نقش کورپوس کالوزوم در پردازش شنوایی

دکتر احمد رضا ناظری
استادیار شنوایی شناسی
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

بهمن ماه ۹۹

چکیده :

« جسم پینه ای » [1] یکی از رابطهای چهارگانه ' مغزی است که دو نیمکره ' مغز را به هم متصل می‌کند. در این مقاله به عملکردهای اختصاصی هر نیمکره و نقش کورپوس کالوزوم در تحقق عملکردهای گوناگون شناختی ، که ماحصل تداخل عمل بین دو نیمکره هستند، اشاره می شود . قطع کورپوس کالوزوم می‌تواند بر فرآیندهای شنیداری تاثیر بگذارد . در این مقاله برخی از نتایج شنیداری بدست آمده از افراد « دوپاره مخ» [2] ذکر شده است .

جسم پینه ای و ارتباط آن با فرایندهای شنیداری

ترجمه و گردآوری : احمد رضا ناظری

لغات کلیدی :
جسم پینه ای – دوپاره مخ

« جسم پینه ای» یا کورپوس کالوزوم یکی

شرکت دارند. البته ارتباط الیاف قشر بویایی از طریق فورنیکس یا مثلث مغزی و ارتباط قسمت تحتانی لب گیجگاهی از طریق رابط سفید قدامی میسّر می شود.

به طور کلی می توان گفت که در یک شخص سالم، مغز به صورت یک کل به هم پیوسته عمل می کند و اطلاعات یک نیمکره از طریق جسم پینه ای به نیمکره' دیگر انتقال می یابد که البته این ارتباط در بعضی از انواع صرعها مشکل آفرین است ، زیرا یک حمله' صرعی که در یک نیمکره' مغز آغاز شده است

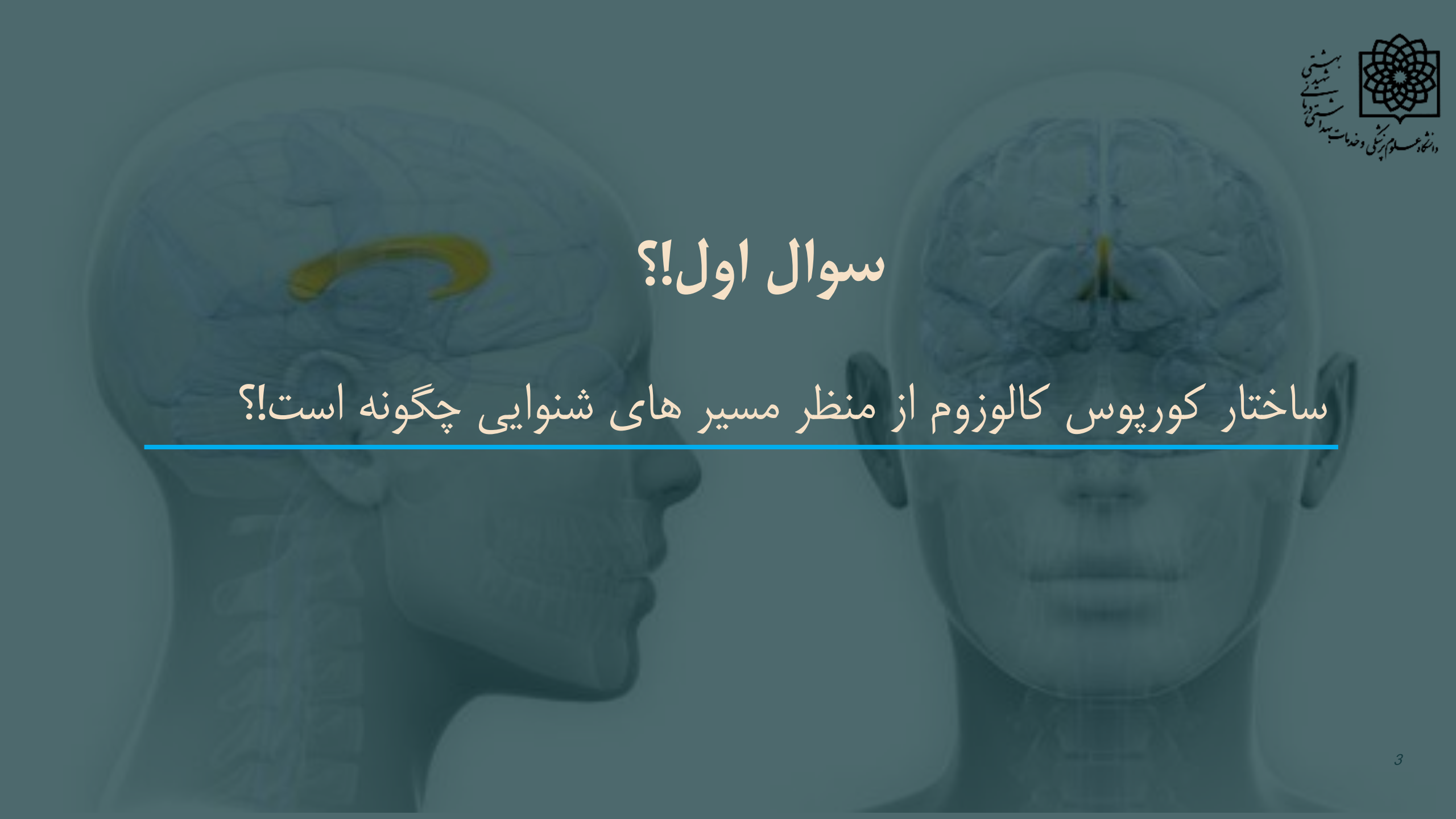
همین جهت از لحاظ بینایی و فضایی قویتر است) ولی نیمکره' چپ به صورت تحلیلی[4] عمل می کند. به عبارت دیگر نیمکره' چپ تکلمی است ، ولی نیمکره' راست بینایی و فضایی است.

نیمکره' چپ به طور متوالی، زمانی حرکت می کند، نیمکره' راست به طورهمزمان و فضایی، نیمکره' چپ منطقی و تحلیلی است، نیمکره' راست کلی نگر و ترکیبی، نیمکره' چپ برهانی است (Rational)و نیمکره' راست شهودی(Intuitive).

از جمله آزمایشهایی که در مورد افراد « دوپاره مخ» انجام شده است به آزمایش (راجر اسپری) که به خاطر این پژوهشها در سال ۱۹۸۱ جایزه' نوبل گرفته است اشاره می کنیم :

در این آزمایش آقای « اسپری» مرد بیماری را که مورد عمل جراحی قطع جسمَ پینه‌ای قرار گرفته است در برابر پرده ای می نشاند، و دستهای این مرد را از میدان دید او خارج می کند. کلمه ای مانند « پسته » به مدت کوتاهی (۰/۱ ثانیه) بر سمت چپ پرده ظاهر

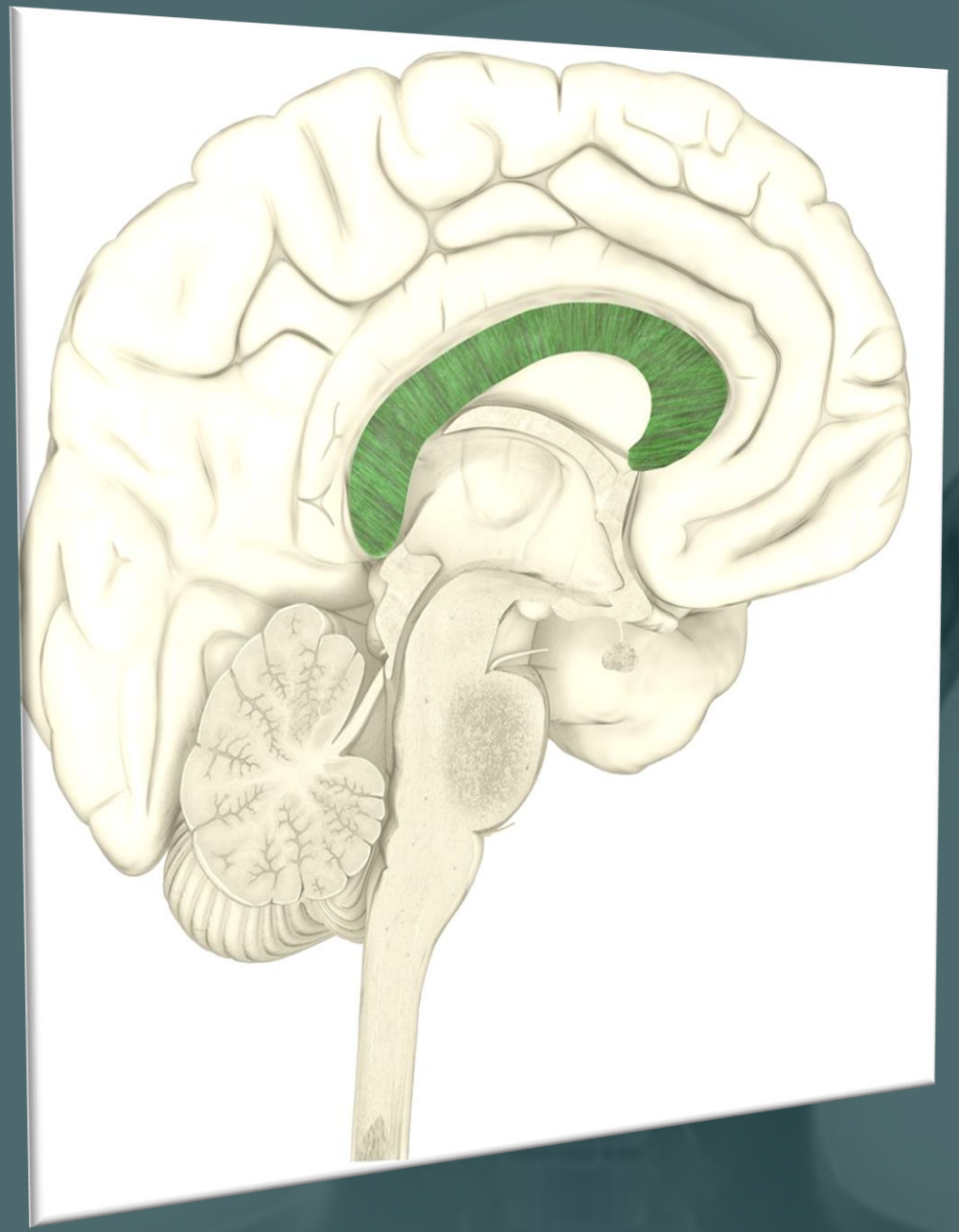
Downloaded from uaud.tums.ac.ir at 2:26 IRST on Tuesday January 26th 2021



