

# مشخصات فیزیکی گسیل های صوتی حاصل اعوجاج نوزادان

## Infants DPOAEs Physical Characteristics

طاهره رهبر\* - دکتر هبت الدین برقی\*\* - مهین صدایی\*\* - مهدی اکبری\*\*\* - مهندس پرویز کمالی\*\*  
Tahereh Rahbar\* - Hebbateddin Borgheei\*\* - Mahin Sedaei\*\* - Mahdi Akbari\*\*\* - Parviz Kamali\*\*

**هدف:** بررسی و مقایسه مشخصات فیزیکی گسیل های صوتی حاصل اعوجاج در گوش راست و چپ نوزادان ۵۹-۱روزه دارای شنوایی هنجار مراجعه کننده به بخش شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران (۱۳۸۱)  
**مواد و روشها:** پژوهش حاضر به روش توصیفی - تحلیلی روی ۱۰۲ نوزاد (۲۰۴ گوش) که به روش آسان انتخاب شده بودند، انجام شده است. مراحل آزمایش عبارت بود از اتوسکوپی، ادیومتری مشاهده رفتاری، ادیومتری ایمیتانس، DPOAEs و در صورت لزوم ABR، در DPOAEs، دامنه و فرکانس گسیل  $f_2/f_1 = 1/2$  حاصل از تحریک دو صوت خالص با شدت  $L_1 = 65$  dB SPL و  $L_2 = 50$  dB SPL با نسبت  $f_2/f_1 = 1/2$  بررسی گردید.

**نتایج:**

- ۱- نوزادان هنجار، همگی دارای DPOAEs بودند.
  - ۲- دامنه DPOAEs گوش راست به طور معنی داری بزرگتر از دامنه در گوش چپ است ( $P < 0/05$ ).
  - ۳- بین دامنه های حاصل از DPOAEs بر حسب نوزادان مورد مطالعه اختلاف معنی داری دیده نمی شود.
- بحث و نتیجه گیری:** DPOAEs می تواند جهت ارزیابی سریع، غیر تهاجمی و به عنوان ابزاری عالی برای غربالگری افت شنوایی نوزاد بکار گرفته شود.  
**واژگان کلیدی:** نوزاد - گسیلهای صوتی حاصل اعوجاج - غربالگری شنوایی

**Objective:** Survey and comparison between the physical characteristics of Distortion-Product Otoacoustic Emissions of 1-59 day-old normal-hearing newborns referred to TUMS, Rehabilitation School, Audiology department, 2002

**Method & Material:** This analytical-descriptive study was conducted on the ears of 102 easy method selected newborns. The tests included: otoscopy, BOA, Immittance audiometry, DPOAEs, and ABR if necessary. The amplitude and frequency of  $2f_1-f_2$  emissions of DPOAEs evoked by two pure tones ( $L_1=65$  dB SPL,  $L_2=50$  dB SPL and  $f_2/f_1=1.2$ ) were also calculated.

**Results:**

- 1- All normal hearing newborns have normal DPOAEs. No significant difference was observed in test-retest.
- 2- The amplitude of the DPOAEs to the right ear is significantly greater than the amplitude of the left ear ( $P < 0.05$ ).
- 3- No significant difference was observed between newborn's DPOAEs in terms of their gender.

**Conclusion:**

DPOAEs could be measured quickly and noninvasively and are excellent tools for the screening of newborn hearing loss. The results are valid only within the Context of this research.

**Key word:** infant - DPOAEs - hearing screening

\* M.Sc. in Audiology

\*\* TUMS Scientific Board Member

\*\* IUMS Scientific Board Member

\* کارشناس ارشد شنوایی شناسی

\*\* عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران

\*\* عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران [www.SID.ir](http://www.SID.ir)

مقدمه :

در پژوهش حاضر میانگین دامنه در هر فرکانس در آزمون گسیل های صوتی حاصل اعوجاج ، برای هر گوش ، تعیین گردید و سپس میانگین دامنه ها در گوش راست و چپ نوزادان ۰۹-۱ روزه مقایسه شد آزمون گسیل های صوتی حاصل از اعوجاج با ارائه دو صوت خالص اولیه به طور همزمان با سطوح  $L_1=65$  و  $L_2=50$  دسی بل SPL ، با نسبت  $f_2/f_1=1.2$  به مجرای گوش خارجی به صورت فرکانس رویی<sup>۱</sup> انجام شد و گسیل مورد بررسی  $2f_1-f_2$  بوده است.

