

بررسی فراوانی آسیب‌های سیستم شنوایی در مصدومین انفجار بقایای مهمات جنگی در استان ایلام

دکتر پیمان آسترکی* - دکتر عبدالله فلاحتی** - دکتر سهیلا نریمانی*** - دکتر مریم احدی

* متخصص پژوهشی قانونی، اداره کل پژوهشی قانونی ایلام

** متخصص گوش و حلق و بینی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

*** پزشک عمومی، اداره کل پژوهشی قانونی ایلام

چکیده

زمینه و هدف: استفاده گسترده از سلاح انفجاری همچون مین در جنگ‌های مدرن امروزی باعث ایجاد آسیب‌های گوناگونی از جمله صدمات سیستم شنوایی در فریبایان می‌گردد. با توجه به احتمال بروز چنین صدماتی می‌توان مصدومین را با معاینه زودرس و درمان بموقع و در پیگیری ادعاهای قانونی و دریافت غرامت کمک نمود. این مطالعه به منظور تعیین فراوانی انواع صدمات سیستم شنوایی ناشی از اثر انفجار مهمات به جامانده از دوران جنگ در استان ایلام انجام شده است.

روش بررسی: در این مطالعه مقطعی، پرونده ۲۴۱ مصدوم ارجاعی ناشی از انفجار به مرکز پژوهشی قانونی ایلام در سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۶ مورد بررسی قرار گرفت و اطلاعات مورد نیاز جمع آوری و توسط برنامه آماری SPSS مورد آنالیز قرار گرفت.

یافته‌ها: ۱۵/۴٪ مصدومین با میانگین سنی ۳۲/۵ سال، مبتلا به انواع آسیب‌های سیستم شنوایی بودند. ۷۸/۴٪ این افراد مبتلا به انواع کاهش شنوایی بدون یافته‌های ظاهری بودند و کاهش شنوایی حسی و عصبی در فرکانس‌های بیش از ۲ KHz شایع ترین (۷۵/۷٪) نوع آسیب سیستم شنوایی در این افراد بود.

نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد کاهش شنوایی از صدمات قابل پیش‌بینی در فریبایان حوادث انفجاری است. بنابراین اتخاذ روش‌های تشخیصی درمانی زودرس در مصدومین و همچنین تهیه ادیوگرام‌های اولیه در موارد پر خطر در پیگیری و اثبات ادعاهای قانونی این افراد کمک کننده و مفید می‌باشد.

واژگان کلیدی: انفجار، کاهش شنوایی، نقص شنوایی، عوامل انفجاری.

تأیید مقاله: ۱۳۸۷/۶/۲۰

وصول مقاله: ۱۳۸۷/۲/۲۸

نویسنده پاسخگو: ایلام، بلوار مدرس، اداره کل پژوهشی قانونی استان ایلام، مرکز تحقیقاتی علمی و آموزشی پژوهشی قانونی کشور، کد پستی ۶۹۳۱۹-۹۳۱۵۳
peymanastaraki@yahoo.com

مقدمه

پذیری قابل توجهی برخوردار است (۲). انواع مختلفی از کاهش شنوایی بدنبال آسیب‌های تشریحی و تغییرات بیوشیمیایی سیستم شنوایی در فریبایان انفجار مشاهده می‌گردد (۳)، به عنوان مثال ترومای حاصل از انفجار مین عامل پاتولوژیک انواع بارزی از صدمات ساختمانی گوش محسوب می‌گردد، به نحوی که در ۲۱/۳٪ مصدومین ناشی از این انفجار انواع کاهش شنوایی حسی عصبی یا هدایتی باشد تناسب با میزان ماده منفجره و شدت انفجار گزارش گردیده است (۴،۵).