سوال اول!؟

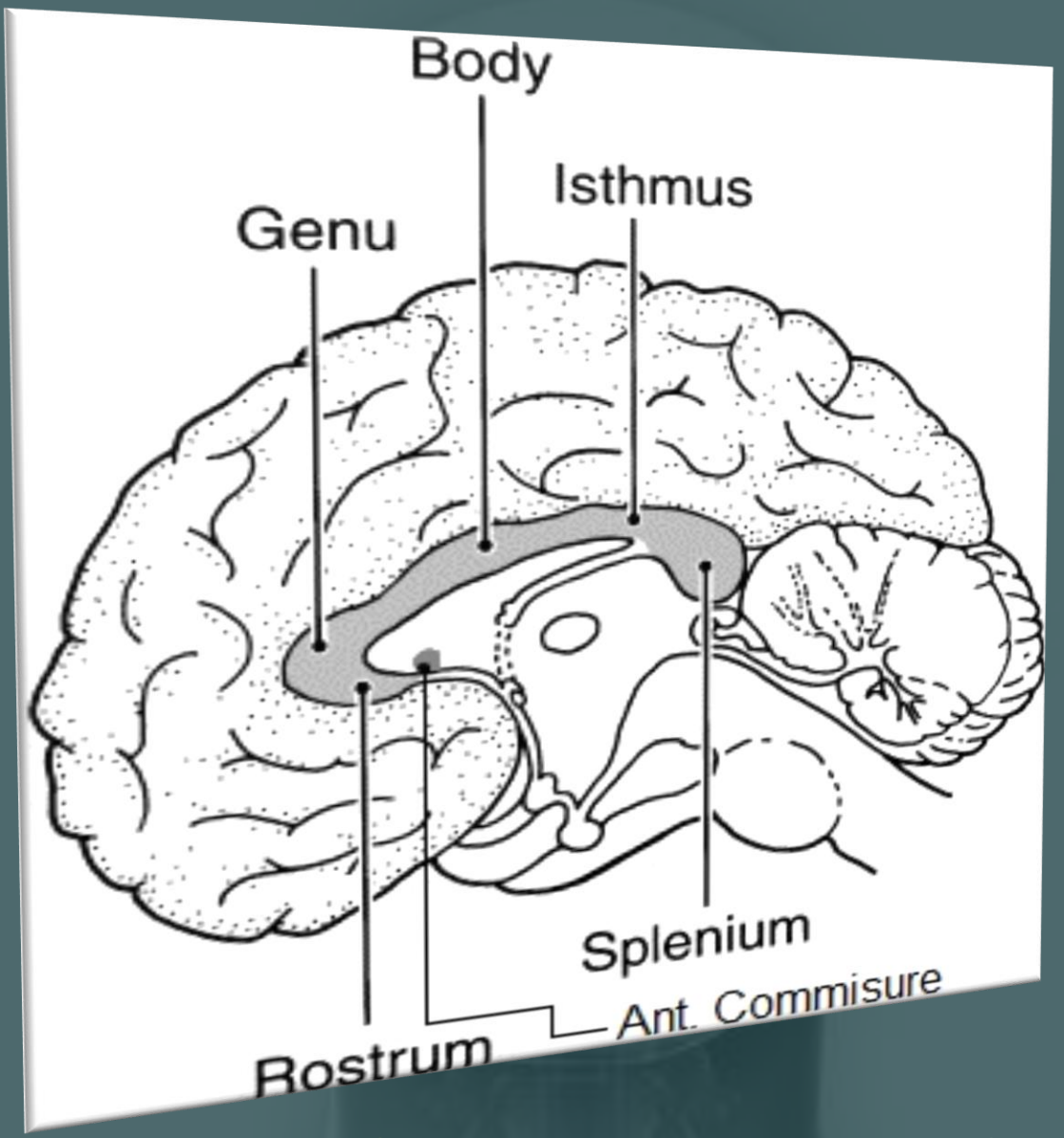
ساختار کورپوس کالوزوم از منظر مسیر های شنوایی چگونه است!؟

ساختار کورپوس کالوزوم



- مشاهده کورپوس کالوزوم در جهت قدام به خلف و در امتداد خط وسط مغز، یک ساختار موزی شکل را تشکیل می دهد.
- تعداد فیبر ها در یک فرد بالغ، حدود ۲۰۰ الی ۳۰۰ میلیون فیبر عصبی است.
- این فیبرهای عصبی تمایل زیادی به میلینه شدن دارند. (۹۴٪)

اجزای کورپوس کالوزوم



- خلفی ترین و ضخیم ترین بخش، اسپلنیوم است که یک پنجم کل کورپوس کالوزوم را تشکیل می دهد.

❖ محل عبور فیبر های بینایی

❖ برخی داده ها: وجود تعدادی فیبر شنوایی

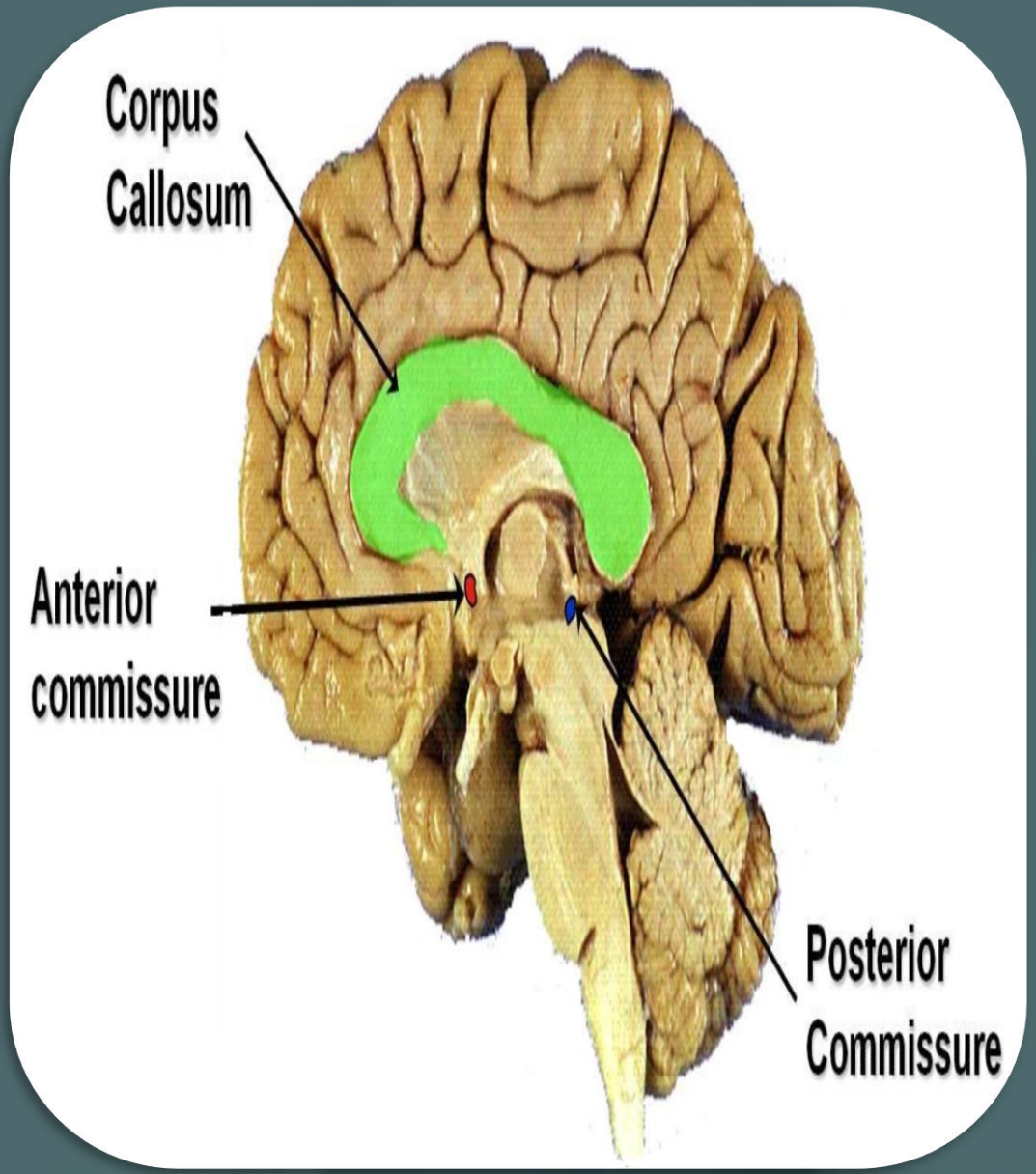
- دقیقاً بعد از اسپلنیوم و به سمت قدام: Isthmus یا Sulcus

❖اکثریت مسیرهای شنوایی از آن عبور می کنند.