دامنه ها در هر زوج فرکانسی یا فرکانس مرجع<sup>۲</sup> جداگانه برای گوش راست و چپ ثبت شد و داده های آن توصیف و تحلیل شده اند.

اطلاعات حاصله برای محاسبات آماری بعدی جمع آوری گشت. توسط پرسشنامه ، مشخصات فردی و سابقه پزشکی ثبت شد و برای تعیین حساسیت و اعتبار آزمون test-retest با فاصله یک ماه انجام گردید.

تعداد نمونه ها ۱۰۲ نوزاد ۱ تا ۰۹ روزه با میانگین سنی ۳۰ روز شامل ۶۰ درصد نوزادان مؤنث و ۴۰ درصد مذکر ، می باشد. روش نمونه گیری ، روش آسان می باشد. سپس Data ها در جداول وارد شدند و برای توصیف داده ها از شاخص مرکزی و برای مقایسه نتایج بین دو گوش از آزمون t استفاده شده است.

یافته ها :

از ۲۰۴ گوش مورد مطالعه که توسط BOA ، ایمیتانس ادیومتری و ABR مورد ارزیابی قرار گرفتند ، همگی دارای وضعیت شنوایی هنجار تشخیص داده شدند. یعنی آستانه های شنوایی و سیستم گوش میانی از صحت و سلامت کامل برخوردار بود و همگی دارای پاسخ DPOAEs طبیعی بودند. این نوزادان در دو مرحله آزمون اولیه و آزمون مجدد مورد مطالعه قرار گرفتند که نتیجه این بررسی اختلاف معنی داری در آزمون اولیه و مجدد نشان نمی دهد.

تجزیه و تحلیل داده ها در دو مرحله صورت پذیرفت. مرحله اول مرحله توصیفی که میانگین دامنه ها در ۹ فرکانس مرکزی در گوش راست و چپ به طور مجزا بررسی گردد و در مرحله تحلیلی با استفاده از آزمون t میانگین دامنه ها در گوش راست و چپ در ۹ فرکانس مرکزی ، مقایسه شد (جدول شماره ۱) که دو نمونه از نتایج

گسیل های صوتی گوش (OAEs) اصواتی هستند که یا بطور خودبخودی و یا در پاسخ به تحریک صوتی در حلزون هنجار ایجاد می شوند (۱). تاکنون در ارزیابی نوزادان از آزمونهای نظیر آزمون مشاهده رفتاری ، ادیومتری ایمیتانس و پاسخ های برانگیخته ساقه مغز (ABR) استفاده می شده است. آزمون مشاهده رفتاری که بیشتر به صورت کیفی و کمتر کمی است و ادیومتری ایمیتانس عمدتاً در کودکان به بررسی گوش میانی می پردازد و ABR در بررسی شنوایی ساقه مغز از اهمیت خاصی برخوردار است. با مطرح شدن گسیل های صوتی گوش (۲) و کاربرد بالینی آن ، گامهای مؤثرتر و وسیعتری ، نه تنها در بعد تشخیص ، بلکه در برنامه غربالگری شنوایی نوزادان ایجاد شده است ، به عبارتی گسیل های صوتی گوش در بررسی عملکرد محیطی شنوایی مؤثرند (۳ و ۴). گسیل های صوتی حاصل اعوجاج گوش ، گسیلی است که با ارائه همزمان دو صوت خالص به مجرای گوش خارجی از حلزون هنجار برانگیخته می شود و فرکانس آن مشابه دو صوت خالص اولیه نمی باشد (۵) و در حقیقت آزمون ابجکتیوی است که با استفاده از محرک صوتی ، به سرعت قابل اجرا بوده و به منظور بررسی عملکرد حلزون در تشخیص افتراقی کم شنوایی ها (۶) و همچنین در غربالگری شنوایی نوزادان ، ارزشمند می باشد (۷).