شناسایی زودرس این آسیب‌ها از طریق انجام معاینات گوش و حلق و بینی و انجام تست‌های شنوایی در ارایه درمان‌های مناسب و پیگیری ادعاهای قانونی و تعیین نقص عضوی احتمالی این افراد

یکی از پیامدهای مهم مواجهه با انفجار در جنگ‌های مدرن امروزی آسیب‌های سیستم شنوایی است (۱). انفجار از طریق تأثیر عوامل بلاستی (موج فشرده‌گی هوا) و صوتی باعث ایجاد آسیب‌های گوناگونی در سیستم شنوایی فریبایان می‌گردد (۲،۱). بلاست موج فشرده‌گی هواست که با سرعت از مواد عبور می‌کند و متعاقب آن موج کاهش فشار حرکت می‌کند و شدت آن با عکس مجذور فاصله متناسب است (۲). سیستم شنوایی در برابر ترومای بلاستی و صوتی از آسیب-

سنی افراد دچار مصدومیت سیستم شنوایی ناشی از انفجار به شرح زیر بود: افراد ۱۱-۲۰ سال، ۲۷٪ و ۲۱-۴۰ سال، ۵٪ و ۴۰-۶۰ سال، ۳٪ و ۶۰ سال و بیشتر ۲٪. در معاینه ظاهری و اتوسکوپی در ۸ نفر یافته‌های فیزیکی به قرار زیر وجود داشت: یک مورد (۷٪) پارگی لاله گوش یکطرفه، یک مورد (۷٪) پارگی پرده تیمپان یکطرفه و شش مورد (۱۶٪) پارگی پرده تیمپان دوطرفه. ۴٪ این مصدومین مبتلا به انواع کاهش شنوایی بدون یافته‌های فیزیکی مشهود در معاینه فیزیکی و اتوسکوپی بودند. در تست‌های ادیومتری و تمپانومتری ۲۸ مورد (۷۵٪) کاهش شنوایی حسی عصبی دو طرفه و ۲ مورد کاهش شنوایی حسی عصبی یکطرفه و ۴ مورد (۱۰٪) کاهش شنوایی ترکیبی دو طرفه وجود داشت، کاهش شنوایی هدایتی یکطرفه در یک مورد و دو طرفه در ۲ مورد وجود داشت. در مواردی که در معاینه ظاهری و اتوسکوپی گوش‌ها ضایعه پارگی پرده تیمپان و جراحت لاله گوش وجود داشت، در ۳ مورد پارگی پرده گوش همراه با کاهش شنوایی هدایتی گذرا بود و در ۴ مورد این عارضه همراه با کاهش شنوایی ترکیبی بود و در یک مورد آسیب لاله گوش همراه با کاهش شنوایی حسی و عصبی دائمی بود. در این مطالعه ۵ نفر (۱۳٪) از مصدومین دارای شکستکی ناشی از اصابت ترکش به جمجمه بودند.

در بررسی نتایج شنوایی‌سننجی با صدای خالص^۱ (PTA) و بررسی میزان کاهش شدت صوت برحسب دسی‌بل در فرکانس‌های کمتر از ۲ و فرکانس‌های ۴، ۶، ۸ کیلو هرتز (جهت تعیین آستانه شنوایی و تعیین انتقال هوایی و استخوانی گوش‌ها در مصدومین) مشخص شد، بیشترین افت شنوایی با فراوانی ۳۰ مورد (۸۱٪) در فرکانس‌های بیش از ۲ کیلو هرتز ایجاد گردیده بود (جدول). در مقایسه هر دو گوش در ۳۲ مورد (۸۶٪) کاهش شنوایی هر دو گوش در فرکانس‌های مشابه ایجاد شده بود، به استثنای ۳ موردی که کاهش شنوایی در یک گوش اتفاق افتاده بود در ۲ نفر (۵٪) آسیب شنوایی گوش‌های چپ و راست در فرکانس‌های غیر مشابه ایجاد شده بود؛ در هر دو مورد فوق آسیب شنوایی از نوع حسی عصبی بود و کاهش شنوایی گوش راست در فرکانس‌های بالا و گوش چپ در فرکانس‌های کمتر از ۲ کیلوهertz ایجاد شده بود. نوع آسیب شنوایی در موارد کاهش شنوایی گوش‌ها در فرکانس مشابه در ۲ مورد (۵٪) هدایتی، ۴ مورد (۱۰٪) ترکیبی و ۲۶ مورد (۷۰٪) حسی عصبی بود. بر اساس میزان کاهش شدت صوت گوش چپ و راست (برحسب دسی‌بل) در ۳۱ مورد مقادیر یکسان بود و در ۳ مورد این مقادیر متفاوت بودند و در ۲۹ مورد (۷۸٪) مورد آسیب شنوایی گوش‌ها در میزان صوت و فرکانس‌های یکسان اتفاق افتاده بود. در ۸۶٪ موارد کاهش شنوایی گوش‌ها دائمی بود، از این تعداد ۴ مورد ترکیبی، ۲۷ مورد حسی عصبی و ۱ مورد کاهش شنوایی هدایتی بود و در ۵ مورد (۱۳٪) این آسیب گذرا و بهبود یافته بود که از این تعداد ۳ مورد حسی عصبی