- بخش های بعدی بر روی کورپوس کالوزوم به ترتیب بدنه یا Trunk، Genu، Rostrumو Commissureقدامی است.

اجزای کورپوس کالوزوم

Anterior Commissure



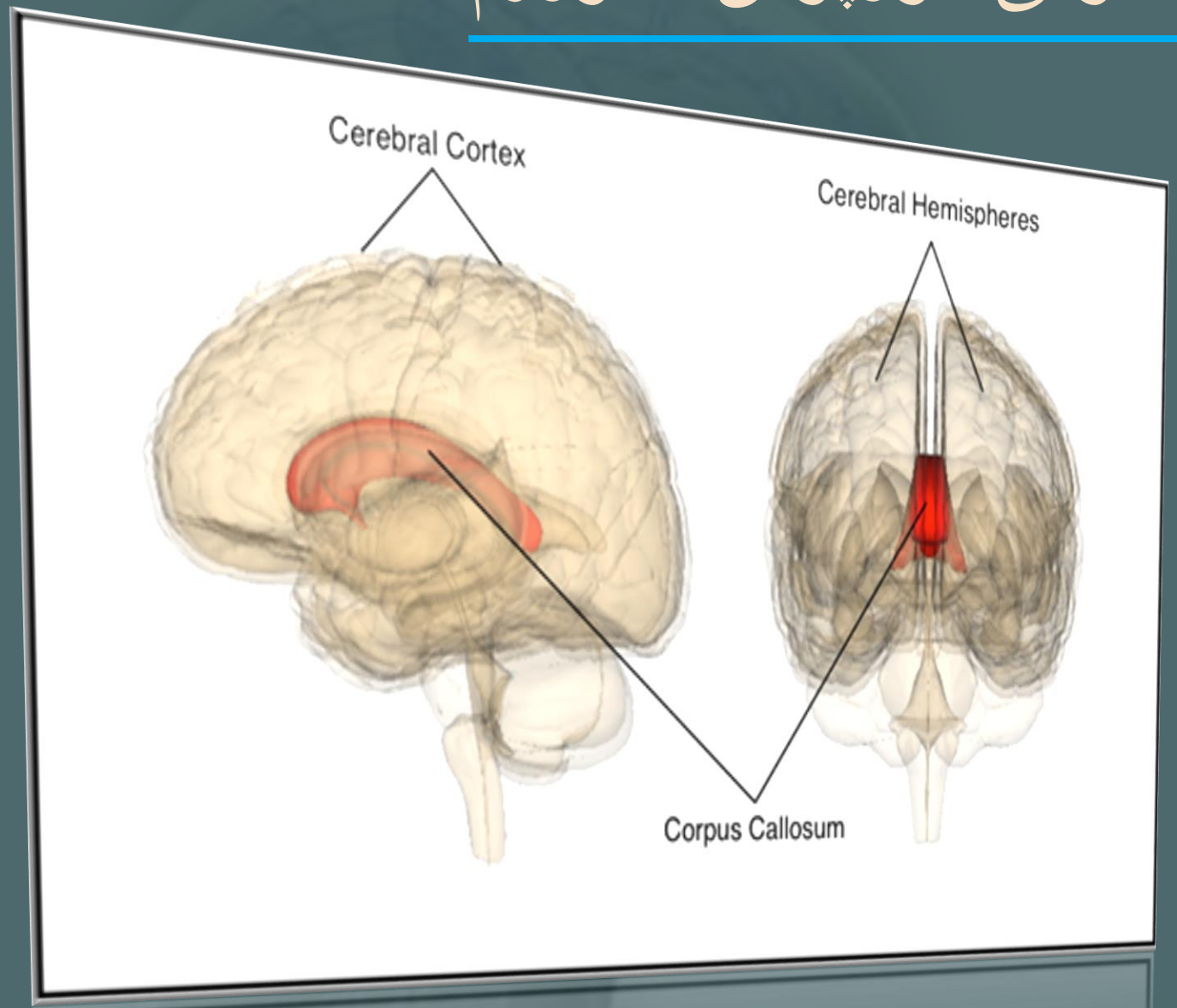
- در قسمت تحتانیِ یک سوم قدامی کورپوس کالوزوم است.

- تحقیقات توسط Bamiou و همکارانش (۲۰۰۴):

برخی از فیبرهای عصب شنوایی ممکن است در Commissure قدامی وجود داشته باشند.

در قطع کامل CC و وجود AC بخشی از عملکرد CC را AC انجام خواهد داد.

تأثیرات بلوغ و سن بر آناتومی کورپوس کالوزوم



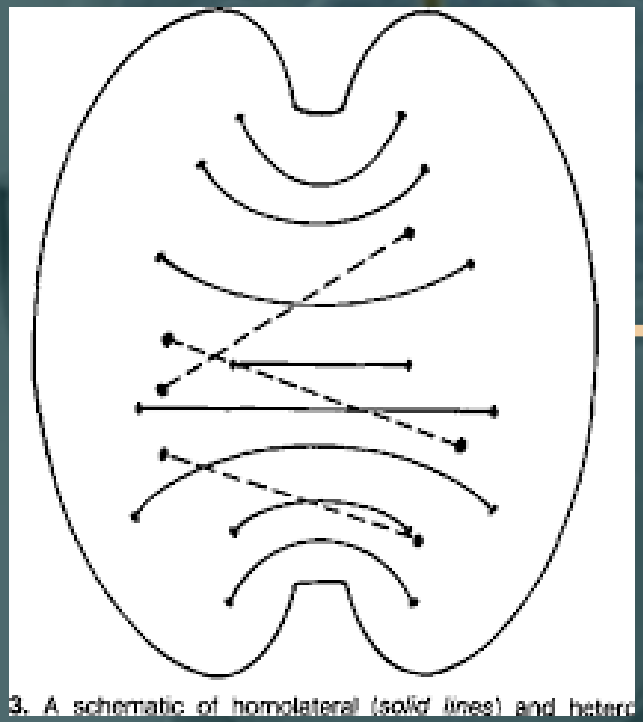
- از آنجایی که کورپوس کالوزوم تقریباً از نرون های میلینه شده تشکیل شده است، و بلوغ میلینیزاسیون مغز نیز تا نوجوانی و بعدها هم وجود دارد.

- این فرآیند میلینه شدن از خلف به قدام صورت می گیرد.

- افزایش سن، ارتباط مستقیمی با اندازه و شکل کورپوس کالوزوم دارد.

دو گونه فیبر در cc دیده می شود:

- ✓ Homolateral :مکان های مشابه را در دو نیمکره به هم متصل می کند. هوموتوپیک
- ✓ Heterolateral: مکان های متفاوتی را در در دو نیمکره به هم متصل می کند.