مواد و روشها :

این مطالعه مقطعی و به صورت توصیفی و تحلیلی است. پس از هماهنگی های لازم برای ارجاع نوزادان از بیمارستانهای بهارلو - شهید اکبر آبادی - مفید و انتخاب نمونه های مورد مطالعه با توجه به سلامت شنوایی نوزاد با استفاده از اتوسکوپ - ادیومتر غربالگر و تجهیزات صداساز و ایمیتانس ادیومتری و در بعضی از موارد ABR ، از والدین خواسته شد که به همراه نوزاد به واحد ارزیابی اطفال دپارتمان شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران جهت انجام آزمون DPOAEs مراجعه نمایند.

برای انجام آزمون DPOAEs پروب دستگاه ILO92 ساخت کارخانه اتوداینامیک را در گوش نوزاد قرار داده ، بطور تصادفی ابتدا گوش راست و سپس گوش چپ و یا برعکس را به طور جداگانه آزمایش نمودیم.

حاصله در فرکانس  $GM_2$  و  $GM_5$  در جدول شماره ۲ و ۳ آمده است.

جدول ۱- بررسی توصیفی آزمون DPOAEs. بررسی روی دامنه گسیل  $f_1-f_2$ (dB) انجام شده است و این گسیل به عنوان فرکانس مرجع یا میانگین هندسی (GM) دو صوت خالص اولیه  $f_1$  و  $f_2$  در نظر گرفته شده است.

GM(HZ)	F <sub>1</sub> (HZ)	F <sub>2</sub> (HZ)
GM <sub>1</sub>	۸۱۸	۱۰۰۱
GM <sub>2</sub>	۱۰۳۸	۱۲۵۷
GM <sub>3</sub>	۱۳۰۶	۱۵۸۷
GM <sub>4</sub>	۱۶۳۶	۲۰۰۲
GM <sub>5</sub>	۲۰۶۳	۲۵۱۵
GM <sub>6</sub>	۲۶۰۰	۳۱۷۴
GM <sub>7</sub>	۳۲۸۴	۴۰۰۴
GM <sub>8</sub>	۴۱۳۸	۵۰۴۲
GM <sub>9</sub>	۵۲۰۰	۶۳۴۸

جدول ۲- توزیع فراوانی مطلق و نسبی دامنه گسیل های صوتی حاصل اعوجاج بر حسب دسی بل در فرکانس میانگین هندسی  $GM_5$  بر حسب هرتز در گوش راست و چپ نوزادان ۱ تا ۵۹ روزه مراجعه کننده به بخش شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی - تهران ۱۳۸۱.

نتیجه آزمون	چپ		راست		گوش دامنه در فرکانس میانگین هندسی $GM_5$ بر حسب dB
	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
$t=1/55$	۲/۰	۲	۲/۰	۲	۱/۰-۴/۹
$p=۰/۱۲$	۱۴/۷	۱۵	۱۰/۸	۱۱	۵/۰-۹/۹
$df=۲۰۲$	۲۶/۵	۲۷	۲۷/۵	۲۸	۱۰/۰-۱۴/۹
	۴۲/۱	۴۳	۳۴/۲	۳۵	۱۵/۰-۱۹/۹
	۱۴/۷	۱۵	۲۵/۵	۲۶	۲۰/۰-۳۱/۶
	۱۰۰	۱۰۲	۱۰۰	۱۰۲	جمع
	۱۴/۹۵		۱۶/۰۹		میانگین
	۵۰/۶۱		۵۳/۹۲		انحراف معیار

جدول ۳- توزیع فراوانی مطلق و نسبی دامنه گسیل های صوتی حاصل اعوجاج برحسب دسی بل در فرکانس میانگین هندسی GM2 برحسب هرتز در گوش راست و چپ نوزادان ۱ تا ۵۹ روزه مراجعه کننده به بخش شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی - تهران ۱۳۸۱.

