



Comparación entre la aplicación intratimpánica y la administración sistémica de esteroide para el tratamiento de pacientes con hipoacusia súbita

Héctor De la Garza-Hesles¹
Cecilia Itzel Camacho-Rivera²
Cecilia Esteinou-Madrid³

¹ Jefe del Departamento de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.

² Médico especialista en Otorrinolaringología.

³ Jefe del Departamento de Audiología.
Hospital Ángeles Lomas.

RESUMEN

Antecedentes: para el tratamiento de pacientes con hipoacusia súbita se ha establecido la prescripción de esteroides como procedimiento de elección.

Objetivo: comparar la eficacia de la administración de esteroides intratimpánica *versus* sistémica como tratamiento inicial en pacientes con hipoacusia súbita.

Material y método: estudio retrospectivo, descriptivo y observacional que incluyó a 17 pacientes con administración intratimpánica de esteroide. Por cada paciente de este grupo se seleccionaron dos pacientes del mismo grupo etario para el grupo con administración sistémica de esteroide.

Resultados: 13 de 17 pacientes con administración intratimpánica de esteroide y 23 de 34 sujetos con administración sistémica de esteroide mejoraron su audición, que fue total en 6 y 9 pacientes, respectivamente. No se observó mejoría en las audiometrías subsecuentes en 4 de 17 casos con administración intratimpánica de esteroide y en 11 de 34 sujetos con administración sistémica de esteroide. En ambos grupos se observó ganancia auditiva mayor en las frecuencias más bajas. Posterior al análisis estadístico no se observaron diferencias significativas para las variables de género, lateralidad, tiempo de inicio del tratamiento o síntomas asociados. En el grupo de edad se observó mayor ganancia auditiva en pacientes jóvenes y peor pronóstico en pacientes mayores de 60 años en ambos grupos. En este estudio no se reportaron complicaciones a corto o largo plazos en pacientes con administración intratimpánica de esteroide.

Conclusiones: la administración de esteroide intratimpánico como tratamiento de primera línea, en comparación con el tratamiento convencional de administración de esteroide sistémico, demostró ser un procedimiento con buenos resultados para la recuperación auditiva y de baja morbilidad, porque en esta serie no se reportaron efectos adversos a corto o largo plazos, como perforaciones timpánicas o vértigo.

Palabras clave: hipoacusia súbita, administración intratimpánica de esteroide, administración sistémica de esteroide, audiometrías, ganancia auditiva.

Recibido: 19 de noviembre 2014

Aceptado: 29 de enero 2015

Correspondencia: Dr. Héctor De la Garza Hesles
Hospital Ángeles Lomas
Vialidad de la barranca s/n
52163 Huixquilucan, Estado de México, México
hdelag1@prodigy.net.mx

Este artículo debe citarse como

De la Garza-Hesles H, Camacho-Rivera CI, Esteinou-Madrid C. Comparación entre la aplicación intratimpánica y la administración sistémica de esteroide para el tratamiento de pacientes con hipoacusia súbita. An Orl Mex 2015;60:61-68.

Comparison between intratympanic application and systemic administration of steroid for the treatment of patients with sudden hearing loss

ABSTRACT

Background: For the treatment of patients with sudden hearing loss, the use of steroids has been established as the procedure of choice.

Objective: To compare the efficacy of prescription of intratympanic vs systemic steroid administration as initial treatment in patients with sudden hypoacusia.

Material and method: A retrospective, descriptive and observational study including 17 patients with intratympanic administration of steroid (ITE). For each patient from this group, two patients from the same age group were selected for the systemic steroid group (SE).