کمک کننده و مؤثر است. این مطالعه با هدف تعیین فراوانی انواع آسیب‌های سیستم شنوایی و انواع کاهش شنوایی حاصل از ترومای انفجاری و مقایسه میزان افت شنوایی هر دو گوش قربانیان این حادث در مصدومین ناشی از انفجار مهمات بجامانده و فراموش شده از جنگ در استان ایلام انجام شده است.

روش برداشت

این مطالعه توصیفی مقطعی با روش نمونه‌گیری سرشماری غیرتصادفی، با بررسی تمام مصدومین ناشی از انفجار بین و سایر مهمات به جامانده از دوران جنگ، ارجاعی به مرکز پژوهشی قانونی ایلام طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۶ انجام پذیرفته است. مصدومین و مجرحینی که بر اثر حوادث انفجار بقایای مواد انفجاری به جامانده از جنگ، جهت اعلام جراحات و تعیین خسارت به مرکز پژوهشی قانونی ایلام معرفی می‌گردند؛ ابتدا توسط پژوهشک واحد معاینات شرح حال اخذ و معاینه فیزیکی انجام می‌شود و در صورت مطرح شدن آسیب شنوایی در تمام موارد با معرفی مشاوره‌ای، این افراد برای معاینه گوش و انجام تست‌های ادیومتری و تمپانومتری به پژوهشک گوش و حلق و بینی و ادیومتریست معتمد ارجاع می‌شوند؛ نتایج این اقدام‌ها که در موارد مثبت حداقل در دو مرحله معرفی اولیه و پیگیری روند بهبودی در فاصله زمانی حداقل سه ماه از زمان حدوث واقعه انفجار انجام شده در پرونده قانونی بیماران ثبت گردیده است، بنابراین برای بررسی این خدمات ابتدا مشخصات این افراد از دفاتر ثبتی جمع‌آوری شد، سپس با مراجعه به بایگانی و بررسی تک تک این پرونده‌ها با توجه به معاینات و بررسی‌های مشورتی و تست‌های ادیومتری و تمپانومتری موجود در هر پرونده، چک لیست از پیش طراحی شده تکمیل شد. در این مطالعه افرادی که دارای سوابق بیماری‌های گوش و کاهش شنوایی قدیمی اشاره شده در پرونده بودند و یا بر اساس ارزیابی‌های عمل آمده آسیب‌های شنوایی آنها مرتبط با انفجار تشخیص داده نشده بود از مطالعه حذف شدند. در نهایت این داده‌ها توسط برنامه آماری SPSS آنالیز شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

در مدت زمان بین سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۶، در مجموع ۲۴۱ درجه ناشی از انفجار مهمات به جامانده از جنگ، جهت انجام معاینه و اعلام آسیب‌های احتمالی به مرکز پژوهشی قانونی ایلام مراجعت نموده بودند، از این تعداد ۳۷ نفر (۱۵٪) مبتلا به انواع خدمات سیستم شنوایی مرتبط با انفجار بودند. ۳۲ نفر (۸۶٪) از این تعداد بدنیان انجار میان و ۵ نفر در اثر انفجار سایر مهمات جنگی دچار صدمه سیستم شنوایی بودند. کمترین تعداد افراد ۱۱ و پیرترین آنها ۷۰ سال داشت، میانگین سنی این افراد ۳۲/۵ سال بود. فراوانی گروه‌های