3. A schematic of homolateral (solid lines) and heter

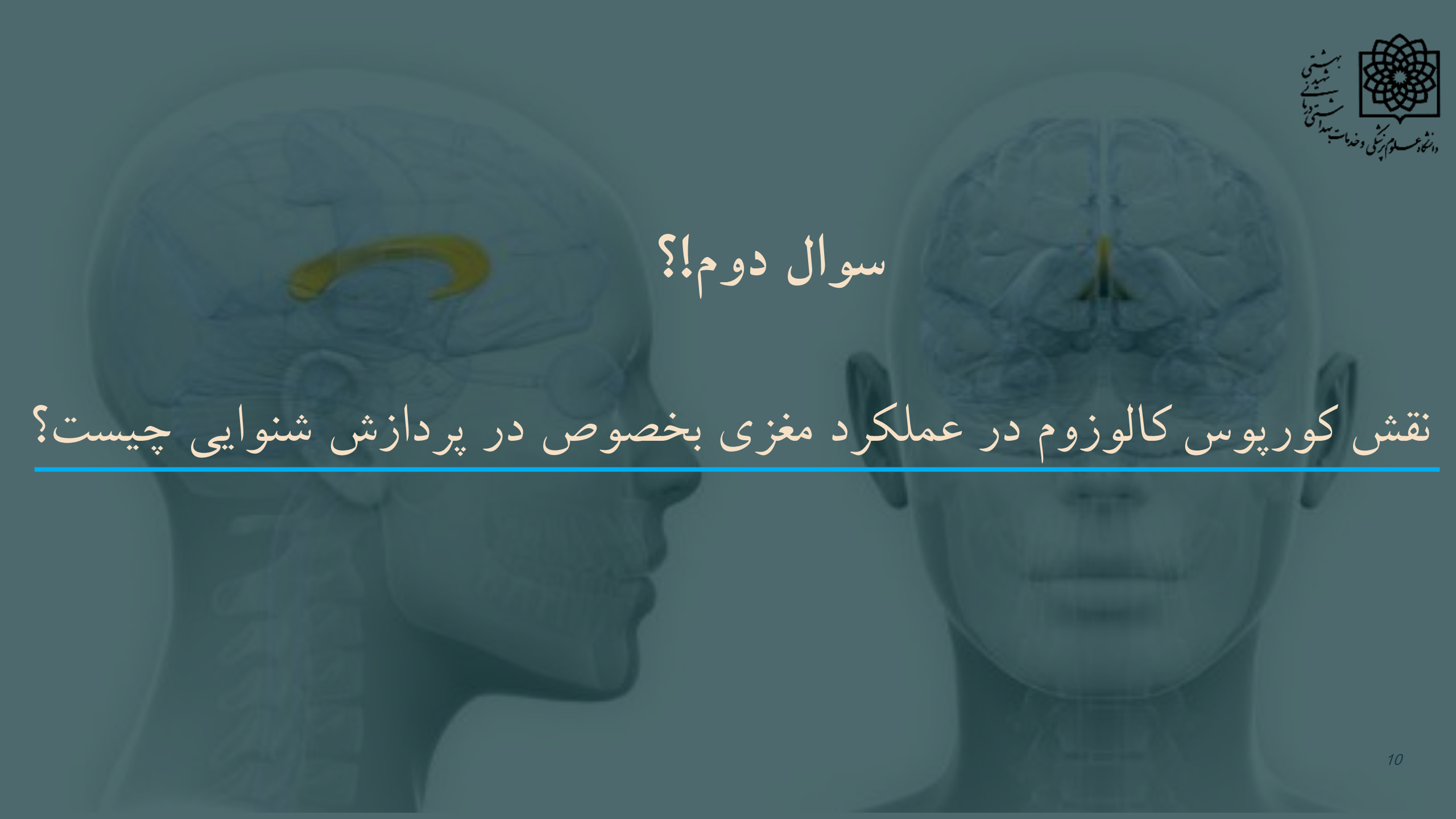
- ✓ امروزه شبکه های وسیعی از فیبر های هترولترال در مناطق پس سری و گیجگاهی ردیابی شده اند.
- ✓ گاهی رشته های هومولترال شاخه های هترولترال هم دارند!!

رایج ترین اندازه گیری فیزیولوژیک جسم پینه ای:

Interhemispheric transfer time/ IHTT

Transcallosal transfer time TCTT

- ✓ میزان عددی این کمیت بسته به فعالیت و محل اندازه گیری متفاوت است.در لب پس سری بین ۱۲ تا ۱۹ میلی ثانیه اما در مناطق مرکزی تر تا ۳ میلی ثانیه هم گزارش شده است.
- ✓ در فعالیتهای پیچیده تر این زمان طولانیتر است.
- ✓ در فیبرهای هتروتوپیک زمان طولانیتری نسبت به فیبر های هوموتوپیک دیده می شود.

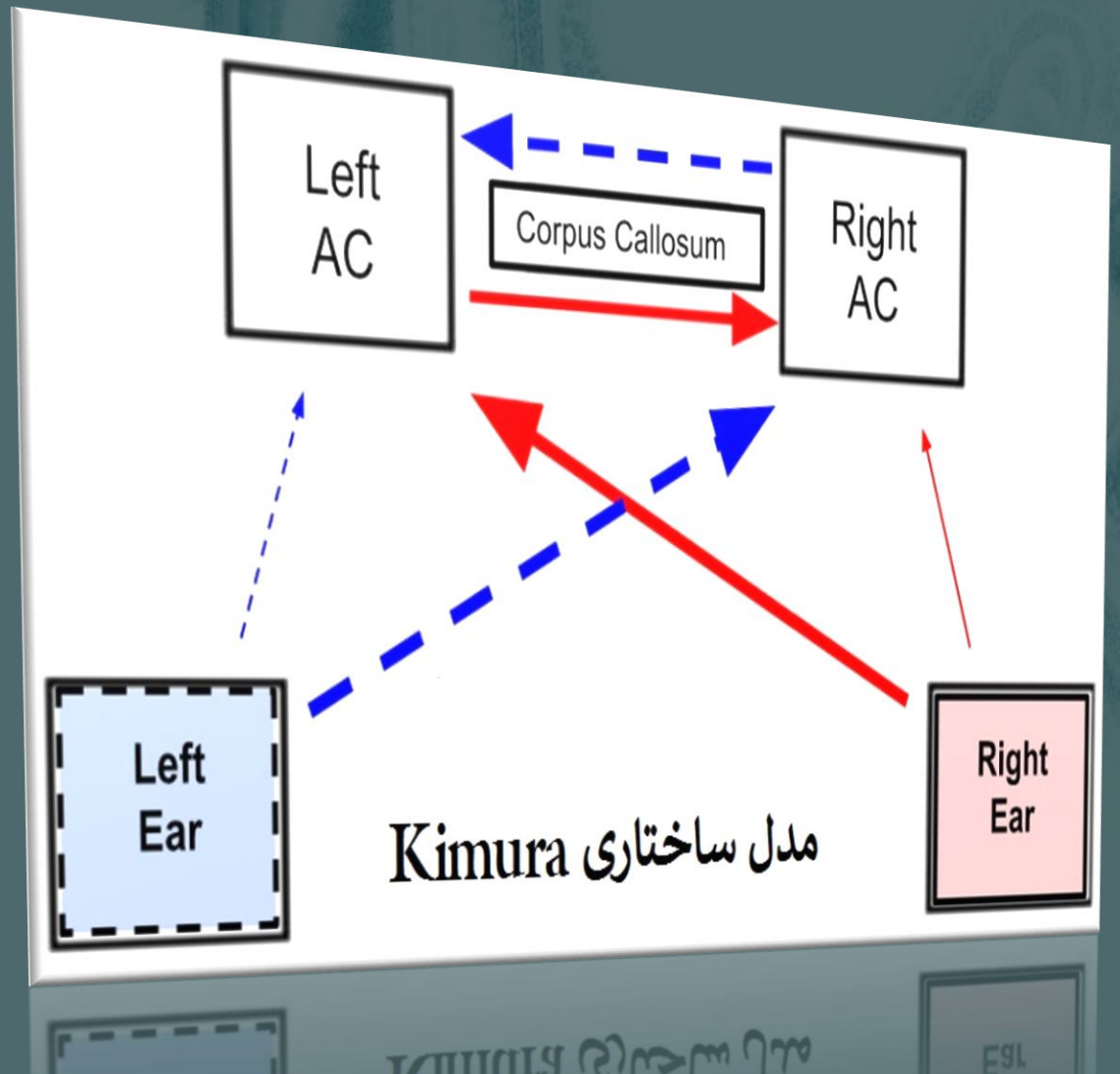


سوال دوم!؟

نقش کورپوس کالوزوم در عملکرد مغزی بخصوص در پردازش شنوایی چیست؟

Dichotic Listening

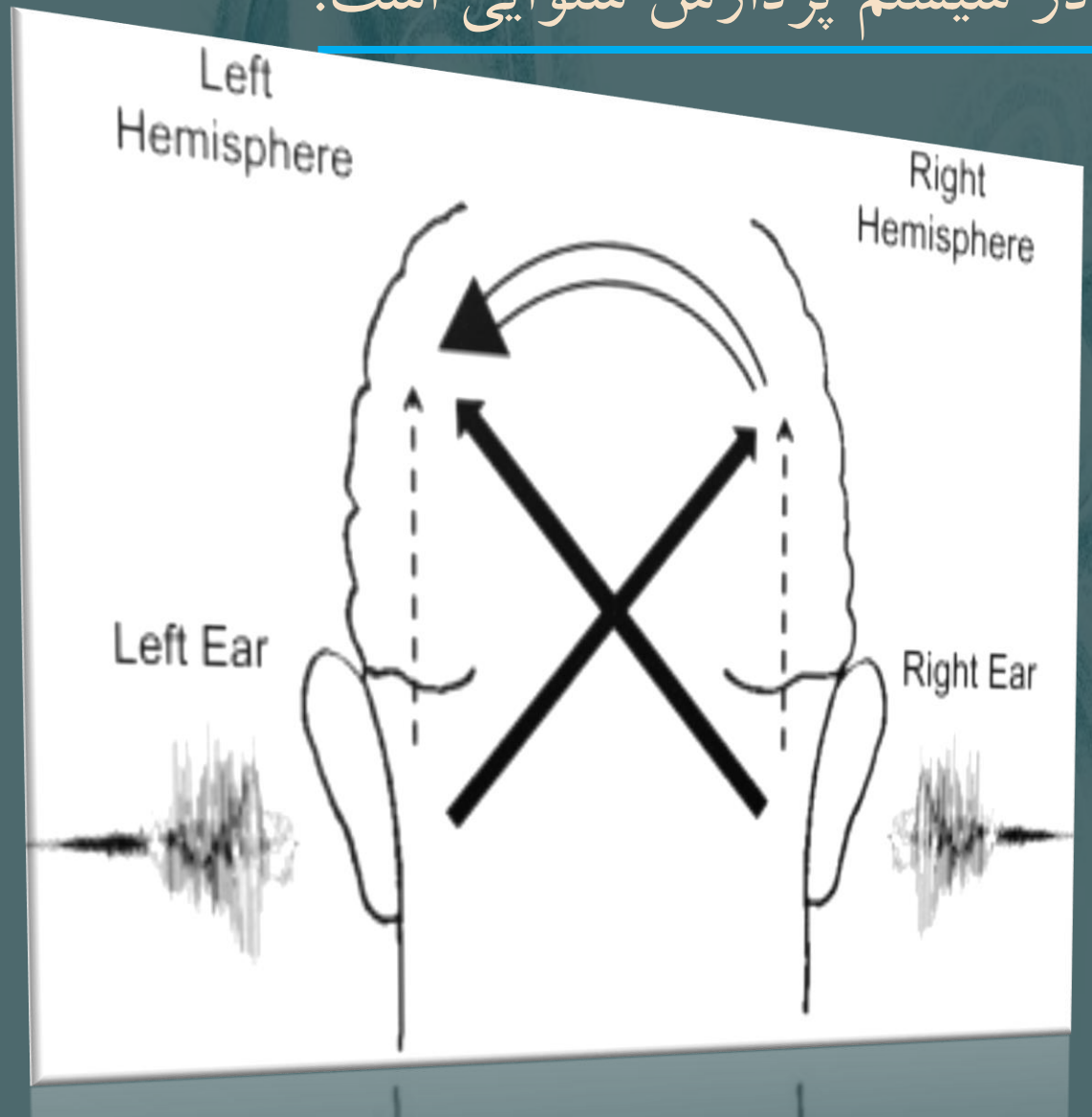
اصلی ترین عامل نشان دهنده نقش CC در سیستم پردازش شنوایی است.