Results: It was found that 13 of 17 of the ITE patients, and 23 of 34 of the SE patients had hearing improvement; for an overall of 6 and 9 patients, respectively. No improvements were observed in the subsequent hearing tests in 4 of 17 of the cases with ITE, and 11 of 34 with SE. In both groups there was greater hearing gain on the lower frequencies. Subsequent to the statistical analysis, no significant differences were found for the variables of gender, laterality, time of the beginning of treatment, or associated symptoms. With regards to the age group, a larger hearing gain was observed in young patients, and worse prognosis in patients older than 60 years in both groups. There were no complications in the short or long term in ITE patients in this series.

Conclusions: Administration of intratympanic steroid as first-line treatment compared to conventional treatment of systemic administration, showed to be a procedure with good results for auditory recovery with low morbidity, because in the series there were not short- or long-term adverse effects, such as tympanic perforations or vertigo.

Key words: sudden hearing loss, steroid, intratympanic administration, systemic administration, hearing recovery.

ANTECEDENTES

La hipoacusia súbita es una enfermedad poco frecuente, caracterizada por disminución en la audición mayor de 30 decibeles (dB) en al menos tres frecuencias consecutivas, que ocurre en un periodo de 72 horas. Existen diversas teorías para su origen, entre las que destacan: infección viral, mecanismos de inmunidad, ruptura de membranas intralaberínicas, expresión de afección tumoral, enfermedad

autoinmunitaria, hidropesía endolinfática o causa vascular.¹⁻³

Se considera una urgencia en Otorrinolaringología que requiere tratamiento oportuno y adecuado para mejorar el pronóstico de la audición.⁴ Se ha reportado que de 32 a 65%²⁻⁴ de los pacientes que la padecen pueden tener algún grado de recuperación espontánea y se han identificado algunos factores de mal pronóstico, entre los que se incluyen: asociación de



vértigo con el inicio de la hipoacusia, retraso en el inicio del tratamiento e hipoacusia profunda o persistente.^{1,5}

Se ha establecido la prescripción de esteroides como el tratamiento de elección de la hipoacusia súbita. En la actualidad se recomienda la administración oral o intravenosa de dexametasona o metilprednisolona como primera línea de tratamiento y la administración de esteroides intratimpánicos como tratamiento conjunto o de rescate.^{2,6-8} Sin embargo, recientemente se cuestionó la efectividad de la administración de esteroide intratimpánico como tratamiento de primera línea, en especial en los pacientes que tienen alguna contraindicación para la administración de esteroides sistémicos, como en pacientes con diabetes mellitus, hipertensión y mujeres embarazadas, entre otras. Con la administración intratimpánica de esteroides también se evitan algunos de los efectos secundarios provocados por la prescripción vía oral, como hiperglucemia, incremento del peso corporal, úlcera péptica, fotosensibilidad, glaucoma, osteoporosis y supresión adrenal.^{1,9-12}

En modelos con animales se demostró que la administración de esteroides intratimpánicos resulta en una concentración más elevada del fármaco en la perilinfa, siendo la distribución principalmente en el ligamento espiral, la membrana basilar, el órgano de Corti y el ganglio espiral.^{10,13} En cuanto a la dosis de esteroides y su tiempo de aplicación, diversos autores han sugerido la aplicación de cuatro dosis de dexametasona o metilprednisolona en un periodo de dos semanas como el protocolo más utilizado; y aunque otros autores han propuesto otros esquemas de aplicación, aún no existe evidencia suficiente para establecer cuál es la dosis ideal.^{9,14-16}

La evaluación más objetiva de la efectividad del tratamiento con esteroides intratimpánicos

es mediante la audiometría tonal. Algunos autores establecen el criterio de mejoría en la audición cuando la ganancia es mayor de 10 dB al menos en cuatro frecuencias (0.5, 1, 2 y 3 kHz), posterior al término del tratamiento.^{9,17-20} Se ha observado mejor recuperación en las frecuencias bajas que en las altas. El pronóstico del tratamiento es mejor si se inicia antes de los 7 a 10 días del comienzo de la hipoacusia.^{10-13,21}