^۱ pure tone audiometry

جدول - فراوانی انواع کاهش شنوازی و میانگین کاهش شدت صوت گوش چپ و راست در مصدومین ناشی از انفجار

گوش راست				گوش چپ				فرکانس (کیلو هرتز)
نوع کاهش شنوازی (تعداد)	میانگین کاهش شدت	نوع کاهش شنوازی (تعداد)	میانگین کاهش					
هدایتی	حسی عصبی	هدایتی	حسی عصبی	ترکیبی	هدایتی	حسی عصبی	ترکیبی	
۱	۴۰	۲	۲۵	۲	کمتر از ۲			
۱۶	۳۹ / ۳۷	۱۴	۳۹ / ۶۴	۲				
۴	۳۴	۳	۳۶ / ۶۶	۴				
۱	۴۰	۱	۴۰	۸				
۳	۶۳ / ۱۲	۳	۶۱ / ۸۷	۶ و ۴				
۱	۴۴ / ۱۶	۱	۴۰ / ۸۳	تمام فرکانسها				
		۲		بدون کاهش				

به عبارتی در تماس با اتمسفرند بیشترین آسیب‌پذیری را نسبت به اثر بلاست یا باروتوما دارند (۲)، این آسیب‌ها در سیستم شنوازی شامل پارگی پرده گوش، دررفتگی یا شکستگی زنجیره استخوانچه‌ای و آسیب سیستم حسی غشای بازیلر می‌گردد. این آسیب‌ها می‌تواند باعث کاهش شنوازی موقت یا دائمی و نقص عضوی سیستم شنوازی در انتقال و درک صدای گردد (۱۱، ۱۲). در این مطالعه ۱۵٪ از کل مصدومین (۲۴۱ نفر) دچار انواع مصدومیت‌های سیستم شنوازی ناشی از انفجار شده بودند. این تعداد کمتر از مطالعات مشابه می‌باشد (۴)، علت این امر می‌تواند عدم شکایت مصدومین از کاهش شنوازی و کم توجهی پزشکان در حدس و بررسی و جستجوی علایم این آسیب در محروم‌جان ناشی از انفجار باشد. از سوی دیگر به دلیل خفیف بودن این عارضه و وجود سایر صدمات کشنده و جدی و ناتوان‌کننده از قبیل آسیب‌های بینایی، عصبی و روانی و حرکتی، مصدومین متوجه عارضه کاهش شنوازی نشده یا آن را جدی نگرفته‌اند و شکایتی از عوارض آن نداشته‌اند، لذا این صدمه از سوی پزشکان نیز مورد بررسی قرار نگرفته و در عمل فراموش شده است، چنان‌که می‌بینیم در مطالعاتی که مصدومین ناشی از انفجار از ابتداء مورد بررسی و جستجوی چنین عارضه‌ای قرار گرفته‌اند تشخیص و گزارش این صدمه دارای فراوانی بیشتری است (۴، ۵). در این مطالعه گروه سنی ۲۱-۴۰ سال با ۴۰/۵٪ بالاترین درصد فراوانی را در مقایسه با سایر گروه‌های سنی افراد مصدوم شنوازی ناشی از انفجار داشتند، افراد این محدوده سنی تردد بیشتر در مناطق آلوده به مهمات بجامانده از جنگ دارند، بنابراین وقوع بیشتر حوادث ناشی از انفجار را برای این گروه افراد می‌توان متصور شد از سوی دیگر این افراد نسبت به کاهش شنوازی بوجود آمده آگاه‌تر بوده

2 - Non – explosive blast injury
3 - Barotrauma
4 - Acute acoustic trauma
5 - Outer hair cell

یکطرفه و ۲ مورد هدایتی بودند.

