مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (41) العدد (1) 2019
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (41) No. (1) 2019

The effect of acoustic trauma on hearing and it's management

Dr. yousef Yousef[1]
Dr. Yaser Ali [2]
Zainab Abdallah [3]

(Received 18 / 12 / 2018. Accepted 24 / 2 / 2019)

□ ABSTRACT □

The aim of study is to determine the effect of acoustic trauma on hearing and how to follow up and manage these cases whether surgically or medically according to the type of injury , and the degree of hearing improvement after treatment in these patients.

Methods : The study involved 50 patients between 18-55 years old ,over a period of one year between April 2017 to April 2018 .

We visited patients coming to ENT clinic in Tishreen University Hospital who had complaints related to being exposed to acoustic trauma , both acute or noise chronic trauma.

We performed clinical examination for the patient using Otoscope , then the patients underwent pure tone audiometry to determine the type of hearing loss , then we treated accordingly whether medically or surgical treatment as needed .

We evaluated the result of our treatment using clinical examination and pure tone audiometry .

Variables : We divided the patients depending on (type of hearing loss after trauma , age, starting time of treatment after trauma , and treatment results).

Results : 3 patients (6%) had conductive hearing loss. 23 patients (46%) had mixed hearing loss. 24 patients (48%) had sensorineural hearing loss. We noticed a relationship between type of hearing loss and the improvement in hearing after treatment :

Conductive and mixed types of hearing loss got remarkable improvement while sensorineural hearing loss didn't get better and patients needed hearing aids.

- 26 patients who had acute acoustic trauma were treated surgically (23 had improved after surgery while 3 patients were only operated just to protect the ear and they needed hearing aids)
- 24 patients were treated medically (4 patients with acoustic trauma got better after early treatment within 48 hours after trauma). And (20 patients who had chronic noise trauma and were seen after months or years of trauma didn't get better and needed hearing aids).

Conclusion : Acoustic trauma regardless of its cause can result in different types of hearing loss with different outcomes after treatment. Chronic acoustic trauma these days accompanying industrial development is considered to be one of the main causes of irresponsive to treatment hearing loss, which can be avoided by early treatment , and by wearing protection ear plugs in factory workers.

Key words : acute acoustic trauma – noise induced hearing loss NIHL – pure tone audiometry – middle ear inspection surgery – hearing aid .

[1] **Professor, Department of E.N.T. , Faculty of Medicine, Tishreen University , Latakia, Syria.**
[2] **Doctor , Department of E.N.T. , Faculty of Medicine, Tishreen University , Latakia, Syria.**
[3] **Postgraduate Student , Department of E.N.T. , Faculty of Medicine, Tishreen University , Latakia, Syria.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (41) العدد (1) 2019
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (41) No. (1) 2019

تأثير الرضوض الصوتية على حاسة السمع وتدبيرها

د. يوسف يوسف[4]
د. ياسر علي [5]
د. زينب عبدالله[6]

(تاريخ الإيداع 18 / 12 / 2018. قُبِل للنشر في 24 / 2 /2019)

□ ملخّص □

هدف الدراسة معرفة تأثير الرضوض الصوتية على حاسة السمع وكيفية متابعتها وعلاجها سواء جراحياً أو دوائياً حسب نمط الإصابة، ومدى تحسن السمع بعد العلاج عند هؤلاء المرضى.

الطرق: شملت عينة الدراسة 50 مريضا تراوحت أعمارهن بين 18 –55 سنة و امتدت فترة الدراسة لمدة عام من شهر نيسان 2017 – نيسان 2018، حيث تم متابعة المرضى المراجعين للعيادة الاذنية في مشفى تشرين الجامعي بشكاية أذنية تالية للتعرض لرض صوتي وبفترات مختلفة من التعرض، حيث تم فحص المرضى سريريا مع إجراء تنظير أذن بالمنظار وإجراء تخطيط سمع لجميع المرضى لمعرفة نوع نقص السمع الحاصل ثم تقديم العلاج المناسب (دوائي أو/ و جراحي)، تم تقييم نتيجة العلاج حسب معطيات الفحص السريري ونتائج التخطيط السمعي.

