

## Współczesne podejście do zjawiska szumu usznego

### The current approach to tinnitus management

Grażyna Bartnik

Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa

#### Streszczenie

W chwili obecnej wyróżnia się dwa modele szumu usznego odnoszące się do mechanizmu generacji szumu, stopnia dokuczliwości szumu i sposobów jego terapii: model psychologiczny i neurofizjologiczny. Oba modele mają zdecydowanych zwolenników, a jednocześnie każdy z nich wywołuje wiele kontrowersji wśród profesjonalistów zajmujących się tymi problemami. Oba modele odbiegają znacznie od wcześniej obowiązującego tzw. ślimakowego modelu powstawania szumu usznego, przy czym uznają habituację jako podstawowy element w terapii szumu usznego traktując ją jako klucz do złagodzenia dolegliwości z nim związanych. Zasadnicza różnica pomiędzy modelami wynika z różnego nacisku jakie kładzie się w nich na rolę świadomych i odruchowych zjawisk w procesie powstawania szumu usznego oraz reakcji na szum. Jakkolwiek oba modele wymagają w dalszym ciągu głębszych, naukowych potwierdzeń i dowodów, pozwalają one w znacznym stopniu pomóc osobom cierpiącym z powodu szumów. W pracy przedstawiono oba modele, ze szczególnym podkreśleniem wspólnych cech oraz różnic.

**Słowa kluczowe:** szum uszny, model psychologiczny, model neurofizjologiczny.

#### Summary

There are currently two main approaches to tinnitus management that seek to understand and treat tinnitus: the psychological model and the neurophysiological model. Both models have strong followings, and simultaneously bring some confusion among professionals dealing with tinnitus patients. Both models represent a major departure from the older cochlear models of tinnitus emergence. Both models invoke habituation as a fundamental element in tinnitus therapy treating habituation as a key to attenuate tinnitus distress. The main difference between models results from different emphasis they give to the role of cognition and classical conditioning within the process of tinnitus emergence, suffering and treatment. However, both the psychological and the neurophysiological models still need stronger experimental support, and neither gives a complete picture of the complex processes that take place in the tinnitus patient, both of them offer at least some help and relief for tinnitus sufferers. In this presentation, the main differences and similarities between these two approaches to tinnitus will be presented.

**Key words:** tinnitus, the psychological model, the neurophysiological model.

#### Wprowadzenie

Szum uszny i nadwrażliwość słuchowa stanowią wciąż nierozwiązany problem teoretyczny i praktyczny i są wyzwaniem dla naukowców i klinicystów zajmujących się tymi zjawiskami. Istnieje wiele osób, które doświadczają szumu usznego i nie cierpią z tego powodu, podczas gdy inni nie są w stanie prowadzić normalnego życia. Odczuwanie szumu usznego nie jest jednoznaczne z cierpieniem z jego powodu i z dokuczliwością jaką powoduje u niektórych pacjentów. Szum uszny jest bardzo subiektywnym doznaniem i nie ma obiektywnych metod jego pomiaru. Jednocześnie stopień dokuczliwości szumu i jego wpływ na życie pacjenta bardzo często nie koreluje z jego parametrami psychoakustycznymi. Szum o małej głośności (bliższej progowi słyszenia w badaniach psychakustycznych), może być bardzo dokuczliwy i w znacznym stopniu może zakłócać życie pacjenta. Obserwacje te potwierdzają fakt, że układ słuchowy nie jest odpowiedzialny za reakcje pacjenta na szum uszny i że pewne procesy w centralnym systemie nerwowym wiodą do klinicznie dokuczliwego i trudno tolerowanego szumu usznego.

