

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



# کم شنوایی های قابل پیش گیری

## دوره جنینی و بعد از تولد



دکتر میترا رضاپور  
عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی گیلان

# مقدمه

:(Morton & Nance, 2006) **SNHL** ➤

نوزادان: ۱.۸٪

جوانان: ۳.۵٪

➤ عواقب و پیامدهای کم شنوایی های مادرزادی یا پیش زبانی:

I. تاثیر بر زبان و گفتار دریافتی

II. تاثیر بر زبان و گفتار بیانی

III. چالش های اجتماعی

IV. کاهش اعتماد به نفس

V. کاهش دستاوردهای تحصیلی

VI. تاثیر بر روابط اجتماعی

➤ علل کاهش شنوایی های با شروع زود هنگام (پیش زبانی):

I. عوامل ژنتیکی، اغلب غیرسندرومی ( $< 50\%$ )

II. عوامل محیطی

III. علت های ناشناخته

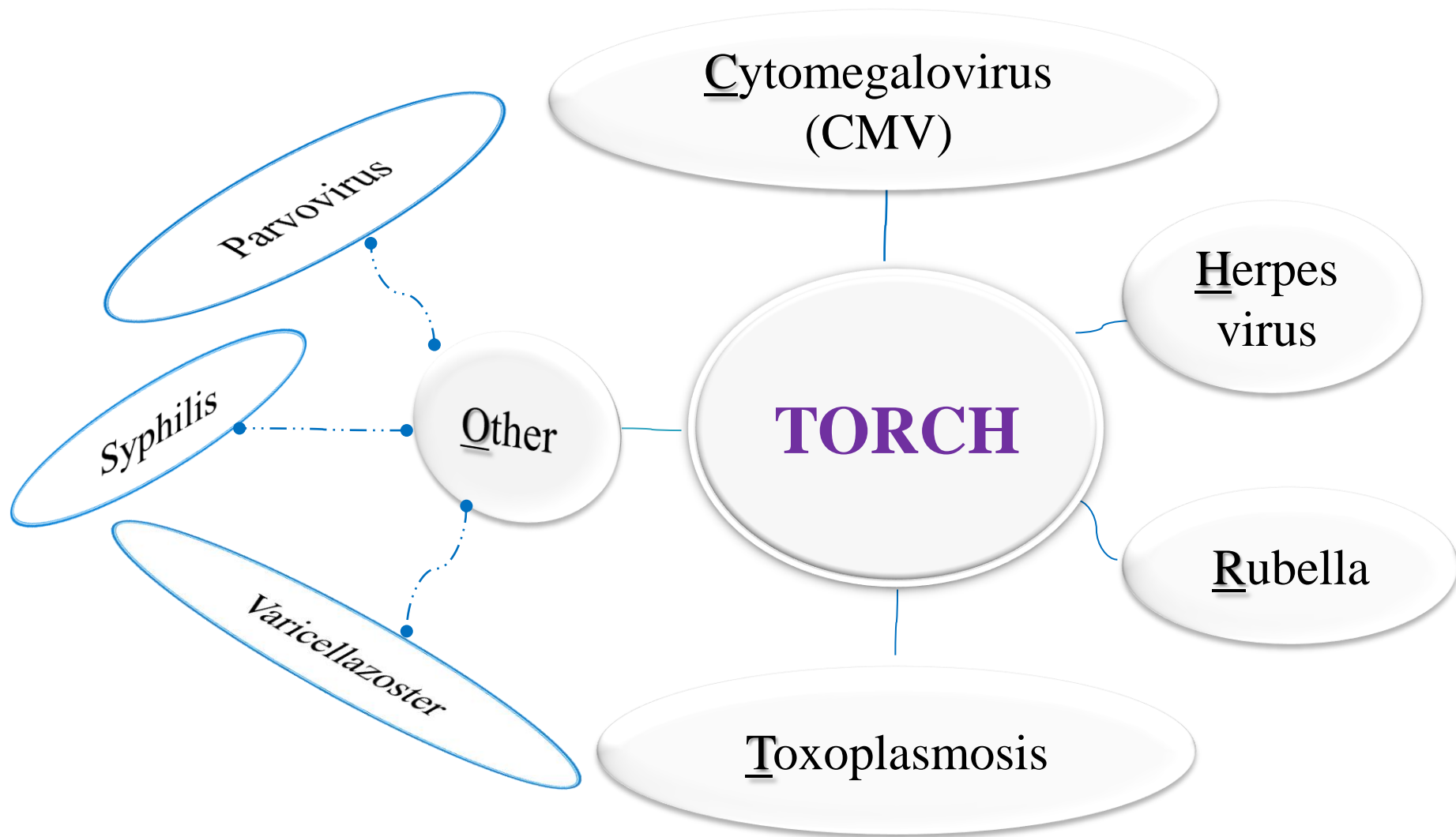
# Prenatal to Perinatal Period



# بیماری ها و عفونت ها

## JCIH

- عوامل خطر کاهش شنوایی های مادرزادی و با شروع تاخیری
- دستورالعمل هایی برای تشخیص، توانبخشی و مداخلات زودهنگام
- ارتباط بین عفونت مادرزادی و آسیب به شنوایی جنین
- اصطلاح *TORCH* (JCIH, 2007)





# Rubella

➤ کاهش جهانی ابتلا به عفونت سرخجه مادرزادی پیرو مجوز واکسیناسیون عمومی در سال ۱۹۶۹



➤ کاهش موارد ابتلا به سرخجه از ۱۲.۵ میلیون نفر (۱۹۶۴-۱۹۶۵) به ۱۱ نفر در سال (اواسط و اواخر دهه ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰)

(Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2015)

➤ کاهش تشخیص CRS (سندروم سرخجه مادرزادی) از تقریباً ۲۰ هزار مورد به کمتر از ۵ نوزاد در سال

➤ تفاوت در آمار واکسیناسیون کشورهای مختلف

➤ در سال ۲۰۰۲ واکسیناسیون سرخجه تنها در ۴۸٪ از کشورهای در حال توسعه انجام شد (۲۸٪ در سال ۱۹۹۶)

➤ اپیدمی های اخیر سرخجه (۲۰۱۲-۲۰۱۳) در کشورهای مثل لهستان و ژاپن

➤ اکثر افراد مبتلا سابقه واکسیناسیون منفی یا ناشناخته داشتند.