متغيرات الدراسة: تم تقسيم المرضى حسب نمط نقص السمع الحاصل بعد الرض الصوتي، العمر، وقت البدء بالعلاج بعد التعرض للرض الصوتي، ونتيجة العلاج .

النتائج: 3 مرضى (6%) كان لديهم نقص سمع توصيلي و23 مريض (46%) كان لديهم نقص سمع مختلط، 24 مريض (48%) كان لديهم نقص سمع حسي عصبي، وسجلت لدينا النتائج التالية:

لوحظ وجود علاقة بين نمط نقص السمع الحاصل والتحسن بعد العلاج حيث أن نقص السمع التوصيلي أو المختلط تحسن بعد الجراحة بشكل ملحوظ، أما نقص السمع الحسي العصبي المتأخر بالعلاج لم يتحسن على العلاج واحتاجوا معينات سمعية، 26 مريض تعرضوا للرضوض الحادة الانفجارية عولجوا جراحيا (23 مريض تحسنوا بعد العلاج الجراحي، 3 مرضى تم علاجهم جراحيا فقط لحماية الأذن من الوسط الخارجي واحتاجوا معينات سمعية)،24 مريض تم علاجهم دوائيا (4 مرضى تعرضوا لرض ضجيجي تم تحسنهم بعد العلاج المبكر خلال 48 ساعة من التعرض للرض، 20 مريض ممن تعرضوا للرض الضجيجي المزمن وراجعوا بعد عدة أشهر لسنوات من التعرض للرض لم يتحسن السمع لديهم واحتاجوا معينات سمعية).

الخلاصة: الرض الصوتي باختلاف مسبباته يسبب أنماط مختلفة من نقص السمع يختلف علاجها وتحسنها. فالرض الضجيجي المزمن المترافق مع التطور الصناعي يعتبر من أهم المسببات لنقص السمع غير المستجيب للعلاج والتي يمكن تجنبه بالعلاج المبكر بعد التعرض للرض، حماية الأذن بالواقيات عند المعرضين للرضوض خاصة عمال المصانع .

الكلمات المفتاحية: رض صوتي حاد – نقص سمع محرض بالضجيج – تخطيط السمع بالنغمة الصافية – فتح أذن وسطى استقصائي – معينة سمعية .

[4] **أستاذ – قسم أمراض الأذن والأنف والحنجرة وجراحتها – جامعة تشرين –اللاذقية – سوريا .**
[5] **أستاذ – قسم أمراض الأذن والأنف والحنجرة وجراحتها – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا .**
[6] **طالب دراسات عليا في قسم أمراض الأذن والأنف والحنجرة وجراحتها – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا .**

مقدمة :

يحتل نقص السمع المرتبة الرابعة عالمياً من بين الأسباب الأكثر شيوعا للعجز، حيث يكلف سنوياً ما يقارب 750 بليون دولار، ويعتبر التلوث السمعي الحاصل حديثاً من أهم أسباب وعوامل خطورة نقص السمع .[1]

1. الرضوض الصوتية وتأثيرها على حاسة السمع :

تصنف الرضوض الصوتية إلى:

- الرضوض الصوتية الحادة : كالإنفجارات
- الرض المحرض بالضجيج أو النبضي: كالآلات في المعامل والمصانع والبنادق.

تختلف تأثيرات الرض الصوتي بين الرض الضجيجي المزمن والرض الحاد (كالانفجارات) في تأثيره على الأذن.