Aún hace falta evidencia de la efectividad de la prescripción de esteroides intratimpánicos como tratamiento de primera línea en pacientes con hipoacusia súbita. En la actualidad se acepta como procedimiento seguro con pocos efectos adversos,²² por lo que el objetivo de este trabajo es comparar la eficacia de la administración de esteroides intratimpánicos *versus* sistémicos como tratamiento inicial en pacientes con hipoacusia súbita.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio retrospectivo, descriptivo y observacional en el que, previa aprobación del comité de ética y del comité de investigación del Hospital Ángeles Lomas, se revisaron todos los expedientes de pacientes con hipoacusia súbita, de acuerdo con los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión

Pacientes adultos mayores de 18 años, con hipoacusia súbita y sin otra enfermedad asociada del oído interno; así como pacientes con evaluación audiométrica durante su evaluación inicial y posterior al término del tratamiento con la administración de esteroide intratimpánico.

Grupo de pacientes con administración de esteroide intratimpánico: pacientes con autorización para aplicación de esteroide intratimpánico, mediante firma de consentimiento informado.

Grupo de pacientes con esteroide sistémico: pacientes que no tuvieran contraindicación para la administración de esteroides sistémicos y que aceptaron este tratamiento.

Criterios de exclusión

Pacientes en los que se diagnosticó hipoacusia autoinmunitaria, enfermedad de Ménière, enfermedades retrococleares, traumatismo, hipoacusia inducida por ruido, toxicidad (u otra causa identificada de hipoacusia súbita).

Pacientes que suspendieron el tratamiento o con tratamiento incompleto por cualquier causa o pacientes con evaluaciones postratamiento incompletas.

Se documentaron los siguientes parámetros del expediente de cada paciente: edad, género, lateralidad de la hipoacusia, tiempo de inicio del tratamiento y síntomas asociados (acúfeno, vértigo, plenitud ótica). Se documentaron los hallazgos de la audiometría tonal previa a la administración del esteroide intratimpánico y los hallazgos de la audiometría tonal posterior a cuatro dosis de esteroide intratimpánico.

Técnica de administración de esteroide intratimpánico

Previo consentimiento informado, al paciente se le explicó la naturaleza del procedimiento y los posibles efectos adversos. Se premedicó a los pacientes con 37.5 mg de clorhidrato de tramadol y 325 mg de paracetamol (Tradol). Con el paciente en posición supina, bajo visión microscópica con lente de 300X, se administró anestésico tópico con lidocaína y prilocaína (EMLA). Posteriormente se infiltraron en el cuadrante anteroinferior 0.5 mL de dexametasona con una jeringa de 1 mL, aguja de 25 GA, 350 in, 0.5 x 90 mm. Se indicó a cada paciente permanecer en reposo y evitar hablar o deglutir

saliva durante los 20 minutos subsecuentes a la administración. Se realizaron cuatro infiltraciones de esteroide intratimpánico en un periodo de dos semanas.

Se documentaron los efectos secundarios de la administración del esteroide intratimpánico (vértigo transitorio, dolor, perforación de la membrana timpánica persistente). De acuerdo con los hallazgos en la audiometría postratamiento, se definieron tres parámetros de recuperación de acuerdo con los criterios propuestos por Spear y colaboradores, al evaluar el promedio de tonos puros en la audiometría (PTA): pacientes que no tuvieron recuperación (<10 dB de ganancia auditiva), sujetos con recuperación parcial (>10 dB de ganancia auditiva) y los que tuvieron recuperación total (umbral auditivo <25 dB).

Estos resultados se compararon con los observados en pacientes con administración de prednisona por vía oral como tratamiento de primera línea (grupo control), seleccionando por cada paciente del grupo con esteroide intratimpánico, dos pacientes del grupo control pertenecientes al mismo grupo de edad.

