المقياس: تشريح الجهاز السمعي

الأستاذة: زروقي.إ

السنة: الثانية ليسانس

المحاضرة السادسة: فيزيولوجية الجهاز السمعي

▪ فيزيولوجية الأذن الخارجية:

تعمل الأذن الخارجية كصحن لاقط (Antenne) حيث يقوم الصوان بالتقاط الموجة الصوتية وتحديد مصدرها، فوجود الأذنين في جهتين متضادتين من الرأس يتيح للدماغ حساب الفارق الزمني بين وصول الموجة الصوتية إلى كل أذن، ويُعتبر مصدر الصوت هو جهة الأذن التي وصلتها الموجة الصوتية أولا تنتقل بعد ذلك الموجة الصوتية إلى الأذن الوسطى عبر القناة السمعية الخارجية.

يحتوي الصماخ السمعي في ثلثه الأمامي (الجزء الغضروفي) على مجموعة من الشعيرات والغدد الصملاخية Les glandes cerumineuses التي تعمل على حماية الأذن وذلك بمنع دخول الأجسام الغريبة إليها كالغبار والتراب والحشرات مثلا كذلك تسمح افرازات الغدد الصملاخية والدهنية بالحفاظ على رطوبة الطبلة وليونة والتي لولاها لأصبحت هذه الأخيرة صلبة ويصعب عليها تأدية دورها ونقل الموجات الصوتية الواصلة إليها إلى عظيمات الأذن الوسطى إن تراكم هذه المادة وبقاءها لفترة طويلة وجفافها قد يؤدي إلى غلق الصماخ وتسبب في نوع من أنواع الإعاقة السمعية في الحالة الطبيعية يتم التخلص من هذه الافرازات تلقائيا بفضل تجديد جلد الصماخ السمعي المستمر 0.05 مم يوميا وحركات المضغ و إلى تنظيف الأذنين من وقت لآخر.

بالإضافة إلى دوره في حماية المكونات الدقيقة للأذن الوسطى والداخلية، يلعب الصماخ السمعي أيضا دور غرفة رنين، حيث يتم تضخيم الموجات الصوتية الواردة إليه ، وبذلك

تستطيع الأذن تمييز بعض الأصوات التي ما كنا لندركها لو أن طبلة الأذن كانت ظاهرة على السطح.

▪ فيزيولوجية الأذن الوسطى:

تلعب الأذن الوسطى دورا مزدوجا، فبالإضافة إلى دورها في نقل الصوت إلى الأذن الداخلية، تعمل الأذن الوسطى أيضا على حماية المكونات الدقيقة للأذن الداخلية.

تعترض الطبلة طريق الاهتزازات الصوتية المارة عبر الصملاخ السمعي فتهتز بدورها، وتحرك معها سلسلة العظيمات (المطرقة، السندان والركاب).

تقوم العظيمات الثلاث بتحويل الإهتزازات الفيزيائية الواصلة إليها إلى طاقة ميكانيكية تنتقل إلى الأذن الداخلية عبر النافذة البيضوية حيث تتحرك هذه الأخيرة من الأمام إلى الخلف مولدة بذلك موجات ضغط داخل البلغم المحيطي، وبالتالي إلى تغييرات في ضغط السوائل الموجودة على مستوى الأذن الداخلية. تحمي الأذن الوسطى التركيب الدقيق للأذن الداخلية بفضل العضلة الموترة للطبلة والعضلة الركابية . ففي حال تعرض الأذن إلى أصوات مرتفعة ديسبل) أو لتي قد تتلف الأذن الداخلية، تنقبض هاتان العضلتان فتحدان بذلك من ضغط الذبذبات الشديد (تخفيف بحوالي 10 ديسبل) يتعطل عمل العضلتان خاصة العضلة الركابية بعد بضع دقائق لذا فإن الصوت المفاجئ شديد العلو أو الصوت المرتفع المستمر لمدة طويلة قد يعيق عمل هاتن العضلتان وبالتالي قد يؤدي إلى حدوث تلف بالأذن الداخلية.

تعمل قناة أوستاكيوس على تعديل الضغط بين طرفي الطبلة أي بين الهواء الموجود في الصندوق الطبلي وذلك الموجود في صماخ الأذن الخارجي وهو شرط لابد منه لتمكين الطبلة من الاهتزازات بطريقة عادية ومن ثم عمل العظيمات الثلاث ونقل الاهتزازات إلى الأذن الداخلية، فهي بذلك جد مهمة للسير الحسن لعملية السمع.