تعتمد الاختلافات الأساسية على شكل، وسرعة وحجم الموجة الناتجة عن الرض الصوتي. الموجة الناتجة عن الانفجارات الحادة تنتج عادة عن مزيج الهواء بالمكونات الأخرى، بالإضافة إلى أن الانفجارات الحادة تسبب سقوط مرافق. [2]

كما أن ذروة الانفجارات الحادة غالبا تصل حتى عشرات الكيلو باسكال (KPa) أما في الضجيج النبضي فتكون غالبا اقل من (KPa 2). [2]

1) **الرض الحاد**[3-4-5]: يسبب الرض الحاد الإنفجاري أنماطا مختلفة من الأذيات للأذن:

أ- الغشاء: انثقاب غشاء الطبل بأشكاله المختلفة (حواف مشرشرة – تدمي الأذن – انثقاب مركزي أو محيطي)

ب- سلسلة العظيمات: أذيات سلسلة العظيمات قد تكون كسور أو انخلاع المفصل السنداني الركابي (هو الأذية الاكثر شيوعا) أو انخلاع قاعدة الركابة.

ت- قد يحدث تدمي الأذن الوسطى مع سلامة الغشاء مترافق مع كسور طولانية في العظم الصدغي.

ث- الأذن الداخلية: أذية الغشاء القاعدي في الأذن الداخلية حيث تتأثر الخلايا المشعرة الخارجية.

ج- الجهاز الدهليزي: قد يحدث اضطراب بالتوازن – دوار – غشي.

ح- اختلاط اللمف المحيطي والباطن (تمزق بالغشاء القاعدي)

2) **الرض الصوتي المزمن ونقص السمع المحرض بالضجيجNIHL**[6-7] : يسبب أذيات في الخلايا الحسية لعضو كورتي مما يؤدي لنقص سمع حسي عصبي وطنين غالبا يكون دائم وليس مؤقت.

2. يصنف نقص السمع الحاصل بعد الرضوض الصوتية إلى :

- **نقص سمع توصيلي**[7]: ويحدث غالبا نتيجة الرضوض الصوتية الحادة الانفجارية مع مستويات ضغط صوتي تتجاوز 140 ديسبل مما يؤدي إلى انبثاق غشاء الطبل في 50 – 80 % من الحالات مع أو بدون أذية في سلسلة العظيمات السمعية .
- **نقص سمع حسي عصبي** : يحدث غالبا بسبب الرض المحرض بالضجيج ويتلو التعرض المزمن لصوت أعلى من 85 ديسبل لمدة 8 ساعات يوميا.[7-8]،أو بسبب الرض الحاد المؤدي إلى أذية الخلايا الحسية في عضو كورتي مع أو بدون انبثاق غشائي النافذتين المدورة أو البيضية ، الأمر الذي قد يؤدي لتسرب سوائل الأذن الداخلية وحدوث ناسور اللمف المحيطي (هذه تشفى عفويا غالبا) [9].
- **نقص سمع مختلط** : حيث يترافق بأذيات توصيلية وحسية عصبية ، وغالبا يحدث بعد الرضوض الانفجارية القوية وهو أشيع أنواع نقص السمع التالي للرضوض الصوتية الحادة .

3. الألية المرضية :

- **الرض الصوتي المحرض بالضجيج NIHL :**

من الصعب إيجاد أذية ميكانيكية مؤدية لنقص السمع الدائم، ولكن يبدو أن الأذية تنتج عن رض الظهارة الحسية في الحلزون، الأذية الأكثر وضوحا هي للأهداب المجسمة للخلايا المشعرة الداخلية والخارجية (محولات الطاقة). وتؤدي التغيرات الوعائية الكيميائية والاستقلابية الحادثة في الخلايا الحسية إلى فقدان صلابة الأهداب المجسمة.[4]

بشكل عام التغيرات الوعائية والاستقلابية قابلة للتعافي، وبمرور الوقت يتحسن السمع، وهذا مايسمى بانزياح العتبة المؤقت TTS.