بحث

شنوازی یکی از مهم‌ترین سیستم‌های حسی انسان می‌باشد به نحوی که بدون بهره‌مندی از آن توانایی انسان در ایجاد ارتباط با پیرامون خود بطور محسوسی کاهش می‌یابد. کاهش شنوازی در یک یا هر دو گوش، بصورت هدایتی، حسی عصبی و یا ترکیبی از این دو می‌باشد. عوامل متعددی چون آسیب‌های بلاستی غیر انفجاری، انفجار، بیماری‌ها و داروها و تمارض عوامل اصلی شکایت از کاهش شنوازی می‌باشند (۶).

انفجار توسط دو عامل ترومای صوتی و باروتوما^۳ باعث آسیب سیستم شنوازی می‌گردد (۷) صداهای بسیار بلند مانند صدای انفجار منجر به آسیب حاد صوتی دائمی^۴ گوش می‌شود و در این حالت کاهش شنوازی هدایتی، حسی عصبی و یا ترکیبی دیده می‌شود، میزان آسیب‌زایی صدای شدت و محتوای فرکانسی آن و مدت و الگوی مواجهه با صدا بستگی دارد (۸، ۹). هنگامی که گوش تحت تأثیر صدایی با شدت بالا قرار می‌گیرد سلول‌های مویی خارجی^۵ آسیب می‌بینند و کاهش شنوازی دائمی ایجاد می‌گردد؛ در این موارد کاهش شنوازی در فرکانس‌های معادل یا نزدیک ۴ کیلو هرتز رخ می‌دهد (۱۰، ۹). از سوی دیگر موج پرسنلار بلاست ناشی از انفجار باعث آسیب‌های سیستم شنوازی و تعادلی می‌گردد، بلاست موج فشردگی هواست که به سرعت از مواد عبور می‌کند و متعاقب آن موج کاهش فشار حرکت می‌کند پس بدن تحت تأثیر دوگانه فشار هوا قرار می‌گیرد. میزان اثر بلاست بستگی به مقدار انرژی آن دارد و این مقدار انرژی مناسب با مقدار ماده منفجره و عکس مجذور فاصله از محل انفجار است. بافت‌ها و ارگان‌هایی از بدن که دارای سطح مایع و هوا هستند و یا

در ۶۷/۶٪ این موارد، کاهش شنوایی دائمی حسی عصبی دو طرفه و ۵/۴٪ حسی عصبی یکطرفه و در ۱۰/۸٪ کاهش شنوایی ترکیبی حسی عصبی - هدایتی بود و تنها در یک مورد به دلیل عدم بهبود پارگی پرده تیمپان کاهش شنوایی هدایتی دائمی وجود داشت. مدت زمان پیگیری این مصدومین حداقل سه ماه از زمان وقوع حادثه بوده که با توجه به منابع، مدت زمانی مطلوب جهت پیگیری نقص شنوایی بوده است (۱۵). در مقابل تنها در ۸/۱٪ موارد کاهش شنوایی حسی عصبی و ۱۳/۵٪ کاهش شنوایی ترکیبی، نقص شنوایی گذرا بود و پس از گذشت حداقل یک ماه بهبودی آسیب شنوایی مشخص گردید. علیرغم این موضوعات یکی از محدودیتهای این مطالعه مشخص نبودن آستانه شنوایی قبل از حادثه مصدومین است که محدودیت-هایی را از جهت مقایسه وضعیت قبل و پس از انفجار ایجاد می‌نماید و از سوی دیگر هدف دریافت غرامت باعث تمارض نمودن برخی از مراجعین فوق گردیده که با توجه به انتخاب یک نفر متخصص گوش و حلق و بینی و ادیومتریست معتمد و انجام معاینات مکرر در موارد لزوم و بررسی و تطبیق شکایات و جراحات سعی گردیده موارد تمارض تشخیص داده شده و حذف گردند.

