

## Волева модулация върху рефлексната дейност на средното ухо

Константин Георгиев, Христо Бозов, Милена Янева, Димитър Ставрев

**Voluntary modulation on middle ear reflexion activity:** *In the present study we are making a review of the so called stapedius reflex as well as the opportunities to modulate it. Our aim is to explain the way of exertion on the reflex. By series of audiograms we study the reflex modulation upon the subjective feeling about acoustic power. We put in doubt 100% objectivity of tympanometry and stapedometry as methods of study and make the conclusion about the possible existence of not described till now cortical innervations.*

**Key words:** *Hearing tests, Tympanometry, Stapedius reflex, Musculus tensor tympani*

### ВЪВЕДЕНИЕ

В настоящата статия правим преглед на т.нар. стапедиус рефлекс, както и за възможностите за неговото модулиране. Чрез апаратни методики се стремим да обясним начина на въздействие върху рефлекса. Чрез серии от аудиограми проследяваме модулацията на рефлекса върху субективното усещане за сила на звука. Поставяме под съмнение 100% обективност на тимпанометрията и стапедометрията, като методики за изследване и правим извода, че е възможна неописана до сега кортикална инервация на m. tensor tympani.

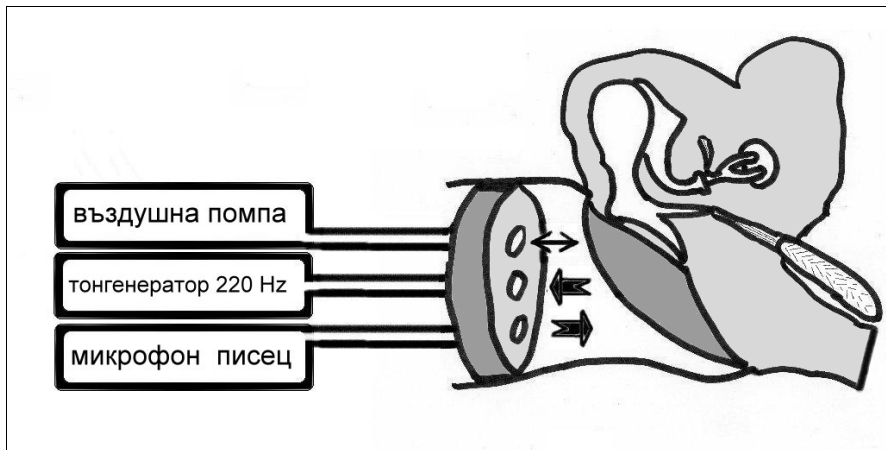
### ИЗЛОЖЕНИЕ

Целта на статията е да направим преглед на т.нар стапедиус рефлекс, както и за възможностите за неговото модулиране.

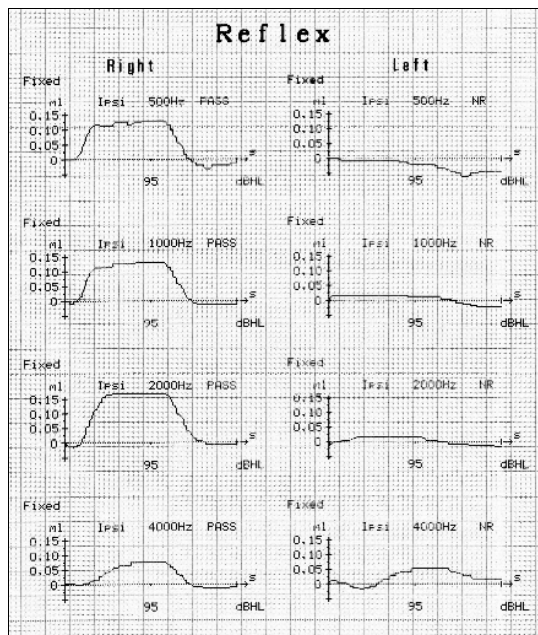
Открити бяха 3 лица, всички от мъжки пол, при които се наблюдава волеви контрол на m. tensor tympani. На всички бяха направени серия от 20 аудиограми, тимпанометрия и изследване на стапедиус-рефлекс, като аудиометриите бяха оценени статистически за оценка на повтореяемостта на резултатите. За изключване на влиянието на опита на Валсалва бяха тествани и стапедиус рефлекс при положителен тест на Валсалва.

Акустичните рефлекс на средното ухо са резултат от дейността на 2 мускула – m. stapedius и m. tensor tympani, инервирани съответно от моторни клончета на n. facialis и n. trigeminus. За оценка на рефлекс се използва рефлексометрията, осъществявана от тимпанометър.