➤ براساس برآوردهای جهانی اخیر، سالانه بیش از ۱۰۰ هزار نوزاد با CRS متولد می شوند.

➤ شایع ترین آسیب ناشی از قرارگیری در معرض سرخجه برای جنین SNHL است که بیش از نیمی از کودکان را تحت تاثیر قرار می دهد.

➤ افزایش احتمال عفونت جنین در ماه های اولیه بارداری (بویژه سه ماهه اول بارداری)

➤ سرخجه معمولاً با علائم خفیفی مثل راش و تب خفیف در مادران ظاهر می شود.

➤ اما CRS می تواند علائم جدی و پایدارتری از جمله نقص مادرزادی قلب، ناشنوایی و نابینایی در کودک ایجاد کند.



## ➤ SNHL در کودکان مبتلا به CRS:

## I. بروز در سال اول زندگی

## II. معمولا دو طرفه

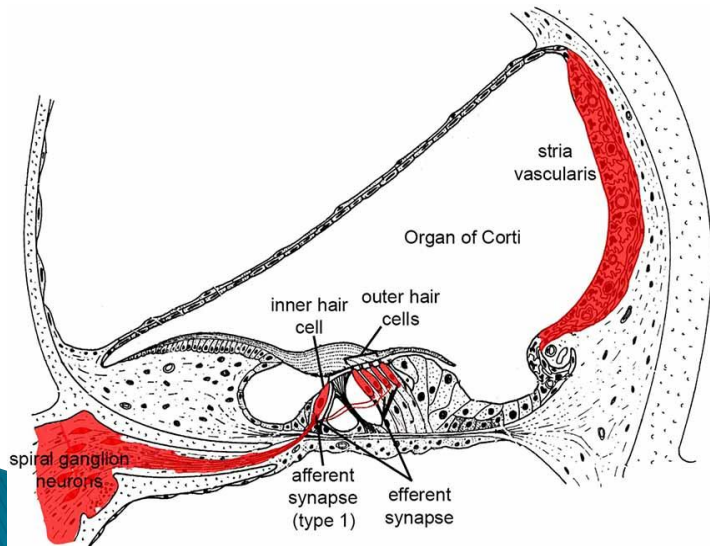
### III. ملایم تا عمیق

## ➤ آسیب های ناشی از سرخچه مادرزادی:

## I. ارگان کورتي

## II. استریا واسکولاریس

### III. تغییر مایع اندولنف حلزون



# Cytomegalovirus

➤ شواهدی از عفونت CMV در تقریباً نیمی از خانم‌ها در سن باروری (حضور آنتی بادی این ویروس در خون)





➤ ۱-۴٪ از خانم ها در طول بارداری به اولین عفونت CMV مبتلا می شوند که در یک سوم موارد منجر به عفونت جنین می شود (CDC, 2010).

➤ شاید در مادران سالم ابتلاء به CMV تشخیص داده نشود یا علائم خفیف شبه آنفلوانزا ایجاد کند، اما پیامدهای قابل توجه و پایداری برای جنین های آلوده خواهد داشت.

➤ برآورد شده که CMV مادرزادی در تقریباً ۰.۶ - ۱٪ از کل تولدهای زنده رخ می دهد و در ۵-۲۰٪ موارد علائم آن ظهور می یابد.

## ➤ تظاهرات بالینی عفونت مادرزادی CMV:

I. IUGR

II. کاهش شنوایی

III. کاهش بینایی

IV. صرع

V. میکروسفالی

VI. تاخیر رشد عصبی

➤ عفونت مادرزادی CMV را می توان از طریق غربالگری ادرار یا بزاق ۲ تا ۳

هفته قبل از تولد شناسایی کرد، اما این غربالگری ها به طور معمول در نوزادان  
بظاهر سالم انجام نمی شود.



## ➤ شیوع SNHL در CMV مادرزادی:

I. در نوع علامت دار: ۳۵ تا ۴۰٪

II. نوع بدون علامت: ۹ تا ۱۱٪

➤ CMV مادرزادی تشخیص داده نشده (بدون علامت) بخشی از کم شنوایی های زودهنگام بدون علت مشخص را تشکیل می دهد.

## ➤ کاهش شنوایی ناشی از CMV:

- I. متغیر اما اغلب شدید تا عمیق
- II. معمولاً یک طرفه در نوع بدون علامت
- III. دو طرفه در نوع علامت دار
- IV. کاهش شنوایی نوسانی
- V. کاهش شنوایی پیشرونده
- VI. کاهش شنوایی با شروع تاخیری با میانگین سنی ۲ سال (۱ تا ۵ سال)

➤ صرف نظر از نتایج غربالگری شنوایی نوزاد، با توجه به خطر کاهش شنوایی با افزایش سن، پایش شنوایی نوزادان مبتلا به CMV مادرزادی توصیه می شود.

➤ سازوکار مربوط به CMV در آسیب به دستگاه شنوایی به طور کامل شناخته نشده است، اما احتمالاً آسیب ناشی از تاثیر مستقیم ویروس یا پاسخ ایمنی بدن به ویروس باشد.

➤ در مطالعات هیستولوژی استخوان تمپورال، وجود آنتی ژن های ویروس در ساختارهای مختلف حلزون و التهاب و تورم آن و سلول های گانگلیون ماریچی شناسایی شده است.