نتیجه آزمون	چپ		راست		گوش دامنه در فرکانس میانگین هندسی GM2 برحسب dB
	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
t=۳/۷۶	۲/۰	۲	۰	۰	۴/۵-۴/۹
p=۰/۰۰۰*	۳۲/۴	۳۳	۱۹/۶	۲۰	۵-۹/۹
df=۲۰۲	۳۱/۴	۳۲	۲۵/۵	۲۶	۱۰/۰-۱۴/۹
	۲۴/۴	۲۵	۳۳/۳	۳۴	۱۵/۰-۱۹/۹
	۹/۸	۱۰	۲۱/۶	۲۲	۲۰/۰-۲۷/۳
	۱۰۰	۱۰۲	۱۰۰	۱۰۲	جمع
	۱۲/۸۴		۱۵/۶۳		میانگین
	۵۰/۷۶		۵۵/۱۶		انحراف معیار

\* اختلاف معنی دار ( $P < 0.05$ )

همانطور که در آزمون DPOAEs در جدول ۴ مشاهده می‌گردد میانگین دامنه در گوش راست و چپ در ۱۰۲ نوزاد زیر ۵۹ روزه (که معادل ۲۰۴ گوش می‌باشد) در هر فرکانس GM بطور مجزا مقایسه شده است و اختلاف مختصری بین میانگین دامنه ها (حدود ۱ دسی بل) در میانگین هندسی GM1-GM5-GM8-GM9 دیده می‌شود که نشان می‌دهد گوش راست در حدود کمتر از ۱ دسی بل برتر از گوش چپ است، ولی این میزان اختلاف، از لحاظ آماری معنی دار نمی‌باشد و در GM2-GM3-GM4-GM6-GM7 که نشان دهنده برتری گوش راست (در حدود بیشتر از ۲ دسی بل) بوده، این میزان اختلاف، از لحاظ آماری معنی دار می‌باشد.

به منظور بررسی و مقایسه میانگین دامنه در هر فرکانس در آزمون DPOAEs در گوش راست و چپ نوزادان ۱ تا ۵۹ روزه، در این پژوهش تعداد ۱۰۲ گوش راست و ۱۰۲ گوش چپ مورد بررسی قرار گرفتند.

در پژوهش حاضر در نوزادان زیر ۲۰ روز DPOAEs قوی تری نسبت به نوزادان بزرگتر مشاهده گردید که این امر را می‌توان به کوچکتر بودن مجرای گوش خارجی و ایجاد SPL بزرگتر در حجم کوچکتر، نسبت داد. اختلاف میانگین بین دو گوش معادل ۱/۷۲ دسی بل برآورد شد که از لحاظ

همانطور که در نتایج به دست آمده در جدول ۲ مشاهده می‌شود کمترین درصد (فراوانی نسبی) متعلق به دامنه ۴/۹-۱/۰ دسی بل در گوش راست بوده است و بیشترین درصد (فراوانی نسبی) متعلق به دامنه ۱۵/۰-۱۹/۹ دسی بل در گوش چپ بوده است. از مقایسه میانگین دامنه در گوش راست و چپ برحسب دسی بل این نتیجه حاصل شده است که اختلاف میانگین دامنه ها در فرکانس میانگین هندسی GM5 برحسب هرتز در گوش راست و چپ در نوزادان ۱ تا ۵۹ روزه، معنی دار نمی‌باشد.

در جدول ۳ ملاحظه می‌شود که کمترین درصد (فراوانی نسبی) متعلق به دامنه ۴/۵-۴/۹ دسی بل در گوش راست و بیشترین درصد (فراوانی نسبی) متعلق به دامنه ۱۵-۱۹/۹ برحسب دسی بل در گوش چپ بوده است.

از مقایسه میانگین دامنه در گوش راست و چپ برحسب دسی بل این نتیجه حاصل شده است که اختلاف میانگین دامنه ها در فرکانس میانگین هندسی GM2 برحسب هرتز در گوش راست و چپ در نوزادان ۱ تا ۵۹ روزه، معنی دار می‌باشد و نشان دهنده برتری گوش راست نسبت به گوش چپ می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

آماري معنی دار بوده و نشان دهنده برتری پاسخ در گوش راست می باشد.

جدول ۴- مقایسه میانگین دامنه در آزمون DPOAE در گوش راست و چپ نوزادان ۱ تا ۵۹ روزه مراجعه کننده به بخش شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی - تهران ۱۳۸۱.

