

Krzysztof Kochanek

Klinika Otolaryngologii Akademii Medycznej w Warszawie
Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa

Zasady stosowane w progowych badaniach ABR

Principles of Auditory Threshold Evaluations Using Auditory Brainstem Responses

Słowa kluczowe: słuchowe potencjały wywołane pnia mózgu, próg słyszenia.
Key words: auditory brainstem responses, threshold, principles

Streszczenie

W pracy przedstawiono zasady progowych badań ABR, których stosowanie w praktyce audiologicznej pozwala uniknąć wielu istotnych błędów.

Summary

Principles of ABR threshold evaluation, which enable decreasing of risk of many important errors in clinical practice are described in this paper.

Zwyczajowo elektrofizjologiczne badanie progu słyszenia oparte na rejestracji słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu zalicza się do dziedziny obiektywnych badań słuchu. Użycie terminu „obiektywne” sugeruje, że badanie pozwala ocenić stanu słuchu pacjenta bez jego aktywnej współpracy oraz że jest pozbawione błędów. W rzeczywistości badanie to nie jest obiektywne zarówno na etapie akwizycji, jak i analizy odpowiedzi, skutkiem czego powstają błędy w oznaczeniu progu odpowiedzi. Od wielu lat czynione są wysiłki, aby badanie to zobiektywizować zarówno na etapie zbierania odpowiedzi, jak i ich analizy.

Wprowadzane są coraz lepsze metody odrzucania artefaktów [Elberling, Don 1984] oraz metody automatycznego zbierania odpowiedzi i analizy [Elberling, Don 1984; Hoke (i inni) 1991; Kileny 1987]. Wiele z tych metod jest w dalszym ciągu na etapie badań laboratoryjnych i nie można obecnie mówić o ich powszechniejszym zastosowaniu w praktyce klinicznej.

Przyczyny najczęstszych błędów popełnianych w progowych badaniach ABR zostały omówione w pracy Kochanka [1998]. Występowanie ich można znacznie ograniczyć stosując sprawdzone klinicznie metody badań oraz przestrzegając w praktyce określonych zasad. Zasady progowych badań ABR, które poniżej przedstawimy, zostały w dużej mierze sformułowane na podstawie ponad 20-letnich doświadczeń autora w dziedzinie elektrofizjologicznych badań narządu słuchu.

ZASADY PROGOWYCH BADAŃ ABR

Zasady, które powinny być przestrzegane w badaniach proggu słyszenia za pomocą słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu, są następujące:

1. Ośrodki audiologiczne, które wdrażają do swojej praktyki progowe badanie ABR, powinny korzystać z procedur oraz metod sprawdzonych i stosowanych od lat w innych uznanych ośrodkach audiologicznych.
2. Wdrażanie badań progowych ABR powinno się odbywać pod nadzorem doświadczanego ośrodka referencyjnego.
3. Badania progowe ABR powinny być wykonywane przez osoby, które zostały przeszkolone w ośrodku audiologicznym, upoważnionym do prowadzenia tego typu szkoleń.
4. Badanie progowe ABR powinno być przeprowadzone procedurą szeregu natężeniowego.
5. Na etapie wdrażania metody przyjętej z ośrodka referencyjnego nie należy zmieniać parametrów metody.
6. Na etapie wdrażania metody należy sprawdzić wartość 0 dB w skali nHL w ośrodku audiologicznym, w którym odbywa się wdrożenie.
7. Raz na kilka miesięcy należy wykonać badanie kontrolne na osobie z zespołu, która była badana w ośrodku przeprowadzającym szkolenie, i porównać wyniki z obu ośrodków.
8. Wszystkie działania i czynności podczas progowego badania ABR powinny być podporządkowane osiągnięciu jak najwyższej jakości badania.
9. Osobą oznaczającą próg odpowiedzi ABR powinna być osoba wykonująca badanie (najczęściej technik), natomiast zadaniem lekarza lub innej osoby upoważnionej jest skontrolowanie badania i ostateczna interpretacja wyników.