في الحالة العادية تكون قناة أوستاكيوس مغلقة، تنفتح لمدة جزء من الثانية أثناء عملية البلع أو التثاؤب، فيعتدل ويتزن الضغط كما تنفتح أيضا لمعادلة فروق الضغط على سبيل المثال عند الإقلاع أو الهبوط في الرحلات الجوية. تستهلك مخاطية الأذن الوسطى الأكسجين وتطرح غاز ثاني أكسيد الكاربون، بخار مائي وافرازات أخرى لذا فإنها تحتاج للتخلص من هذه الافرازات ومن إعادة التهوية وهو تحديدا ما تقوم به قناة أوستاكيوس بالإضافة إلى دورها الرئيسي والمتمثل في تعديل الضغط بين طرفي الطبلة.

يؤدي أي خلل في عمل القناة إلى تراكم الافرازات على مستواها وبالتالي إلى التهاب الأذن الوسطى – (Olite séreuse sero-muqueuse) في حال التهاب أحادي الجهة لا يؤثر ذلك على إكتساب الطفل للغة أما إن كان الإلتهاب من الجهتين وخاصة إن لم يعالج ، فإن ذلك سيؤثر حتما على اكتسابات الطفل كونه لا يسمع جيدا وبالتالي لن يتمكن من استقبال اللغة بشكل سليم.

- فيزيولوجيا الأذن الداخلية:

يتم إدراك الأصوات على مستوى الأذن الداخلية على مستوى الجدار السفلي للقوقعة الغشائية اين يتموضع عضو كورتي (organe de corti) و هو عضو الادراك الحسي السمعي. كما تحتوي الأذن الداخلية على الدهليز وهو العضو المسؤول عن التوازن وكذا القوقعة وهي العضو المسؤول عن حاسة السمع. التوازن

تصل المعلومات الخاصة بموضع الجسم إلى الجملة العصبية المركزية من خلال:

(1) العين وذلك من خلال الرؤية مباشرة.

(2) الأذن التي تعطي الأذن معلومات عن وضعية الرأس.

(3) الحس العميق يعطي معلومات عما يحدث من شد على الأوتار والمفاصل عند أخذ الجسم.

يتحرك سائل اللمف الموجود داخل القنوات شبه الهلالية وفقا لتغير موضع الجسم وتحديدا الرأس، فيحدث تنبيها في بداية الحركة الدوران وعند نهايتها، كما تتنبه القربة والجريب بالتسارع الخطي، فعند الصعود بالمصعد مثلا يشعر الشخص بهذا الصعود عند بدايته وفي نهايته وذلك لتغير الضغط الحاصل على شعيراتهما.

ينقل العصب الدهليزي هذه التنبيهات إلى مركز التوازن في جذع الدماغ وتحديدا المخيخ ليقوم هذا الأخير بإرسال إشارات إلى كافة أعضاء الجسم من أجل ضبط الحركة وأخذ الوضعية الملائمة لحفظ توازن الجسم بناءا على التحولات التي تستشعر بها مستقبلاته.

❖ التوصيل الهوائي والتوصيل العظمي:

يعتبر التوصيل الهوائي الطريقة الطبيعية للسمع والمسار العادي للموجة الصوتية. حيث يلتقط الصوان الموجة الصوتية ليمررها عبر الصماخ الخارجي فغشاء الطبلة ومن ثم إلى الأذن الداخلية مرورا بالعظيمات الثلاث التي تشكل الأذن الوسطى.

تقوم الخلايا الشعرية الموجودة في جسم كورتي بتحويل الإهتزازات المستقبلة إلى شفرات كهربائية يحملها العصب السمعي الى المخ. بعد ذلك يقوم هذا الأخير بفك هذه الإشارات أو الشفرات بسرعة فائقة لمعرفة ما تعنيه من أصوات. هذا ما يسمى بالتوصيل الهوائي Conduction aérienne. يحتاج هذا النوع من التوصيل إذن إلى سلامة الأقسام الثلاث للأذن.

يمكن للصوت أن يصل مباشرة إلى الأذن الداخلية دون أن يمر بالأذن الخارجية والأذن الوسطى وذلك في حال وصول الإشارات الفيزيائية (الإهتزازات) إلى عظام الجمجمة مباشرة واستثارة القوقعة. يمكن أن تكون هذه الإهتزازات فيزيائية أو ميكانيكية. هذا ما يسمى Conduction osseuse بالتوصيل العظمي.

سواء كان التوصيل هوائي أو عظمي فإن كلاهما يمر بنفس المراحل فيما يخص تحويل الإشارات الميكانيكية إلى إشارات عصبية على مستوى القوقعة، هذا ما يدل أن ما يحدث في القوقعة من سيرورات لا يهتم بنوع التوصيل وأن دور كلا من الأذن الخارجية والوسطى هو التقاط توجيه وتمرير الإشارات الصوتية وكذا تحويلها إلى إشارات ميكانيكية على مستوى العظيمات الثلاث الموجودة في الأذن الوسطى ومن ثم توصيلها إلى القوقعة.