

---

# Ocena wyników leczenia nagłej głuchoty idiopatycznej z zastosowaniem terapii tlenem hiperbarycznym

## Evaluation of hyperbaric oxygen and pharmacological therapy in sudden hearing loss

Marcin Jadczyk<sup>1</sup>, Piotr Rapiejko<sup>1</sup>, Ireneusz Kantor<sup>1</sup>, Kornel Szczygielski<sup>1</sup>,  
Jacek Usowski<sup>1</sup>, Jacek Piechocki<sup>2</sup>, Dariusz Jurkiewicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinika Otolaryngologii Wojskowego Instytutu Medycznego,  
Centralny Szpital Kliniczny Ministerstwa Obrony Narodowej  
Kierownik: prof. dr hab. n. med. D. Jurkiewicz

<sup>2</sup>Mazowieckie Centrum Terapii Hiperbarycznej i Leczenia Ran  
Kierownik: J. Piechocki

---

### Summary

Treatment of idiopathic sudden hearing loss (SHL) is still a big problem for the otolaryngologists, due to the still unexplained etiopathogenesis of the illness. The aim of this study was to evaluate effectiveness of pharmacotherapy combined with the hyperbaric oxygen (HBO) in idiopathic sudden sensorineural hearing loss treatment. Patients who received HBO and medical treatment in the Department of Otolaryngology of Military Institute of Health Service and Warsaw Center for Hyperbaric Therapy and Wounds Treatment were studied. **Material and methods.** Nine patients, with idiopathic sudden hearing loss – patients treated in 2007 year were studied. There were 5 women and 4 men involved in our study – mean age: 41 years old. Patients with sensorineural hearing loss of minimum 15 dB at 0,25–8 kHz and tinnitus were included in the treatment group. Improvement of hearing of minimum 10 dB at 0,25–8 kHz in pure tone audiometry and decrease in the intensity of tinnitus was considered as an improvement. **Results.** Statistically significant difference in Pure Tone Audiometry results obtained before and after the treatment was noted in 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz and 8 kHz. Statistically significant difference was noted in 500 Hz, 2 kHz, 3 kHz when treatment was started within 6 days since the acoustic trauma. No side effects of therapy were observed. **Conclusions.** Hyperbaric oxygen therapy is the unique method of increasing concentration of oxygen in the inner ear fluids thus facilitates the regeneration process. Hyperbaric oxygen therapy combined with steroids is an effective method of sensorineural hearing loss treatment. Important is to start the therapy quickly after hearing loss.

Hasła indeksowe: nagła głuchota, tlen hiperbaryczny, komora hiperbaryczna, steroidoterapia, szумы uszne

Key words: sudden hearing loss, hyperbaric oxygen, tinnitus, steroidotherapy

Otolaryngol Pol 2007; LXI (5): 887–891 © 2007 by Polskie Towarzystwo Otorinolaryngologów – Chirurgów Głowy i Szyi

---

Nagła głuchota to nagły ubytek słuchu obejmujący kilka częstotliwości o natężeniu powyżej 30 dB [1]. Częstotliwość występowania nagłej głuchoty zamyka się w przedziale 10–20 przypadków na 100 000 ludności. W piśmiennictwie nie odnajduje się danych przemawiających za przewagą którejś z płci. Do wystąpienia nagłej głuchoty dochodzi najczęściej pomiędzy 30 a 50 rokiem życia [2, 3].

Jako etiologię wystąpienia nagłej głuchoty najczęściej w piśmiennictwie stwierdza się: podłoże naczyniowe (50–70% przypadków), wirusowe (12–25% zachorowań) oraz autoimmunologiczne (ok. 18%) [2,3]. Nagłemu upośledzeniu słuchu często towarzyszą szумы uszne, uczucie wypełnienia ucha.

Procedury leczenia nagłej głuchoty nie doczekały się ujednolicenia. Nadal stosuje się wiele schematów

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów.