Para el análisis estadístico, los valores se expresaron como media $\pm$ desviación estándar. Para determinar si existieron diferencias entre el grupo con aplicación de esteroide intratimpánico y el grupo control, se utilizó la prueba exacta de χ^2 para las variables categóricas y la prueba t de Student para variables continuas, con un valor de $p > .05$ para representar la significación estadística.

RESULTADOS

En el grupo con administración de esteroide intratimpánico se identificaron 31 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión en un periodo de siete años (2005-2012), de los que 17 sujetos se incluyeron después del análisis



de los criterios de exclusión. El promedio de edad fue de 57.5 años, con intervalo de 20 a 80 años y predominio del género femenino, con 10 pacientes.

En cuanto a la lateralidad, se encontró que 9 de 17 pacientes tuvieron hipoacusia del oído izquierdo, 5 de 17 del oído derecho y 3 de 17 en ambos oídos. En total, para el análisis se documentaron los resultados de 20 oídos con tratamiento con esteroide intratimpánico.

El promedio de días en el que se inició el tratamiento con infiltración de esteroide intratimpánico fue de 10.5 días; 14 de 17 pacientes tuvieron síntomas acompañantes; el más frecuente fue acúfeno ipsilateral, en 10 sujetos, seguido de vértigo en seis y plenitud ótica en tres pacientes.

Posterior al término del tratamiento se observó que la ganancia auditiva promedio fue de 20.5 dB. El tiempo de seguimiento promedio fue de nueve meses, en los que no hubo complicaciones asociadas con la infiltración del esteroide intratimpánico.

En el grupo de 34 pacientes que recibieron esteroide sistémico, con tratamiento convencional por vía oral (prednisona, en esquema de dosis-reducción), la edad promedio fue de 53.1 años, con intervalo de 18 a 83 años; 20 pacientes eran del género femenino. El tiempo promedio en que se inició la atención fue de 8.8 días y se observaron porcentajes similares de lateralidad y síntomas acompañantes, los hallazgos predominantes fueron hipoacusia súbita en el oído izquierdo, acompañada de acúfeno ipsilateral. El promedio de la ganancia auditiva al finalizar el tratamiento fue de 17.08 dB y el tiempo promedio de seguimiento fue de ocho meses (Cuadro 1).

De acuerdo con los parámetros de recuperación en la audiometría postratamiento, definidos por Spear y colaboradores, se observó que en el

grupo de pacientes con infiltración del esteroide intratimpánico, 13 de 17 pacientes mejoraron su audición, ésta fue total en 6 de 17 pacientes; no se observó mejoría en las audiometrías subsecuentes en 4 pacientes.

En el grupo control se observó que 23 de 34 pacientes mejoraron su audición, que fue completa en 9 pacientes. No se observó recuperación de la audición en 10 de 34 pacientes (Cuadro 1 y Figura 1). En ambos grupos se observó ganancia auditiva mayor en las frecuencias más bajas (0.5 y 1 Hz). Figura 2

Posterior al análisis estadístico no se observaron diferencias significativas para las variables de género, lateralidad, tiempo de inicio del tratamiento o síntomas asociados. El promedio de tonos puros en la audiometría inicial en el grupo con esteroide intratimpánico fue más

Cuadro 1. Características de los pacientes con hipoacusia súbita

Parámetro	Grupo con esteroide intratimpánico n=17	Grupo control con esteroide sistémico n=34	Valor de p
Edad (años)	57.5±17.4	53.14±19.3	0.73*
Género			
Femenino	10:7	20:14	
Masculino			
Lateralidad de la hipoacusia (der:izq:bilateral)	5:9:3	12:17:5	
Tiempo de inicio del tratamiento	10.5±8.52	8.2±6.0	0.48*
Síntomas asociados			
Acúfeno	10	23	0.25+
Vértigo	6	5	0.0054+
Plenitud ótica	3	9	0.035+
Promedio PTA inicial (dB)	63.2±27.4	51.3±23.02	0.054*
Seguimiento (meses)	9.46±6.44	8.05±5.12	0.46*

*prueba t de Student; +prueba χ^2 . p significativa >0.05.
PTA: promedio de tonos puros en la audiometría.