- نخستین بار توسط Broadbent (۱۹۵۴)
- بعدها توسط Kimura (۱۹۶۱) نسخه امروزی آزمون های دایکوتیک (با اهداف بالینی)

Dichotic Listening

اصلی ترین عامل نشان دهنده نقش CC در سیستم پردازش شنوایی است.

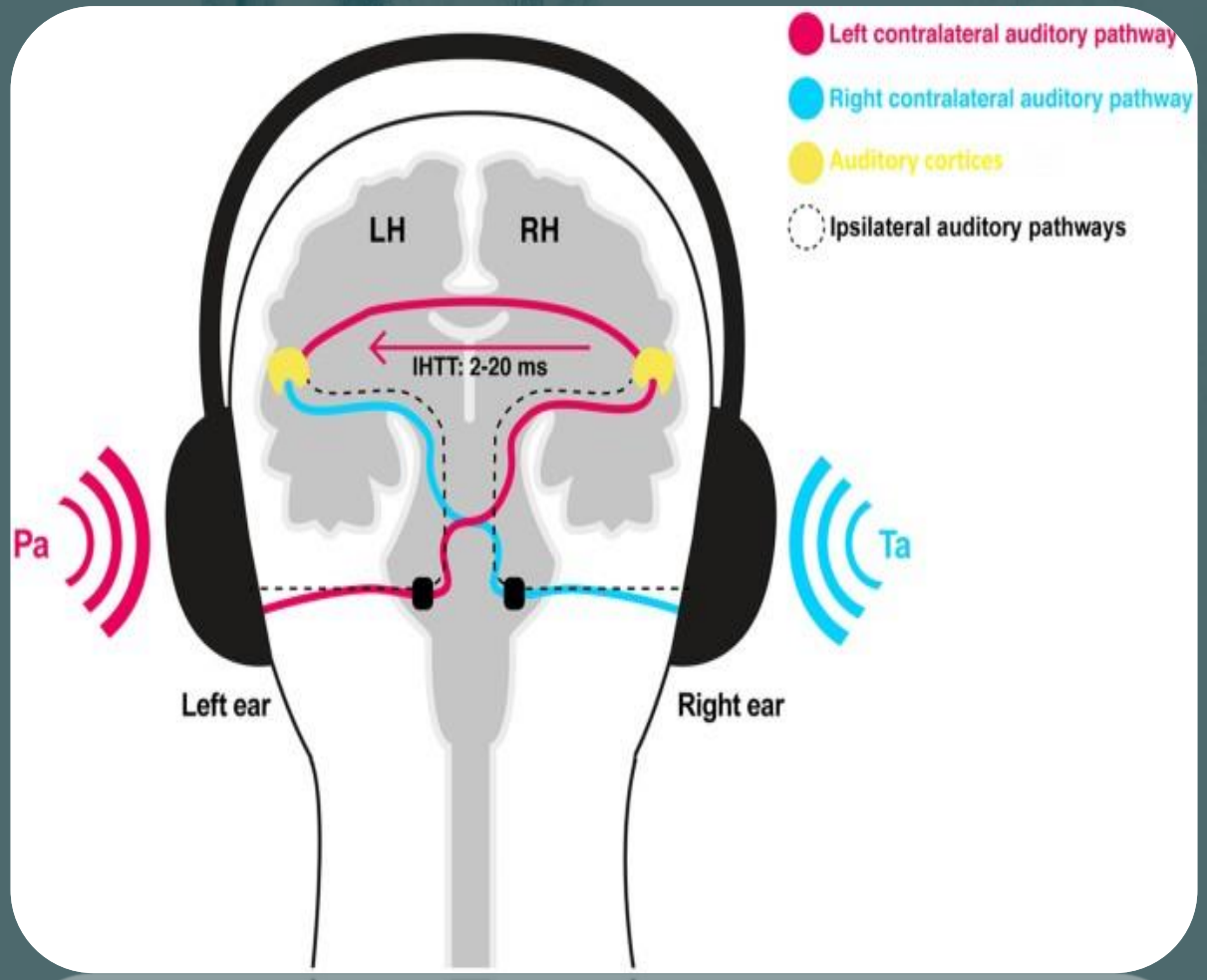


تعریف DL : ارسال هم زمان محرکات شنوایی متفاوت به دو گوش است و معمول ترین محرکات گفتاری مورد استفاده در آن ها، هجاهای بی معنی همخوان- واکه، اعداد، کلمات و جملات می باشد.

- مثال کلمه "بید" به گوش راست ارائه می شود و به صورت همزمان کلمه "باد" در گوش چپ گفته می شود و از فرد شرکت کننده در ارزیابی درخواست می شود که هر دو کلمه را تکرار کند.

Non-Dichotic Listening

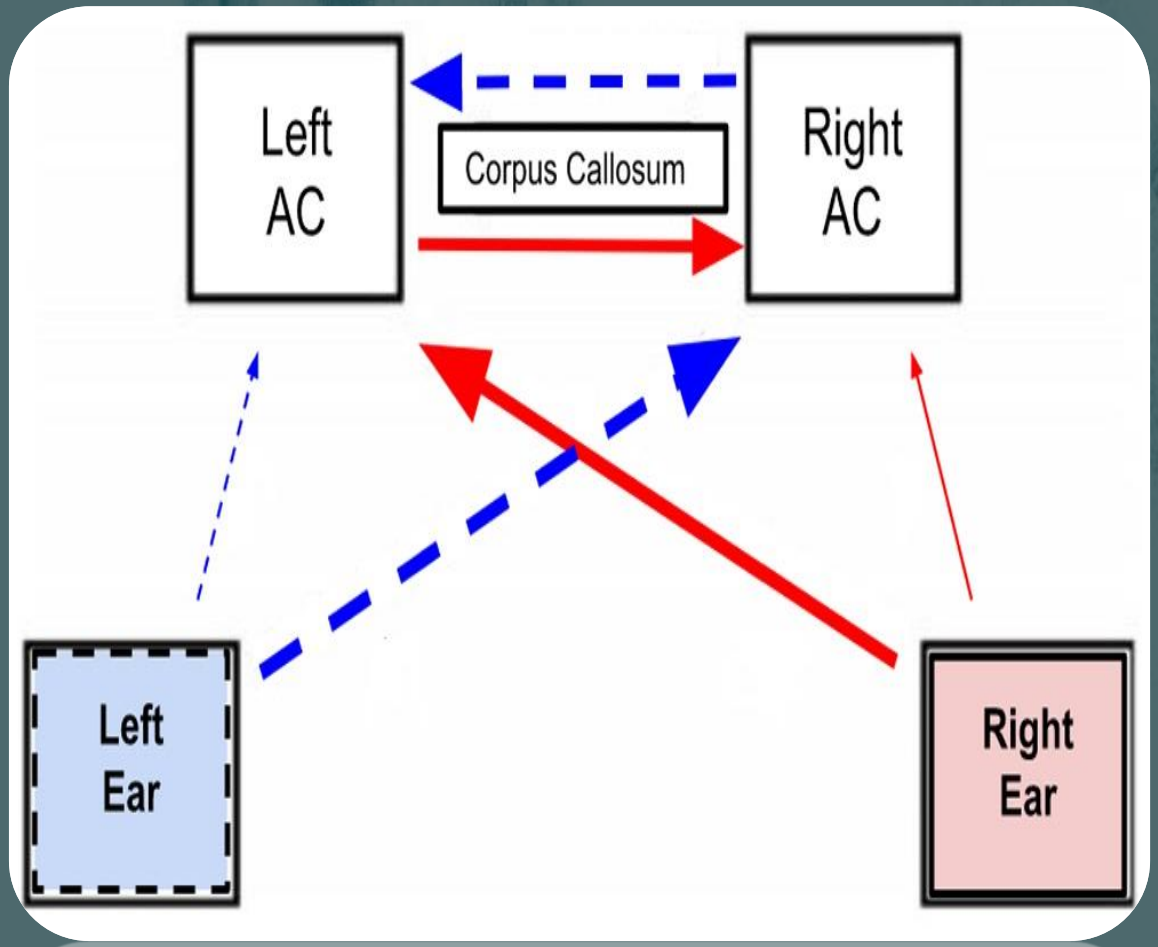
در شرایط شنیداری غیردایکوتیک، عملکرد کورپوس کالوزوم ضروری نیست.