➤ ویروس سرخجه و CMV می تواند از طریق خون و مایعات بدن از جمله ترشحات یا قطرات بینی یا گلو، ادرار و شیر مادر منتقل شوند.

➤ انتقال می تواند در هر زمانی از بارداری یا پس از آن اتفاق بیفتد.

➤ خطر سقط جنین، نقایص مادرزادی مرتبط با سرخجه و CMV مادرزادی در اوایل دوران بارداری (بویژه سه ماهه اول) بیشتر است.

➤ عفونت های حین یا بعد از تولد معمولاً علائم خفیف و قابل برگشتی ایجاد می کنند.

➤ در حال حاضر واکسنی برای CMV وجود ندارد.

# داروها و کاهش شنوایی



داروها و  
کاهش شنوایی

مصرف تفریحی و  
اجتماعی داروها یا مواد

داروهای تجویزی

## ➤ محدودیت روش شناختی:

I. تعداد کم نمونه (کاهش توان مطالعه)

II. طراحی گذشته نگر

## ➤ چالش ها و عوامل خاص هر فرد:

I. دوز مصرفی

II. استفاده از چند ماده

III. شرایط پزشکی

IV. دسترسی به مراقبت های پزشکی

➤ به طور کلی مصرف دارو در دوران بارداری بجز در موارد ضروری پزشکی توصیه نمی شود.

➤ FDA بر اساس تحقیقات حیوانی و انسانی میزان خطر داروها را مشخص و آن ها را طبقه بندی کرده است.

➤ ایمن ترین داروها در طبقه A قرار دارند که بر اساس تحقیقات انسانی هیچ خطری برای جنین ایجاد نمی کنند.

➤ خطر داروهای رده X برای جنین اثبات شده است و این خطر بیشتر از منافع احتمالی آن است.



➤ استفاده از دارو در دوران بارداری با IUGR، نقایص عصب شناختی، تولد نارس و کاهش شنوایی جنین همراه است.

➤ علاوه بر دوز تجویز دارو و مدت زمان استفاده از آن، اینکه دارو در کدام مرحله از بارداری تجویز می شود نیز اثر دارو بر جنین را تعدیل می کند.

➤ حساسیت دارو در طول دوره رشد دستگاه شنوایی و با ظهور عملکرد کبد و کلیه متفاوت است.

# مصرف تفریحی و اجتماعی داروها یا مواد

➤ آمار گزارش شده در مطالعات متفاوت است.

➤ معمولاً میزان مصرف مواد در دوران بارداری در خانم‌های با سن بالاتر، سطح تحصیلات پایین‌تر و با مراقبت‌های پایین دوران بارداری بیشتر است.

➤ مصرف تفریحی و اجتماعی مواد در دوران بارداری ممکن است بیش از همه با افسردگی مرتبط باشد.

# مواد مخدر و روان گردان

➤ مواد مخدر (مثل هروئین، متادون) و روان گردان (مثل کوکائین) می توانند سلامت و رشد جنین را متاثر کنند (متغیر).

➤ قرارگیری در معرض کوکائین در دوران جنینی:

محدودیت رشد جنین

عواقب عصب شناختی

مشکلات رشدی (زبان، توجه و یادگیری)

➤ قرارگیری در معرض مواد مخدر در دوران جنینی:

IUGR

وزن کم هنگام تولد

سندروم محرومیت نوزادی

صرع

تاخیرهای رشدی (زبان، حرکتی، شناختی)

➤ تغییر عملکرد دستگاه شنوایی در نوزادانی با سابقه قرارگیری در معرض مواد مخدر در دوران جنینی گزارش شده، اما یافته های مطالعات متفاوت است.

➤ قرارگیری در معرض هروئین در دوران جنینی:

عدم تاثیر بر آستانه ABR

نهفتگی طولانی تر موج V

طولانی شدن نهفتگی بین موجی I-V

➤ تاخیر بلوغ ABR برای نوزاد رت در معرض کوکائین در دوران جنینی

➤ قرار گیری در معرض کوکائین قبل از تولد:

تاثیر بر دستگاه مرکزی

نهفتگی طولانی تر امواج تاخیری ABR (III,V)

افزایش نهفتگی بین موجی

➤ البته تغییرات نهفتگی در نوزادان مبتلا به IUGR و وزن کم هنگام تولد بدون سابقه مواجهه با دارو نیز گزارش شده است.

➤ افزایش معنی دار نهفتگی در نوزادانی که در دوران جنینی در معرض مواد مخدر و روان گردان بودند.

➤ در حال حاضر تاثیر رفتاری تغییرات نهفتگی بررسی و شناخته نشده است، اما حدس زده می شود با تاخیر عملکرد زبانی مرتبط باشد.

# الکل و تنباکو

➤ مصرف الکل و تنباکو قبل از تولد بر سلامت و شنوایی جنین اثر می گذارد (شایع).

➤ پیامدهای FAS عبارتند از:

تاخیر در رشد

ناهنجاری های صورتی (شکاف پلک، شکاف لب و/یا کام)

آسیب به CNS (اختلالات شناختی و یادگیری، اختلالات رفتاری)

➤ شیوع بسیار زیاد CHL و احتمالاً همراه با اوتیت میانی و اختلال عملکرد شیپور استاش

➤ قرارگیری در معرض الکل در دوران جنینی و کاهش شنوایی در انسان گزارش نشده است.

➤ جنین موش سوری در معرض اتانول:

مرگ سلولی otic placode

مرگ سلولی در گانگلیون دهلیزی - حلزونی

ناهنجاری های مغزی

تأثیر بر سیستم محیطی و مرکزی

➤ نوزاد رت در معرض الکل در دوران جنینی:

افزایش آستانه ABR در ۱۹٪ موارد

افزایش نهفتگی امواج ABR و تأخیر در بلوغ شنوایی



➤ قرارگیری در معرض سیگار در دوران جنینی نیز شایع است. تحقیقات نشان می دهند که این کودکان مستعد آسیب شنوایی هستند.