- **الرض الصوتي الحاد (كالانفجارات) :**

الرض الصوتي الحاد يسبب أذية للأذنين غالبا ولكن الميل لإصابة جهة أكثر من الأخرى يعتمد على الزاوية الحاصلة بين قناة الأذن والموجة المتشكلة من الرض.[10] الانفجارات الحاصلة في المناطق المفتوحة لها تأثير أقل على الأذن من تلك الحاصلة في المناطق المغلقة. الرض الصوتي الحاد يخرب عن طريق موجة صوتية بشدة أعلى من 120 ديسبل تنتقل عبر الطريق الهوائي مسببة زيادة مفاجئة في ضغط الهواء داخل الأذن مما يؤدي إلى أذية أجزاء الأذن بالكامل بداية بانثقاب غشاء الطبل إلى أذية سلسلة العظيمات السمعية وأخيرا بأذية الظهارة الحسية في الأذن الداخلية والعصب بشكل يتناسب عكسا مع بعد الشخص عن مصدر الأذية[2-8]

4. التقييم السريري والتشخيص :

يتم فحص المرضى بوساطة منظار الأذن الرباعي (ومنظار 0 للأذن من أجل تقييم أفضل) ، تقييم السمع بوساطة الرنانات وتخطيط السمع الكهربائي بالنغمة الصافية PTA، يتم تحديد نمط نقص السمع مع شدته والفجوة الهوائية العظمية إن وجدت.

5. أعراض الرض الصوتي وعلاجه:

- الرض الصوتي المزمن NIHL غالبا مايشكو مرضاه من صعوبة فهم الكلام خاصة بوجود ضجيج خلفي مشوش ومن اضطراب مخاتل وتدريجي في السمع وكثيرا مايعاني المرضى من طنين قد يكون عالي التواتر أو ذو نغمة أخفض، غالبا ما يشكو المرضى من صعوبة النوم في غرفة هادئة.[12-13]
- أما في الرض الصوتي الفيزيائي غالبا مايشكو مرضاه من نقص السمع ،الغثيان ،الدوار ،ألم في الأذن، و سيلان مفرزات قيحية مدماة من الأذن . [7-10-11]
- المرضى المراجعين خلال أول 48 ساعة من التعرض للرض الصوتي ،البرتوكول العلاجي موحد مع اختلافات تتعلق بطبيعة الإصابة (**موسعات وعائية – كورتيزون – فيتامينات B – الصادات**) يتابع المريض بالعلاج لمدة 10 أيام – شهر، ويعاد التقييم بعد شهر (الفحص وتخطيط السمع) ومتابعة مدى التحسن في السمع والأعراض. تعطى الكورتيزون في الاصابات المراجعة خلال 48 ساعة من التعرض للرض، بجرعة 1 ملغ /كغ لمدة شهر مع تخفيض تدريجي للجرعة، تعطى الصادات لمدة 10 أيام في حال وجود انثقاب في غشاء الطبل أو وجود دم و/أو مفرزات في مجرى السمع، في حال وجود سيلان مزمن في الأذن مع انثقاب غشاء طبل مهمل يعالج المريض بالصادات الحيوية حسب نتيجة زرع المفرزات، ثم يحول للعلاج الجراحي.
- العلاج الجراحي: يقدم للمرضى بنقص سمع توصيلي أو مختلط مع طريق عظمي جيد يتضمن فتح الأذن الوسطى الاستقصائي مع فتح علية وغار لتقييم حالة العظيمات السمعية وإجراء مايلزم حسب الموجودات، حيث يمكن أن نقوم

بترقيع الغشاء فقط، أو وضع بروتيز لسلسلة العظيمات إما صنعي أو ذاتي من جسم السندان أيضا حسب شدة الإصابة في السلسلة .[14-15]

أهمية البحث وأهدافه :

تأتي أهمية البحث من أهمية السمع في تواصل الأفراد مع المجتمع، وقدرتهم الإنتاجية والتي تأثرت بشكل كبير حديثاً بسبب :

- شيوع حالات الرضوض الصوتية سواء الانفجارية في هذه الفترة الاستثنائية، أو الرضوض الصوتية الضجيجية الناتجة عن التطور الصناعي الكبير وتغير نمط الحياة المسبب للتعرض المزمن للضجيج .
- التأثيرات السمعية المختلفة لدى فئات عمرية واسعة والمسببة بالرضوض الصوتية.
- الآثار السلبية الناجمة سواء عن الرض الصوتي أو عن إهماله ومدى العجز الحاصل في التواصل وإنتاجية الفرد .

