

بحثی پیرامون

گسیل‌های اتواکوستیک

فرزاد رحیمی

بهار ۱۳۹۱

پیشگفتار.....	۱۰ -
مقدمه.....	۱۲ -
دفتر ۱ - پیش درآمد.....	۱۴ -
فصل ۱ - تاریخچه گسیل اتواکوستیک.....	۱۶ -
دفتر ۲ - شالوده گسیل اتواکوستیک.....	۳۴ -
فصل ۲ - تعاریف و اقسام گسیل ها.....	۳۶ -
تعریف.....	۳۸ -
اقسام.....	۳۹ -
موج مسافر پیشرونده یا رو به جلو.....	۴۰ -
مکانیک منفعل یا فعال.....	۴۱ -
امواج مسافر معکوس یا پس رونده.....	۴۱ -
اغتشاشات ناشی از اعوجاج یا اعوجاج - القاء.....	۴۲ -
ترکیب دو سازوکار و اقسام گسیل ها.....	۴۲ -
فصل ۳ - امور کلی مربوط به اندازه گیری OAE.....	۵۵ -
اندازه گیری گسیل اتواکوستیک.....	۵۵ -
مختصات OAE.....	۶۸ -
کاربردهای کلی گسیل اتواکوستیک.....	۷۳ -
گسیل اتواکوستیک از چه بر می خیزد؟.....	۷۶ -
نکات کلیدی.....	۷۹ -
فصل ۴ - آناتومی و فیزیولوژی حلزون.....	۸۵ -
فیزیولوژی حلزون.....	۹۵ -
معماری و معماری الکترونیکی ارگان کورتی.....	۱۰۱ -
مکانیک حلزون.....	۱۰۹ -
فصل ۵ - الکترومدل سیستم شنوایی - حلزون.....	۱۲۱ -
نوار عروقی: پمپ یونی و چرخنده پتاسیم.....	۱۲۹ -
پتانسیل های حلزونی.....	۱۳۲ -
پتانسیل تجمعی.....	۱۳۹ -
پتانسیل عمل مرکب.....	۱۴۲ -
پتانسیل های گیرنده سلولهای مژکی.....	۱۴۴ -

الکتروموتیلتی	۱۶۶ -
ذکر موارد بالینی	۱۶۹ -
فصل ۶ - گسیلهای اتوآکوستیک در آئینه مکانیزم حلزون	۱۷۳ -
فصل ۷ - مختصری از سایکوآکوستیک آزمونهای شنیداری	۱۷۸ -
بلندی و محدوده پویایی شنوایی	۱۷۸ -
تمایز شدت	۱۷۹ -
وضوح فرکانسی	۱۸۱ -
تمایز فرکانسی	۱۸۳ -
وضوح زمانی	۱۸۴ -
جمع‌سازی زمانی	۱۸۴ -
نمود ناهماریفا در ثبوت حلزونی	۱۸۵ -
ارتباط بین سایکوآکوستیک و گسیل اتوآکوستیک	۱۸۷ -
فصل ۸ - پارامترها و تکنیکهای ثبت گسیل‌های اتوآکوستیک	۱۹۶ -
ثبت گسیل اتوآکوستیک	۲۲۲ -
پیش‌نیاز و آمادگیها	۲۲۴ -
فصل ۹ - نهفتگی OAE و مکانیک حلزون	۲۳۶ -
فصل ۱۰ - پیاپویی در زیر آب	۲۴۵ -
آیا هندسه حلزون اساس موسیقی است؟	۲۵۸ -
دستر ۳ - سیمای گسیل اتوآکوستیک	۲۶۷ -
فصل ۱۱ - گسیل اتوآکوستیک خودبخودی (SOAE)	۲۷۱ -
فصل ۱۲ - گسیلهای اتوآکوستیک فرکانس محرک	۲۹۶ -
فصل ۱۳ - گسیلهای اتوآکوستیک برانگیخته با صوت گذرا	۳۱۶ -
فصل ۱۴ - گسیل اتوآکوستیک محصول اعوجاج (DPOAE)	۳۳۳ -
فصل ۱۵ - خلاصه‌ای بر اقسام گسیلهای اتوآکوستیک و نحوه ثبت آنها	۳۴۸ -
فصل ۱۶ - هنجارها و یافته‌های گسیل اتوآکوستیک	۳۶۶ -
فصل ۱۷ - سرکوب و گسیلهای اتوآکوستیک	۳۹۲ -
دیرش سرکوب دگرسویی	۴۱۵ -
فصل ۱۸ - گسیل اتوآکوستیک پنجره‌ای به رشد پیش تولد و تمایز جنسی	۴۱۹ -
در جنس مؤنث (در دوقلوهای غیرهمجنس)	۴۲۱ -
OAE در هم جنس بازان و غیرهمجنس بازان	۴۲۲ -
فصل ۱۹ - گسیل اتوآکوستیک،	۴۲۹ -
حلقه‌ای به درک شنیداری	۴۲۹ -
فصل ۲۰ - گسیل اتوآکوستیک در حلقه تکامل	۴۴۶ -

