

بررسی حد افتراق فرکانسی در نوازندگان سازهای زهی

Difference limen for frequency in String Musicians

پریسا میرحاج¹ - قاسم محمدخانی² - مهین صدایی² - منصوره عادل قهرمان² - سقراط فقیه زاده³
Parisa Mirhaj¹ - Ghassem Mohammadkhani² - Mahin Sedaie² - Mansoureh Adel Gharaman² - Soghrot Faghihzadeh³

چکیده

هدف: بررسی حد افتراق فرکانسی در نوازندگان سازهای زهی
مواد و روشها: این مطالعه مورد - شاهد بر روی 15 نوازنده سازهای زهی (30 گوش) با سابقه نوازندگی بیشتر از 10 سال و 15 فرد با شنوایی هنجار (30 گوش) انجام گرفت. جامعه مورد پژوهش از جنس مذکر و در محدوده سنی 20-30 سال بودند. نمونه ها تحت اتوسکوپی ، ادیومتری ایمیتانس و ادیومتری صوت خالص قرار گرفتند. سپس آزمون حد افتراق فرکانسی در محدوده فرکانس ها ی 250-8000 هرتز و در سطح *dBSL* 40 انجام شد.
یافته ها: در این پژوهش حد افتراق فرکانسی افراد نوازنده نسبت به گروه شاهد کمتر بود و اختلاف بین دو گروه معنادار می باشد.
نتیجه گیری: بر اساس یافته های حاصله احتمالاً افتراق فرکانسی بهتر و ظریفتر در نوازندگان بدلیل آموزش ، تمرین و آشنایی با نت ها می باشد.
واژگان کلیدی: حد افتراق فرکانسی - نوازندگان - سازهای زهی

Abstract

Objective: determining difference limen for Frequency (DLF) in string musicians.

Materials & Methods: This case-control study was conducted on 15 string musicians with musicianship > 10 years (30 ears) and 15 normal hearing subjects (30 ears). They all were male and 20-30 years old. DLF was measured after otoscopy and immittance audiometry and pure tone audiometry.

Results: DLF was significantly different between two groups of case and control. DLF in musicians is less than the normal hearing subjects.

Conclusion: It seems that familiarization with notes results in better DLF in musicians comparing to others.

Key words: difference limen for frequency, musician, string

1- M.Sc. in Audiology

1- کارشناس ارشد شنوایی شناسی

2- TUMS Scientific Board Member

2- عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران

3- Tarbiat Moddaress University Scientific Board Member

3- عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس

نشانی مکاتبه: تهران- خیابان ستارخان- خیابان نیایش- بیمارستان حضرت رسول- دپارتمان شنوایی شناسی

Email: p_mirhaj@yahoo.com

مقدمه

کمترین اختلاف موجود بین دو صوت که گوش آن را درک کند و دو صوت را از هم تفکیک دهد، حد افتراق¹ نامیده می‌شود. حد افتراق عبارتست از کمترین اختلاف موجود در دسی بل شدت (ΔI) یا کمترین تفاوت موجود بین فرکانس (Δf) دو صوت که گوش انسان قادر به درک آن باشد (شکل 1).

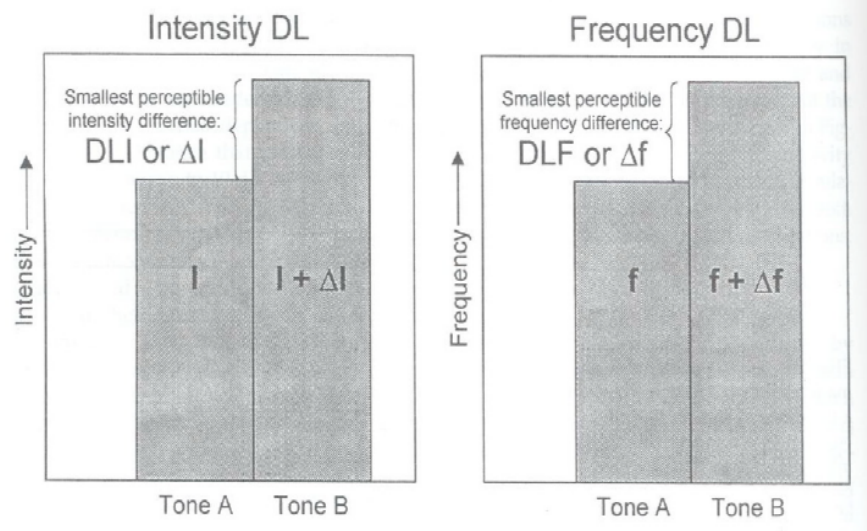
حد افتراق فرکانسی² که بصورت Δf نشان داده می‌شود کمترین تفاوت قابل توجه بین فرکانسهای دو صوت با فرکانس f و $f + \Delta f$ می‌باشد. مقادیر Δf بدلیل آنکه تفاوت فیزیکی واقعی مورد نیاز برای تمایز دو صوت را مشخص می‌کند، مقادیر مطلقی است ولی چون بستگی به شرایط مختلفی دارد بصورت نسبی محاسبه می‌گردد [1 و 2].

