

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کاربرد و تفسیر پاسخ شنوایی ساقه ی مغز (ABR) در کودکان با رویکرد مطالعات موردی
ABR به ما چه می گوید؟





ABR

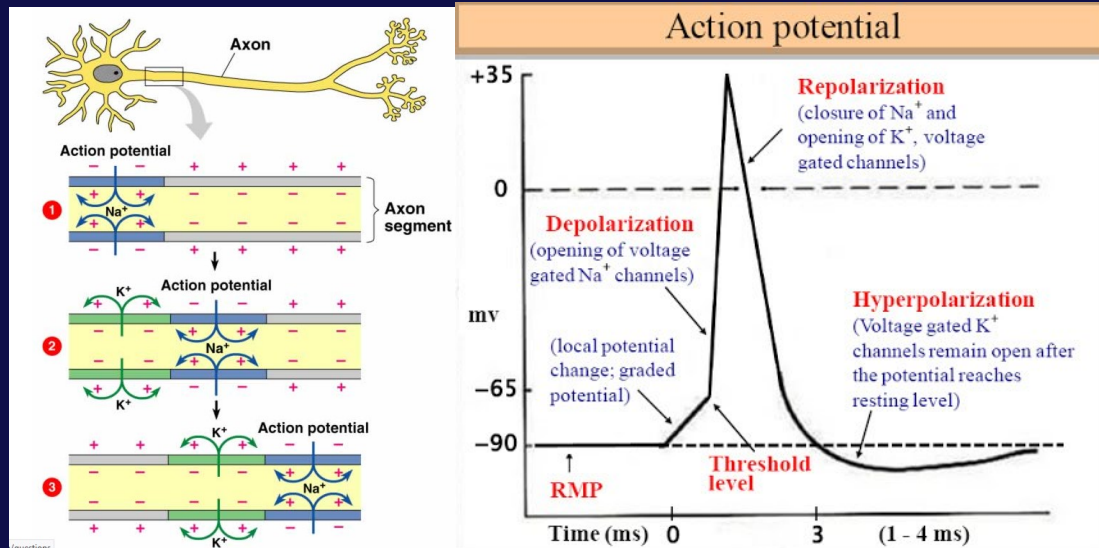
• چیست و چگونه بدست می آید؟

• به ما چه می گوید؟ و چه نمی گوید!

ABR چیست؟

- با توجه به فیلمی که مشاهده شد، در نتیجه تحرک غشاء پایه و تحریک سلول های مویی داخلی، دندریت اعصاب آوران شنوایی پیام تحریکی به جسم سلولی واقع در عقده مارپیچی منتقل می کنند و شلیک عصب منجر به تغییر پتانسیل جداری و تولید پتانسیل فعالیت و پتانسیل دندریتی تحریکی (پتانسیل پس سیناپسی تحریکی / EPSP) و انتشار آن در مسیر بالارو شنوایی در ایستگاههای مختلف (سیناپس های هسته ای) می گردد. در مسیر بالارو تدریجا از حجم پتانسیل فعالیت کاسته و به حجم پتانسیل دندریتی افزوده می شود

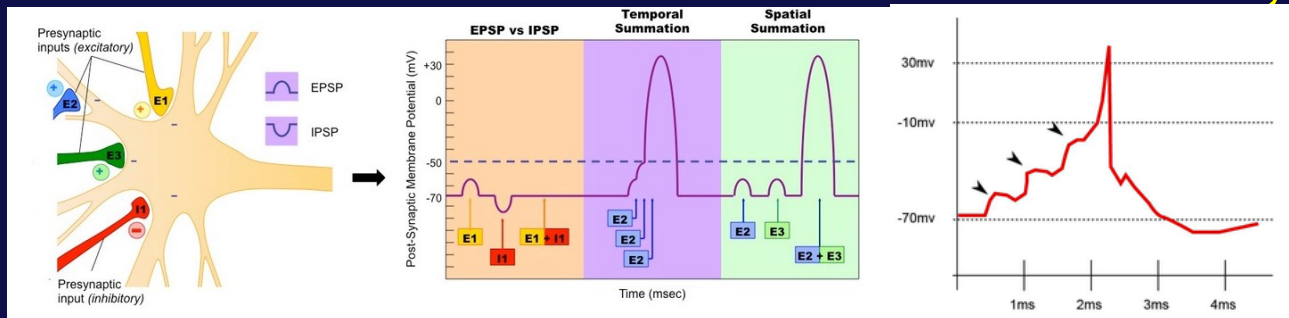
- پتانسیل فعالیت: تغییر بسیار سریع پتانسیل جدار نورو با هجوم یون سدیم بدرون سلول (دیپلاریزیشن) و بازگشت سریع به حال استراحت (ریپلاریزیشن) و تابع قانون همه یا هیچ



