

## سؤالاتی که در پایان مطالعه این کتاب قادر به پاسخ‌گویی آن‌ها خواهید

بود:

- پاسخ‌های برانگیخته فرکانس ویژه چه نوعی از پتانسیل‌های الکتروفیزیولوژیک هستند؟
- منشأ پاسخ‌های برانگیخته فرکانس ویژه کدام بخش از دستگاه شنوایی است؟
- ویژگی‌های محرک در آزمون‌های فرکانس ویژه چگونه است؟
- آیا ارزیابی‌های الکتروفیزیولوژیک به صورت واقعی فرکانس ویژه هستند؟
- علاوه بر پاسخ شنوایی ساقه مغز چه آزمون‌های الکتروفیزیولوژیک فرکانس ویژه دیگری در دسترس است؟
- آیا صحت تخمین آستانه شنوایی با استفاده از پاسخ‌های برانگیخته فرکانس ویژه با تغییر عواملی مانند سن، وضعیت شنوایی، نوع و درجه کاهش شنوایی تغییر می‌یابد؟
- آیا آزمون‌های فرکانس ویژه جایگزین مناسبی برای ادیومتری رفتاری هستند؟
- آیا آستانه‌ی تخمین زده شده توسط پاسخ‌های برانگیخته فرکانس ویژه قابل اعتماد است؟
- برای ثبت هر یک از پاسخ‌های برانگیخته فرکانس ویژه به عنوان مکمل پاسخ شنوایی ساقه مغز با محرک کلیک چقدر زمان نیاز است؟

- آیا بین ابزارهای تجاری در دسترس برای اندازه‌گیری پاسخ‌های برانگیخته فرکانس ویژه تفاوت وجود دارد؟
- کدامیک از پاسخ‌های برانگیخته فرکانس ویژه برای بررسی سودمندی سمعک یا کاشت حلزون در کودکان مفید است؟
- چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی بین پاسخ‌های برانگیخته فرکانس ویژه وجود دارد و مزایا و معایب هر کدام چیست؟

محل قرارگیری مرتعش‌کننده در اطفال باید ماستوئید باشد چراکه انتقال ارتعاش در جمجمه نوزادان در مقایسه با بزرگسالان کم‌تر است. همچنین بهترین مکان برای دستیابی به بزرگ‌ترین موج V در نوزادان دقیقاً پشت کانال گوش است و در نقاط بالاتر دامنه موج V کاهش می‌یابد.

همانند ادیومتری رفتاری محدوده‌ی قابل ارزیابی (محدوده پویایی) برای مسیر انتقال استخوانی در آزمون ABR نسبت به مسیر انتقال هوایی محدودتر است. عموماً این محدوده از ۵۰ یا ۶۰ دسی‌بل بیشتر نمی‌شود.

**نکته:** پیشنهاد شده است که مرتعش‌کننده توسط یک هدبند کشسان با قابلیت چسبی به سر بسته شود به نحوی که نیروی اعمال‌شده به سر در حدود ۴۰۰ تا ۴۵۰ (اندازه‌گیری نیرو با ترازوی فنری) باشد.

## فرآیند انجام آزمون

شروع آزمون انتقال استخوانی از سطوح شدتی بالا (بالاترین سطح شدت) صورت می‌گیرد و در صورت مشاهده موج V سطح شدت با گام‌های ۲۰ دسی‌بلی کاهش می‌یابد. در هنگام انجام آزمون، ابتدا آستانه‌ها را بدون پوشش ثبت می‌کنیم و

در صورتی که با آستانه‌های انتقال هوایی منطبق نبودند و یا دو طرف به صورت غیرقرینه ثبت شدند آستانه‌ها را با نویز پوششی<sup>۱</sup> ثبت می‌کنیم.