➤ بسیاری از ترکیبات مضر سیگار (مثل نیکوتین و مونوکسید کربن) با اثرات نامطلوب بر سلامت جنین مرتبط هستند.

➤ تصور می شود که این سموم باعث هیپوکسی و انقباض عروق جفت می شوند و در نتیجه ارائه مواد مغذی به جنین را کاهش می دهند.

➤ سیگار کشیدن یا قرارگیری در معرض دود سیگار در دوران بارداری:

I. جدا شدن جفت

II. تولد نارس

III. وزن کم هنگام تولد

IV. سندرم مرگ ناگهانی نوزاد (SIDS)

V. تاخیر رشدی و رفتاری

➤ ساختارهای حلزونی مثل OHC ها بشدت نسبت به کمبود اکسیژن و خون  
رسانی آسیب پذیرند.

➤ کاهش دامنه TEOAE در نوزادان با تاریخچه قرارگیری در معرض دود  
سیگار در دوران جنینی

➤ افزایش خطر عفونت ها و اختلال عملکرد گوش میانی

# داروهای تجویزی



➤ علیرغم توصیه‌های پزشکی برای منع مصرف داروهای غیرضروری در دوران بارداری، تعداد داروهای تجویزی در این دوران (غیر از ویتامین) بطور شگفت‌انگیزی بالا است (شامل داروهایی با امکان آسیب به جنین)

➤ بیش از نیمی از خانم‌ها در دوران بارداری حداقل یک داروی تجویزی یا بدون نسخه (over-the-counter) مصرف می‌کنند.

# آمینوگلیکوزیدها

- آمینوگلیکوزیدها (مثل کانامایسین، استرپتومایسین، آمیکاسین و جنتامایسین) در دوران بارداری برای درمان بیماری‌هایی مانند عفونت کلیه و سل تجویز می‌شوند.
- در مطالعات حیوانی، اثرات اتوتوکسیک با زمان تجویز دارو مرتبط است و بیشتر به قاعده حلزون شنوایی آسیب می‌رساند.
- در نوزادان خوکچه هندی که در حوالی شروع عملکرد شنوایی در معرض کانامایسین قرار گرفته بودند، دامنه CM و CAP کاهش یافت (کاهش شنوایی عمدتاً شیب دار یا فرکانس بالا)

➤ تشریح گوش داخلی رت هایی که در طول دوره رشد حلزون (نه قبل یا بعد از آن) در معرض کانامایسین قرار گرفته بودند، کاهش سلول های مویی را در قسمت قاعده ای حلزون و ناهنجاری های جزئی تر در بخش راسی حلزون نشان داد.

➤ دوز دارو نیز عامل مهمی است. قرارگیری در معرض دوز بالا یا طولانی مدت کانامایسین در دوران جنینی می تواند خطر کاهش شنوایی را در کودکان افزایش دهد.

➤ مواجهه طولانی مدت با استرپتومایسین قبل از تولد برای درمان سل مادرزادی: کاهش شنوایی و اختلال عملکرد دهلیزی

➤ بنظر می رسد میزان سمیت جنتامایسین کمتر بوده و برای درمان عفونت مادرزادی ترجیح داده می شود.

➤ مطالعه اخیر روی ۳۹ نوزادی که در هفته ۲۸ بارداری در معرض حداقل یک دوز جنتامایسین قرار گرفتند، گزارش داد که همه نوزادان غربالگری اولیه شنوایی یا غربالگری مجدد را با آزمایش OAE یا AABR با موفقیت گذراندند.

➤ محدودیت ابزارهای غربالگری برای تشخیص کم شنوایی های با شروع تاخیری

➤ نیاز به آزمایشات تشخیصی و رفتاری در کودکانی که قبل از تولد در معرض آمینوگلیکوزیدها بودند.