چون سیگنالی که به هر گوش می رسد، با استفاده راه های در دسترس، درنهایت خود را به نیمکره غالب (نیمکره چپ) می رساند. برای محرکات گوش چپ، مسیر همان سویی و برای محرکات ورودی به گوش راست، مسیر دگرسویی جهت رسیدن به نیمکره چپ فعال است.

اما...

در شرایط ارزیابی گفتار دایکوتیک، مسیر های همانسویی سرکوب می شوند، و سیستم شنوایی منحصراً به یک سیستم متقاطع تبدیل می گردد.



این بدان معناست که تنها مسیر دگرسویی در انتقال نمود های عصبی سیگنال های شنوایی مؤثر است.

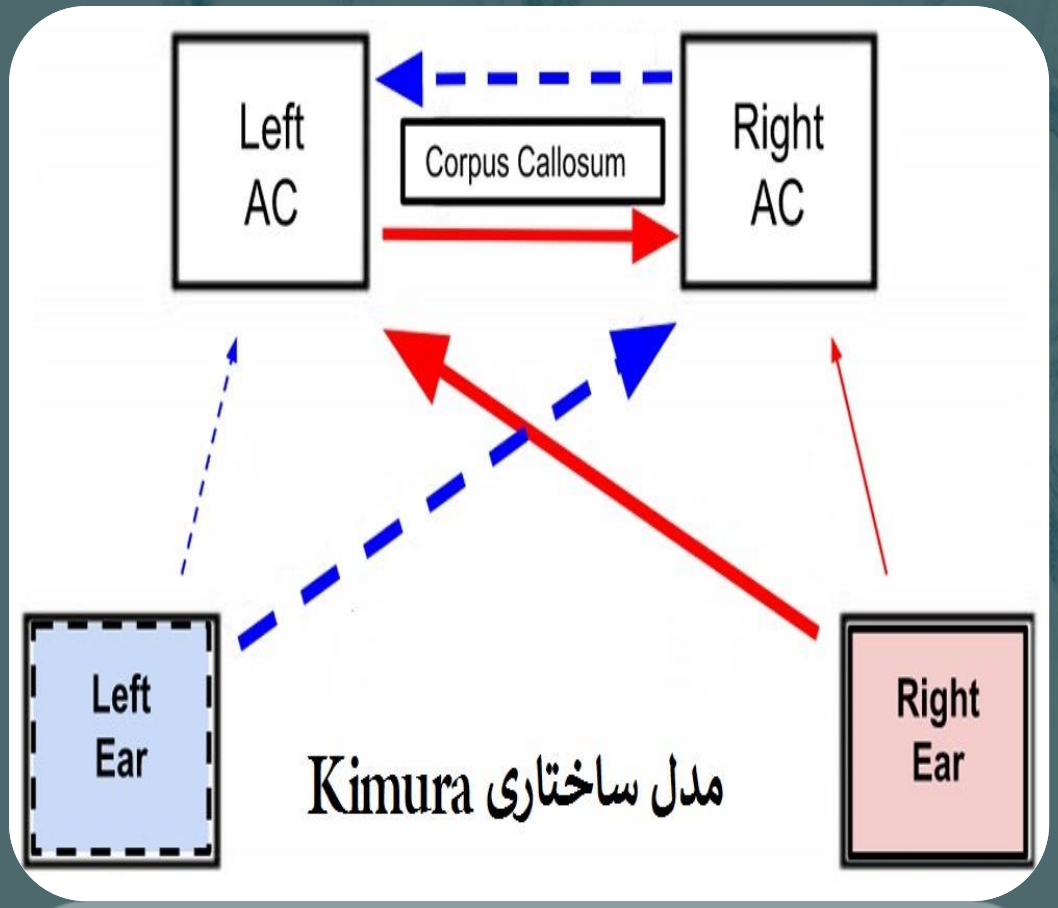
در این شرایط، محرکات گوش چپ از طریق مسیر دگرسویی به نیمکره راست منتقل شده و از آنجایی که این نیمکره، نیمکره غالب برای پردازش گفتار نیست، محرک باید از طریق کورپوس کالوزوم به نیمکره چپ برای پردازش و پاسخ های گفتاری برسد. اما برای گوش راست محرکات مستقیماً از طریق مسیر متقاطع (دگرسویی) به نیمکره غالب (چپ) می روند.

سوال سوم!؟

چرا اطلاعات گفتاری باید به نیمکره چپ منتقل شوند!؟

Left Hemisphere Advantage

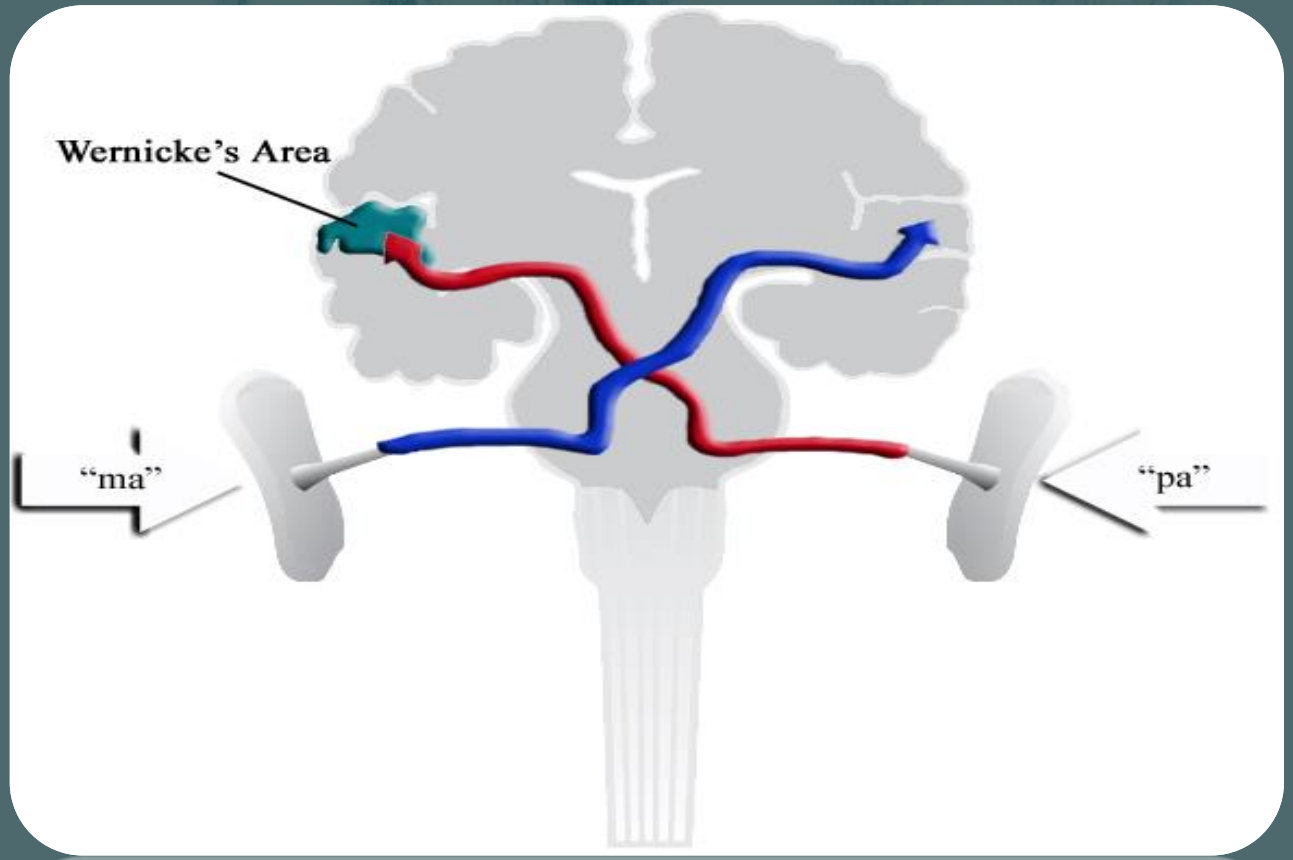
برتری نیمکره چپ در پردازش محرکات گفتاری نسبت به نیمکره راست، از چندین شیوه به اثبات رسیده است.