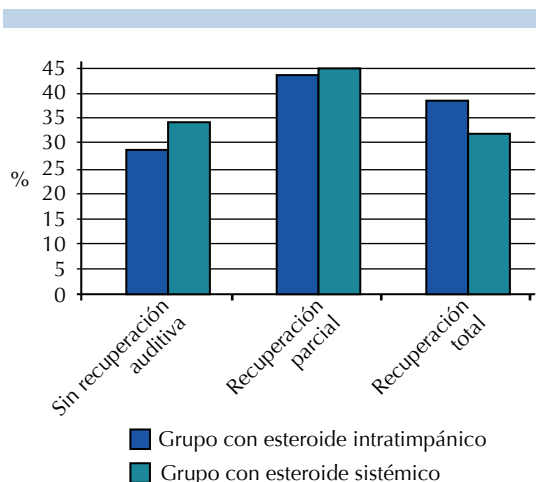


Figura 1. Recuperación de la audición en pacientes con hipoacusia súbita de acuerdo con los criterios de Spear y colaboradores.

bajo; sin embargo, se observó mayor porcentaje de pacientes que no tuvieron recuperación auditiva en el grupo con esteroide sistémico; los porcentajes similares de recuperación parcial y la recuperación total fueron mayores en el grupo con esteroide intratimpánico (Cuadro 2). En el grupo de edad se observó mayor ganancia auditiva en pacientes jóvenes y peor pronóstico en pacientes mayores de 60 años en ambos grupos (Cuadro 3).

DISCUSIÓN

La administración de esteroide intratimpánico como tratamiento de primera línea actualmente es una opción terapéutica cuyos resultados han sido cuestionados por diversas series. En nuestro estudio encontramos que la ganancia auditiva mayor de 10 dB con administración de esteroide intratimpánico ocurrió en 13 de 17 pacientes, y fue total en 6 sujetos; mientras que en el grupo con esteroide sistémico, la ganancia auditiva mayor de 10 dB ocurrió en 23 de 34 pacientes, con recuperación total en 9 sujetos. Al realizar el

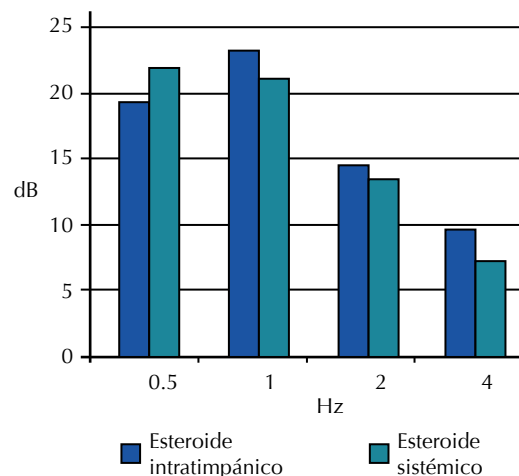


Figura 2. Mejoría del umbral auditivo de las diferentes frecuencias evaluadas para el promedio de tonos puros en pacientes con hipoacusia súbita.

Cuadro 2. Mejoría de la audición de pacientes con hipoacusia súbita, de acuerdo con los criterios de Spear y colaboradores

Mejoría de la audición (PTA 4)	Grupo con esteroide intratimpánico n=20 oídos	Grupo control con esteroide sistémico n=39 oídos	Valor de p
Sin recuperación (<10 dB de ganancia auditiva)	5	12	0.25+
Recuperación parcial (>10 dB de ganancia auditiva)	8	16	0.87+
Recuperación total (umbral auditivo <25 dB)	7	11	0.25+

*prueba t de Student; +prueba χ^2 . p significativa >0.05.
PTA: promedio de tonos puros en la audiometría.