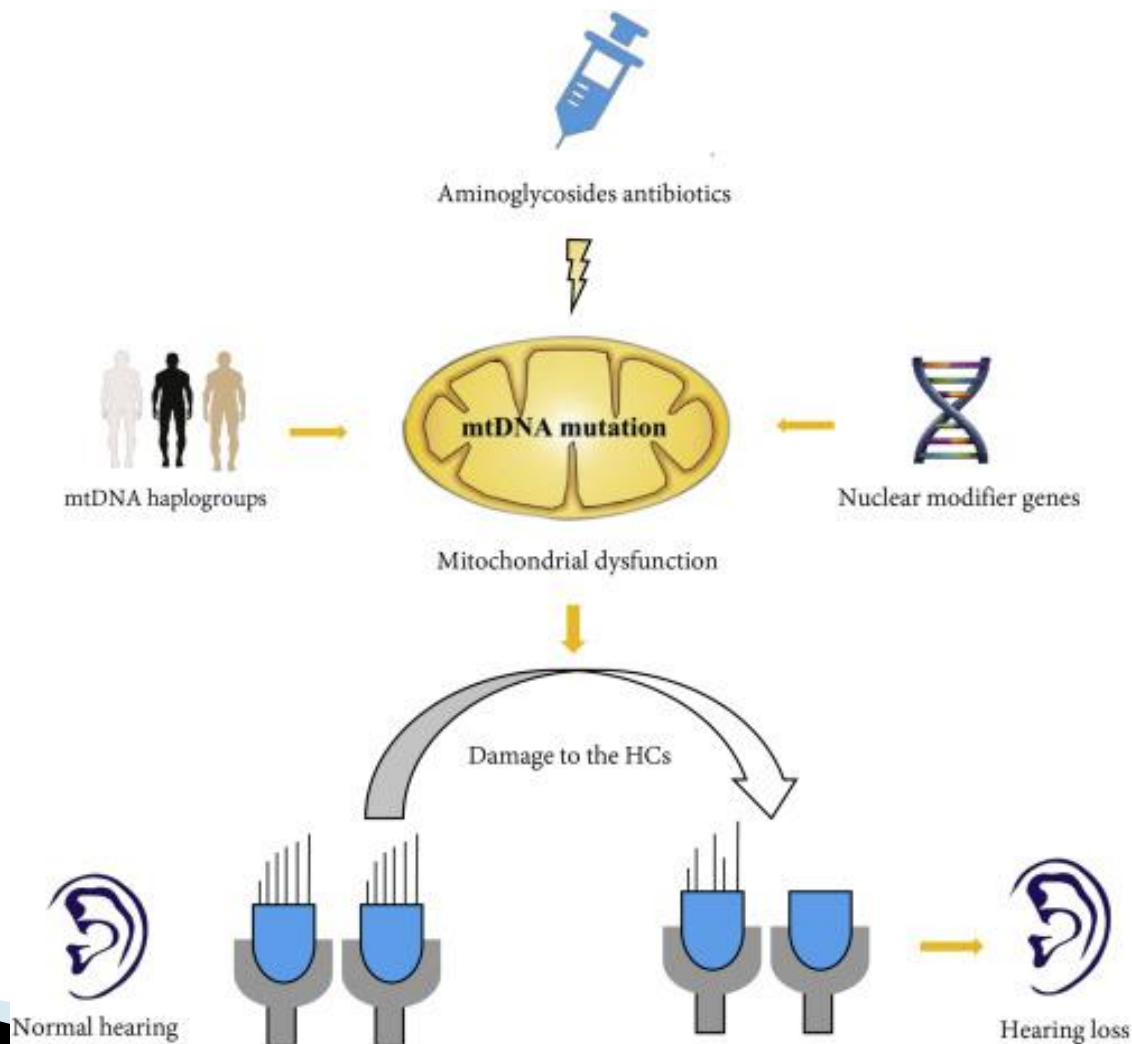
# تداخل اثر ژن – دارو

➤ تجویز آمینوگلیکوزیدها قبل از تولد نسبتاً نادر است.

➤ در مقابل تجویز این داروها بعد از تولد (از چند ساعت تا چند روز پس از تولد) رایج است.

➤ افزایش حساسیت به سمیت گوشه ناشی از آمینوگلیکوزیدها و پیامدهای شنوایی نامطلوب آن در کودکان و بزرگسالانی که به جهش ژنتیکی مبتلا هستند.

➤ اولین مورد از جهش‌های ژنتیکی مرتبط با آسیب پذیری آمینوگلیکوزیدها در ژن MT-RNR1 میتوکندری در سال ۱۹۹۳ کشف شد.



➤ جهش‌های میتوکندریایی تقریباً ۱٪ از کاهش شنوایی های غیرسندرمیک و پیش‌زبانی را تشکیل می‌دهند.

➤ فعل و انفعالات ژن-محیط، برخی از حامل های جهش را مستعد ایجاد SNHL با قرارگیری در معرض آمینوگلیکوزیدها می‌کند.

➤ فراوانی نوزادان مبتلا به جهش بین NICU در مقایسه با جمعیت سالم تفاوتی ندارد.

➤ دریافت پاسخ موفق از غربالگری شنوایی تمامی مبتلایان به جهش ژنتیکی ظرف ۱ تا ۳ روز پس از تولد یا قبل از ترخیص از NICU (۱۰ روز تا یک سال پس از درمان با جنتامایسین)

➤ اگرچه حساسیت غربالگری شنوایی به دلیل ناتوانی در تشخیص برخی از انواع کم شنوایی (مثل کاهش شنوایی خفیف) و اثرات اتوتوکسیک تاخیری محدود می باشد.

➤ تغییر ژنتیکی باعث تبدیل ریبوزوم‌های میتوکندری شبیه به باکتری‌هایی می شود که آمینوگلیکوزیدها به آسانی به آنها متصل می‌شوند و منجر به تخریب میتوکندری های سلول‌های حلزون و در نهایت کاهش شنوایی و مشکلات دهلیزی می گردد.

➤ این آسیب ترجیحاً اندام های حلزونی و دهلیزی را متاثر می کند زیرا سطح بالایی از آمینوگلیکوزیدها در مایع حلزونی وجود دارد.

➤ با وجود فیلتراسیون سریع کلیه ها تا حد زیادی آمینوگلیکوزیدها دفع شده و از آسیب بافتی جلوگیری می شود.

➤ با این وجود به دلیل تمایل آنها به مایع پری لنف می توانند حتی پس از اینکه در خون قابل شناسایی نیستند در حلزون تجمع پیدا کرده و باقی بمانند.

➤ سطح سرم خون ممکن است غلظت آمینوگلیکوزید در مایع حلزونی را کمتر از میزان واقعی آن تخمین بزند.

➤ دوره زمانی تظاهر و تثبیت کاهش شنوایی در افراد مبتلا به جهش MT-RNR1 نامشخص است.

➤ تنوع قابل توجهی از روزها تا ماه ها یا حتی سال ها پس از تجویز آمینوگلیکوزید گزارش شده است.

➤ کاهش شنوایی عمیق تر در ارتباط با سن پایین تر قرارگیری در معرض دارو و دوزهای بالاتر گزارش شده است.

## ➤ کاهش شنوایی ناشی از تعامل ژن - دارو اغلب:

I. دوطرفه

II. شدید تا عمیق

III. در موارد نادر کاهش شنوایی های ملایم و شنوایی نرمال

IV. کاهش شنوایی شیب دار فرکانس بالا ( $\sim 75\%$ )

V. کاهش شنوایی فلت ( $10-15\%$ )

VI. الگوهای U شکل و صعودی

➤ با وجود وراثت جهش MT-RNR1 و استعداد فرد برای کاهش شنوایی، حذف قرارگیری در معرض آمینوگلیکوزیدها شروع یا پیشرفت کم شنوایی را به حداقل می‌رساند یا از آن جلوگیری می‌کند.