Biorąc pod uwagę te sprzeczności, jest oczywiste, że poglądy na zjawisko szumu usznego zmieniały się na przestrzeni ostatnich lat. Zwolennicy „modelu ślimakowego” traktowali zaburzenia mechanizmów ślimakowych jako główne źródło i przyczynę szumu, podczas gdy obecnie istnieje zgodność co do tego, że za rozwój szumu usznego odpowiedzialne są zmiany w aktywności w obrębie ośrodkowego systemu nerwowego człowieka. Wnikliwą analizę modeli szumu usznego w ich historycznym kontekście przedstawił McKenna w *Audiological Medicine* z 2004 r [McKenna 2004].

Obecnie istnieją dwa zasadnicze podejścia do zjawiska szumu usznego. Jest to: model psychologiczny, który szuka zrozumienia i wytłumaczenia tego zjawiska w oparciu o procesy poznawczo-behawioralne oraz model neurofizjologiczny, który podkreśla rolę „podświadomości” w procesie odczuwania szumu. Oba modele traktują habituację jako kluczowe zjawisko w terapii szumu oraz opierają się na stwierdzeniu Konarskiego [1987], że naturalna (spontaniczna) habituacja na różne bodźce zachodzi samoistnie w sposób ciągły. Zgodnie z doniesieniami McKenna [2004], różnica z jaką

oba modele odnoszą się do roli świadomego myślenia i podświadomych (nieuświadomianych) odruchów uwarunkowanych w procesie szumu usznego, wynika z innych filozoficznych tradycji zwolenników tych modeli.

Ze względu na istnienie wielu niejasności, często burzliwych dyskusji na temat zalet i wad, podobieństw i różnic pomiędzy tymi dwoma modelami, praca ta ma na celu wyjaśnienie podstawowych zasad obowiązujących w obu podejściach do zjawiska szumu usznego.

### Model psychologiczny

Zastosowanie habituacji, z uwzględnieniem koncepcji psychologicznych do niej się odnoszących, w terapii pacjenta z szumem usznym po raz pierwszy zostało opisane przez Hallama i wsp. [1984]. Sugerowano, że habituacja szumu usznego zachodzi w podobny sposób jak habituacja innych bodźców, oraz że wiele czynników natury psychologicznej może zaburzać ten proces. Według tej teorii, w normalnych warunkach habituacja obojętnych bodźców jest fizjologicznym procesem, podczas gdy zmiana uwarunkowań np. zwiększenie stymulacji 'wejściowej', może prowadzić do łatwiejszego wykrywania danego bodźca i wyraźniejszej reakcji na niego. Tak więc, model psychologiczny zakłada, że dokuczliwość i inne, negatywne reakcje na szum są zawsze związane z zaburzeniem procesu habituacji czyli z tzw. dyshabituacją szumu usznego [Hallam (i in.) 1984].

Według modelu psychologicznego do zaburzeń habituacji dochodzi poprzez pobudzenie autonomicznego układu nerwowego w przebiegu stresu wywołanego szumem usznym lub innymi problemami oraz w sytuacjach, gdy szum uszny nabierze negatywnego znaczenia [Hallam (i in.) 1984].

Zgodnie z modelem psychologicznym, cierpienie z powodu szumu usznego może być również wynikiem współistnienia innych, psychologicznych problemów. Stały, wysoki poziom pobudzenia nerwowego u pacjenta sprzyja bowiem większemu wykrywaniu szumu. Dodatkowo, szum uszny jest wyraźniej odbierany jeśli pojawia się nagle jako szczególnie intensywny dźwięk lub kiedy znacznie wyróżnia się z tła akustycznego (cisza nasila zawsze odczuwanie szumu). Ponadto przykre doświadczenia związane z szumem usznym, sytuacje, które powodują, że szum nabiera negatywnych konotacji sprzyjają nasileniu odczuwania szumu usznego. Uszkodzenie sieci neuronalnych (powypadkowe lub w przebiegu przewlekłych chorób) również może zaburzać fizjologiczną habituację wpływając na nasilenie odczuwania szumu i rozwój negatywnych reakcji na szum.