در هنگام استفاده از محرک تون‌برست برای آستانه‌گیری پاسخ شنوایی ساقه مغز هر زمانی که تفاوت حساسیت شنوایی بین دو گوش به اندازه‌ای بود که به انتقال محرک به گوش مقابل شک نمودیم باید از پوشش استفاده نماییم. در هنگام استفاده از گوشی اینسرت نسبت به هدفون رو گوشی، انتقال محرک به گوش مقابل در سطوح شدتی بالاتری (در مورد مسیر هوایی) رخ می‌دهد. در حین پوشش پهنای باند نویز باید به اندازه‌ای باشد که طیف فرکانسی محرک را پوشش دهد.

**نکته:** در صورتی که به هر دلیلی نتوان با دستگاه موردنظر برای ثبت پاسخ، نویز پوششی را ارائه داد در صورت رعایت سطوح پوششی مؤثر می‌توان توسط ادیومتر به گوش مقابل نویز ارائه نمود.

از آنجائیکه سطوح شدتی در مسیر انتقال استخوانی محدودتر از مسیر انتقال هوایی است به ندرت می‌توان پنج موج مرسوم<sup>۱</sup>ی که در سطوح شدتی بالا در

<sup>۱</sup> Masking

ABR در مسیر انتقال هوایی نمایان می‌شوند را مشاهده نمود. همچنین نهفتگی امواج BC-ABR نسبت به نهفتگی امواج AC-ABR به واسطه تفاوت اندک در طیف محرک تولیدشده توسط مرتعش‌کننده استخوانی بیش‌تر است اما از آنجائیکه (به‌خصوص در نوزادان) هدف ثبت آستانه است، این مورد معضل به حساب نمی‌آید.

### انطباق آستانه‌های پاسخ شنوایی ساقه مغز با آستانه‌های رفتاری

بر اساس مطالعات انجام شده‌ی مختلف، تفاوت آستانه‌های تخمینی با محرک تون‌برست پاسخ شنوایی ساقه مغز با آستانه‌های رفتاری در فرکانس‌های ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز به ترتیب برابر با مقادیر ۱۵، ۱۰، ۵ و صفر دسی‌بل است به این معنی که آستانه‌های تون‌برست بیشتر از آستانه‌های رفتاری به دست می‌آید و با استفاده از اصلاحیه باید کاهش یابند.

موارد مهمی که در هنگام ثبت پاسخ شنوایی ساقه مغز باید مورد توجه قرار گیرند:

۱- ناهنجاری‌های عصبی: لازمی ثبت پاسخ‌های برانگیخته شنوایی دارا بودن عملکرد عصبی هنجار است. پس در هنگام تفسیر نتایج کسانی که دچار ناهنجاری عصبی هستند باید احتیاط لازم را داشته باشیم. برای مثال افراد دچار هیدروسفالی حتی با وجود شنوایی هنجار، ممکن است پاسخ شنوایی ساقه مغز غایب داشته باشند. همچنین مشخصه طیف نوروپاتی (ناهمزمانی عصب شنوایی) عدم وجود پاسخ یا بدشکلی شدید آن همراه با گسیل‌های صوتی گوش هنجار است؛ بنابراین بسیار مهم است که گسیل‌های صوتی گوش برای بیمارانی که پاسخ شنوایی ساقه مغز را در هیچ سطح شدتی نشان نمی‌دهند، ارزیابی نماییم.

۲- نویز فیزیولوژیک بیمار: آماده سازی بیمار اولین و مهم‌ترین قدم در فرآیند انجام آزمون شنوایی ساقه مغز است. در صورتی که مقاومت بین پوست و الکتروود و یا مقاومت بین الکتروودی زیاد باشد ممکن است پاسخ‌ها با نویز بسیار بالایی ثبت شوند و تشخیص پاسخ را سخت نمایند (امپدانس بین الکتروودی، تفاوت عددی بین امپدانس به‌دست‌آمده برای یک الکتروود (مثلاً منفی) و الکتروود دیگر (مثلاً مثبت) را نشان می‌دهد و حتی از امپدانس

---

<sup>۱</sup>Otoacoustic emission (OAE)