10. Wartości proggu fali V wyznaczone przez osobę wykonującą badanie oraz przez osobę analizującą zapisy odpowiedzi nie mogą się różnić o więcej niż 10 dB.
11. W badaniu prowadzonym procedurą zstępującego szeregu natężeniowego brak odpowiedzi można stwierdzić, jeżeli dla dwóch kolejnych intensywności bodźca nie stwierdza się obecności fali V.
12. W odpowiedziach okołoprogowych można uznać, że fala V jest obecna, jeżeli w trzykrotnie powtarzanych rejestracjach dla tej samej intensywności fala V jest obecna przynajmniej w dwu odpowiedziach.
13. Jeżeli różnice między progami fali V wyznaczone z badań, które wykonano w dwóch różnych ośrodkach, w krótkim odstępie czasu są większe niż 10 dB, należy wykonać trzecie badanie w niezależnym ośrodku.
14. W badaniu progowym nie można pominąć oceny latencji fali V, a jeżeli jest to możliwe – również oceny wartości interwałów czasowych.

Sześć pierwszych zasad dotyczy problemów związanych z etapem wdrażania progowych badań ABR do praktyki klinicznej. Mówią one przede wszystkim o konieczności i potrzebie korzystania z doświadczeń ośrodka referencyjnego. W piśmiennictwie polskim nie opublikowano do tej pory poradnika, w którym w sposób kompleksowy omówiono by wszystkie problemy progowych badań ABR i który mógłby być pomocny na etapie wdrażania tego typu badań do praktyki audiologicznej, a dotychczasowe publikacje z tego zakresu mają charakter cząstkowy [Kochanek (i inni) 1992; Kochanek 1994 a; 1994 b]. Stąd niezwykle ważne jest, aby w pierwszym etapie korzystać w maksymalnym stopniu z doświadczeń ośrodków klinicznych, które wykonują progowe badania ABR od wielu lat. Odnosi się to zarówno do wdrożenia wypróbowanych, sprawdzonych klinicznie metod i procedur badań, jak i przeprowadzenia szkolenia personelu medycznego w tych ośrodkach. Pozwoli to uniknąć wielu błędów oraz skrócić czas wdrażania metody do praktyki audiologicznej.

Na etapie wdrażania metody do praktyki audiologicznej konieczne jest sprawdzenie wartości 0 dB nHL (zasada 6). Zazwyczaj producenci sprzętu do badań elektrofizjologicznych słuchu skalują intensywność bodźców w dB nHL, ale należy pamiętać, że wartość 0 dB w każdej skali intensywności może ulec zmianie w zależności od akustycznych warunków pomieszczeń, w których przeprowadzane są badania. Jeżeli poziom tła akustycznego będzie wyższy niż w ośrodku, w którym wyznaczano wartość 0 dB w skali nHL, również wyznaczone wartości proggu słyszenia będą wyższe niż w rzeczywistości. W praktyce oznacza to konieczność wyznaczenia średniej wartości proggu słyszenia w grupie 10 osób o słuchu normalnym na drodze pomiarów psychoakustycznych. Z uwagi na zjawisko czasowej integracji [Moore 1995] częstość powtarzania bodźca nie powinna przekraczać 3/s. Jeżeli średnia wartość proggu słyszenia zawiera się w granicach ± 5 dB nHL,

można uznać, że warunki akustyczne w pomieszczeniu do badań są wystarczające do prowadzenia progowych badań ABR.

Zgodnie z zasadą 7 w czasie pobytu osoby szkolącej się w ośrodku referencyjnym korzystne jest wykonanie badania progowego ABR na osobie szkolącej się, aby poprzez porównanie wyników z ośrodka własnego i referencyjnego możliwe było sprawdzenie aparatury i metody we własnym ośrodku.

Bardzo ważną zasadą, która powinna być przestrzegana w progowych badaniach ABR, jest zasada 8, która mówi o konieczności osiągnięcia podczas badania wysokiej jakości zapisów odpowiedzi. Oznacza to, że nie można w praktyce dążyć do skrócenia czasu badania kosztem jego jakości, ponieważ tego typu działania mogą prowadzić do powstawania dużych błędów przy ocenie progów odpowiedzi. Jeżeli poziom artefaktów mięśniowych jest zbyt duży, badanie należy przerwać i powtórzyć innego dnia.

Następne dwie zasady (9 i 10) odnoszą się do osób wykonujących i nadzorujących badanie progowe ABR. Przestrzeganie tych zasad oznacza w praktyce podwójną kontrolę jakości badania i w zasadniczym stopniu pozwala uniknąć błędów w ocenie progów odpowiedzi. Jeżeli różnice w ocenie progów osoby wykonującej oraz osoby oceniającej wyniki badań różnią się o więcej niż 10 dB, badanie należy powtórzyć.