**Tabela I.** Protokół leczenia chorych z nagłą głuchotą w Klinice Otolaryngologii WIM

	<b>Lek (dawka)</b>	<b>Okres leczenia</b>
Farmakoterpia	prednisolon 2 x 50 mg i.v.	7 dni
	prednisolon 60 mg dziennie p.o. po zakończeniu leczenia dożylnego przez 5 dni, następnie dawki malejące o 5 mg/dz	14 dni
	cocarboxylazum 1 x 1 amp. i.m.	10 dni
	nootropil 2 x 2,0 g i.v.	10 dni
	nicergolina 2 x 4 mg i.v.	10 dni
	vit B <sub>2</sub> 50 mg 1x1 i.m.	10 dni
	vit B <sub>6</sub> 50 mg 1x1 i.m.	10 dni
	vit B <sub>12</sub> 0,1 mg 1x1 i.m.	10 dni
	ranigast 2 x 150 mg p.o.	21 dni
Leczenie tlenem hiperbarycznym	90-minutowy zabieg, w skład, którego wchodzi: trzy 20-minutowe ekspozycje na tlen z przerwami 5 minutowymi, podczas których chorzy oddychają powietrzem atmosferycznym, 10 minut sprężania i 10 minut rozprężania	

– w zależności od doświadczenia ośrodka i specyfiki przypadku. Najczęściej wdraża się wielokierunkowe leczenie farmakologiczne obejmujące steroidy, leki reologiczne, naczyniowe oraz preparaty witaminowe. Oddziały laryngologiczne dysponujące takimi możliwościami, coraz częściej stosują leczenie tlenem hiperbarycznym (HBO – *hyperbaric oxygen*) [4–6].

Celem naszej pracy była ocena skuteczności leczenia nagłej idiopatycznej głuchoty terapią farmakologiczną w połączeniu z terapią tlenem hiperbarycznym.

## MATERIAŁ I METODA

Do badania włączono 9 chorych z nagłą idiopatyczną głuchotą. Z badania wykluczono chorych, u których na podstawie wywiadu i badań dodatkowych stwierdzono przyczynę (naczyniową, infekcyjną) wystąpienia schorzenia. W skład badanej grupy wchodziło 5 kobiet i 4 mężczyzn w wieku od 37 do 60 lat. Średnia wieku 41 lat. Osoby zakwalifikowane do badania były hospitalizowane w klinice Otolaryngologii WIM CSK MON w pierwszym kwartale 2007 r. (styczeń – kwiecień 2007 r.). Do leczenia w klinice byli kwalifikowani chorzy, u których nagła głuchota o nieznannej etiologii wystąpiła do 14 dni przed zgłoszeniem się do kliniki. Leczenie tlenem hiperbarycznym prowadzono w Mazowieckim Centrum Terapii Hiperbarycznej i Leczenia Ran. W dniu przyjęcia do kliniki wykonywano badanie audiometrii tonalnej progowej. Jako rozpoznanie nagłej głuchoty przyjmowano kryterium upośledzenie słuchu typu odbiorczego powyżej 30 dB dla trzech kolejnych częstotliwości

w zakresie częstotliwości od 0,25 do 8 kHz. Jako kryterium poprawy przyjęto uniesienie krzywej audiometrii tonalnej progowej o 10 dB w zakresie od 0,25 do 8 kHz w stosunku do badania przed leczeniem oraz ustąpienie lub zmniejszenie natężenia dolegliwości subiektywnych zgłaszanych przez chorego. W schemacie leczenia zastosowano leki według danych piśmiennictwa światowego uzupełnionego o zabiegi z wykorzystaniem tlenu hiperbarycznego [4–7]. Protokół leczenia farmakologicznego obejmował steroidy, leki nootropowe, preparaty z grupy witamin B (schemat leczenia przedstawiono w tabeli I).

Wszyscy chorzy przed planowanym leczeniem obok badania audiometrii tonalnej progowej mieli wykonane ogólne badanie lekarskie, badanie otorynolaryngologiczne, badanie biochemiczne krwi, RTG klatki piersiowej oraz EKG.

Tlen hiperbaryczny (HBO – *hyperbaric oxygen*) to tlen o podwyższonym ciśnieniu parcjalnym. W trakcie terapii tlenem hiperbarycznym (HBO) skład mieszaniny oddechowej jest wzbogacony o tlen podawany przez maskę.

Ciśnienie wdychanego tlenu w komorach hiperbarycznych zwykle przekracza 1,5-krotnie (w niektórych typach komór i schematach leczenia 3-krotnie) ciśnienie atmosferyczne.

Powoduje to, że poprzez ekspozycję na działanie tlenu o podwyższonym ciśnieniu można go dostarczyć osobie leczonej prawie piętnaście razy więcej niż podczas oddychania tlenem o „normalnym ciśnieniu atmosferycznym” [8]. Tlen dodatkowy po pełnym wysyceniu hemoglobiny (cztery cząsteczki O<sub>2</sub> przyłączone do cząsteczki hemoglobiny) rozpuszcza się w osoczu i w ten sposób zostaje dostarczany do tkanek obwodowych.

