología del Instituto Nacional de Rehabilitación, previa otoscopia y limpieza del conducto auditivo externo se colocó la sonda con la oliva correspondiente para su adecuado sellado así como audífono contralateral para valoración de oído medio. Se realizó Timpanometría valorando presión y complianza de la membrana timpánica de cada oído. Los resultados se reportaron siguiendo la clasificación de Jerger:



La prueba de búsqueda del reflejo estapedial se realizó mediante un estímulo sonoro (tono puro) y creciente en intensidad de iniciando en 80 dB llegando a 105 dB en las frecuencias de 500, 1000, 2000 Y 4000 Hz ipsi y contralaterales. La contracción del músculo del estribo es registrada por la sonda y graficada por el software con morfología y amplitud específicas.

ANEXO 7: PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR ESTUDIO DE EMISIONES OTOACÚSTICAS TRANSIENTES

Se llevó al paciente a una cámara sonoamortiguada en el servicio de audiología del Instituto Nacional de Rehabilitación, previa otoscopia y limpieza del conducto auditivo externo se colocó la sonda con la oliva correspondiente para su adecuado sellado con el objetivo de valorar y determinar el grado de daño coclear, especialmente de las células ciliadas externas midiendo la reproductibilidad de las mismas tanto en forma global como por frecuencia y valorar la amplitud de las respuestas considerando como respuesta adecuada una reproductibilidad mayor al 68% en adelante y una amplitud mayor a 7 dB.

El estudio se realizó con el equipo: para Emisiones Otoacústicas ILO, computadora Sync Master 450Nb Samsung, Software ILO 96, Unidad Otodynamics ILO 96 OAE System, sonda Otodynamic y olivas para emisiones. El sistema está compuesto de interfases análogo a digital y digital a analógico, un preamplificador, un micrófono y un software para manejar el estímulo y guardar los datos elaborado, filtro pasa altos a 500 Hz y pasa bajos a 5 KHz, tipo de estímulo click no lineal (0.08 msec en pulso rectangular) que se emite en cuatro grupos de estímulos, con cada estímulo la suma de la respuesta en

el canal auditivo es virtualmente libre de artefactos porque el pulso invertido cancela los otros tres pulsos en la respuesta sumada. Las respuestas de los grupos de estímulos se suman de forma alterna y se almacenan en dos memorias separadas: A y B.

Modo de presentación: Respuestas a 260 paquetes de estímulos dentro de cada memoria, que se requieren para completar la medición. Proporciona una medición de la correlación entre dos mediciones. Proporciona una medición de la correlación entre dos mediciones independientes de la respuesta (Promedios A y B) y niveles de reproductibilidad de la onda. Respuesta (dB): El nivel total de correlación de las ondas de respuestas A y B se obtiene mediante la transformada rápida de Fourier.

La reproductibilidad es calculada por el software como una respuesta determinada por un ancho de banda y por las octavas y las medias octavas. Reproductibilidad es la correlación de los dos tiempos de datos promediados en la memoria y expresados como porcentaje. Tienen un registro rápido y una duración media de 1 minuto 15 segundos para cada oído. En las emisiones otoacústicas se evaluó la reproductibilidad global y por frecuencia en porcentaje y la proporción señal-ruido de la respuesta.