Принципът на изследването е че при подаване на звук над 80 dB (в практиката за сигурност се използва 95 до 110 dB), на здраво ухо m. tensor tympani и m. stapedius се съкращават и m. tympani се премества навътре. Увеличения обем между датчика и мембраната понижава налягането което се отчита от датчика, като има типично време на латентност средно 107 msec, вариращо от 40 до 180 msec (Bosatra and Russolo, 1976). Измерването се прави на различни честоти, обикновено 500, 1000, 2000, 4000 Hz, тъй като и слухът на изследвания може да е островно увреден. Изследването може да се прави с ипси и контралатерален стимул. Стапедиус рефлексът се нарушава при всички увреждания на средното и вътрешно ухо, като е особено чувствителен при ранна отосклероза, която даже не дава аудиометрични отклонения. Билатерална контралатерална липса на рефлекса показва увреда на мозъчния ствол.



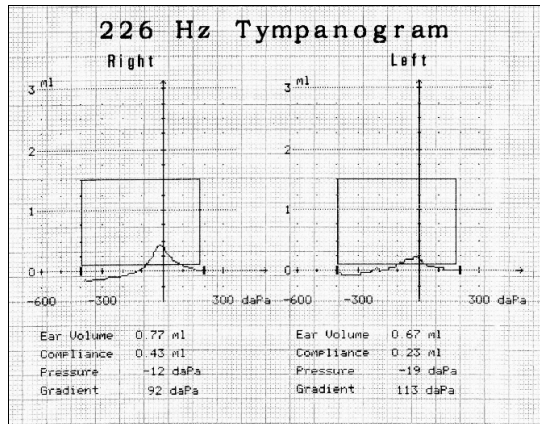
Фиг. 1 Принципна схема на тимпанометър



Фиг. 2 Нормален стапедиус рефлекс и арефлексия

На горната графика в лявата колонка се виждат нормални стапедиус рефлексии, а на дясната – пълна арефлексия. Може да се направи извод че имаме пациент глух или тежко чуващ с едното ухо. Истината обаче е друга: двете изследвания са правени на едно и също ухо през една минута и са доказателство, че рефлексометрията може да бъде манипулирана.

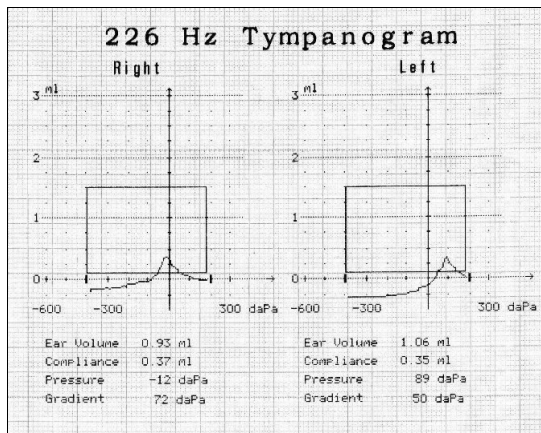
Нашите изследвания показват че е възможно волево съкращение на *m. tensor tympani*, което опорочава пробата. През последните месеци от 30 изследвани пациенти открихме 3 които след инструктиране от страна на изследващия успяха да постигнат подобни резултати. Близко до ума е, че е възможно и спонтанно изследван да се досети и да компрометира експертиза на слуха си.



Фиг. 3 Нормална и със силно намален комплайънс тимпанограми при волево съкращаване на *m. tensor tympani*

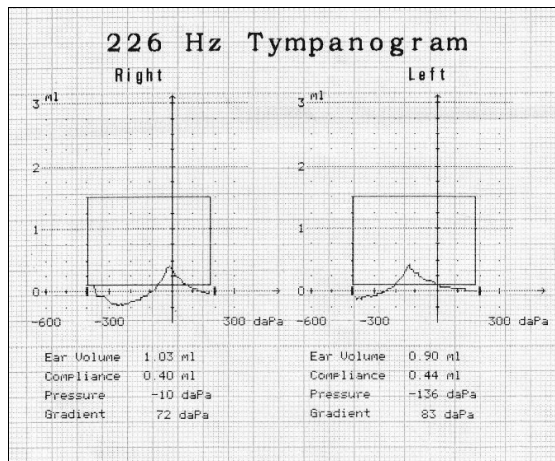
Тимпанограмите които правихме преди стапедограмата доказва че точно *m. tensor tympani*, а не някой от мускулите на кожата на външния слухов проход изпъва *m. tympani*: вижда се че обемът на средното ухо намалява с 1/3, което показва, че тъпанчето се премества навътре, паралелно с това нараства и налягането в средното ухо (обратна пропорционалност), а двойно намалява комплайънса на мембраната. Тази тимпанограма може да симулира например тимпаносклероза със сраствания в средното ухо.

За да изключим възможностите от влияние на рефлексите чрез опита на Валсалва повторихме тимпанографиите и рефлексграфиите при ненапрегната мускулатура след тестове на Валсалва.