HBO poprawia właściwości reologiczne krwi i poprzez zwiększenie elastyczności erytrocytów i obniżenie lepkości krwi usprawnia mikrokrążenie [6, 8, 9].

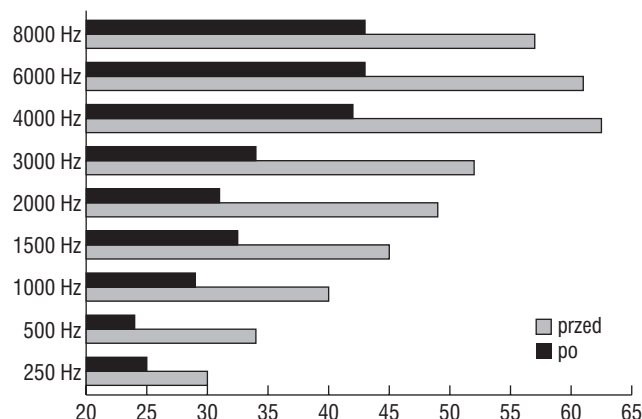
Mazowieckie Centrum Terapii Hiperbarycznej i Leczenia Ran, gdzie przeprowadzono zabiegi, dysponuje wielosobową komorą hiperbaryczną Haux-Starmed 2200 (Haux, Niemcy). Zabieg składa się z kilku etapów: w pierwszej części trwającej 10 minut następuje wzrost ciśnienia w komorze hiperbarycznej od 100 do 250 kPa. Ciśnienie to utrzymywane jest przez 70 minut, w którym to czasie chorzy poddawani są trzem ekspozycjom na tlen – podawany przez maski tlenowe. Pomiedzy okresami podawania tlenu następują 5-minutowe przerwy, podczas których chory oddycha powietrzem atmosferycznym. Faza dekompresji trwa 10 minut, podczas których następuje obniżenie ciśnienia do wyjściowych 100 dPa. Chorzy poddawani są 10 zabiegom w komorze hiperbarycznej, po której następuje ponowna ocena słuchu w audiometrii tonalnej progowej [10, 11].

## WYNIKI

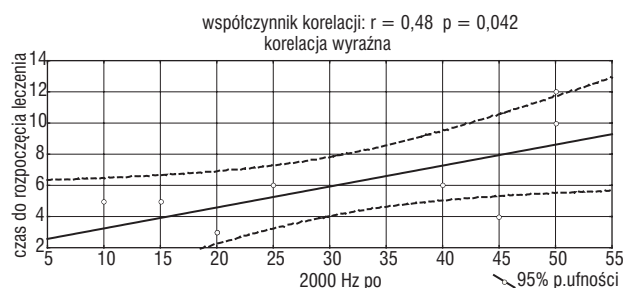
Wyniki badania audiometrycznego wykonane przed przystąpieniem do leczenia i po 10 zabiegach w komorze hiperbarycznej poddano analizie statystycznej przy użyciu pakietu STATISTICA 6 pl. Na podstawie analizy statystycznej przeprowadzonej testem t-Studenta wyników audiometrii tonalnej progowej stwierdzono, że średni ubytek słuchu w chwili przyjęcia do kliniki wynosił odpowiednio dla częstotliwości: 250 Hz – 30,0 dB; 500 Hz – 33,33 dB; 1000 Hz – 39,44 dB; 1500 Hz – 44,44 dB; 2000 Hz – 48,33 dB; 3000 Hz – 56,11 dB; 4000 Hz – 62,22 dB; 6000 Hz – 60,56 dB; 8000 Hz – 56,67 dB.

Wyniki badania audiometrii tonalnej progowej uzyskane przed leczeniem i po jego zakończeniu poddano ocenie testem t-Studenta. Stwierdzono znamienne statystycznie poprawę dla częstotliwości 500 Hz ( $t = 2,507$ ,  $p = 0,0366$ ), 1000 Hz ( $t = 2,577$ ,  $p = 0,0328$ ), 1500 Hz ( $t = 2,987$ ,  $p = 0,0174$ ), 2000 Hz ( $t = 4,537$ ,  $p = 0,0019$ ), 3000 Hz ( $t = 4,733$ ,  $p = 0,0015$ ), 4000 Hz ( $t = 4,031$ ,  $p = 0,0038$ ), 6000 Hz ( $t = 3,653$ ,  $p = 0,0065$ ) i 8000 Hz ( $t = 2,957$ ,  $p = 0,0182$ ). Wyniki graficznie przedstawiono na ryc. 1.