Bazując na modelu psychologicznym, do terapii szumu usznego wykorzystuje się wiele różnych technik psychologicznych. Współcześnie są to najczęściej terapie prowadzące do nauki świadomego wykorzystania właściwych strategii poznawczych i kontroli własnych zachowań [Jakes (i in.) 1986]. Zgodnie z tym modelem, zmniejszenie odczuwania szumu usznego można osiągnąć poprzez:

- redukcję poziomu pobudzenia autonomicznego układu nerwowego,
- zmianę emocjonalnego znaczenia szumu usznego,
- redukcję innych czynników stresogennych.

Redukcję poziomu pobudzenia autonomicznego układu nerwowego można osiągnąć stosując różnego rodzaju terapie relaksacyjne, podczas gdy do zmiany emocjonalnego znaczenia szumu dochodzi się poprzez terapię poznawczą

(*cognitive therapy*). Terapia poznawcza prowadzi do identyfikacji własnych myśli, odczuć i reakcji na szum oraz następczej zmiany nieprawidłowych przekonań na temat szumu usznego. Zmiana myślenia prowadzi do zmiany zachowania (zmiany reakcji na szum) i poprawia możliwości radzenia sobie z tym zjawiskiem.

Terapia poznawcza polega na monitorowaniu myślenia, zwłaszcza myśli automatycznych, samopoczucia i nastroju pacjenta poprzez rozmowy z psychologiem i wykonywanie zadań domowych prowadzących do zmian przyzwyczajzeń lub postaw wobec szumu usznego. Zadania te mają również na celu wykształcenie nowych wzorców myślenia i zachowania w odpowiedzi na własny szum, co pozwala również stopniowo zmieniać negatywne nastawienie do szumu i łagodzić emocje, które szum wywala. Ponieważ terapia poznawcza ukierunkowana jest na zmianę zachowań i w praktyce często używa się testów behawioralnych w ocenie postaw pacjenta, terapię tę określa się mianem terapii poznawczo-behawioralnej [McKenna 2004].

W modelu psychologicznym zorientowanym poznawczo – behawioralnie, nacisk skierowany jest na leczenie efektów szumu usznego tj. objawów, a nie przyczyn samego szumu. Obecnie terapie poznawcze stosuje się do wielu innych zaburzeń psychologicznych i psychicznych takich jak: depresja, uzależnienia, fobie czy zespoły paniki.

### Model neurofizjologiczny

Model neurofizjologiczny, opisany przez Jastreboffa w 1990 r. [Jastreboff 1990] zawiera teoretyczne podstawy dla zrozumienia zjawiska szumu usznego i obniżonej tolerancji na dźwięki oraz proponuje specjalne podejście terapeutyczne do tego problemu [Jastreboff, Hazell 2004]. W opracowywaniu tego podejścia bazowano na modelu zwierzęcym tworząc szereg procedur niezbędnych do wykorzystania modelu zwierzęcego w teorii i praktyce [Jastreboff 1988].

Model neurofizjologiczny podkreśla rolę mechanicznych odruchów odbywających się na poziomie podkorowym zarówno w procesie rozwoju zjawiska szumu jak i w przebiegu procesu jego habituacji [Jastreboff 1990]. Zgodnie z tym modelem, habituacja szumu usznego jest możliwa dzięki zdolności mózgu do filtrowania i selekcji wszystkich dopływających bodźców na poziomie podkorowym. Odruchy podkorowe, które stale mają miejsce w ludzkim mózgu są niezbędne do normalnego funkcjonowania [Bartnik 2006].