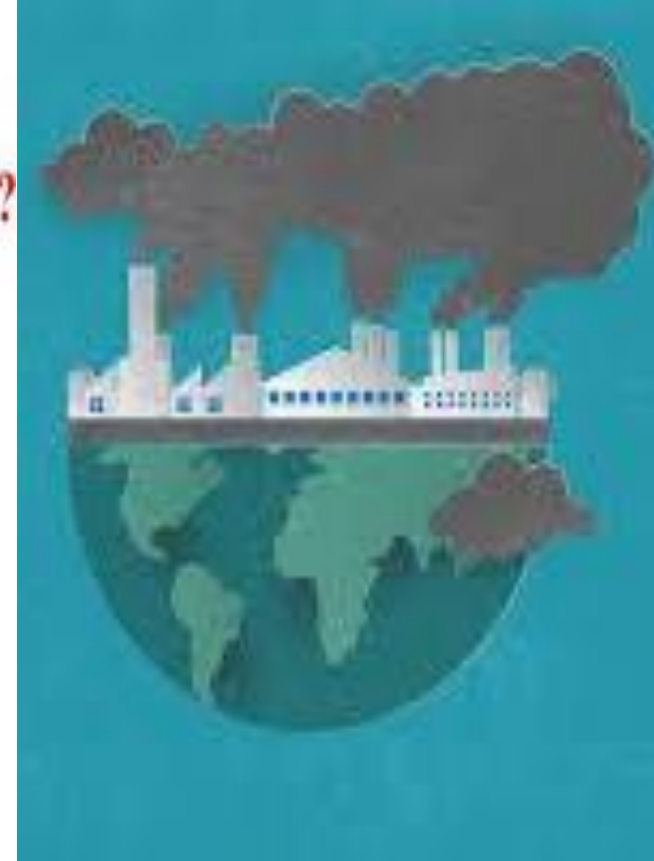
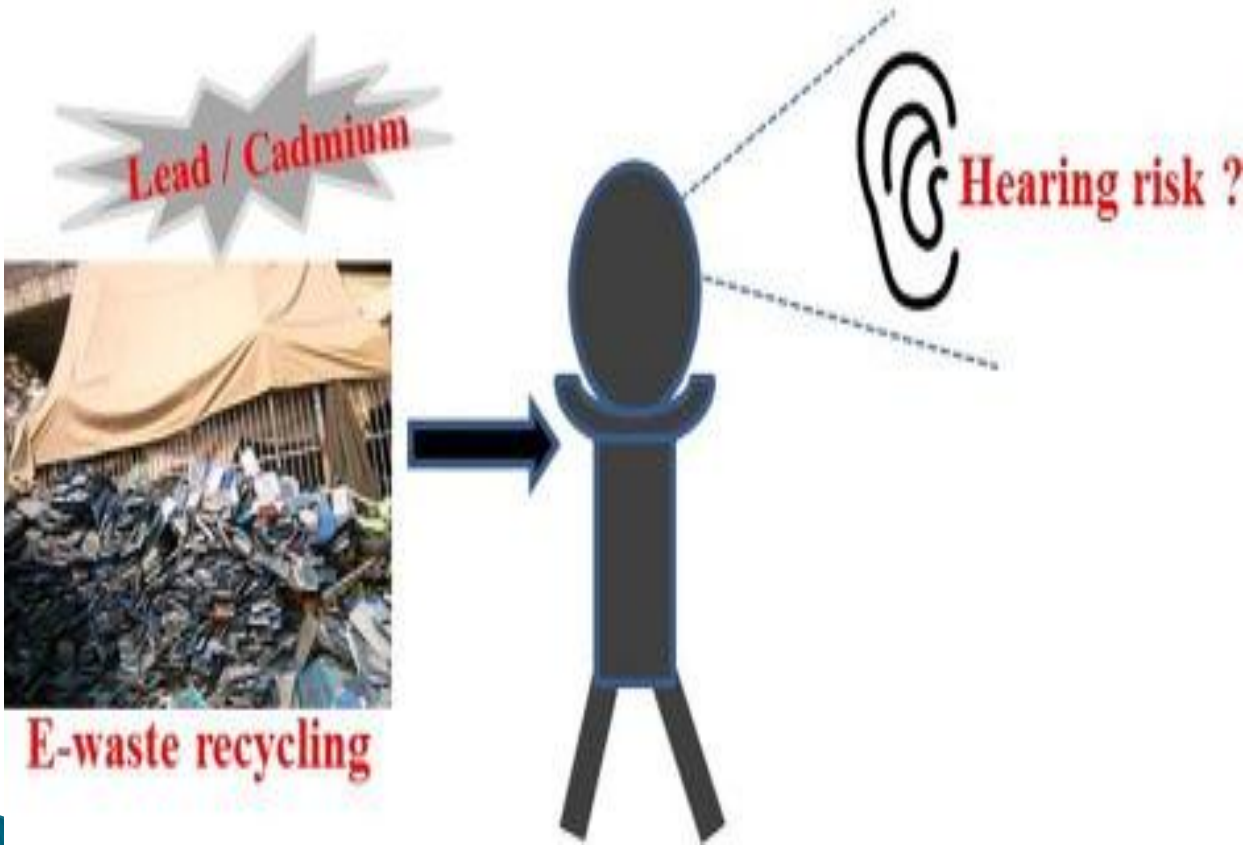
➤ سابقه خانوادگی مثبت کم شنوایی آمینوگلیکوزیدها در  $>50\%$  از ناقلین

➤ تاریخچه گیری دقیق از بیمار برای توصیه مشاوره ژنتیک و جلوگیری از کاهش شنوایی

➤ نیاز به ترویج واکسیناسیون عمومی و کنترل عفونت‌ها برای کاهش شیوع عفونت (بیماری‌ها) و نیاز به تجویز آمینوگلیکوزید برای کاهش میزان کم شنوایی اکتسابی در کودکان مبتلا به جهش



# سموم زیست محیطی



<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Fscience%2Farticle%2Fpii%2FS00489697173351>

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.everydayhealth.com%2Fpublic-health%2Fpollution-causes-one-in-six-deaths>

➤ آلاینده های محیط زیست بر سلامت موجودات زنده تأثیر نامطلوب می گذارند.