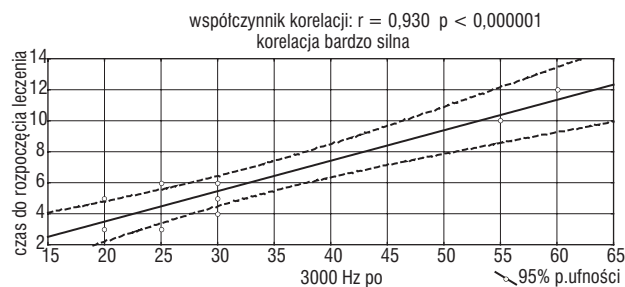
Kolejnym elementem, który poddano analizie, był czas od wystąpienia dolegliwości do podjęcia leczenia. Chorzy zgłaszali się do Kliniki średnio po 6 dniach od wystąpienia dolegliwości (min. 3 dni, max. 12 dni).



Ryc. 1. Różnica w poziomie słyszenia przed terapią i po terapii



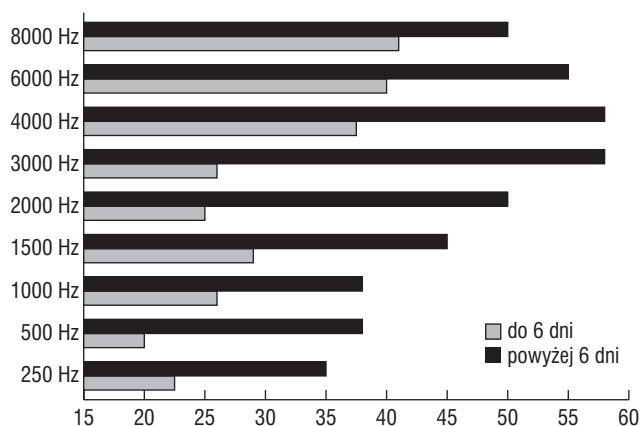
Ryc. 2. Korelacja dla okresu od wystąpienia dolegliwości do rozpoczęcia leczenia (w dniach – oś pionowa) a poprawą słuchu dla częstotliwości 2000 Hz



Ryc. 3. Korelacja dla okresu od wystąpienia dolegliwości do rozpoczęcia leczenia (w dniach – oś pionowa) a poprawą słuchu dla częstotliwości 3000 Hz

Stwierdzono istotną statystycznie korelację pomiędzy okresem od wystąpienia dolegliwości do rozpoczęcia leczenia a poprawą słuchu dla częstotliwości 2 kHz (współczynnik korelacji:  $r = 0,48$ ,  $p = 0,042$ ) i 3 kHz (współczynnik korelacji:  $r = 0,930$ ,  $p < 0,000001$ ) (ryc. 2, 3).

Stwierdzono znamienne statystycznie różnicę w wynikach po zakończeniu leczenia dla częstotliwości 500 Hz ( $t = -2,244$ ;  $p = 0,0476$ ), 2 kHz ( $t =$



**Ryc. 4.** Wyniki leczenia nagłej głuchoty mierzone audiometrią tonalną progową w zależności od czasu do rozpoczęcia leczenia. Do obliczeń przyjęto średnią czasu leczenia i wykonano analizę dla  $t < 6$  dni i  $t > 6$  dni

-2,609;  $p = 0,0350$ ) i 3 kHz ( $t = -9,063$ ;  $p = 0,0000$ ) przy założeniu, że leczenie rozpoczęto do 6 dnia po wystąpieniu nagłej głuchoty. Rozpoczęcie leczenia w ciągu 6 dni od wystąpienia dolegliwości poprawiało wyniki końcowe (ryc. 4).

77% chorych stwierdziło ustąpienie lub zmniejszenie natężenia subiektywnych dolegliwości. U żadnego chorego leczonego tlenem hiperbarycznym nie wystąpiły działania niepożądane terapii, które zmuszałyby do przerwania zabiegów w komorze hiperbarycznej.

## OMÓWIENIE

HBO jest jedyną znaną metodą zwiększającą ciśnienie parcjalne tlenu w uchu wewnętrznym. Doświadczenia przeprowadzane na zwierzętach, w których do ślimaka włożono elektrody pomiarowe, wykazały, że przebywanie w atmosferze czystego tlenu zwiększa ciśnienie parcjalne tlenu w ślimaku o 204%. Przy podniesieniu ciśnienia do 1,6 bara, ciśnienie parcjalne tlenu wzrasta o 563% w porównaniu z wartościami wyjściowymi. Obserwowano, że podwyższone ciśnienie parcjalne  $O_2$  utrzymuje się także po zakończeniu terapii w komorze hiperbarycznej i 1 h po jej zakończeniu jest o ok. 60% wyższe od normalnego [7].

