
Wybrane materiały
z V Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej
„Współczesne Problemy Fizjologii i Patologii Słuchu”

Henryk Skarżyński^{1,2}, Krzysztof Miszka^{1,2},
Kazimierz Niemczyk^{1,2}, Andrzej Żarowski¹

¹Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu

²Klinika Otolaryngologii AM
Warszawa

**Leczenie operacyjne
zaawansowanej otosklerozy**

Surgical treatment of advanced otosclerosis

Słowa kluczowe: otoskleroza, leczenie chirurgiczne

Key words: otosclerosis, surgical treatment

Streszczenie

Autorzy pracy przedstawiają grupę osób leczonych chirurgicznie z powodu zaawansowanej otosklerozy. Następnie omawiają i wyjaśniają zjawisko zmiany położenia krzywej kostnej w stosunku do krzywej przewodnictwa powietrznego przed- i pooperacyjnego. Podają pewną tolerancję zmian położenia tej krzywej oraz zwracają uwagę na niezbyt precyzyjne pomiary przedoperacyjnej rezerwy ślimakowej z tego powodu. W podsumowaniu wskazują raz jeszcze na konieczność i celowość leczenia operacyjnego przypadków z zaawansowaną otoskleroza.

Summary

The authors present a group of patients surgically treated due to advanced otosclerosis. They discuss the changes in the bone conduction curve compared to air conduction before and after the surgery. They give certain tolerance range of the changes of the curve pointing at the not very precise measurements of the cochlear reserve due to that fact. Concluding they indicate the necessity and purposefulness of surgical treatment in cases with advanced otosclerosis.

Wprowadzenie do leczenia całkowitej głuchoty implantów ślimakowych spowodowało, że do ośrodka „Cochlear Center”, a następnie do Instytutu oraz Kliniki Otolaryngologii zgłosiło się wiele osób z różnymi uszkodzeniami słuchu [Skarżyński i in. 1996]. W tej grupie poważną liczbę stanowili pacjenci, u których rozpoznano zaawansowaną otosklerozę. Zostali oni w innych ośrodkach zdyskwalifikowani do leczenia operacyjnego. Powodem było znaczne obniżenie krzywej przewodnictwa kostnego, co zdaniem konsultujących lekarzy nie pozwalało uzyskać na drodze chirurgicznej znacząco lepszego efektu terapeutycznego w stosunku do protezowania słuchu za pomocą aparatów słuchowych. W naszym ośrodku od dość dawna stosowaliśmy inne podejście do chorych z tak zaawansowaną chorobą. Jednakże były to osoby, które z takimi zmianami zgłaszały się dość sporadycznie co może umykało uwadze i nie znajdowało wyrazu w naszych wcześniejszych opracowaniach na ten temat. Zgłoszenie się w dość krótkim okresie 1 roku kilkudziesięciu osób z zaawansowaną otosklerozą pozwoliło nam nie tylko zwrócić uwagę na dobre wyniki leczenia chirurgicznego lecz również poczynić wiele innych, istotnych dla podejmowania naszych decyzji obserwacji. Odnoszą się one głównie do zmian stwierdzanych śródoperacyjnie, które dotyczyły znaczącego pogrubienia płytki strzemiączka lub wręcz zalania nową kostniną całej niszy okienka owalnego oraz zmian w położeniu krzywej przewodnictwa kostnego po zabiegu operacyjnym.