- دوزیستان - ۴۵۲ -
- دفتر ۴ - گسیل اتوآکوستیک در بالین - ۴۵۹ -
- فصل ۲۱ - گسیل اتوآکوستیک و امور بالینی - ۴۶۳ -
- کاربردهای بالینی - ۴۷۶ -
- غریبال شنوایی نوزادان - ۴۷۷ -
- تشخیص توپولوژیک - ۴۸۰ -
- ارزیابی کفنی افت شنوایی و رکروتمنت - ۴۸۴ -
- پایش عملکرد حلزون - ۴۸۶ -
- بررسی آسیب‌پذیری حلزونی - ۴۸۷ -
- پارامترهای فیتینگ عینی سمک - ۴۸۸ -
- عملکرد سیستم شنیداری و بران در بالین - ۴۸۹ -
- اهمیت بالینی SOAE - ۴۹۰ -
- اهمیت بالینی EOAE - ۴۹۰ -
- افت شنوایی حسی عصبی بکطرفه - ۴۹۳ -
- فصل ۲۳ - گسیل اتوآکوستیک در امور شناسایی - ۵۰۱ -
- مزیتها و معایب شناسایی زود هنگام نقص شنوایی در کودکان و بزرگسالان دچار مشکل ذهنی چیست؟ - ۵۰۰ -
- کدام دسته از کودکان و بزرگسالان دچار مشکل ذهنی باید غربال شنوایی شوند، و این کار باید چه وقت صورت گیرد؟ - ۵۰۱ -
- مزیتها و معایب سیستمهای تشخیصی شنوایی فعلی در کشورهای مختلف کدام است؟ - ۵۰۲ -
- روشهای فعلی در غربال شنوایی کودکان و بزرگسالان درگیر نقایص ذهنی کدامند؟ - ۵۰۴ -
- مدل مناسب برای غربال شنوایی و پیگیری کدام است؟ - ۵۰۵ -
- مراحل برنامه غربال شنوایی مؤثر چیست؟^[۱۰۱] - ۵۰۶ -
- بهترین نسل فناوری OAE برای این کار کدام است؟^[۱۰۱] - ۵۰۷ -
- بهترین نوع OAE برای استفاده در این راستا چیست؟^[۱۰۱] - ۵۰۷ -
- کدام پروتکل OAE در فعالیتهای بالینی بیشتر بکار می‌رود؟^[۱۰۱] - ۵۰۷ -
- چطور میتوان از طبیعی بودن پاسخ OAE مطمئن شد؟ (معیار غربال چیست) - ۵۰۸ -
- کدام نوع OAE گزیده‌گی فرکانسی بیشتری دارند؟ - ۵۰۹ -
- آیا وجود موارد نوروپاتی شنیداری غربال شنوایی نوزادان را مفشوش میکند؟ - ۵۰۹ -
- دفتر ۵ - گسیل اتوآکوستیک در آئینه تحقیق و نوآوری - ۵۱۳ -
- فصل ۲۴ - گسیل اتوآکوستیک و وضعیت بدن - ۵۱۶ -
- اثر وضعیت بدن بر EOAE - ۵۲۱ -
- گسیلهای اتوآکوستیک برانگیخته در بیماری منیر - ۵۲۴ -

فصل ۲۵ - گسیل اتوآکوستیک و آزمونهای خواهرخوانده	۵۲۶ -
یافته‌های بالینی	۵۲۹ -
کاربردهای TMD	۵۳۱ -
فصل ۲۶ - گسیلهای اتوآکوستیک و زمینه‌های کاری خاص	۵۳۴ -
بینایی و OAE	۵۳۴ -
خواب و OAE	۵۳۶ -
کاهش دمای بدن و OAE	۵۳۶ -
بیوشی و OAE	۵۳۸ -
سلامت قلبی عروقی و OAE	۵۳۸ -
موافقا و OAE	۵۳۹ -
توجه انتخابی و OAE	۵۳۹ -
زنان، شوایی و OAE	۵۴۰ -
پلاستیسیته (شکل‌پذیری) و OAE	۵۴۱ -
فشار داخل جمجمه و OAE	۵۴۲ -
بیومارکرها و OAE	۵۴۳ -
ثبت همزمان ASSR و DPOAE	۵۴۴ -
حافظه کوتاهمدت و OAE	۵۴۴ -
فصل ۲۷ - گسیل اتوآکوستیک و انواع محرکها	۵۴۷ -
صوت تکانهای	۵۴۷ -
محرک الکتریکی	۵۴۸ -
محرک گفتاری	۵۵۲ -
محرک استخوانی	۵۵۳ -
دفتر ۶ - آینده گسیلهای اتوآکوستیک	۵۵۸ -
فصل ۲۸ - آینده OAE در پس غبارهای گذشته	۵۶۰ -
مراجع	۵۶۶ -