أهداف البحث :

يهدف البحث إلى معرفة تأثير الرضوض الصوتية على حاسة السمع وكيفية متابعتها وعلاجها سواء جراحياً أو دوائياً حسب نمط الإصابة، ومدى تحسن السمع بعد العلاج عند هؤلاء المرضى.

طرائق البحث ومواده :

عينة البحث:

شملت عينة الدراسة 50 مريضا بعد استبعاد المرضى اللذين في سوابقهم انثقاب غشاء طبل، أو المعالجين من مرض السل، الأعمار تراوحت بين 18 – 55 سنة، 34 ذكر (68%) و 16 أنثى (32%).

وقد امتدت فترة الدراسة لمدة عام من شهر نيسان 2017 – نيسان 2018. حيث تم متابعة المرضى المراجعين للعيادة الاذنية في مشفى تشرين الجامعي بشكاية أذنية تالية للتعرض لرض صوتي وبفترات مختلفة من التعرض.

تم فحص المرضى سريريا مع إجراء فحص بالرنانات وتخطيط السمع بالنغمة الصافية ثم حسب معطيات الفحص ووقت المراجعة بعد التعرض للرض الصوتي تم إعطاء العلاج الدوائي (كورتيزون 1 ملغ /كغ لمدة شهر مع تخفيض الجرعة تدريجيا – موسعات وعائية – فيتامينات ب لمدة شهر) ل 10 مرضى ممن راجعوا خلال 48 ساعة من التعرض للرض الصوتي، أضيفت الصادات الحيوية لمدة 10 أيام لمن لديه انثقاب غشاء طبل، أعطيت (الموسعات الوعائية – فيتامينات ب) لمدة شهر ل 30 مريض ممن راجعوا بعد أكثر من 48 ساعة من تعرضهم للرض الصوتي، أضيفت الصادات الحيوية للمرضى الذين يعانون من التهاب مزمن في الأذن الوسطى بعد إجراء مسحة مع زرع للمفرزات (مرضى) تم متابعة المرضى بعد 15- شهر وتم تحديد المرضى المحتاجين لعمل جراحي بفتح أذن وسطى استقصائي مع فتح علية وغار، والمرضى اللذين يحتاجون معينات سمعية بسبب عدم الاستجابة للعلاج الدوائي، ثم تم متابعة المرضى بعد العمل الجراحي 3-6 أشهر .تم متابعة المرضى من حيث تحسن مستويات السمع سريريا وتخطيطيا.

نوع الدراسة : دراسة وصفية لمجموعة حالات.

النتائج والمناقشة:

النتائج :

3 مرضى (6%) كان لديهم نقص سمع توصيلي و23 مريض (46%) كان لديهم نقص سمع مختلط، 24 مريض (48%) كان لديهم نقص سمع حسي عصبي، وقد سجلت لدينا النتائج التالية:

26 مريض ممن تعرضوا للرضوض الحادة الانفجارية عولجوا جراحيامع أو بدون العلاج الدوائي المرافق (23 مريض تحسنوا بعد العلاج الجراحي و3 مرضى تم علاجهم جراحيا فقط لحماية الأذن من الوسط الخارجي واحتاجوا معينات سمعية) ،24 مريض تم علاجهم دوائيا فقط(4 مرضى تعرضوا لرض ضجيجي تم تحسنهم بعد العلاج المبكر خلال 48 ساعة من التعرض للرض، 20 مريض ممن تعرضوا للرض الضجيجي المزمن وراجعوا بعد عدة أشهر لسنوات من التعرض للرض لم يتحسن السمع لديهم واحتاجوا معينات سمعية).

لوحظ وجود علاقة بين نمط نقص السمع الحاصل والتحسن بعد العلاج حيث أن نقص السمع التوصيلي أو المختلط تحسن بعد الجراحة بشكل ملحوظ ، أما نقص السمع الحسي العصبي المتأخر بالعلاج لم يتحسن على العلاج واحتاجوا معينات سمعية.

الجدول رقم (1) : العلاقة بين نمط نقص السمع الحاصل بعد التعرض للرض الصوتي ونتيجة العلاج .
حيث لوحظ ان هناك علاقة بين نمط نقص السمع والتحسن على العلاج .