<https://i.stack.imgur.com/ggmOj.jpg>

https://lh3.googleusercontent.com/proxy/cWr8eS6g5eD_UNahkDrmyzRbBm-6U088wF0NKOjcdAtmsw8B_i8KfHgc-GASBUUjwQTQGYWW8d_eFLDmi_eiplaUeQ2pcEFzJpGg_5mcixNQonBPma6hyc

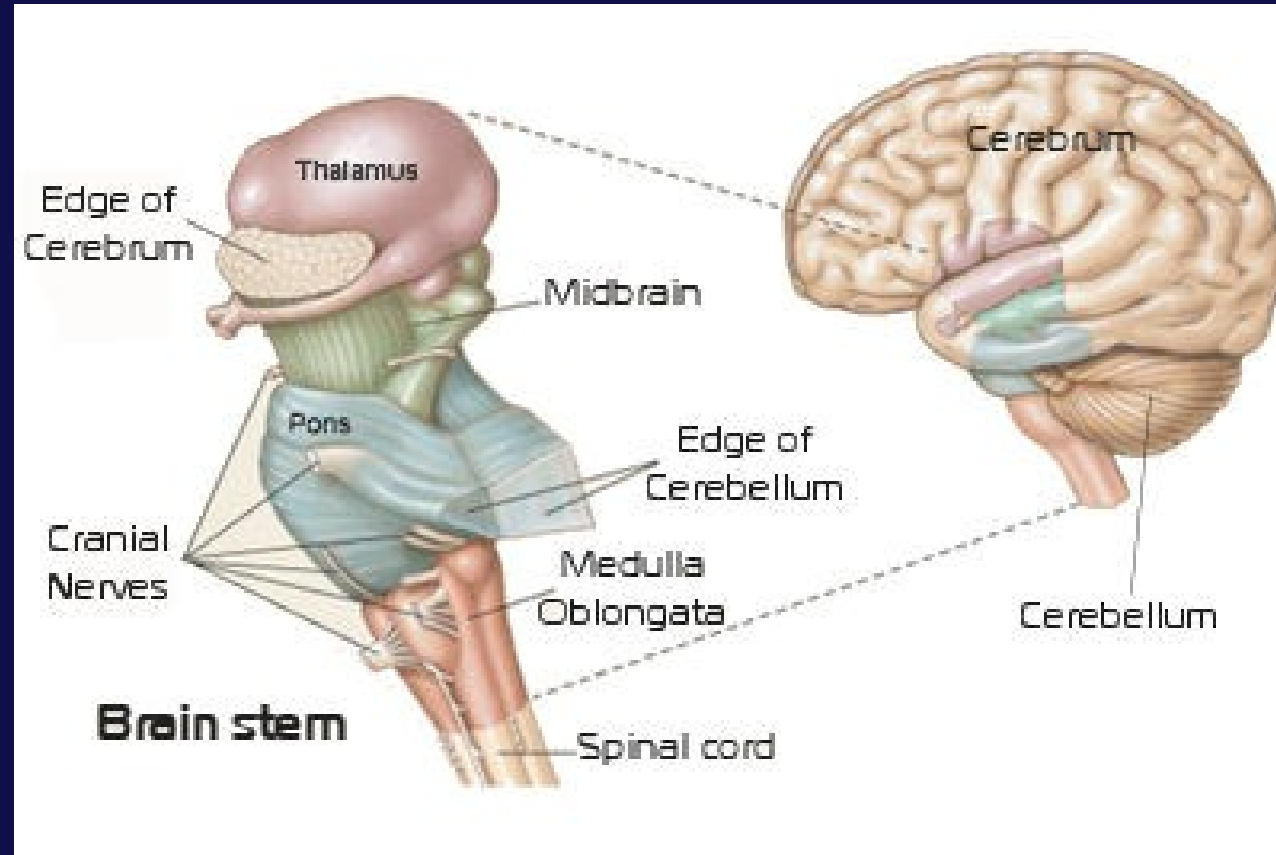
- پتانسیل پس سیناپسی تحریکی : تغییر کند و تدریجی و پلکانی پتانسیل بخشی از دندریت ها که ممکن است تبدیل به پتانسیل فعالیت گردد



http://www.old-ib.bioninja.com.au/_Media/summation_med.jpeg

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4c/Synapse_diag5.png/300px-Synapse_diag5.png