Przestrzeganie zasady 11 pozwala uniknąć błędów badań progowych związanych ze zbyt wczesnym zakończeniem badania, szczególnie w przypadku oceny progów dla częstotliwości 500 Hz. Błędy te zostały szerzej omówione w pracy Kochanka [1998].

Zasada 12 mówi o tym, kiedy można uznać, że w odpowiedziach około-progowych jest obecna fala V. Odstępstwo od tej zasady prowadzi najczęściej do zaniżania wielkości ubytków słuchu, ponieważ przy braku powtórzeń odpowiedzi artefakty mogą być uznane za falę V.

Zasada 13 dotyczy największego problemu progowych badań ABR – dużych różnic (ponad 50 dB) pomiędzy wynikami badań wykonywanych w różnych ośrodkach audiologicznych. Jeżeli ośrodki te posługują się tą samą metodą, to różnice w ocenie progów odpowiedzi ABR nie powinny przekraczać 10 dB. Większe różnice oznaczają, że mogły zostać popełnione duże błędy przy wykonywaniu badania lub przy interpretacji wyników, oraz wskazują na możliwość uszkodzenia aparatury w jednym z ośrodków. Należy zatem wykonać trzecie badanie w niezależnym ośrodku.

Zgodnie z zasadą 14 przy wykonywaniu badania progowego nie można pominąć oceny parametrów czasowych odpowiedzi – latencji fali V oraz interwałów czasowych fal: I, III i V. Pozwoli to uniknąć przeoczenia zaburzeń słuchu typu pozaślimakowego, przy których próg odpowiedzi może być w granicach normy, a nieprawidłowe będą wartości parametrów czasowych odpowiedzi.

Przedstawione tu zasady są zbiorem najważniejszych – zdaniem autora – zasad, których przestrzeganie przy wykonywaniu progowych badań ABR pozwala uniknąć wielu poważnych błędów w ocenie progów słyszenia. W konsekwencji błędy progowych badań ABR mogą prowadzić do błędów diagnostycznych i wyboru niewłaściwej drogi leczenia lub rehabilitacji słuchu, co ma szczególnie poważne następstwa w przypadku małych dzieci. Aby uniknąć tych błędów, należy stosować powyższe zasady w codziennej praktyce audiologicznej.

Bibliografia

- Dobie R., 1993: Objective response detection. „Ear Hear” 14, 31-35.
- Elberling C., Don M., 1984: Quality estimation of averaged auditory brainstem response. „Scand. Audiol.” 13, 187-197.
- Hoke M., Pantev C., Ansa L., Lutkenhoner B., Herrmann E., 1991: A timesaving BERA technique for frequency-specific assessment of the auditory threshold through tone-pulse series stimulation (TOP-STIM) with simultaneous gilding high-pass noise masking (GHINOMA). „Acta Otolaryngol. Suppl.” 482, 45-56.
- Kileny P., 1987: Algo-1 automated infant hearing screener: Preliminary results. „Semin. Hear.” 8, 125-131.
- Kochanek K., Grzanka A., Dawidowicz J., Jaśkiewicz M., Zając J., Mika U., Śliwa L., 1992: Wpływ rodzaju bodźca dźwiękowego na oznaczanie progów słuchowego metodą ABR. „Otolaryng. Pol.” 46, 3, 296-301.
- Kochanek K., 1994 a: Rekonstrukcja audiogramu tonalnego w badaniu słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu. „Otolaryng. Pol.” 48, supl. 15, 136-144.
- Kochanek K., 1994 b: Ocena czułości słuchu za pomocą rejestracji słuchowych potencjałów wywołanych z pnia mózgu. W: Zarys audiologii klinicznej. Red. A. Prusiewicz, Poznań: Wydawnictwa Akademii Medycznej im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, 267-269.
- Kochanek K., 1998: Przyczyny błędów w progowych badaniach ABR. „Audiofonologia” 13, 139-150.
- Moore B. C. J., 1995: Temporal integration. W: Perceptual consequences of cochlear damage. Oxford: University Press Inc., 103-108.