➤ اگرچه قرارگیری در معرض بسیاری از آنها را می توان با اقدامات پیشگیرانه دقیق اجتناب کرد یا به حداقل رساند، اجتناب از قرارگیری در معرض همه آلاینده ها به طور کامل غیرممکن است.

➤ عوامل آسیب زای گوش مانند نویز، مواد شیمیایی و فلزات سنگین آلاینده های فراگیری هستند که عمدتاً توسط فعالیت های انسانی تولید می شوند و از عوامل حیاتی در ایجاد کم شنوایی اکتسابی می باشند.

➤ قرارگیری طولانی مدت در معرض فلزات سنگین مانند سرب، کادمیوم، کبالت، آرسنیک و جیوه می تواند باعث اختلال در عملکرد شنوایی شود.

➤ بویژه قرارگیری در معرض کادمیوم و سرب به سلول های حسی حلزون صدمه می زند.

➤ افزایش خطر SNHL با افزایش غلظت آلاینده های هوا (مثل CO و NO<sub>2</sub>)

➤ نویز

➤ قرارگیری در معرض این آلاینده ها اغلب بطور همزمان رخ می دهد و اثر هم افزایی آن ها اختلال عملکرد شنوایی را در افراد مستعد تشدید می کند.

➤ قرارگیری همزمان در معرض صدا و فلزات سنگین یا آلودگی هوا باعث تشدید SNHL در مقایسه با مواجهه های مجزا می شود.

➤ سوزاندن سوخت های فسیلی (مانند زغال سنگ یا نفت)، سوزاندن زباله های شهری، دود سیگار، مواد غذایی آلوده (غذاهای دریایی، سبزیجات)، آب و هوای آلوده محیط در مناطق صنعتی شهری

➤ مطالعات انسانی به طور مستقیم قرارگیری در معرض مواد آلاینده در دوران جنینی را مطالعه نکرده اند.

➤ در مطالعه روی رت ها: قرارگیری در معرض آلاینده ها در دوران جنینی باعث اختلالات رشدی و اختلال عملکرد تیروئید و در نتیجه کاهش شنوایی پس از تولد می شود.

➤ کاهش بهره هوشی و تاخیر در عملکرد شناختی در کودکانی که در مراحل اولیه رشد در معرض حتی سطوح پایین آلاینده ها بوده اند.

➤ شنوایی محدوده فرکانس های پایین کودکان در مناطق دفع زباله های صنعتی تحت تأثیر قرار می گیرد.

➤ کودکانی که در نزدیکی کارخانه زغال سنگ سوخته با غلظت بالای آرسنیک زندگی می کنند، آستانه بالاتری در فرکانس های ۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ هرتز داشتند.

➤ احتمال کاهش شنوایی فرکانس های پایین در گوش راست به دلیل قرارگیری در معرض مواد سمی آلی در دوران بارداری بیشتر است.

➤ آلودگی هوا احتمالاً با SSNHL مرتبط است.

➤ شستن دست ها و آموزش خانواده از عوامل محافظت کننده ای هستند که فرصت مواجهه را کاهش می دهند.

➤ رفتارهایی مثل جویدن ناخن ها یا دست به دهان بردن کودک عامل مهمی برای قرارگیری در معرض سرب و کادمیوم بود.

# نویز و کاهش شنوایی



➤ نویز هر صدای ناخواسته یا مزاحمی که یک آلاینده فراگیر در جامعه مدرن امروزی می باشد.

➤ قرارگیری در معرض نویز بلند از منابع تفریحی، محیطی یا شغلی منجر به NIHL می شود که نوع رایجی از کم شنوایی اکتسابی است.

➤ میزان آسیب شنوایی به نوع نویز و مدت زمان قرارگیری در معرض آن بستگی دارد زیرا NIHL معمولاً به انرژی نویز مرتبط است.



➤ توصیه‌ها و استانداردهای صنعتی با هدف کاهش خطر کاهش شنوایی در کارگرانی که در معرض نویز هستند مانند استفاده از محافظ شنوایی، ایجاد محدودیت در ساعت کاری و میزان نویز محیط (NIOSH, OSHA)

➤ این تدابیر کاهش و کنترل‌های مهندسی نویز ممکن است برای اطمینان از محافظت شنوایی جنین کافی نباشد.

➤ خانم‌ها ۴۷٪ از نیروی کار را تشکیل می‌دادند و تقریباً نیمی از آنها در سنین باروری (۱۶ تا ۴۴ سال) هستند.

➤ تقریباً ۱۰٪ از خانم‌ها در صنایعی مشغول هستند که ممکن است خطر مواجهه بیش از حد با نویز را برای مادر و نوزاد افزایش دهند.

➤ سلول های عصب شنوایی و حلزون در حدود هفته ۲۰ تا ۲۵ بارداری فعال می شوند.



➤ نوزاد انسان می تواند در یا پایان سه ماهه دوم جنینی بشنود و به محرکات شنوایی پاسخ دهد.

➤ پاسخ های رفتاری به محرکات ارتعاشی-صوتی با استفاده از سونوگرافی پس از هفته ۲۸ بارداری قابل مشاهده است.