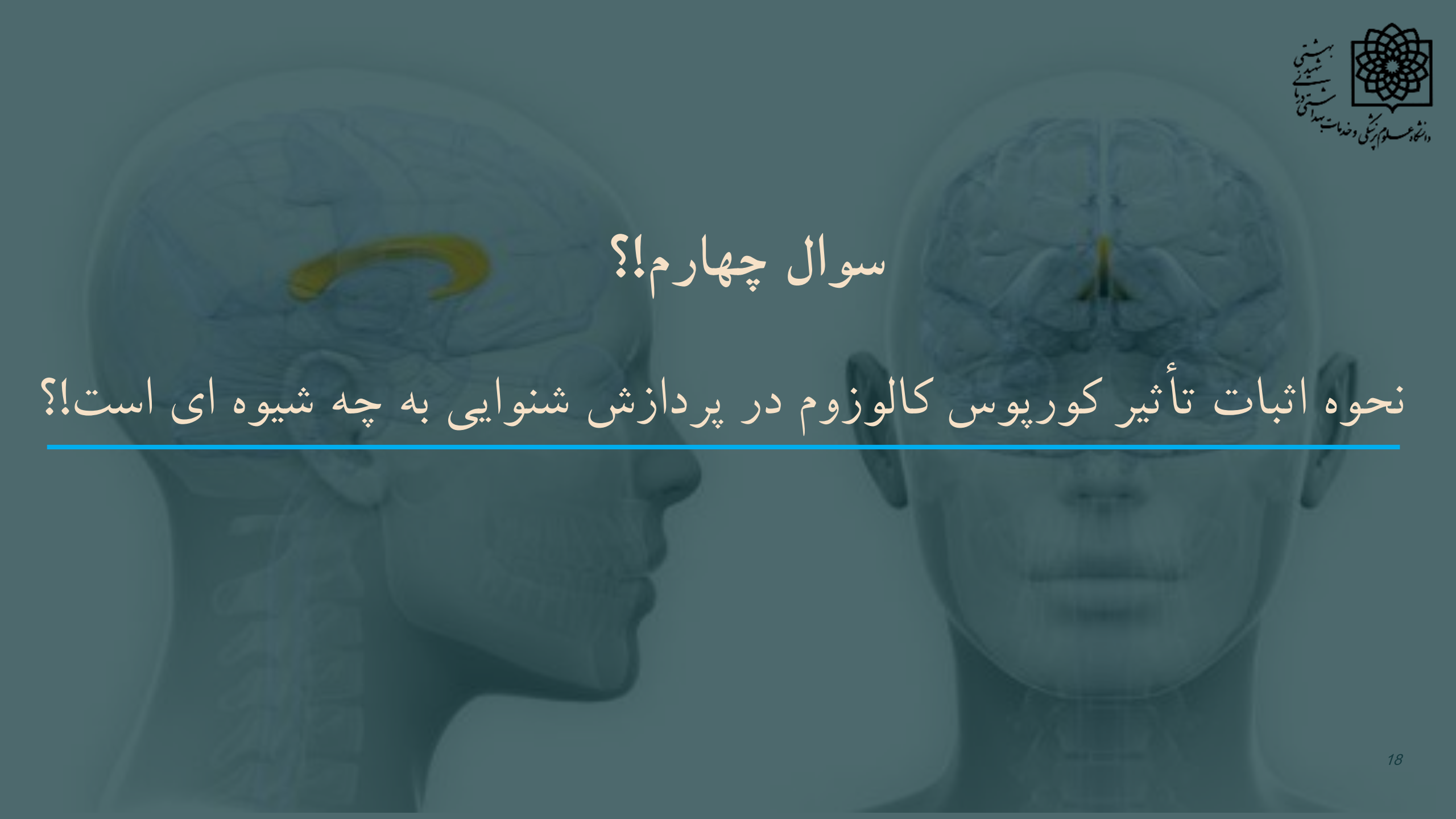
- مدل ساختاری که Kimura ارائه داد.
- اهمیت قشر گیجگاهی چپ در پردازش محرکات گفتاری از طریق (MEG).
- مشاهده برتری نیمکره راست در استفاده از ملودی ها و محرکات تونال نیز فرضیه های موجود به خصوص فرضیه Kimura را تأیید می کند.

Right Ear Advantage

REA در نتیجه دسترسی های مستقیم گوش راست به لوب تمپورال چپ، که ناحیه غالب پردازش زبانی است، به وجود می آید.



این پدیده به دلیل برتری مسیر متقاطع فیبرهای عصب شنوایی از هسته های حلزونی در گوش داخلی به کورتکس شنوایی است، در حالی که محرک ورودی به گوش چپ از نیمکره راست که نیمکره غالب نیست، از طریق کورپوس کالوزوم به ناحیه پردازش گفتار در نیمکره چپ منتقل می شود.



سوال چهارم!؟

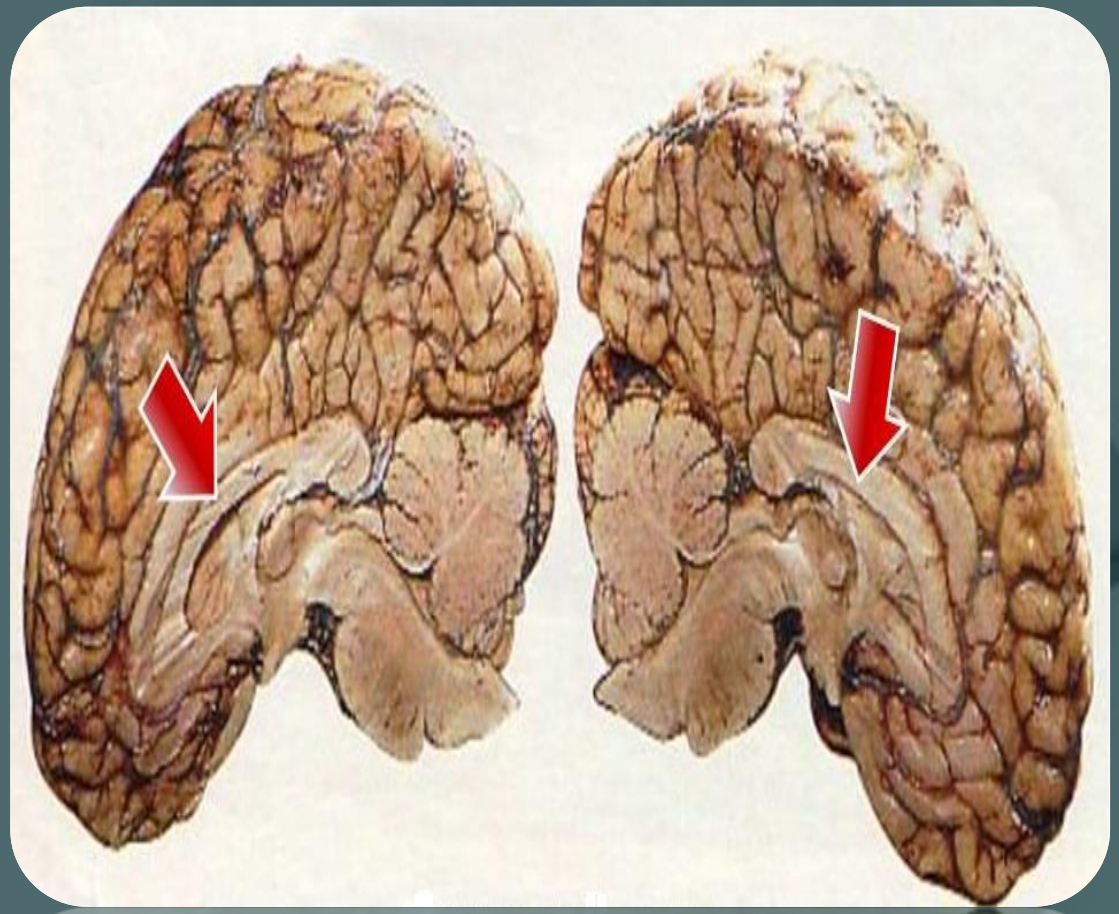
نحوه اثبات تأثیر کورپوس کالوزوم در پردازش شنوایی به چه شیوه ای است!؟

مطالعات بر روی افراد دارای اختلال و مشکل در CC

یکی از شیوه هایی که موجب بررسی بیشتر نقش ارتباطات بین نیمکره ای در شنوایی دایکوتیک می شود، ارزیابی بیماران با آسیب به فیبر های کالوزال است.

تخریب یا تحلیل بخش هایی از CC در ابتدای کار باید باعث اختلال در محرکات گزارش شده از گوش چپ شود.

