16

الانحناء

كيف تساعدك أذناك على تحسس الحركة؟

ما تحتاج إلى معرفته :

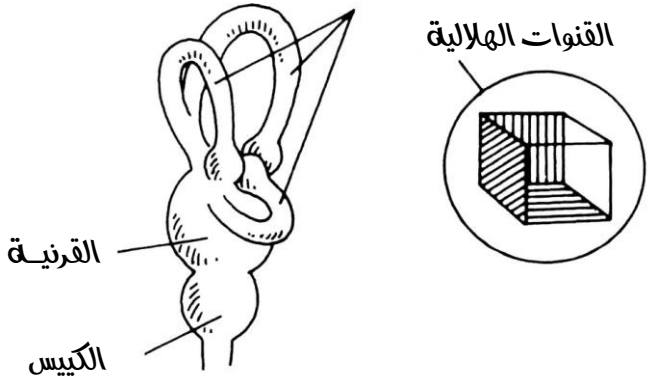
تسمح لك أذناك بسماع الصوت، ولكنها تساعدك أيضًا في الحفاظ على توازنك، حيث تساعد القنوات الهلالية الموجودة في أذنك الداخلية على الحفاظ على التوازن، فهذه القنوات المملوءة بالسائل تحتوي على مستقبلات ميكانيكية شبيهة بالشعر تقع في إحدى نهايتي كل قناة، وتقع هذه القنوات في الزوايا اليمنى لبعضهم البعض، حيث تشبه جانبين وقاع صندوق إلى حد كبير، ويتيح لك موضع هذه القنوات إمكانية استشعار الحركة في ثلاثة اتجاهات: لأعلى ولأسفل، جنبًا إلى جنب، إلى الخلف وإلى الأمام.

وتؤدي حركة رأسك إلى تحريك القنوات الهلالية، لكن السائل الموجود في القنوات يتخلف عن الحركة ثم ينتقل، وعندما تتوقف، يستمر السائل في التحرك لبعض الوقت بسبب القصور الذاتي (ميل الجسم إلى البقاء ثابتًا أو الاستمرار في التحرك ما لم يتم التأثير عليه من قبل قوة خارجية)، وتندفع

حركة السائل ضد الخلايا الحسية، التي تستجيب بإرسال رسائل الحركة إلى مخك.

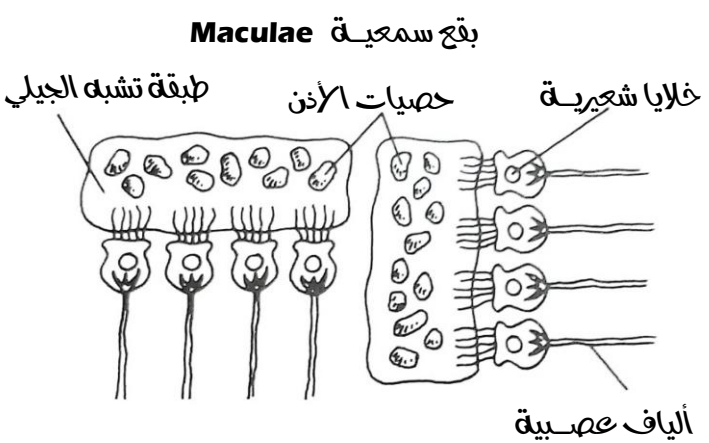
وتحت القنوات الهلالية، هناك كيسان صغيران يطلق عليهم القُريبة والكُييس، ومثل القنوات الهلالية، هذه الحويصلات تساهم في اكتشاف الحركة، لكنها تحدد أيضًا موضع الرأس عندما تكون ثابتة، وتمتلئ كل من القُريبة والكُييس بواسطة السائل، وفي جدرانها توجد مناطق حسية خاصة يطلق عليها البقع السمعية.

داخل كل بقعة سمعية توجد خلايا حسية تشبه الشعيرات متأصلة في طبقة سميكة تشبه الهلام تحتوي على بلورات صغيرة من كربونات الكالسيوم تسمى حصيات الأذن، ويتم وضع البقعة السمعية بحيث تكون في زوايا قائمة على بعضها البعض، مما يجعل واحدة أفقية عندما تكون الأخرى رأسية، وتسحب الجاذبية (القوة التي تسحب كل شيء باتجاه مركز الأرض)



حصيات الأذن إلى أسفل، وتحفز الشعيرات الحسية، والتي بدورها ترسل رسائل على طول الألياف العصبية إلى المخ، و يفسر المخ الرسائل ويحدد ما إذا كنت على الجانب الأيمن أو بشكل طبيعي أو مقلوباً، وحركة حصى الأذن تعطيك شعوراً بالتسارع (التسريع) أو التباطؤ (تباطؤ).