نتایج حاصل از بررسی میزان DL در فرکانسهای مختلف نشان می‌دهد که DLF (Δf) با افزایش فرکانس، بیشتر شده و هرچه شدت از سطح آستانه بالاتر می‌رود (SL افزایش می‌یابد) کمتر می‌شود. کمترین (بهترین) مقدار Δf (برابر 1 هرتز) برای فرکانسهای پایین و در سطح 40 dB SL یا بالاتر

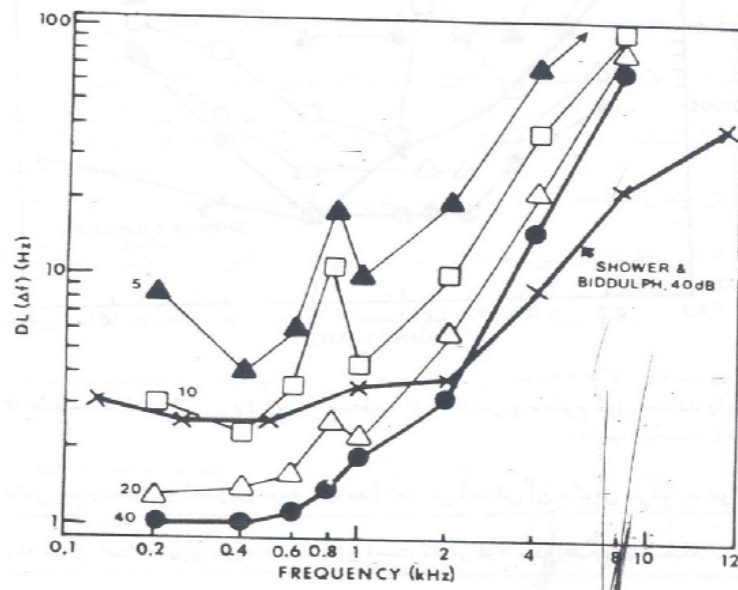
رخ می‌دهد. در سطح راحتی شنیداری (40 dB SL) مقدار Δf تقریباً 1 هرتز برای فرکانسهای 200 و 400 هرتز، 2 هرتز برای فرکانس 1000 هرتز، 3 هرتز برای فرکانس 2000 هرتز، 16 هرتز برای فرکانس 4000 هرتز و 68 هرتز برای فرکانس 8000 هرتز است [1] (شکل 2).

کسر و بر یا $\Delta f/f$ بین 600 و 2000 هرتز کمترین مقدار را دارد (در حدود 0/002) که برای فرکانسهای بالاتر و پایینتر از این محدوده بیشتر می‌شود و با افزایش شدت تحریک (میزان SL) کمتر می‌گردد [1] (شکل 3).