MATERIAŁ I METODA

Materiał w tej pracy obejmuje 52 chorych, u których zoperowano 61 uszu wybranych spośród ponad 150 przypadków otosklerozy, operowanych w roku 1996. Podstawą do zakwalifikowania do tej grupy było wykazanie, że średnie obniżenie krzywej przewodnictwa kostnego na czterech częstotliwościach 500, 1000, 2000 i 4000 Hz było równe lub wyższe od 30 dB. Odpowiada to grupie C wg klasyfikacji Shambaogh. Wszyscy chorzy byli operowani identycznie z dojścia wewnątrzprzewodowego. Po bardzo starannym wykonaniu otworu w znacznie pogrubiałej płytce za pomocą wiertła ręcznego (najczęściej) lub wiertła diamentowego mechanicznego (sporadycznie, gdy kostniną zalana była cała nisza okienka owalnego) zakładano protezkę z długim tłoczkiem teflonowym, który był uszczelniany w otworze skrzepem krwi żyłnej a drugi koniec protezki z drutu był zapinany na odnodze długiej kowadełka. Po zabiegach podczas badań kontrolnych wykonywanych w miesiąc, sześć miesięcy i jeden rok obserwowano znaczące podwyższanie się i utrzymywanie krzywej przewodnictwa kostnego w stosunku do położenia przedoperacyjnego wraz z zamknięciem rezerwy słuchowej. Zjawisko to okazało się niebywałe

i w sposób jednoznaczny wpłynęło na nasze decyzje o zasadnym rozszerzeniu wskazań do leczenia operacyjnego przypadków z zaawansowaną otosklerozą. Jednocześnie szukano potwierdzenia tych obserwacji w piśmiennictwie oraz poczyniono próby wyjaśnienia zjawiska, które podważa wiarygodność wykazanej przedoperacyjnej rezerwy słuchowej.

WYNIKI I DYSKUSJA

W normalnym mechanizmie przewodnictwa kostnego, istotny jest składnik związany z rezonacyjnymi właściwościami ucha środkowego. Jeżeli w wyniku usztywnienia łańcucha kosteczek słuchowych, wyżej wspomniany wkład ucha środkowego w przewodnictwo kostne zostaje zniesiony, wtedy krzywa przewodnictwa kostnego jest położona odpowiednio niżej. Po przywróceniu prawidłowej funkcji ucha środkowego powraca jego wkład w przewodnictwo kostne i stąd krzywa kostna powinna po stapedotomii ulec podwyższeniu. Co więcej, niekiedy w wyniku takiej poprawy, przy ocenie przewodnictwa kostnego niekonieczne staje się maskowanie ucha przeciwległego. W ten sposób unika się efektu maskowania centralnego, co poprawia nieraz próg przewodnictwa kostnego dla danej częstotliwości nawet o 10-15 dB.

W analizowanym materiale własnym uzyskano następujące średnie wyniki zmian położenia (podwyższenia) krzywej kostnej po wykonanym zabiegu operacyjnym dla poszczególnych częstotliwości.

**10 dB dla 500 Hz; 13 dB dla 1 kHz;
17 dB dla 2 kHz; 15 dB dla 4 kHz**

Wyniki tych obserwacji ustalono na podstawie trzykrotnych pomiarów pooperacyjnych, przeprowadzonych według ścisłej procedury w stosunku do tych samych warunków w jakich były wykonywane badania przedoperacyjne. Należy tylko zaznaczyć, że w większości przypadków wyniki pooperacyjne po sześciu miesiącach od zabiegu były lepsze niż po miesiącu.

Szersze wyjaśnienia

Przewodnictwo kostne jest zjawiskiem złożonym i wieloskładnikowym. Dlatego też nie da się wyjaśnić za pomocą jednego mechanizmu [Frattali, Staleff 1993; Hueb i in. 1993; Keith i in. 1992; Lippy i in. 1994; Sellars 1972; Sheehy 1962]. Eksperymenty ablacyjne i bezpośrednie pomiary ciśnienia w przewodzie słuchowym zewnętrznym pozwoliły na wyodrębnienie trzech, pojawiających się przy określonych częstotliwościach drgań, mechanizmów istotnych dla przewodnictwa kostnego.

1. Przeniesienie drgań kości czaszki na drgania słupa powietrza w przewodzie słuchowym zewnętrznym i dalsze przewodzenie dźwięku już klasyczną drogą powietrzną. Mechanizm ten jest istotny jedynie dla niskich częstotliwości do ok. 100-200 Hz. U jego podłoża leży drganie wywołane w chrzęstnej części przewodu słuchowego zewnętrznego, najprawdopodobniej w wyniku przeniesienia niezależnej wibracji żuchwy. Upośledzenie funkcji ucha zewnętrznego bądź środkowego znosi wpływ tego czynnika.