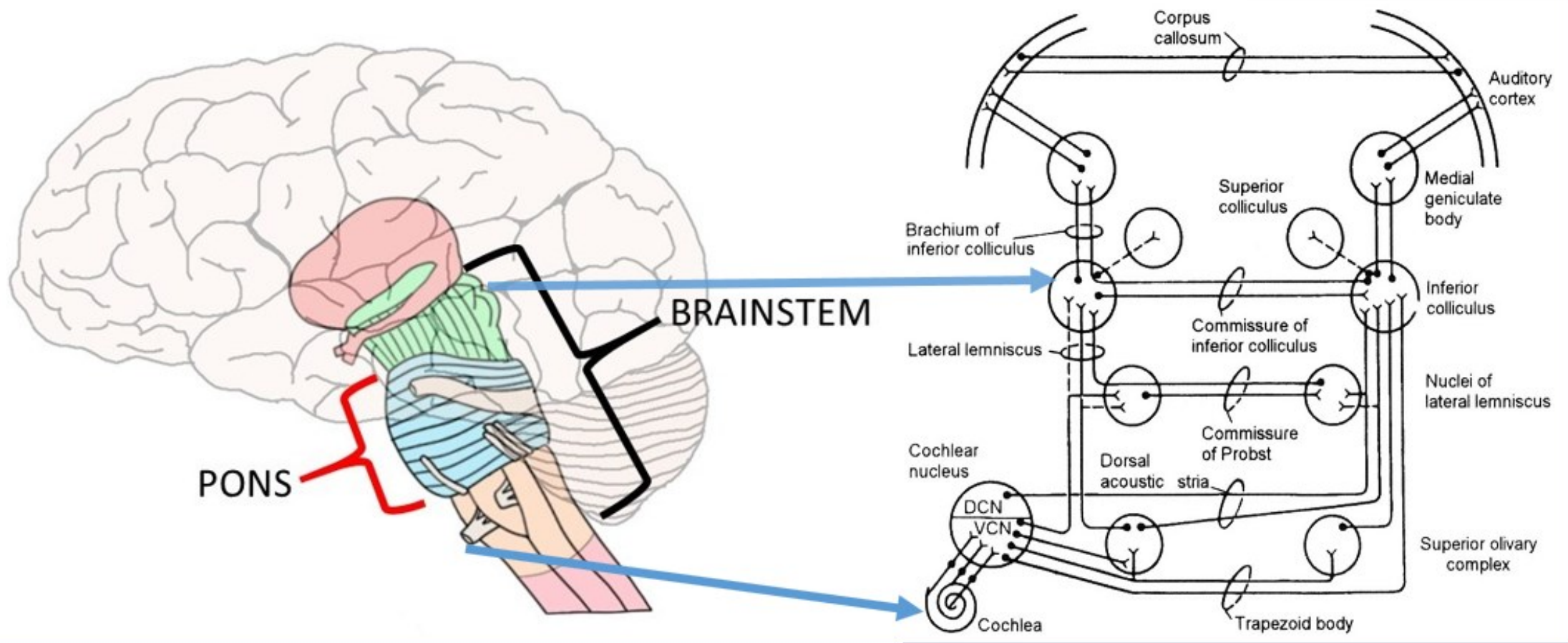
- مسیر بالا رو شامل ساقه مغز، تالاموس و قشر مغز می باشد



امواج ABR در انسان

- موج I مربوط به بخش ابتدایی (دور / *Distal*) یا دورن حلزونی عصب هشتم است.
- موج II مربوط به بخش نزدیک (*Proximal*) به ساقه مغز همان عصب می باشد. در حیوانات کوچک، قله ای مطابق با موج II انسان ها مشاهده نمی شود. در واقع، در حیوانات موج II، مطابق موج III در انسان ها است.
- موج III احتمالاً از فعالیت نورون های رده دوم در داخل و یا در نزدیکی هسته های حلزونی (CN) بدست می آید مخصوصاً هسته پشتی حلزونی (DCN) با نورون های موازی بیشتر مطرح است