پیشگفتار

دو سال قبل که کار بر روی کتابی در مورد گسیل‌های آکوستیک را شروع کردم، گمان نمی‌کردم که با چه حوزه وسیع و در عین حال پرچالشی روبرو خواهم شد. نه از این نظر که غور در این دریای پرتلاطم و وسیع لذت‌بخش و فرح‌انگیز نباشد بلکه از این نظر که چطور می‌توانم این دریا و چنین حجم عظیمی را در پیاله‌ای بکنجانم از همان زمان متوجه این واقعیت شدم که نوشتن کتابهایی این چنینی نه تنها به توانایی علمی نیاز دارد بلکه به هنری هم محتاج است که بتوان کهکشان را در چشمی جای داد. در این دوره زمانی با سیل شگوفی از یافته‌ها و دانش‌های نوین در این حوزه روبرو می‌شدم و برخی مواقع مأیوس می‌شدم که آیا واقعاً می‌شود این کتاب را به پایان برد یا خیر؟ و سپس که بالاخره چنین لحظه‌ای فرارسید و باری سنگین از دوشم برداشته شد.

بزرگترین دانش و تجربه‌ای که از این نگارش نصیبم گردید اینکه به تلاش نویسندگان دیگر احترام بگذارم و دست ایشان را به پاس مخاطره‌ای سترگ که با آن روبرو بوده‌اند و از عهده‌اش برآمدند، ببوسم. برآستی که ایشان رستم دستان هفت خوان چکیده سازی علمی و پی‌ریزی شهر دانشی هستند به نام کتاب.

مطالعه و گردآوری یافته‌ها در حوزه گسیل‌های اتوآکوستیک، که یکی از زمینه‌های مورد علاقه من بوده و هست، یاریم نمود تا بدانم که این حیطه در آینده نقطه عطفی مهم در رشته شنوایی شناسی خواهد بود. گسیل اتوآکوستیک را همیشه به «مکان‌یابی ماهواره‌ای» تشبیه می‌کنم که به پاس وجودش می‌توان نقشه‌هایی دقیق از حلزون شنوایی بدست آورد. نسل گسیل‌هایی که ما امروز با آن سروکار داریم مانند نسل سه دهه قبل ماهواره‌هاست، که البته توانایی‌های زیادی را در کشف و نقشه‌برداری از زوایا و سطوح داخلی و خارجی زمین داشتند.

اما فن آوری بازیافت اطلاعات و نقشه برداری و شبیه سازی امروز کجا و آنچه که در سه دهه قبل بود کجا، به پاس وجود چنین آزمونی در آینده نه چندان دور می توان نقشه دقیق سطحی، زیر سطحی و عملیاتی مختص هر حلزون را بدست آورد. همینطور به یمن وجود این آزمون دانسته ایم که حلزون حافظه کوتاه مدت شگفت انگیزی است.

اما چنین تصور می کنم که این حافظه، حافظه ای شعورمند و خلاق است و شاید این شعور و خلاقیت در هر فرد با فرد دیگر تفاوت نماید درست همانند استنباط از یک واقعه بصری که تعریف و درک آن در حوزه فکر و نگاه هر فرد متفاوت می باشد. بی شک این حوزه خود به شاخه ای قطور و سبزر در علم شنوایی شناسی و علوم دیگر بدل شده و بطور حتم زیرشاخه ها و مجموعه های پایین دستی فراوانی از آن منشعب خواهند گردید.

پرواضح است که رشد سریع علوم هر روز بیش از روز پیش این کتاب را نیازمند بازبینی و روزآمدسازی علمی خواهد کرد. باید بود و دید.

فرزاد رحیمی

بهار سال ۱۳۹۱ شمسی

مقدمه

گسیل اتوآکوستیک یعنی تکرار در شنیدن یک واقعه صوتی واحد. گسیل اتوآکوستیک یعنی نسخه برداری چندین و چندباره از یک محرک صوتی بدون رعایت مفاد آن متن صوتی و بدون پای بندی به محتوای صوت اصلی و حفظ ماندگاری. گسیل اتوآکوستیک یعنی پیچیده کردن سرگیجه آور و مدهوش کننده یک واقعه ساده. و گسیل آکوستیک یعنی حرف دل گوش ما که از بطن آن برمی خیزد و گسیل آکوستیک یعنی بازبینی اساسی و خانه تکانی بنیادی در نوع نگاه علم ما به پدیده حیات و عناصر ساختاری آن و شکستن مرزبندیهای سطحی و ساده لوحانه ای از چهارچوب وجود در قالب پیکربندی انسانی. این کتاب تلاشی است برای به تصویر کشیدن این استنباط.