Habituacja bodźców jest niezbędna do normalnego funkcjonowania człowieka, ponieważ mózg nie jest w stanie przetwarzać w tym samym czasie zbyt dużej ilości informacji wymagającej naszej uwagi [Jastreboff, Jastreboff 1996]. Oznacza to, że jeśli informacja akustyczna sklasyfikowana jest jako mało istotna, to zostanie zablokowana na poziomie podkorowym i nie będzie uświadomiana (percepowana). Z drugiej strony nawet słaby dźwięk, który ma istotne znaczenie np. ostrzega nas przed niebezpieczeństwem lub jest związany z naszymi emocjami, jest zawsze uświadomiany. Nasz mózg jest w stanie wyselekcjonować i odbierać ważne dla nas dźwięki, a ignorować wszystkie te, które nie niosą ze sobą istotnego dla nas znaczenia. W normalnym warunkach, zgodnie z neurofizjologicznym modelem, decyzja o tym, czy dźwięk jest ważny czy nie, podejmowana jest podświadomie w ośrodkach podkorowych układu nerwowego, co chroni naszą świadomość przed przeciążeniem i umożliwia nam nor-

malne funkcjonowanie. Generalnie bodźce nowe, słyszane po raz pierwszy przyciągają naszą uwagę. Szczególnie jeśli są związane z poczuciem zagrożenia naszego bezpieczeństwa, zdrowia czy życia. Doświadczenia z przeszłości odgrywają tu również dużą rolę. Wszystkie sygnały związane z naszymi emocjami (pozytywnymi i negatywnymi) mają pierwszeństwo postrzegania. Na aktualną segregację informacji wpływają również zadania wykonywane przez mózg w danym momencie. Jeżeli jesteśmy aktywnie zaangażowani w pewne czynności – bodziec, który nie jest związany z tymi czynnościami będzie ignorowany. Dodatkowo, jeśli dany sygnał wyróżnia się z tła (różni się od innych, postrzeganych w danym momencie bodźców), będzie wyraźniej wykrywany i łatwiej postrzegany.

Szum uszny staje się często sygnałem spełniającym te warunki i dlatego odczuwanie szumu może być takie intensywne. Tym bardziej, jeśli szum uszny nabierze w naszej świadomości negatywnych powiązań jako bodziec nieprzyjemny, drażniący, niebezpieczny, stanowiący zagrożenie dla zdrowia, nieznaną i niemożliwą do opanowania, nie poddający się kontroli.

Neurofizjologiczny model szumu usznego zakłada następujące stadia w rozwoju zjawiska szumu [Jastreboff, Jastreboff 2000]:

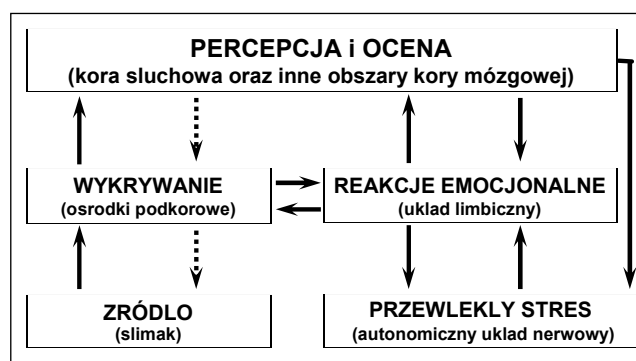
- generację szumu usznego – zazwyczaj w obwodowej części drogi słuchowej,
- detekcję szumu – w ośrodkach podkorowych,
- percepcję szumu – w korze mózgowej,
- następową aktywację układu limbicznego i autonomicznego układu nerwowego.

Zgodnie z neurofizjologicznym modelem, system słuchowy dostarcza sygnału szumowego (najczęściej w konsekwencji uszkodzeń ślimakowych), ale dokuczliwość szumu usznego rozwija się wskutek pobudzenia układu limbicznego i autonomicznego układu nerwowego. Jeśli negatywne asocjacje nie są związane z szumem, wtedy tylko mają miejsce trzy początkowe stadia. Tak więc słyszenie, odczuwanie szumu usznego nie jest jednoznaczne z cierpieniem z jego powodu. Opierając się na tej teorii, można łatwo wytłumaczyć, dlaczego pacjenci tak różnie odbierają szum, dlaczego dla jednych jest tylko obojętnym bodźcem, podczas gdy dla innych stanowi życiowy problem.