اختلاف X در گوش راست و چپ	$\bar{X}$ در گوش چپ	$\bar{X}$ در گوش راست	میانگین دامنه دسی بل میانگین هندسی هرترتز
۰/۸۳	۱۰/۱۳	۱۰/۹۶	دامنه GM <sub>1</sub>
۲/۷۹*	۱۳/۸۴	۱۵/۶۳	دامنه GM <sub>2</sub>
۲/۵۶*	۱۴/۹۲	۱۷/۴۸	دامنه GM <sub>3</sub>
۲/۲۴*	۱۵/۶۹	۱۷/۹۲	دامنه GM <sub>4</sub>
۱/۱۴	۱۴/۹۶	۱۶/۱۰	دامنه GM <sub>5</sub>
۲/۳۵*	۱۳/۶۴	۱۵/۹۹	دامنه GM <sub>6</sub>
۱/۶۹*	۱۵/۰۴	۱۶/۷۳	دامنه GM <sub>7</sub>
۱/۰۹	۱۷/۶۱	۱۸/۶۹	دامنه GM <sub>8</sub>
۰/۸۴	۱۳/۱۶	۱۳/۹۹	دامنه GM <sub>9</sub>
۱/۷۲	۱۴/۲۲	۱۵/۹۴	-
T=۳/۰۲			میانگین X
P=۰/۰۰۳	۴/۰۸	۴/۰۵	انحراف معیار SD
df=۲۰۲	۶/۳۷-۲۷/۰۲	۷/۴۵-۲۵/۳۱	دامنه تغییرات

اختلاف معنی دار ( $P < 0.05$ )

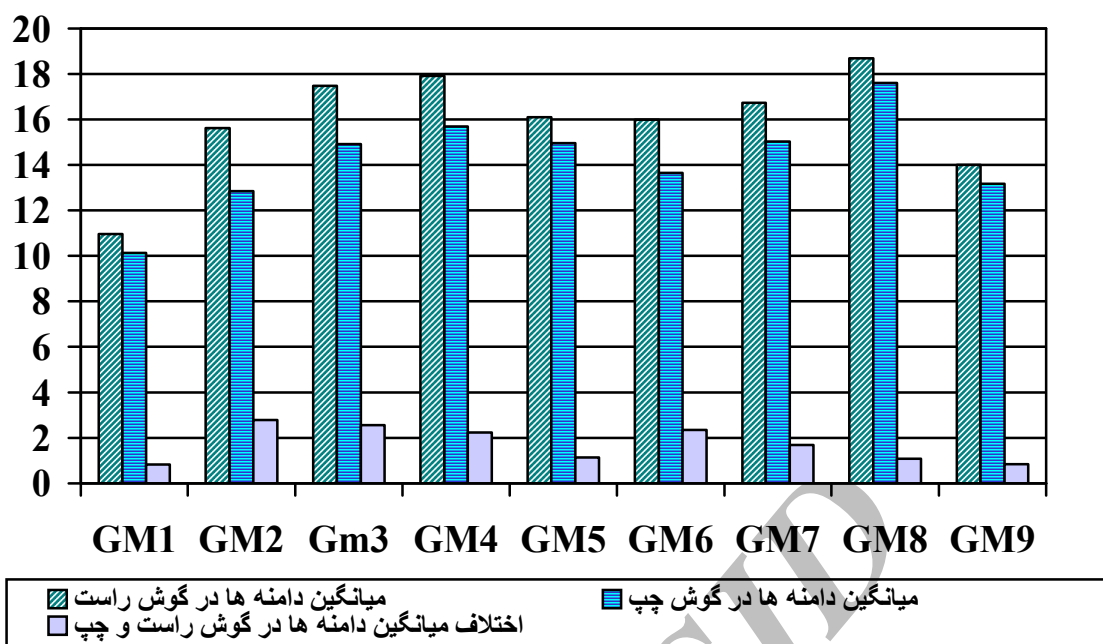
#### بحث :

با توجه به دامنه تغییرات مشخص شده در جدول شماره ۳ در گوش راست و چپ نوزادان ۱ تا ۵۹ روزه ایرانی دامنه ۷ تا ۲۷ دسی بل SPL را می توان به عنوان محدوده هنجار برای گسیل های صوتی حاصل از اعوجاج نوزادان در نظر گرفت.