- موج *IV* از نوروں های رده سوم شنوایی در مجموعه زیتونی فوقانی (*SOC*) سرچشمه می‌گیرد. این موج، اکثراً روی شانه بالارو موج *V* قرار می‌گیرد و بهمین دلیل گاه آندو را مجموعه *IV-V* می‌خوانند
- موج *V* که منشأ آن با احتمال قوی محل ختم لمنیسکوس خارجی در کولیکولوس تحتانی می‌باشد، مهم‌ترین موج *ABR* از نظر بررسی و تفسیر تلقی می‌گردد.
- منشأ امواج *VI* و *VII* نیز روشن نیست. احتمال اینکه جسم زانویی داخلی منشأ آنها باشد نیز مطرح گردیده است
- باید در نظر داشت که ممکن است هر موج از چند منشأ سرچشمه گیرد و نیز یک نقطه تشریحی در تولید چند موج شرکت داشته باشد.



• بدین ترتیب ABR نشانه و متناظر با فعالیت حلزون و بخش هایی از ساقه مغز است و بود و نبود آن دلیلی بر عملکرد **قشر شنوایی** نیست

- پتانسیل تک نورون مقدار قابل توجهی نیست ولی اگر شرایط تحریک به نحوی طراحی گردد که گروه بزرگی از نورونها بدفعات و بطور همزمان پتانسیل فعالیت تولید کنند با ابزار خاص می توان آنها را جمع آوری و ثبت و بررسی کرد.
- بیاد داریم که این پتانسیل ها بخشی از پتانسیل های مغزی و در حقیقت جزیی از الکتروانسفالوگرافی هستند

- برای استخراج امواج ضعیف *ABR* از امواج بسیار پر دامنه و قویتر مغزی، ابزار و شرایط خاصی پیش بینی شده است که مبتنی بر همزمانی پاسخ های الکتریکی شنوایی در مقابل تحریکات طراحی شده و منظم است و با پردازش تعداد قابل توجه تحریک و پاسخ، امواج قابل دستیابی می گردند.
- بیاد داریم که این تحریکات باید بسیار کوتاه مدت و معمولا شدید باشند تا پاسخ های الکتریکی در آغاز تحریک تولید و قابل دریافت و ثبت گردند.

رابطه *ABR* با فیزیولوژی شنوایی

- لازم است رابطه *ABR* با فیزیولوژی پدیده شنوایی قدری توضیح داده شود تا توقع ما از نتایج این آزمون منطبق بر واقعیّات باشد
- فیزیولوژی شنوایی به معنای عملکرد متعارف آن، محدوده بسیار وسیعی از فرکانس ها و شدت ها را در حد تحریک تونال و نیز در حد پدیده گفتار (اکوستیک، سایکواکوستیک و شناختی) پوشش میدهد
- در ادیومتری ساده و گفتاری توقع نمیرود و معمولا لازم نیست که جزئیات کامل فرکانسی – شدتی شنوایی به روش فیزیکی سنجیده شود. البته اصول و ضوابط تعریف شده در حد امکان بر مبانی فیزیولوژی و بالینی طراحی و بکار گرفته شده است و نتایج در محدوده همان مبانی بحث می شوند

- در مورد *ABR* مبانی فوق بکلی تغییر می کنند
- زمان تحریک از چند صد میلی ثانیه در ادیومتری مرسوم به اعشار میلی ثانیه و یا چند میلی ثانیه کاهش می یابد تا بتوان پاسخی ثبت کرد .
- آیا با تحریکات طولانی تر عصب فعالیت نمی کند؟
- چرا، شاهد آن شنوایی هنجار است. زیرا اجزای پیام گفتاری که دارای فرکانسهای متغیر و مدتی معمولاً بالاتر از ۳۰۰ میلی ثانیه هستند ، ارتباط انسانی را برقرار می کنند ولی بعلت همین طولانی بودن و تغییر سریع فرکانس، واکنش های عصبی نا همزمان، غیر یکدست و غیر قابل سنجش ایجاد می کنند.