análisis estadístico no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos; sin embargo, en los pacientes con tratamiento con esteroide intratimpánico no se reportaron los



Cuadro 3. Mejoría en la audición de los pacientes de acuerdo con el grupo de edad

Grupo de edad (años)	Grupo con esteroide intratimpánico n=17	Grupo control con esteroide sistémico n=34	Valor de p
18 a 40	28.25±8.05	30.89±12.43	0.046*
41 a 60	24.79±14.94	23.45±13.09	0.0065*
61 a 85	11.04±12.8	16.23±11.85	0.080*

*prueba t de Student; +prueba χ^2 . p significativa >0.05.

efectos adversos que normalmente se observan con el tratamiento convencional.

En los casos en los que no se observó mejoría en ambos grupos, el pronóstico desfavorable se asoció con tiempo de inicio del tratamiento mayor de 10 días y la asociación de vértigo con el inicio de la hipoacusia súbita, lo que coincide con lo descrito en otras publicaciones.^{1,5} Además, algunos factores de buen pronóstico para mejorar la ganancia auditiva en ambos grupos fueron edad menor de 60 años y pérdida auditiva en frecuencias más bajas (0.5 y 1 Hz), mismas que tuvieron mejor recuperación en ambos grupos; estos hallazgos también son compatibles con los resultados de otras series.^{10-13,20,21}

En ambos grupos, a pesar del tratamiento adecuado y oportuno, más de 20% de los pacientes no tuvieron ganancia auditiva postratamiento superior a 10 dB; al respecto, en nuestro estudio observamos que el porcentaje fue menor en el grupo con esteroide intratimpánico.

Incluir pacientes de grupos de edad similar para el análisis de los resultados y el hecho de que la técnica de infiltración del esteroide fue la misma y aplicada por el mismo médico tratante son las fortalezas de los resultados que aquí se comunican. Sin embargo, no contamos con parámetros homogéneos en cuanto al promedio de tonos puros en la audiometría inicial, que al ser distintos en ambos grupos provocó que la comparación

del porcentaje de recuperación total sea cuestionable, porque, como se señala en la bibliografía, una hipoacusia más profunda observada en la evaluación inicial de los pacientes se asocia con menor porcentaje de recuperación.¹⁻⁴

CONCLUSIONES

La administración de esteroide intratimpánico como tratamiento de primera línea, en comparación con el tratamiento convencional de administración de esteroide sistémico, demostró ser un procedimiento con buenos resultados para la recuperación auditiva y de baja morbilidad, porque en esta serie no se reportaron efectos adversos a corto o largo plazos, como perforaciones timpánicas o vértigo. El dolor asociado con la administración del esteroide intratimpánico disminuyó con la premedicación con tramadol y paracetamol, además de la aplicación de lidocaína y prilocaína tópica previa a la infiltración. Asimismo, la administración de esteroide sistémico provoca la supresión del eje hipotálamo-hipófisis-adrenales y se asocia con gastritis, úlcera gástrica, fotosensibilidad, hiperglucemia, infecciones oportunistas por inmunosupresión, osteoporosis e hipertensión arterial, entre otros.²

Los porcentajes de recuperación auditiva con ambos tratamientos son favorables en más de 68% de los pacientes y en ambos grupos, durante el seguimiento a largo plazo (por lo menos seis meses después del término del tratamiento), se observó que la ganancia auditiva fue mejor en frecuencias bajas.

Aún quedan interrogantes respecto a las propiedades de los esteroides intratimpánicos. Algunas de las acciones atribuidas a los esteroides en el oído interno incluyen homeostasia iónica, acción antioxidante, inhibición de la apoptosis, regulación a la baja de citocinas locales proinflamatorias y promoción del flujo sanguíneo

coclear.⁴ Consideramos necesario seguir con esta línea de investigación para determinar estas propiedades y definir claramente los beneficios de este tratamiento para pacientes con hipoacusia súbita.