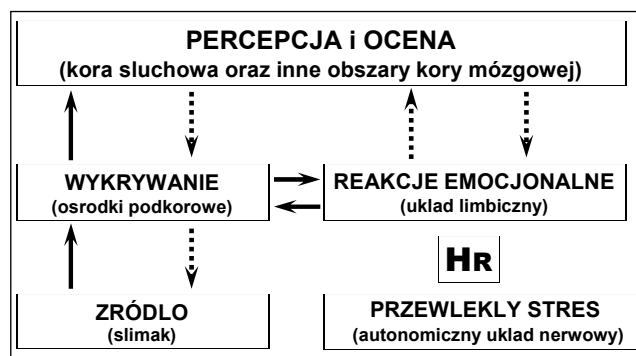
Zależności w procesie generacji szumu usznego najlepiej ilustruje diagram Jastreboffa przedstawiony na ryc. 1. [Jastreboff, Jastreboff 2000].

Pobudzenie systemu limbicznego i autonomicznego systemu nerwowego rozwija się poprzez pętlę sprzężenia zwrotnego na poziomie podkorowym i poziomie korowym w oparciu o odruchy uwarunkowane. Sprawą podstawową jest fakt, że zgodnie z neurofizjologicznym modelem powstawania szumu, zjawiska te dokonują się na poziomie podświadomości i mogą być tylko częściowo kontrolowane przez świadome myślenie. Habitacja jest możliwa dzięki temu, że odruchy uwarunkowane można zniwelować poprzez przetrenowanie układu nerwowego. Tak więc, habitacja rozumiana zgodnie z tym modelem, polega na stopniowym, pasywnym wygaszaniu wcześniej wytworzonych odruchów uwarunkowanych [Jastreboff, Hazel 2004].

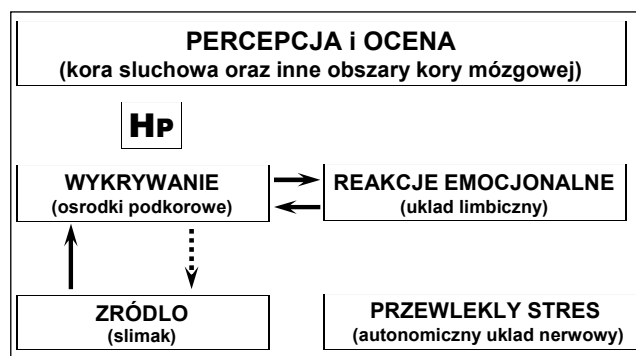
Zgodnie z modelem neurofizjologicznym istnieją dwa rodzaje habituacji, do których dąży się w trakcie procesu terapeutycznego. Jest to: habituacja reakcji na szum i habi-



Ryc. 1. Neurofizjologiczny model generacji szumów usnych



Ryc. 2. Habitacja reakcji (HR) w/g modelu neurofizjologicznego



Ryc. 3. Habitacja percepcji (HP) w/g modelu neurofizjologicznego

tuacja percepcji szumu usznego [Hazell 1995; Jastreboff, Hazel 2004].

Habitację reakcji osiąga się poprzez realizację szeregu konsultacji (konsultację główną i konsultacje kontrolne), których liczba jest dobierana w sposób indywidualny. Jeżeli uzyska się etap habituacji reakcji na szum – zmniejszenie lub zniesienie zniecierpliwienia, buntu, gniewu, niechęci i napięcia związanego z szumem usznym, wtedy odczuwany szum o wiele łatwiej może być zignorowany.