Poprzez poprawienie właściwości reologicznych i mikrokrążenia terapia tlenem hiperbarycznym optymalizuje warunki regeneracji struktur ucha wewnętrznego.

Wyniki pokazują, że skojarzona terapia farmakologiczna i leczenie tlenem hiperbarycznym powoduje znamiennej statystycznie poprawę słuchu dla częstotliwości 500 Hz, 1000 Hz, 1500 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz i 8000 Hz.

Na podstawie wyników stwierdzono, że czas wdrożenia leczenia farmakologicznego ma wpływ na końcowy wynik terapii. Wydaje się istotne, aby leczenie farmakologiczne rozpoczynać jak najwcześniej, nawet przed hospitalizacją. Fakt ten nakłada dużą odpowiedzialność na lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej oraz lekarzy szpitalnych izb przyjęć, którzy powinni wcześniej rozpoznać (lub podejrzewać) schorzenia u zgłaszających się chorych. Pozwoli to na szybkie skierowanie do specjalisty i wdrożenie leczenia. Postępowanie takie ma decydujące znaczenie dla późniejszego rokowania. Zabiegi w komorze hiperbarycznej są dobrze tolerowane przez chorych. Oceniając grupę badaną nie odnotowano działań niepożądanych zmuszających do przerwania terapii hiperbarycznej, co wskazuje, że metoda ta przy zachowaniu norm kwalifikacji jest bezpieczna.

## WNIOSKI

1. Terapia tlenem hiperbarycznym wraz ze steroidoterapią, podawaniem leków nootropowych i naczyniowych jest metodą przynoszącą dobre rezultaty w leczeniu nagłej głuchoty.
2. Wczesne rozpoczęcie leczenia tlenem hiperbarycznym istotnie poprawia rokowanie.

## PIŚMIENNICTWO

1. Szejma Z. Nagła Głuchota. [w:] A Pruszczyk (red.): *Audiologia Kliniczna – zarys*. AM Poznań, Poznań 2003.
2. Byl FM. Seventy-six cases of presumed sudden hearing loss occurring in 1973: prognosis and incidence. *Laryngoscope*. 1977; 87: 817-25.
3. Byl FM. Sudden Hearing Loss Research Clinic. *Otolaryngol Clin North Am*. 1978; 11: 71-9.
4. Dundar K, Gumus T, Ay H, Yetiser S, Ertugrul E. Effectiveness of hyperbaric oxygen on sudden sensorineural hearing loss: prospective clinical research. *J Otolaryngol*. 2007; 36: 32-7.
5. Wilson WR, Byl FM, Laird N. The efficacy of steroids in the treatment of idiopathic sudden hearing loss. A double-blind clinical study. *Arch Otolaryngol*. 1980; 106: 772-6.
6. Desloovere C, Knecht R, Germonpre P. Hyperbaric oxygen therapy after failure of conventional therapy for sudden deafness. *B-ENT*. 2006; 2: 69-73.

7. Winiarski M, Kantor I, Smereka J, Jurkiewicz D. Ocena skuteczności leczenia farmakologicznego skojarzonego z tlenem hiperbarycznym w terapii niedosłuchu czuciowo-nerwowego wywołanego ostrym urazem akustycznym (doniesienie wstępne), Pol Merkur Lek. 2005; 19: 348-50.
8. Lamm K.: Simultane Sauerstoffpartialdruckbestimmung in der Skala Tympani, Elektrokocheographie und Blutdruckmessungen nach Knalltraumata bei Meerschweinchen. HNO. 1989; 48-55
9. Topuz E, Yigit O, Cinar U, Seven H. Should hyperbaric oxygen be added to treatment in idiopathic sudden sensorineural hearing loss? Eur Arch Otorhinolaryngol. 2004; 261: 393-6.
10. Satar B, Hidir Y, Yetiser S. Effectiveness of hyperbaric oxygen therapy in idiopathic sudden hearing loss. J Laryngol Otol. 2006; 120 :665-9.
11. Narożny W, Sićko Z, Przewoźny T, Stankiewicz C, Kot J, Kuczkowski J. Usefulness of high doses of glucocorticoids and hyperbaric oxygen therapy in sudden sensorineural hearing loss treatment. Otol Neurotol. 2004; 25: 916-23.

Adres autora:

Wojskowy Instytut Medyczny  
ul. Szaserów 128  
00-909 Warszawa

*Pracę nadesłano: 27.05.2007 r.*