ERP ➤

**Exposure to loud music during gestation period holds a high risk of premature delivery and underweight babies birth.**



<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.healthcaremagic.com%2Fblog%2Fis-it-dangerous-listen-to-loud-music-or-noise-during-pregnancy&psig=AOvVaw06ttspx0p25vuMcxw8D-TV&ust=1672224666498000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCLDQ9LvQmfwCFQAAAAAdAAAAABA4>

➤ در مطالعات حیوانی با ارائه BBN به حیوانات باردار مشخص شد که شکم مانند یک فیلتر پایین گذر عمل می کند.

➤ فرکانس های پایین ( $> 250\text{ Hz}$ )  $\sim > 5\text{ dB}$  کاهش

➤ فرکانس های میانی ( $250\text{ Hz} - 1000$ )  $\sim 10\text{ dB}$  تا  $20$  کاهش

➤ فرکانس های بالا ( $< 1000\text{ Hz}$ )  $\sim 20\text{ dB}$  تا  $30$  کاهش

➤ بنابراین نوزاد در دوران جنینی بیش از همه محدوده فرکانس پایین را دریافت کرده و می شنود.

➤ علیرغم افزایش آستانه شنوایی جنین و تضعیف سیگنال توسط شکم، رحم و مایع آمنیوتیک، امکان رسیدن سطوح خطرناک نویز به جنین وجود دارد.

➤ آنالیز بافت شناسی در حیواناتی که در دوران جنینی مکرر در معرض BBN بودند آسیب HC های موضعی در بخش های راسی و میانی حلزون را نشان داد.

➤ مطالعات کمی برای NIHL جنینی در انسان وجود دارد و نتایج تحقیقات محدودی که در دسترس است تا حدودی متناقض هستند.

➤ خطرات قرارگیری در معرض نویز صنعتی در دوران بارداری:

I. فشار خون بارداری

II. تولد نارس

III. وزن کم هنگام تولد

➤ مطالعات کمی در رابطه با قرارگیری در معرض نویز قبل از تولد با پیامدهای نامطلوب شنوایی در دوران کودکی وجود دارد.

➤ در یک مطالعه آستانه ۴KHz کودکانی که مادر در دوران بارداری در معرض دوزهای بالاتر نویز (۸۵-۹۵dBA) نسبت به دوز کمتر (۶۵-۸۵dBA) بود سه تا چهار برابر بیشتر بود.

➤ رعایت محدودیت های ایمنی نويز بعد از تولد بسيار ضروري است و خطرات  
بيشتری شنوایی نوزاد را تهديد می کند.





➤ علاوه بر افزایش خطر SNHL، نویز بیش از حد می تواند تغییرات فیزیولوژیک نامطلوب مانند افزایش ضربان قلب، افزایش تعداد تنفس و کاهش اشباع اکسیژن را به خصوص در نوزادان نارس ایجاد کند.

➤ نویز موجود در NICU نباید از سطح ۴۵dBA تا ۵۰ در ساعت و ۶۵dBA تا ۷۰ در اوج (قله) تجاوز کند، اما سطح نویز اغلب بالاتر از این مقدار است (به ویژه در انکوباتورها).

➤ در بخش NICU در ایالات متحده آمریکا و کانادا، سطح نویز بین ۵۵dBA تا ۶۲ و سطح اوج بیش از ۱۲۰dB گزارش شده است.



➤ برخی از دستگاه های تنفسی و پشتیبانی که برای حفظ حیات نوزاد ضروری هستند ممکن است خطر قرارگیری در معرض نویز را در نوزادان افزایش دهند.

➤ روش هایی مثل استفاده از آلارم های بی صدا، مواد میرای صوت و آموزش افراد ممکن است قرارگیری در معرض نویز در NICU را کاهش دهد.

➤ اثر تعاملی نویز و قرارگیری در معرض آمینوگلیکوزیدها، بویژه در نوزادان مبتلا به جهش DNA میتوکندریایی

➤ منابع زیادی برای پیشگیری از کاهش شنوایی اکتسابی وجود دارد که از مواجهه قبل و بعد از تولد ناشی می شود.

➤ برخی به شرایط یا رویدادهای اجتناب ناپذیری مانند صدمه یا ترومای پیش بینی نشده یا مداخلات ضروری از جمله درمان آمینوگلیکوزیدها برای بیماری نسبت داده می شوند.

➤ سایر موارد امکان حفاظت شنوایی از طریق مدیریت فعال مواجهه با عوامل خطرزا وجود دارد مثل برنامه های واکسیناسیون برای جلوگیری از عفونت مادرزادی و محدود کردن قرارگیری در معرض نویز

# References

- ▶ Tharpe, A. M., & Seewald, R. (Eds.). (2016). *Comprehensive handbook of pediatric audiology*. Plural publishing.
- ▶ Morton CC, Nance WE. Newborn hearing screening--a silent revolution. *N Engl J Med*. 2006 May 18;354(20):2151-64. doi: 10.1056/NEJMr050700. PMID: 16707752.
- ▶ Northern, J. L., & Downs, M. P. (2002). *Hearing in children*. Lippincott Williams & Wilkins.
- ▶ Rosati, R., & Jamesdaniel, S. (2020). Environmental exposures and hearing loss. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 4879.

# References

- ▶ Chang KH, Tsai SC, Lee CY, Chou RH, Fan HC, Lin FC, Lin CL, Hsu YC. Increased Risk of Sensorineural Hearing Loss as a Result of Exposure to Air Pollution. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Mar 17;17(6):1969.
- ▶ Tsai, S. C. S., Hsu, Y. C., Lai, J. N., Chou, R. H., Fan, H. C., Lin, F. C. F., ... & Chang, K. H. (2021). Long-term exposure to air pollution and the risk of developing sudden sensorineural hearing loss. *Journal of translational medicine*, 19(1), 1-7.
- ▶ Liu, Y., Huo, X., Xu, L., Wei, X., Wu, W., Wu, X., & Xu, X. (2018). Hearing loss in children with e-waste lead and cadmium exposure. *Science of the total environment*, 624, 621-627.

پاس از توبه و