نتیجه‌گیری

این بررسی نشان داد کاهش شنوایی ناشی از انفجار از صدمات مورد انتظار و قابل پیش‌بینی در قربانیان حوادث انفجاری است که با انواع ایجاد شده در اثر ترومای غیرانفجاری از فراوانی متفاوتی برخودار می‌باشند. ترومای صوتی و بارو ترومای، به عنوان دو عامل عمدی در ایجاد آسیب شنوایی مؤثرند، پس در حادثی که همراه با صدای با شدت بالا و ناگهانی هستند و همچنین ترومایان انفجاری و غیر انفجاری ایجاد این عارضه قابل انتظار است. بنابراین پیش‌بینی و اتخاذ روش‌های ایجاد این عارضه قابل انتظار است. بنابراین پیش‌بینی و اتخاذ روش‌های تشخیصی درمانی زودرس در مصدومین به خصوص در افراد نظامی و ورزشکاران و کارگران شاخه انفجار معدن و راهسازی ضروری به نظر می‌رسد. همچنین تهیه ادیوگرام‌های اولیه و تأیید سلامت شنوایی در این افراد پیگیری و اثبات ادعاهای قانونی به منظور کسب نقص عضوی و از کارافتادگی و غرامت را ممکن و آسان می‌نماید.

و نسبت به پیگیری درمانی و تشخیصی آن مصمم هستند. همانند سایر بررسی‌های مشابه انفجار مین عمدت‌ترین عامل آسیب‌رسان در قربانیان است، چرا که، بیشترین عامل انفجاری بجانمانده و مدفون شده در مناطق آلوده، مین می‌باشد. در بررسی پرونده‌ها شایع‌ترین آسیب فیزیکی پارگی پرده تیمپان همراه با ایجاد کاهش شنوایی هدایتی و ترکیبی با فراوانی ۷ نفر در قربانیان می‌باشد، هر دو اثر صوتی و بلاستی ناشی از انفجار می‌تواند باعث پارگی پرده تیمپان و شکستگی و یا درفتگی زنجیره استخوان‌چهای گوش میانی گرددن (۸، ۱۱، ۱۲). کاهش شنوایی در این موارد در حد خفیف تا متوسط بود و بطور شایع در فرکانس ۴ کیلو هرتز ایجاد شده بود. کاهش شنوایی حسی و عصبی شایع‌ترین نوع کاهش شنوایی پس از تأثیر انفجار در هر دو گوش بود و کاهش شدت صوت بطور شایع (۱۴) مورد گوش چپ و ۱۶ مورد گوش راست) در فرکانس ۲ کیلو هرتز اندازه گیری شده بود. این بررسی نشان داد کاهش شنوایی ترکیبی با فراوانی ۵ مورد و بصورت قرینه در هر دو گوش و با بالاترین میزان میانگین کاهش شدت صوت در تمام فرکانس‌های بالا (۴، ۶، ۸ کیلو هرتز) ایجاد و اندازه گیری شده در مطالعات انجام شده توسط Berger و همکاران در سال ۹۱، ۱۹۹۴ بیمار دچار آسیب گوش میانی و گوش داخلی ناشی از آسیب‌های بلاستی غیرانفجاری مورد بررسی قرار گرفتند که همگی دچار پارگی پرده گوش شده بودند. بنابراین احتمال وقوع پارگی پرده تیمپان در ترومایان انفجاری کمتر از ترومایان غیرانفجاری همچون سیلی، مشت و آسیب‌های ورزشی (شیرجه) می‌باشد (۱۳). همچنین در آسیب‌دیدگان حوادث غیرانفجاری شیوع کاهش شنوایی هدایتی در مقایسه با کاهش شنوایی حسی عصبی بسیار بیشتر است و میانگین کاهش شدت صوت نیز در کاهش شنوایی هدایتی ترومایان غیرانفجاری کمتر از انفجاری گزارش گردیده است (۱۴). بررسی پرونده‌ها در مطالعه حاضر نشان داد مصدومین با توجه به شدت سایر جراحات بدن در اکثر موارد با تأخیر ۱ تا ۳ هفته‌ای پس از وقوع حادثه جهت معاینات قانونی مراجعه نموده‌اند و در موارد وجود صدمات شنوایی با توجه به معاینه تشخیصی گوش و تست‌های شنوایی سنجی حداقل در ۲ مرحله معاینه اولیه و اختتام پرونده در مدت حداقل سه ماه پس از وقوع حادثه مورد بررسی و تست قرار گرفته‌اند. با توجه به این موارد در ۸۶/۵٪ بهبودی کامل در وضعیت کاهش شنوایی حاصل نشد که