- نگاهی به ادیوگرام و رفتار بالینی نکاتی دیگر برای ما روشن می کند که در آزمون *ABR* هم باید مورد توجه باشد
- موارد بالینی زیادی وجود دارد که ادیوگرام و آزمونهای گفتاری تباین قابل توجهی دارند و عبارت ساده با کم شنوایی محدود، ممکن است فرد نتایج گفتاری بسیار نامطلوب داشته باشد
- بسادگی می توان نتیجه گرفت که شنوایی در دو سطح آستانه و درک گفتار دارای سازوکارهای متفاوتی هستند
- پس فیزیولوژی شنوایی را نمی توان دقیقا معادل یک یا چند آزمون از جمله *ABR* تلقی کرد

- در مورد *ABR* با توجه به نکات قبل این محدودیت شدیدتر می شود زیرا محرکات آن از ادیومتری هم کوتاه مدت تر است و *CABR* گرچه از محرک شبه گفتاری بهره گرفته میشود ولی بناچار آن را در حد ۴۰ میلی ثانیه یعنی حدود یک هفتم مدت اصوات گفتاری روزمره شکل داده اند که بتوان پاسخی ثبت کرد

- می توان دریافت که نتایج آزمون *ABR* نباید به سادگی با نتایج آزمونهای شنوایی مرسوم و نیز آزمونهای شنوایی مبتنی بر گفتار (مبتنی بر شناخت) یکسان تلقی شوند و احتیاط در آن است که از نتایج هیچیک، دیگری را حدس نزد
- موارد بسیاری از ادیوگرامهای مشابه منجر به پاسخ های *ABR* متفاوت می گردند و بر آن عکس نیز دیده می شود.

- قبلا ذکر شد که فیزیولوژی شنوایی به معنای عملکرد متعارف آن محدوده بسیار وسیعی از فرکانسها و شدتها را در حد تحریک تونال و نیز در حد پدیده گفتار پوشش میدهد ولی پاسخ الکتریکی در شرایط فعلی، این محدوده را پوشش نمیدهد، چون در حد آستانه رفتاری معمولا پاسخ الکتریکی واضح قابل ثبت نیست و پاسخ های الکتریکی در فاصله قابل توجهی از رسیدن به انتهای محدوده شدتی و فرکانسی شنوایی هنجار، به سقف خود می رسند و توا نشان دادن تغییرات را ندارند.

- نکته دیگر اینکه پاسخ های متعارف *ABR* شامل امواج پنجگانه به آغاز تحریک پاسخ میدهند حال آنکه شنوایی هنجار در تمام طول مدت تحریک صوتی رخ میدهد

- نتیجه می گیریم که *ABR* را نمی توان معادل عملکرد فیزیولوژی کامل شنوایی محسوب داشت و مانند همه آزمونهای فعلی الکتروفیزیولوژی بیشتر متناظر بخشی از این توانایی است
- برای تفسیر *ABR* باید این محدوده را بدقت شناخت و نتایج بالینی را منطبق بر آن بیان کرد

توانایی های *ABR*

- در دو بخش می توان مطرح کرد

- ادیولوژی

- نورتولوژی و نوروساینس

توانایی های ABR در ادیولوژی

- غربالگری شنوایی نوزادان (به نشانه عملکرد احتمالا مطلوب گوش داخلی)
- بررسی شنوایی سخت آزمون ها و چند معلولیتی ها
- بررسی شنوایی افراد مشکوک به ضایعات وراء حلزونی
- بررسی شنوایی مبتلایان به اُفت انتقالی شدید دوطرفه که معضل در پوشش (*Masking Dilemma*) ایجاد کنند
- بررسی کم شنوایی های غیرعضوی
- در مواردی تجویز و کنترل سمعک

توانایی های ABR نورو تولوژی و نوروساینس

- در حین جراحی برای کنترل تمامیت مسیر عصبی (همراه با الکتروکوکلوگرافی)
- غربالگری شنوایی نوزادان (برای بررسی و پایش عملکرد ساقه مغز تا کولیکولوس تحتانی)
- بررسی درجه تکامل عصبی نوزادان و شیرخواران
- کنترل عصبی بیماران در حال اغما

اشکالات عملی ABR

- محدودیت در تخمین سطوح بالای کم شنوایی
- زمان طولانی آزمایش (بویژه برای آستانه‌گیری فرکانسی)
- اشکال در چگونگی کسب پاسخ
- تصمیم آزمایشگر در مورد امواج

از توجه شما سپاسگزارم
عبداله موسوی



أَلْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