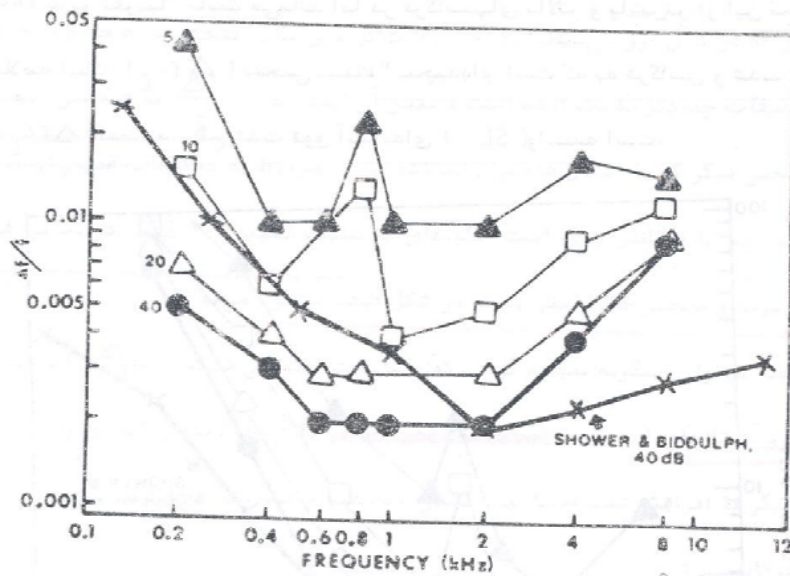
از جمله مهارتهای شنوایی که نوازندگان از سایر افراد بهتر انجام می‌دهند، تمایز فرکانسی است. تحقیقات نشان داده است که میانگین DLF نوازندگان از سایر افراد کمتر می‌باشد و نوازندگان کلاسیک مهارت بیشتری برای تمایز دارند. همچنین میزان DLF با سالهای مواجهه با موسیقی در ارتباط است [3، 1 و 4]. مطالعه حاضر به بررسی حد تمایز فرکانسی در نوازندگان سازهای زهی می‌پردازد.



شکل 1- حد افتراق شدت و فرکانس دو صوت (منبع شماره 1)



شکل 2- حد افتراق فرکانسی به تبعیت از سطوح شدت 5 دسی بل ، 10 دسی بل ، 20 دسی بل و 40 دسی بل بالای آستانه



شکل 3- حساسیت افتراقی $\Delta f/f$ به تبعیت از فرکانس و سطوح فوق آستانه

مواد و روشها:

شناسی صورت گرفت. تمامی افراد از جنس مذکر بودند. محدوده سنی مورد بررسی در این آزمون 20 تا 30 سال (با میانگین سنی 24 سال) بود.

پژوهش حاضر یک مطالعه مورد - شاهد است و بر روی 15 فرد (30 گوش) از نوازندگان سازهای زهی و 15 فرد (30 گوش) دارای شنوایی هنجار در دیپارتمان شنوایی

فرکانسی نیز با همان ادیومتر در محدوده فرکانسی 8000-250 هرتز و در سطح 40 dBSL انجام شد. از آنجائیکه هر دو آزمون فوق، آزمونی فردی³ می‌باشند بنابراین توضیحات لازم در مورد پاسخدهی به آزمونها برای هر یک از افراد داده شد.

در این پژوهش، از شاخص های آماری و آزمون t مستقل جهت تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شد.

یافته ها :

نتایج آزمون DLF در فرکانسهای 250 تا 8000 هرتز، در افراد با شنوایی هنجار و نوازندگان سازهای زهی بصورت مجزا بررسی شد و نتایج آن برای هر فرکانس در هر دو گروه تعیین گردید که در جدول 1 نشان داده است.

روند اجرای پژوهش به این صورت بود که ابتدا افراد مورد معاینه اتوسکوپي قرار می گرفتند. ملاک انتخاب افراد، عدم وجود سرومن یا جسم خارجی در مجرای گوش و داشتن پرده تمپان هنجار بود. سپس آزمون ادیومتری ایمیتانس توسط دستگاه ادیومتری ایمیتانس اینترآکوستیک مدل $AZ7$ صورت گرفت. ملاک انتخاب افراد وجود تمپانوگرام طبیعی (استاتیک کامپلیانس در محدوده 0/3 تا 1/6 سی سی و فشار گوش میانی در محدوده 100- تا 50+ دکاپاسکال) و رفلکس صوتی طبیعی به طریق دگرسویی بود.