منابع

- Hull JB. Blast injury patterns and their recording. J Audiov Media Med. 1992 Jul; 15(3):121-7.
- Knight B. Forensic pathology. 2 nd ed. Arnold; 1996: 274-77.
- Khil'ko VA, Gofman VR, Grechko AT, Sholev YA. The early diagnosis of the severity of blast trauma to the brain and auditory system. Zh Vopr Neirohir Im N N Burdenko. 1997 Jul-Sep; (3): 35-7.
- Yanov Yk, Gofman VR, Glaznikov LA, Grechko AT, Sholev YA. The diagnosis of damage to the auditory system in the early period of explosive

- mine trauma and the optimizing of treatment for the victims. Voen Med Zh. 1997 Apr; 318: 26-28.
- 5- Yanov Yk, Gofman VR, Glaznikov LA, Maksimova TG. Clinical and statistical patterns of the hearing system lesions caused by explosive mine trauma. Voen Med Zh. 2001 Sep; 322 (9): 32-7.
- ۶- خرسنادی آشتیانی، تقدسی نژاد فخرالدین، فامیلی غلامحسین، قاسمپوری سید خسرو. فراوانی انواع صدمه‌های گوش و عوارض ناشی از آن در موارد ارجاع شده به سازمان پزشکی قانونی کشور در سال ۱۳۸۰. مجله علمی پزشکی قانونی. جلد ۱۰، شماره ۳۴؛ تابستان ۱۳۸۳: صفحات ۸۸ تا ۹۰.
- 7- Gappoeva ET, Karsanova DB. Characteristics of the acoustic analyzer trauma in blast trauma due to mine explosion. Vestn otorinolaringol. 2006; (1): 51-4.
- 8- Gleffand SA. Effect of Noise and Industrial Audiology. New York: Thieme Medical Publishers; 2001: 501-42.
- ۹- پیوندی علی اصغر، مهدوی محمد ابراهیم. بررسی شدت صدا و کاهش شنوایی ناشی از آن در کارگران یک کارخانه نساجی. مجله علمی پزشکی قانونی. جلد ۱۱، شماره ۳۷، بهار ۱۳۸۴: صفحات ۷ تا ۱۱.
- 10- Psillas G, Constantinidis J, Ttiaridis S, Vital V. Acute unilateral total deafness and vestibular findings after gum shut noise. Laryngorhinootologic. 2007 Dec; 86 (12): 879-82.
- 11- Patterson JH JR, Hamernik RP. Blast overpressure induced structural and functional changes in the auditory system. Toxicology. 1997. Jul 25; 121 (1); 29-40.
- 12- Pal'chun VT, Kunnel'skaia NL, Poliakova EP, Mal'chenko OV, Levine YV. Acoustic and Vestibular analysers in patient with mine explosion trauma. Vestn otorinolaringial. 2006; (4):24-6
- 13- Berger G, Finkelstein Y, Harell M. Non-explosive blast injury of ear. Larango otol J 1999 May; 108 (5): 395- 8.
- 14-Garth RIN. Blast injury of the auditory system: A review of the mechanisms and pathology. Larangology and otology 1994; 108: 925-959.
- ۱۵- عابدی محمدحسین، مهدوی امیرحسین، ناطقی فرد فریبرز، رنجبران روشنک. پژوهشی در نقص عضوی و ارش، چاپ اول. تهران، انتشارات توران؛ ۱۳۷۶؛ صفحه ۱۴۸.