Habitację percepcji osiąga się poprzez terapię dźwiękiem używając różnych urządzeń podwyższających poziom tła akustycznego: generatorów szumu szerokopasmowego, generatorów różnych obojętnych dźwięków lub w przypadkach pacjentów z niedosłuchem aparatów słuchowych stosowanych zgodnie z zaleceniami. Uważa się, że habituacja percepcji szumu jest osiągnięta jeśli sygnał, który normalnie percypowany jest jako szum uszny, zostaje zablokowany zanim dotrze do kory słuchowej i naszej świadomości. W prak-



tyce klinicznej rzadko udaje się doprowadzić do takiej sytuacji. Najczęściej percepcja szumu usznego nie znika całkowicie, ale szum jest postrzegany znacznie rzadziej i pacjent coraz częściej zapomina o nim lub nie zdaje sobie sprawy z jego obecności.

Habitucja percepcji zwykle „podąża” za habituacją reakcji. Habitucja percepcji zachodzi powoli, ale systematycznie. W większości przypadków, po około 2 latach terapii, szum uszny jest słyszalny tylko w sytuacjach, gdy cała uwaga pacjenta jest na nim skupiona.

Do osiągnięcia lub przyspieszenia habituacji szumu usznego oraz do terapii nadwrażliwości słuchowej, stosuje się w praktyce klinicznej metodę Tinnitus Retraining Therapy (TRT) [Bartnik, Skarżyński 2005]. Jest to leczenie oparte na neurofizjologicznym modelu szumu usznego. Terapia polega na systematycznych konsultacjach i jednoczesnej terapii dźwiękiem według ustalonego programu. Leczenie trwa minimum 18 miesięcy. Po tym okresie u większości pacjentów dochodzi do habituacji szumu usznego w takim stopniu, że nie stanowi on dla tych osób żadnego problemu i w żaden sposób nie zakłóca ich życia. W większości przypadków również udaje się znacznie ograniczyć świadomość szumu usznego oraz złagodzić nadwrażliwość słuchową [Sheldrake 1999; Bartnik 2001].

### **Podobieństwa i różnice pomiędzy modelem psychologicznym i neurofizjologicznym.**

Cechy wspólne:

- W obu modelach uważa się, że za dokuczliwość szumu usznego jest odpowiedzialny układ nerwowy pacjenta, szczególnie system limbiczny i autonomiczny system nerwowy. Układ słuchowy pełni drugorzędną rolę w procesie rozwoju zjawiska szumu usznego;

- W obu modelach habituacja jest kluczem do osiągnięcia poprawy w odczuwaniu szumu usznego. Zjawisko habituacji jest możliwe do osiągnięcia dzięki plastyczności centralnego układu nerwowego i jego zdolności do filtrowania obojętnych sygnałów;

- Terapia szumu usznego w obu modelach dąży do tego samego celu: zlikwidowania lub zmniejszenia negatywnych reakcji emocjonalnych związanych z szumem usznym;

- W obu modelach (choć w różnym zakresie) używa się w terapii elementów kognitywnych (poznawczych) poprzez naukę świadomego myślenia i kontrolowania własnych reakcji na szum uszny;

Różnice pomiędzy modelami:

- W modelu neurofizjologicznym uwzględnia się mechanizm powstawania szumu usznego i dąży się do znalezienia miejsca generacji szumu w drodze słuchowej. Model psychologiczny nie zajmuje się procesem powstawania szumu usznego i nie opisuje źródła jego generacji;

- Model neurofizjologiczny próbuje wyjaśnić proces powstawania nadwrażliwości słuchowej i proponuje terapię tego zjawiska, podczas gdy model psychologiczny dotyczy tylko szumów usznych;

- W modelu neurofizjologicznym, do habituacji percepcji szumu usznego, zaleca się specyficzną terapię dźwiękiem według pewnych ustalonych procedur, podczas gdy w modelu psychologicznym nie precyzuje się sposobów terapii dźwiękiem i pomija się habituację percepcji;