2. Wibracja czaszki jako całości powoduje, dla niskich częstotliwości, bezpośrednio ruch części kostnej i błoniastej błędniaka, ale nie łańcucha kosteczek czy płynów wewnątrz błędniaka, które charakteryzują się pewną bezwładnością (inercją) i ich ruch jest opóźniony w fazie. W wyniku tego powstaje ruch łańcucha kosteczek, błony bębenkowej, powietrza w jamie bębenkowej itd. oraz perylimfy względem błędniaka tak samo jak to dzieje się w przypadku przewodnictwa powietrznego. Wywołuje to pobudzenie struktur receptorowych. Amplituda tego ruchu i jego wkład w przewodnictwo kostne zależna jest w oczywisty sposób od stanu ucha środkowego.

3. Dla średnich i wysokich częstotliwości wibracja czaszki ma charakter trójwymiarowej naprzemiennej kompresji i dekompresji obejmującej także struktury błędniaka. Ze względu na niejednakową wielkość i elastyczność schodów bębena i schodów przedsionka dochodzi do ugięcia błony podstawnej, przemieszczenia perylimfy i pobudzenia komórek rzęsatych. Również i w tym przypadku zaznacza się istotny wpływ ucha środkowego, związany z jego charakterystyką częstotliwościową.

Maksimum wkładu ucha środkowego w przewodnictwo kostne zachodzi dla częstotliwości rezonansowej, która zależna jest od fizjologicznego stanu ucha środkowego, masy i sztywności łańcucha kosteczek i ich więzadeł, stanu okienka owalnego i okrągłego, upowietrzenia jamy bębenkowej i wielkości przewodu słuchowego zewnętrznego, struktury, wielkości i sprężystości błony bębenkowej itd. Zmiana właściwości ucha środkowego powoduje modyfikacje jego charakterystyki rezonansowej, co z kolei zmienia (zmniejsza) udział ucha środkowego w normalnym przewodnictwie kostnym.

Stan ucha środkowego ma więc swój udział w każdym z mechanizmów przewodnictwa kostnego. W zależności od konkretnej patologii w różny sposób zmienia się charakterystyka częstotliwościowa ucha środkowego i zmniejsza się jego wkład w przewodnictwo kostne, przez co przewodnictwo to ulega pogorszeniu. W przypadku otosklerozy, zwiększona sztywność łańcucha kosteczek powoduje wzrost impedancji akustycznej głównie w zakresie niskich i średnich częstotliwości. W tym też zakresie częstotliwości zmniejsza się wkład ucha środkowego w przewodnictwo kostne. I tak, w otosklerozie średnie podwyższenie progów kostnych jest wg Carhart'a [1962] następujące:

**5 dB dla 500 Hz; 10 dB dla 1000 Hz;
15 dB dla 2000 Hz; 5 dB dla 4000 Hz**

Charakterystyczny i bardzo typowy dla otosklerozy jest szczyt obniżenia krzywej kostnej dla 2000 Hz, nazywany załamkiem Carhart'a. Analiza komputerowa Ginsberga i wsp. ujawnia nawet nieco większe wartości średniego podwyższenia progów przewodnictwa kostnego po udanym zabiegu:

**15 dB dla 500 Hz; 15 dB dla 1000 Hz;
20 dB dla 2000 Hz; 15 dB dla 4000 Hz**

W świetle powyższych rozważań oczywistym jest analogiczny wzrost progów przewodnictwa kostnego towarzyszący innym patologiom ucha środkowego. W tych przypadkach jednakże możemy się spodziewać innych wartości dla poszczególnych częstotliwości. I tak np. dla przzerwania ciągłości kosteczek wg danych Van de Heyning'a, średnie podwyższenie progów przewodnictwa kostnego przedstawia się następująco:

**6 dB dla 500 Hz; 13 dB dla 1000 Hz;
14 dB dla 2000 Hz; 9 dB dla 4000 Hz**

Po usunięciu patologii ucha środkowego, np. udanej stapedotomii, można się spodziewać przywrócenia wkładu funkcji ucha środkowego w przewodnictwo kostne i poprawy mierzonych progów przewodnictwa kostnego. Nie ma to oczywiście nic wspólnego z poprawą funkcji samego ucha wewnętrznego. Według naszych obserwacji, potwierdzonych przez Officiersa wynika, że w przypadkach otosklerozy z mieszaną utratą słuchu, udana operacja powstrzymuje lub znacznie zwalnia dalsze procesy degeneracyjne ucha wewnętrznego.

W świetle powyższych faktów, w pracach omawiających wyniki chirurgii ucha środkowego, powszechna praktyka porównywania przed- i pooperacyjnego przewodnictwa powietrznego z przedoperacyjnym przewodnictwem kostnym jest wątpliwej jakości. Porównując w ten sposób, można często zaobserwować, iż pooperacyjne progi przewodnictwa powietrznego są niższe niż przedoperacyjne progi przewodnictwa kostnego (*overclosure*). Według najnowszych zaleceń American Academy of Otolaryngology z 1995 r., wyniki należy prezentować w następujący sposób:

1. Należy podawać liczebność próby, wartość średnią, odchylenie standardowe oraz zakres zmienności cechy lub też liczebności w poszczególnych przedziałach/klasach.

2. Należy porównywać:

- a) pooperacyjną rezerwę ślimakową z rezerwą przedoperacyjną;
- b) przed- i pooperacyjne progi przewodnictwa kostnego dla częstotliwości 1, 2 i 4 kHz;
- c) przed- i pooperacyjne progi przewodnictwa powietrznego dla częstotliwości 0,5, 1, 2 i 4 kHz.

WNIOSKI

Podsumowując należy podkreślić, że dla porównawczych badań statystycznych uwzględnienie zmian przed- i pooperacyjnego położenia krzywej kostnej ma zasadnicze znaczenie dla oceny ostatecznych wyników poziomu słyszenia. W codziennej praktyce klinicznej stanowi to dodatkowe uzasadnienie, pozwalające na znaczne rozszerzenie wskazań do leczenia chirurgicznego przypadków z zaawansowaną otosklerozą.

Bibliografia

- Carhart R., 1962: In Otosclerosis. Little, Brown and Co, Boston Massachusetts, USA.
- Frattali M. A., Staleff R. T., 1993: Far-advanced otosclerosis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 102, 6 433.
- Hueb M. M., Goycoolea M. V., Paparella M. M., Oliveira J. A., 1991: Otosclerosis. The University of Minnesota temporal bone collection. *Otolaryngol. Head Nec Surg.* 105, 3, 396.
- Keith R. W., Kereiakes T. J., Willing J. P., Devine J., 1992: Evaluation of cochlear function in a patient with „far-advanced” otosclerosis. *Am. J. Otol.* 13, 347.
- Lindsay J. B., Beal D. D., 1966: Sensorineural deafness in otosclerosis observation on histopathology. *Am. Otol. Rhinol. Laryngol.* 75, 435.
- Lippy W. H., Bathiste R. A., Schuring A. G., Rizer F. M., 1994: Far-advanced otosclerosis. *The American Journal of otology* 15, 2.
- Sellars S. L., 1972: Surgery of advanced otosclerosis. *S. Afr. Med. J.* 46, 434.
- Sheehy J. L., 1962: Stapes surgery in advanced otosclerosis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 71, 601.
- Skarżyński H., Miszka K., Niemczyk K., Żarowski A., 1996: Leczenie operacyjne zaawansowanej otosklerozy – doniesienia wstępne. IV Międzynarodowa Konferencja Naukowa. Warszawa, wrzesień.