REFERENCIAS

1. Tsai YJ, Liang JG, Wu WB, et al. Intratympanic injection with dexamethasone for sudden sensorineural hearing loss. *J Laryngol Otol* 2011;125:133-137.
2. Stachler R, Chandrasekhar SS, Archer SM, et al. Clinical practice guideline: sudden hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2012;1-35.
3. Haynes DS, O'Malley M, Cohen S, et al. Intratympanic dexamethasone for sudden sensorineural hearing loss after failure of systemic therapy. *Laryngoscope* 2007;117:3-15.
4. Ahn JH, Yoo MH, Yoon TH, et al. Can intratympanic dexamethasone added to systemic steroids improve hearing outcome in patients with sudden deafness. *Laryngoscope* 2008;118:279-282.
5. Slattery WH, Fisher LM, Iqbal Z, et al. Intratympanic steroid injection for treatment of idiopathic sudden hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;133:251-259.
6. Rauch SD, Halpin CF, Antonelli PJ, et al. Oral vs intratympanic corticosteroid therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss: a randomized trial. *JAMA* 2011;305:2071-2079.
7. Battaglia A, Burchette R, Cueva R. Combination therapy (intratympanic dexamethasone + high-dose prednisone taper) for the treatment of idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Otol Neurotol* 2008;29:453-460.
8. Park MK, Lee CK, Park KH, et al. Simultaneous *versus* subsequent intratympanic dexamethasone for idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2011;145:1016-1021.
9. Spear S, Schwartz S. Intratympanic steroids for sudden sensorineural hearing loss: a systematic review. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2011;145:534-543.
10. Han CS, Park JR, Boo SH, Jo JM, et al. Clinical efficacy of initial intratympanic steroid treatment on sudden sensorineural hearing loss with diabetes. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;141:572-578.
11. Seggas I, Koltsidopoulos P, Bibas A. Intratympanic steroid therapy for sudden hearing loss: a review of the literature. *Otol Neurotol* 2011;32:29-35.
12. Doyle KJ, Bauch C, Battista R, et al. Intratympanic steroid treatment: A review. *Otol Neurotol* 2004;25:1034-1039.
13. Rauch SD. Intratympanic steroids for sensorineural hearing loss. *Otolaryngologic Clin North Am* 2004;37:1061-1074.
14. Filipo R, Covelli E, Balsamo G, Attanasio G. Intratympanic prednisolone therapy for sudden sensorineural hearing loss: A new protocol. *Acta Otolaryngol* 2010;130:1209-1213.
15. Banerjee A, Parnes LS. Intratympanic corticosteroids for sudden idiopathic sensorineural hearing loss. *Otol Neurotol* 2005;26:878-881.
16. Kara E, Cetik F, Tarkan O, Sürmelioglu O. Modified intratympanic treatment for idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2010;267:701-707.
17. Xenellis J, Papadimitriou N, Nikolopoulos T, et al. Intratympanic steroid treatment in idiopathic sudden sensorineural hearing loss: a control study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;134:940-945.
18. Wu HP, Chou YF, Yu SH, Wang CP, et al. Intratympanic steroid injections as a salvage treatment for sudden sensorineural hearing loss: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Otol Neurotol* 2011;32:774-779.
19. Khaimook W, Jantarapattana K. Therapy of idiopathic sudden sensorineural hearing loss with intratympanic steroid injection 2011;94:1495-1499.
20. Lee JB, Choi SJ, Park K, Park HY, et al. The efficiency of intratympanic dexamethasone injection as a sequential treatment after initial systemic steroid therapy for sudden sensorineural hearing loss. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011;268:833-839.
21. She W, Dai Y, Du X, Yu C, et al. Hearing evaluation of intratympanic methylprednisolone perfusion for refractory sudden sensorineural hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;142:266-271.
22. Wei BP, Mubiru S, O'Leary S. Steroids for idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;25:CD003998.