- Model neurofizjologiczny zakłada, że decydujące procesy w rozwoju zjawiska szumu usznego zachodzą w oparciu o uwarunkowane odruchy, które odbywają się na poziomie podświadomości. Pomimo wprowadzenia do terapii pewnych elementów oddziaływania na świadomość pacjenta, zasadniczą częścią leczenia jest tu bierny trening dźwiękiem prowadzący do 'przestrojenia' lub 'przetrenowania' ośrodków podkorowych, tak, aby szum uszny stał się zjawiskiem możliwie jak najbardziej obojętnym dla pacjenta. W modelu psychologicznym główny nacisk kładzie się na świadome procesy poznawcze dotyczące zjawiska szumu usznego. Kluczem do osiągnięcia habituacji jest tu zmiana świadomego podejścia i reakcji na szum uszny, którą zgodnie z tym modelem można osiągnąć po zastosowaniu różnych rodzajów terapii psychologicznych.

Podsumowując, należy podkreślić, że chociaż każdy z opisanych modeli jest znacznym krokiem naprzód w rozumieniu zjawiska szumu usznego, żaden z nich nie wyjaśnia tego zjawiska w sposób pełny. Wydaje się, że tylko traktowanie sfery neurofizjologicznej i psychologicznej człowieka jako dwóch nierozdzielnych i powiązanych ze sobą części, może przynieść głębsze zrozumienie i większy sukces terapeutyczny w szumach usznych.



## Bibliografia

- Bartnik G. [2006]. Habituation: the neurophysiological model. W: Course Notes of Twenty-Fifth European Course on The Management of Tinnitus and Hyperacusis, Cambridge, 25-28 June 2006, 46-54.
- Bartnik G., Fabijanska A., Rogowski M. [2001]. Experience in the treatment of patients with tinnitus and/or hyperacusis using the habituation method. „Scandinavian Audiology” 30: Suppl 52, 187-190.
- Bartnik G., Skarżyński H., [2005]. Tinnitus Retraining Therapy in „Tinnitus Treatment: Clinical Protocols” Ed. Richard Tyler, Thieme, New York, NY 10001, 2005, Vol. X, 133-145.
- Hallam R. S., Rachman S., Hinchcliffe R. [1984]. Psychological aspects of tinnitus. W: Rachman S. ed. „Contribution to medical Psychology”. Vol. 3. Oxford: Pergamon Press, 31-34.
- Hazell J. W. P. [1995]. Support for a neurophysiological model of tinnitus: Research data and clinical experience. „Proceedings of the Vth International Tinnitus Seminar”, Portland Oregon USA, July 12-15, 51-57.
- Jakes S. C., Hallam R. S., Rachman S., Hinchcliffe R. [1986]. The effects of reassurance, relaxation training and distraction on chronic tinnitus sufferers. „Behaviour Research and Therapy” 24, 497-507.
- Jastreboff P. J., Brennan J. F., Coleman J., Sasaki C. [1988]. Phantom auditory sensation in rats: an animal model for tinnitus. „Behavioral Neuroscience” 102, 811-822.
- Jastreboff P. J., Hazell J. W. P. [2004]. „Tinnitus Retraining Therapy – implementing the Neurophysiological Model”, Cambridge: University Press.
- Jastreboff P. J., Jastreboff M. [1996]. Leczenie szumów usznych oparte na modelu neurofizjologicznym. „Audiofonologia” 9, 5-27.
- Jastreboff P. J., Jastreboff M. [2000]. Tinnitus Retraining Therapy (TRT) as a method for Treatment of Tinnitus and Hyperacusis Patients. „Journal of the American Audiology” 11, 162-177.
- Jastreboff P. J. [1990]. Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. „Neuroscience Research” 8, 221-254.
- Konarski J. [1967]. „Integrative Activity of the Brain”. Chicago: University of Chicago Press.
- McKenna L. [2004]. Models of Tinnitus Suffering and Treatment Compare and Contrasted. „Audiological Medicine” 2, 41-53.
- Sheldrake J. B., Hazell J. W. P., Graham R. L. [1999]. Results of tinnitus retraining therapy. „Proceedings of the Sixth International Tinnitus Seminar”. Ed. Hazell J. W. P., London: Tinnitus&Hyperacusis Centre, 292-296.