تأثير الرضوض الصوتية على حاسة السمع	نتيجة العلاج		P- value
	تحسن	عدم تحسن	
نقص سمع توصيلي	3	0	
نقص سمع مختلط	20	3	
نقص سمع حسي عصبي	4	20	0.03
المجموع	27	23	

تبين من خلال الاستبيان أن 26 مريض هم من المصابين بالرض الصوتي الحاد وقد بلغت نسبتهم 52%من العينة، بينما 48% من أفراد العينة هم من المصابين برض صوتي ضجيجي مزمن حيث بلغ عددهم 24 مريض، وهذا يدل على أن الأفراد المستهدفين من خلال المسح تشمل جميع حالات الرضوض الصوتية، أما من خلال دراسة العلاقة بين نوع الإصابة ونتيجة العلاج بمختلف أشكاله، تبين أن الأفراد المستهدفين من خلال المسح كانت نسبتهم 24 مريض تحسن للرض الصوتي، و20 مريض عدم تحسن للرض الضجيجي:

الجدول (2) علاقة نمط الرض الصوتي بنتيجة العلاج . تبين أن الرض الصوتي الحاد أكثر قابلية للتحسن بعد العلاج الجراحي .

نمط الإصابة	نتيجة العلاج		P- valeu
	تحسن	عدم تحسن	
رض صوتي حاد	23	3	
رض صوتي ضجيجي مزمن	4	20	0.000
المجموع	27	23	

وقت بدء العلاج بعد التعرض للرض الصوتي تؤثر على نتيجة العلاج حيث أن 10 مرضى راجعوا خلا 48 ساعة من تعرضهم للرض وباختلاف نوع العلاج المقدم تم تحسن السمع لديهم وكانت نسبتهم 20% من العينة. في حين أن 20 مريض رض ضجيجي مزمن راجعوا بعد عدة سنوات من تعرضهم للرض الصوتي . كما هو واضح بالجدول:

جدول (3) علاقة وقت بدء العلاج مع نتيجته ، تبين أن العلاج مبكر يؤثر على نتيجة العلاج بشكل كبير.

وقت بدء العلاج	نتيجة العلاج		P- valeu
	تحسن	عدم تحسن	
أول 48 ساعة	10	0	
بعد فترات متفاوتة من التعرض	17	23	0.01
المجموع	27	23	

المرضى اللذين حققوا شروط العمل الجراحي وتم علاجهم جراحيا ، تم تحسن السمع لديهم مع تحسن الفجوة الهوائية العظمية ،حيث أن 23 مريض من أصل 26 مريض ممن قدم لهم العمل الجراحي تحسن لديهم السمع بنسبة 46%من العينة . في حين أن العلاج الدوائي لم يلاحظ فيه التحسن إلا بنسبة 8% من العينة 4 مرضى ، وهذا واضح بالجدول.

جدول (4) العلاقة ين نمط العلاج ونتيجته .

نمط العلاج	نتيجة العلاج		P-valeu
	تحسن	عدم تحسن	
جراحي	23	3	
دوائي	4	20	0.00
المجموع	27	23	

جنس المريض لم يؤثر على نتائج الدراسة لكن العمر أثر بشكل كبير، حيث أن اغلب الإصابات الرضية التي لم تتحسن على العلاج كانت لدى المرضى بأعمار متقدمة مع تعرضهم لرض ضجيجي مزمن 32% من المرضى . ومن خلال دراسة العلاقة بين عمر المريض ونتيجة العلاج ، تبين أن الأعمار الشابة اقل من 40 سنة تم تحسنهم على العلاج بشكل أفضل وكانت نسبتهم 36% .

جدول (5) العلاقة بين عمر المرضى ونتيجة العلاج حيث أن النسبة الأكبر من المرضى اللذين تحسنوا كانوا بأعمار اقل من 40 سنة .