با توجه به موارد فوق مشخص می شود که :  
آزمون DPOAEs روشی آبهکتیو بوده ، نیاز به همکاری فرد ندارد و مستلزم صرف زمان اندکی (کمتر از یکدقیقه) می باشد. این آزمون برای بررسی عملکرد حلزون در تشخیص افتراقی کارایی دارد و در ارزیابی عملکرد شنوایی محیطی نوزادان در غربالگری شنوایی بکار می رود.

در مورد خصوصیات پاسخ ها در نوزادان در مقایسه با گزارشات اخیر ، اختلاف مختصری در نتایج ، زمانیکه پاسخ های گوش راست و چپ با هم مقایسه می شوند ، گزارش شده است (۸). بطور کلی ، پاسخ های گوش راست کمی برتر (درحدود ۱ دسی بل) از پاسخ های حاصله از گوش چپ می باشد(۹).

در این پژوهش آزمون DPOAEs در نوزادان زیر ۶۰ روز، بین میانگین دامنه ها در گوش راست و چپ در برخی از فرکانس های GM<sub>1</sub>-GM<sub>5</sub>-GM<sub>8</sub>-GM<sub>9</sub> از قبیل اختلاف معنی داری وجود نداشت و در تعدادی از فرکانس های GM<sub>4</sub>-GM<sub>6</sub>-GM<sub>2</sub>-GM<sub>3</sub>-GM<sub>7</sub> نظیر اختلاف معنی داری مشاهده شد که نشان دهنده برتری دامنه در گوش راست است. در DPOAEs میانگین دامنه گسیل در روزهای اولیه پس از تولد افزایش می یابد.



نمودار ۱ - مقایسه میانگین دامنه ها در آزمون گسیل های صوتی حاصل از اعوجاج در فرکانس های مرکزی مختلف در گوش راست و چپ در نوزادان ۱ تا ۵۹ روزه از بیمارستان های تهران - ۱۳۸۱.  
 بیشترین میانگین دامنه در GM8 و GM4 و کمترین دامنه در GM1 مشاهده می شود و برتری نسبی گوش راست نیز مشهود می باشد.

پی نویس:

- 1- sweep frequency
- 2- geometric mean (GM)

منابع:

- 1- Beth. A.Prieve. B. Tracy.S. 2002. Otoacoustic Emissions. In . J.Katz. Handbook of Clinical Audiology. 5th ed. NewYork: Thieme. Medical Publisher. PP: 440-466.
- 2- Kemp. D. 2002. Exploring Cochlear Status with Otoacoustic Emissions,in.M Robinette.Otoacoustic Emissions Clinical Applications. 2nd Edition , New York: Medical Publishers. Thieme. PP: 1-48.
- 3- Lasky.R. 1998. Distortion Product Otoacoustic Emissions in Human Newborns and Adults. I. Frequency Effects J: of the Acoustical Society of America. Vol. 103, NO.2. PP: 981-991.
- 4- Lasky.R.1998. DPOAEs in Human Newborns and Adults. II. Level Effects. J: of the Acoustical Society of America. Vol , 103, NO. 2. PP: 992-1000.
- 5- Lonsbury.B. Martin.G 2002. Distortion Product Otoacoustic Emissions. In. M. Robinette. Otoacoustic Emissions Clinical Applications. 2nd Edition, New York : Medical Publishers. Thieme. PP: 116-122.
- 6- Lonsbury B.1997. Distortion Product Otoacoustic Emissions. In. M. Robinette. Otoacoustic Emissions-Clinical Applications , Thieme , PP: 83-100.
- 7- Prieve B. 2002. Otoacoustic Emissions in Neonatal Hearing Screening. In M. Robinette. Otoacoustic Emissions Clinical Applications. 2th Edition, NewYork : Medical Publishers. Thieme. PP: 348-355.

- 8- Robinette.M , Glatke. T 2002. Otoacoustic Emissions in R. Roeser, M. Valente, H. Hosford. Audiology Diagnosis., 5th ed. New York: Theime. Medical Publisher. PP: 503-526.
- 9- Widen. J, Grady G 2002. Evoked Otoacoustic Emissions in the Evaluation of Children. In M. Robinette. Otoacoustic Emissions Clinical Application. 2nd Edition , New York : Medical Publishers. Thieme. PP: 375-385.

Archive of SID

Archive of SID