بعد از این مرحله، ارزیابی آستانه های راه هوایی با ارائه صوت خالص در هر دو گوش با استفاده از دستگاه ادیومتر دوکاناله اینترآکوستیک مدل $AC40$ توسط گوشی و در اتاقک اکوستیک در محدوده فرکانسهای آزمایشی 8000 - 250 هرتز انجام گرفت. سپس آزمون تمایز

جدول 1- بررسی نتایج آزمون DLF گروه مورد و شاهد در فرکانسهای 250-8000 هرتز

فرکانس	گروه	میانگین	انحراف معیار	p-value
درصد تمایز فرکانسی در فرکانس 250 هرتز	گروه شاهد	0/91	0/57	0/00
	گروه مورد	0/48	0/15	
درصد تمایز فرکانسی در فرکانس 500 هرتز	گروه شاهد	0/60	0/55	0/02
	گروه مورد	0/36	0/13	
درصد تمایز فرکانسی در فرکانس 1000 هرتز	گروه شاهد	0/60	0/50	0/00
	گروه مورد	0/33	0/09	
درصد تمایز فرکانسی در فرکانس 2000 هرتز	گروه شاهد	0/61	0/57	0/00
	گروه مورد	0/28	0/11	
درصد تمایز فرکانسی در فرکانس 4000 هرتز	گروه شاهد	0/54	0/33	0/00
	گروه مورد	0/32	0/16	
درصد تمایز فرکانسی در فرکانس 8000 هرتز	گروه شاهد	0/82	0/67	0/02
	گروه مورد	0/50	0/35	

هرتز) معنی دار بود. نتایج بیان می‌دارند که نوازندگی می‌تواند بر تمایز فرکانسی تاثیر معناداری داشته باشد. این یافته ها با مطالعات Gelfand (2001) ، Kishon-Rabin , Amir , Vexler , Zaltz (2001) و Syka , Rybalko , Brozek , Jilek (1996) مطابقت دارد. بنظر می‌رسد احتمالاً تمایز فرکانسی به‌ترو ظریف تری در نوازندگان بدلیل آموزش ، تمرین و آشنایی با نت ها در طی سالهای نوازندگی می‌باشد. نوازندگان بعلت ورودی فراوان شنوایی که در سالهای نوازندگی و حتی قبل از آن دریافت می‌کنند در تمایز فرکانسی مهارت بالایی دارند. هر چه سن شروع نوازندگی پایین تر باشد ، حد افتراق فرکانسی در آنها کمتر می‌باشد.

پی نویس :

- 1- difference limen (DL)
- 2- difference limen for frequency (DLF)
- 3- Subjective Test

- 1- Gelfand SA. Measurement principles and the nature of hearing in " Essentials of Audiology " edited by Gelfand SA. Second edition. Thieme: New York, Stuttgart.97-9. 2001.
- 2- Kidd G. Psychoacoustics in " Handbook of Clinical Audiology " edited by Katz J. fifth edition . Baltimore: Williams & Wilkins.39-40. 2002.

درصد تمایز فرکانسی افراد گروه مورد (نوازندگان) کمتر از افراد گروه شاهد (افراد با شنوایی هنجار) می‌باشد. بعنوان مثال در فرکانس 4000 هرتز میانگین درصد تمایز فرکانسی گروه شاهد 0/54 درصد (معادل 21/6 هرتز) و گروه مورد 0/32 درصد (معادل 12/8 هرتز) و میانگین اختلاف درصد تمایز فرکانسی بین دو گروه 0/22 درصد (معادل 8/8 هرتز) است.

بررسی مقادیر p-value نشان می‌دهد که اختلاف میانگین حد افتراق فرکانسی بین گروه مورد و شاهد در فرکانسهای آزمایشی (250 تا 8000 هرتز) معنادار می‌باشد (P < 0/05).

بحث و نتیجه گیری:

در پژوهش حاضر ، حد افتراق فرکانسی افراد گروه مورد (نوازندگان) نسبت به افراد گروه شاهد کاهش نشان داد. این کاهش در تمامی فرکانسهای مورد آزمایش (250 تا 8000

منابع :

- 3- Kishon-Rabin L, Amir O, Vexler Y, Zaltz Y. Pitch discrimination: Are professional musicians better than non-musicians?.J-BASIC-CLIN-PHYSIOL-PHARMACOL . 12:125-143. 2001.
- 4- Syka J, Rybalko N, Brozek G, Jilek M. Auditory frequency and intensity discriminatin in pigmented rats. HEAR-RES. 100:107-113. 1996.