العمر	نتيجة العلاج		المجموع	P–valeu
	تحسن	عدم تحسن		
اقل من 40 سنة	18	7	25	
اكبر من 40 سنة	9	16	25	0.002

الاستنتاجات والتوصيات :

- الاهتمام بالرض الصوتي ومتابعة المرضى بعناية وتقديم العلاج المناسب وحماية الأذن بالوسائل الممكنة.
- تقديم العلاج الدوائي فور حدوث الإصابة الرضية لما لها من تأثير مخفف للوذمة في الخلايا الحسية، وعدم تأجيل التداخل الجراحي على الأذن .

- التداخل الجراحي يحتاج كفاءة جراحية عالية وخبرة.
- عدم إجراء تصنيع غشاء طبل لوحده دون إجراء فتح أذن وسطى استقصائي لمعرفة حالة العظيمات السمعية والعلية والغار والأذن الوسطى.
- استخدام الواقيات الأذنية عند الأشخاص المهيئين والمعرضين لرضوض صوتية للوقاية من أذياتها المحتملة وخاصة المرضى الذين سبق علاجهم من الإصابات الرضية.

المراجع :

1- *Action on Hearing Loss* (2015a) *Hearing Matters Report*

2- Delrue S, De Foer B, van Dinther J, Zarowski A, Somers T, Casselman J, et al. *Handling an isolated malleus handle fracture: current diagnostic work-up and treatment options*. Ann otol Rhino Laryngol 2015;124: 244-9.

3- American National Standards Institute. *Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment*. ANSI-S3.44-1996. New York: Acoustical Society of America, 1996:27

4- Robert A. Dobie. Baily . *Noise-induced Hearing Loss*.

5- James H. Petterson Jr. *Blast overpressure induced structural and functional changes in the auditory system*. New York 1997:29-40.

6- Shargorodsky J, Curhan SG, et al. *Change in prevalence of hearing loss in US adolescents*. JAMA 2010;304:772-778.

7- George A. Gates, MD and William W. Clark, PhD. *Occupational Hearing Loss. Current Diagnosis and treatment – Head and Neck Surgery* 3rd.

8- Author: Dr Tony Fisher, Medical Author, Medical Text Edinburgh Validator: Mr Kevin P Gibbin, Queen's Medical Centre, Nottingham . *Blast Injury of the Ear*. September 2008.

9- Stefan Delrue*, Nicolas Verhaert*, Joost van Dinther, AndrzejZarowski, Thomas Somers,ChristianDesloovere, Erwin OffeciersSint-Augustinus Hospital, European Institute for ORL-HNS, Wilrijk (Antwerp), Belgium (SD, JvD, AZ, TS, EO) *Surgical Management and Hearing Outcome of Traumatic Ossicular Injuries*. J IntAdvOtol 2016; 12(3): 231-6.

10- Ghonim MR,Shabana YK, Ashraf B, Salem MA. *Traumatic ossicular disruption with intact tympanic membrane: treatment modalities in 42 patients : Our experience. Clin Otolaryngol* 2016;41: 176-9.

11- Xydakis MS, Bebarta VS, Harrison CD, Conner JC, Grant GA, Robbins AS: *Tympanic- membrane perforation as a marker of concussive brain injury in Iraq*. N Engl J Med 2007; 357: 830-1.

12- Yetiser S, Hidir Y, Birkent H, Satar B, Durmaz A. *Tramatic ossicular dislocations; etiology and management*. Am J Otolaryngol 2008; 29: 31- 6.

13- Ritenour AE, Wickley A, Ritenour JS, et ai: *Tympanic membrane perforation and hearing loss from blast overpressure in Operation Enduring Freedom and Operation Iraqi Freedom wounded*. J Trauma 2008; 64:S174-8.

14- Bogaerts M, Waterval J, van Dinther J, Somers T, Zarowski A, OffeciersFE.*Treatment of traumatic stapediovestibular luxation: case report with theintroduction of a new technique and review of literature*. OtolNeurotol2014; 35: 582-8. [CrossRef]236J IntAdvOtol 2016; 12(3): 231-6

15- Richard R. Gacek, MD. *Ear Surgery*. Springer. 2008