Фиг. 4 Тимпанограма при повишаване на налягането в епифаринкса при опита на Валсалва

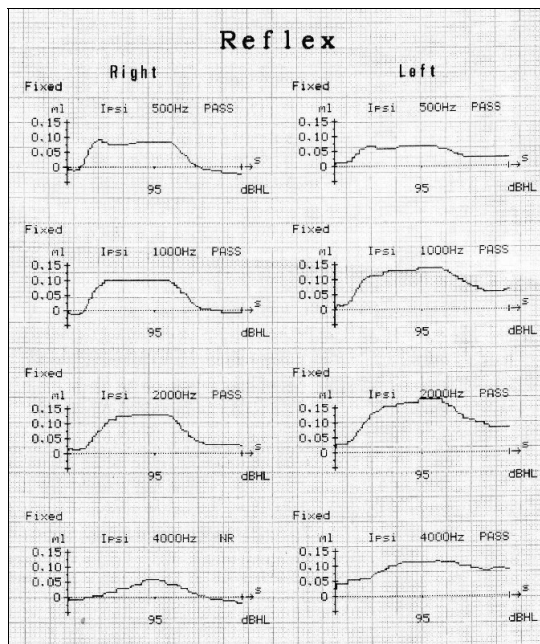
На горната графика се забелязва, че обемът на средното ухо следва пасивно увеличаването на налягането (права пропорционалност), при минимални изменения на комплайънса.



Фиг. 5. Тимпанограма при понижаване налягането в епифаринкса при опита на Валсалва

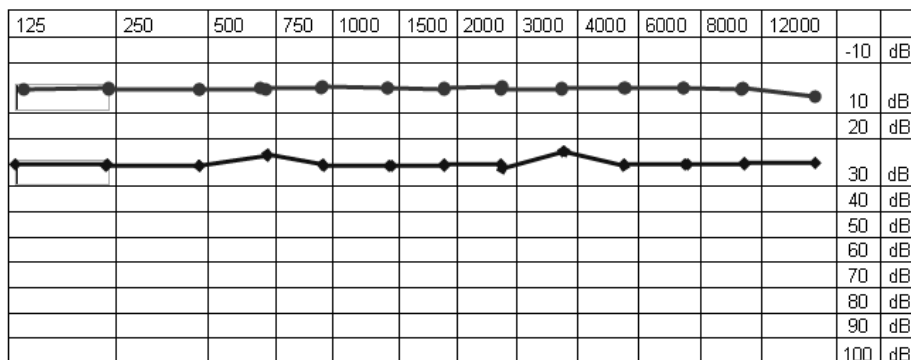
Тук се вижда, че намалението на обема на средното ухо и налягането в него също е в права пропорционалност, тъй като се дължи на пасивни процеси. Комплайънса също търпи минимални изменения.

При изследване на стапедиус рефлекс се вижда, че опита на валсалва не променя съществено рефлекса (фиг. 6)



Фиг. 6 Стапедограма преди и след опит на Валсалва

Аудиометричното изследване което се направи при изследвания показва сравнително леко проводно намаление на слуха, което обаче повторено 20 пъти дава изключително ниски стойности на дисперсия, което говори за обективния характер на намалението и може да заблуди изследващия при стандартна аудиограма.



Фиг. 7 Усреднена стойност от 20 последователни аудиограми

Стандартната девиация е 1.62 dB при среда слухова загуба 28.75 dB

Прави впечатление, че при сравнително лека слухова загуба се наблюдава пълна загуба на стапедиус рефлекса, което се среща само при начална отосклероза, както и при някои увреди на n. facialis и n. trigeminus.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Считани досега за обективни изследвания като тъмпанометрия и стапедометрия могат да бъдат компрометирани, когато изследваният е в съзнание и следва да не се оценяват като 100% достоверни.

2. Вероятно съществува кортикална инервация на m. tensor tympani, неописана досега, което следва да се докаже с електроенцефалографски и хистохимични изследвания.

### **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Георгиев К, Бозов Хр, Куцаров П, Янева М, Ставрев Д. СИМУЛАЦИИ ПРИ СЛУХОВА ЕКСПЕРТИЗА - VII Конференция на Българското сдружение по авиационна, морска и космическа медицина - София 9-11 октомври 2008

[2] Димов Д, Георгиев Г Ушни, Носни и Гърлени болести "Знание" София 1998: 48-51

[3] Ундриц В, Темкин Я, Нейман Л. Руководство по клинической аудиологии, ГИМЛ Москва 1962

[4] Bosatra A, Rossolo M, Poli P. Modifications of the stapedius reflex under spontaneous and experimental brain stem impairment. Acta Otolaryngol 80:61-66, 1975

### **За контакти:**

Д-р Константин Георгиев - ББАЛ, ВМА-Варна, e-mail: drkgeorgiev@abv.bg

**Докладът е рецензиран**