کتاب پیش رو در ۶ دفتر و ۲۸ فصل به رشته تحریر درآمده است. دفتر اول به مقدمه و تاریخچه می پردازد. در دفتر دوم شالوده و اساس گسیل اتوآکوستیک مورد بحث قرار می گیرد. دفتر سوم سعی در بیان سیما و چهره ظاهری اتوآکوستیک دارد مثل بیان انواع آن، هنجارها و نمود آن در حیطه هایی مثل تکامل گونه ای و درک شنوایی. دفتر چهارم به بیان تجارب بالینی و عرصه و حیطه عملیاتی گسیل اتوآکوستیک در شرایط بیمارگونه و مجموعه

آزمونهای تشخیصی پرداخته است. دفتر پنج به ارائه حیطه‌های نوین در حوزه تحقیق و نوآوری می‌پردازد مسائلی مثل وضعیت قرارگیری بدن و اثرش بر این پدیده. و دفتر ششم که منظری از آینده و پیش‌بینی‌های مربوط به این پدیده را در پیش‌روی می‌آورد.

در تدوین این کتاب از یکصد و بیست و سه مرجع جدید و قدیم کمک گرفته شده و سعی شده با حفظ امانت‌داری شماره تمام مراجع در متن آورده شود. در پاره‌ای از بخشها نقطه‌نظرات نویسنده بطور مستقل ذکر شده‌اند. زحمات، تلاش و سرعت عمل فراوانی در تایپ و صفحه‌آرایی این کتاب انجام شده است که نویسنده وظیفه خود می‌داند صمیمانه از تلاشهای سرکار خانم فرزانه فدایی در صفحه‌آرایی و فارسی شدن شکل‌ها و از سرکار خانم نرگس هادی‌فرد در تایپ متن تشکر و قدردانی نماید. شک نیست که بدون همیاریها و زحمات این دو عزیز تلاش در تدوین و چاپ این کتاب ابر می‌ماند.

در پایان از شما خواننده محترم نیز تشکر و قدردانی می‌شود که برای خواندن این مرقومه همت گمارده‌اید و امید می‌رود که این تلاش بتواند در تغییر و تحول اندیشه شما در حیطه "پژواک شنوایی" کارگر افتد.

با آرزوی موفقیت

فرزاد رحیمی

بهار سال ۱۳۹۱ شمسی

گسیل اتوآکوستیک از گوش داخلی برمی‌خیزد. یافتن و کشف OAE در رشد علم نوین نقشی عمده دارد چرا که دریچه نوینی را در حوزه تحقیق بر روی سلامت و کارکرد و گوش‌های داخلی گشوده است. اندازه گیری گسیل اتوآکوستیک بسیار اهمیت دارد چون فسی نفسه بررسی و تحلیل ساختار گوش داخلی بسیار دشوار و حتی در برخی حوزه‌ها ناممکن می‌نماید. همین جاست که کاربرد عملی و عملیاتی OAE یک نقطه عطف به حساب می‌آید. پس بنظر می‌آید که بحث در خصوص ذات گسیل اتوآکوستیک اهمیت داشته و راه‌های ممکن و محتمل را در عرصه کاربرد بالینی آن را فراهم نماید. در حال حاضر زمینه‌های کاربردی بسیار متفاوتی را می‌توان برای OAE متصور بود و بسیاری از جنبه‌های آن نیز هنوز در تصور علم امروز نمی‌گنجند.

گسیل اتوآکوستیک یک پدیده شنوایی شگفت انگیز و هیجان‌زا است که اجازه تفحص و تحقیق را بر روی عملکرد شنوایی محیطی می‌دهد. این پدیده دیدگاه و منظری نوین از ناشنوایی، فرصت‌های جدید در حوزه مداخله و درمان زود هنگام را پدید آورده است. سوال این است که چه چیزی موجب اولین بررسی‌های OAE شد؟ باید گفت که مجموعه‌ای پیچیده از پدیده‌های سایکواکوستیکی و تاحدی ناشناخته این مهم را رقم زدند. توماس گلد (۱۹۴۸) به اصوات خالص خودبخودی ذهنی (سایرکتیو) اشاره نمود و آن را بعنوان مدرکی بالقوه برای تقویت گر حزنونی تلقی کرد. آقای وارد (۱۹۵۲) به تولید اصوات ترکیبی شنیداری غیرعادی اشاره نمود. به سال ۱۹۵۸ میلادی الیوت یک الگوی نوسانی پررودیک را در ساختارهای