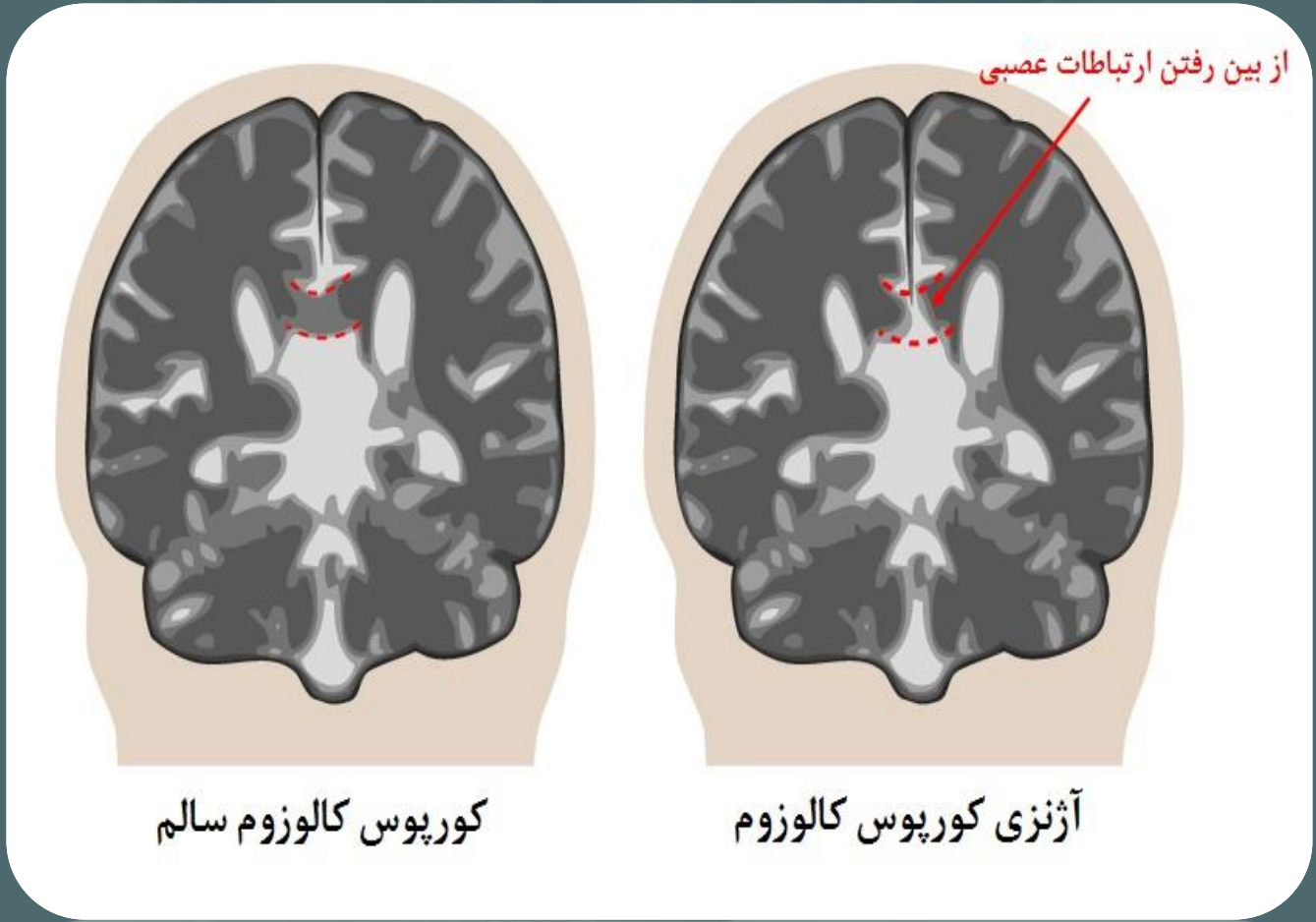
۱۰. بیماران دو پاره مخ (Split brain damage) شناخته شده ترین مثال در مطالعات، بیماران دو پاره مخ هستند



- در حالت قطع کامل CC، و در شرایط ارزیابی DL، پاسخ های به دست آمده از گوش راست کاملاً درست هستند. اما پاسخ های گوش چپ اشتباه می باشند و اگر پاسخ درستی هم وجود داشته باشد، بیشتر شانسی است.
- در این افراد در آزمایه های تعیین الگو که پاسخ کلامی نیاز دارد اختلال دوطرفه دیده می شود. pitch/duration Pattern
- در بیمارانی که تنها ۱/۳ قدامی CC آنها قطع می گردد، عملکرد طبیعی گوش چپ هم داشته اند.

از این ارزیای ها دو نتیجه می توان گرفت، یکی اینکه عمده مسیر های شنوایی در خلف CC هستند و دیگری نقش CC در پردازش دو گوشی شنوایی است.

۲. بیماران با Callosal Agenesis



تفاوت آنها با افراد دو پاره مخ در قدرت پلاستیسیتی مغز است که در این افراد به دلیل اینکه از ابتدا این مسیر مختل بوده است، مغز به طور خود به خود پلاستیسیتی را مطابق شرایط تغییر داده است (برخلاف افراد با ضایعات دو پاره مخ). و فرد در بزرگسالی نشانه عارضه خاصی را از خود نشان نمی دهد. در واقع این بیماران معمولاً در DL، REA از خودشان نشان نمی دهندو یا اینکه سرکوب گوش چپ ندارند،

گفته شده این پلاستیسیتی در بخش مربوط به شنوایی شامل:

۱- افزایش استفاده از مسیر های شنوایی یکطرفه

۲- استفاده از مسیر های غیر کالوزال برای تبادلات بین نیمکره ای

۳. بیماران MS (Multiple Sclerosis)

شواهد بیشتری که نقش CC را در DL حمایت می کند، بیماران MS هستند.

- اگرچه MS به طور اختصاصی روی CC تأثیر نمی گذارد، اما با تحلیل رفتن میلین اعصاب، باعث کاهشی تدریجی در سطح میانی CCمی شود.

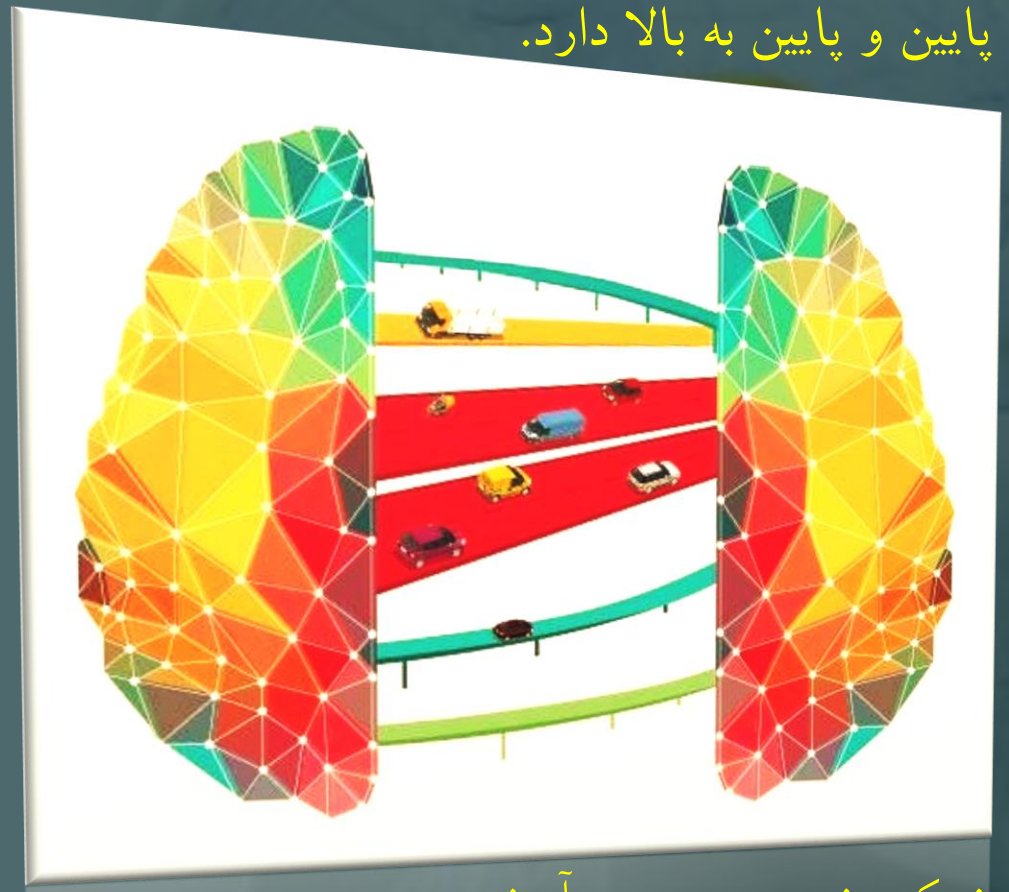
– بنابراین تغییرات پاتولوژیکی درMS منجر به کاهش تعاملات بین نیمکره ای می شود.

– چندین مطالعه این موضوع را تأیید کرده اند که امتیاز گوش راست طبیعی یا مقداری کم افزایش یافته است، در حالی که متیاز گوش چپ معمولاً کاهش پیدا می کند. مطالعات آناتومیک از طریق MRI نیز این مطلب را تأیید کرده اند.

جمع بندی:

CC نه تنها کانال ارتباطی بین تبادل خودکار اطلاعات بین نیمکره ها است

بلکه امکان تعامل پویا و منعطفی را در حمایت از رویکردهای بالا به پایین و پایین به بالا دارد.



- تأثیر کورپوس کالوزوم در جهت یابی شنیداری
- تأثیر در رویکرد های Top-Down در پردازش محرکات شنیداری
- تأثیر کورپوس کالوزوم در امتیازات گوش راست و چپ در حالت شنوایی دایکوتیک
- DL به عنوان ابزرای برای ارزیابی تعاملات و ارتباطات بین نیمکره ای است.

- بنابراین مسیر های بین نیمکره ای تعاملی پویا و انعطاف پذیر را بین دو نیمکره مغزی به وجود می آورند،

و نقش CC تنها یا انتقال ساده اطلاعاتی نیست.