وتلعب الأذن الداخلية دورًا رئيسيًا في الحفاظ على توازن جسمك، ولكن يتم أيضًا إرسال رسائل من أجزاء أخرى من الجسم، مثل عينيك وعضلاتك، إلى مخك، ومن خلال تحليل كل هذه الإشارات، يمكن للمخ تحديد موضع الجسم وإجراء التعديلات المناسبة للحفاظ على توازنك، ولمزيد من المعلومات حول التوازن، انظر الفصل الخامس.



تمارين:

قم بمطابقة وصْف كل حركة محفزة للأذن الداخلية مع مخطط نشاط الجسم الموجود في الصفحة التالية الذي من شأنه أن يسبب مثل هذه الحركة.

A

D

B

1- تميل جرة مغلقة نصف مملوءة بالماء بسرعة إلى جانب واحد، والماء الموجود داخل الجرة يميل قليلا من جانب إلى آخر لفترة قصيرة.
2- كوب زجاجي نصف مملوء بالماء، وسطحه مغطى بالفلفل الأسود، ويقوم الكوب الزجاجي بالدوران حول قاعدته من ثماني إلى عشر مرات، وتقوم جزيئات الفلفل بالدوران على السطح لفترة قصيرة بعد توقف الكوب الزجاجي عن التحرك، مشيرة إلى أن الماء لا يزال يتحرك.
3- جرة مغلقة مملوءة بشراب الذرة وكرة زجاجية واحدة مقلوب رأساً على عقب، تنتقل الكرة الزجاجية تدريجيا إلى نهاية الجرة التي في الأسفل.

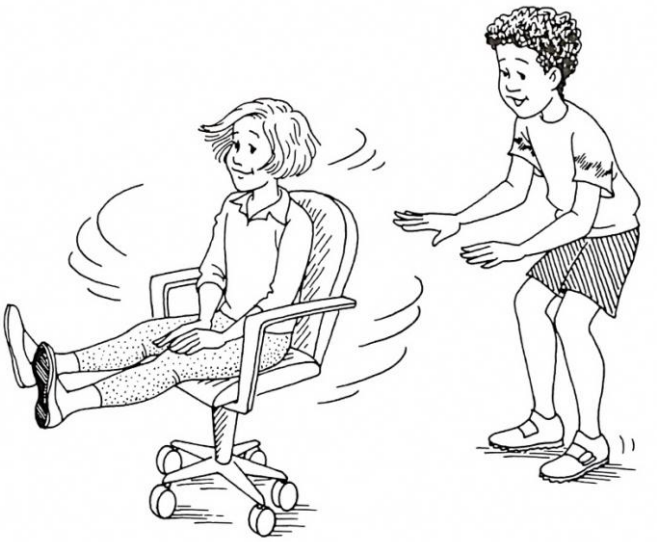
نشاط: الشخص الذي يقوم بالغزل.

الغرض: لإثبات تأثير تحريك الجسم حول نفسه بسرعة.

الأدوات: كرسي دوار
مساعد

الخطوات:

1- قم بوضع الكرسي في وسط الأرضية أو أية منطقة مفتوحة.
2- ثم اجلس على الكرسي.
3- ثم بعد ذلك ضع يديك على ركبتيك وقم بمدّ قدميك إلى الخارج.
4- اطلب من مساعدك الوقوف خلفك وأن يقوم بوضع يديه على كتفيك.



5- اطلب من مساعدك أن يبدأ في دوران كرسيك وأن يخرج من طريق دورانه.

6- وأخيرًا، لاحظ كيف تشعر عندما يتوقف الكرسي عن الدوران.

النتائج: سوف تشعر بالدوار لفترة قصيرة بعد التوقف عن الدوران.

لماذا؟ عندما تدور حول نفسك، يتحرك السائل الموجود في القنوات الهلالية لأذنيك، حيث في البداية، يقاوم السائل الحركة، ولكن مع استمرار الدوران يبدأ السائل في التدفق في اتجاه الدوران، وعندما تتوقف عن الدوران، يقاوم السائل حركة التوقف ويرسل إشارات إلى المخ بأنك لا تزال تدور.

حلول التمارين:

1- فكـر!

- الماء في الجرة، مثل السوائل في القنوات الهلالية الخاصة بك، لا يتحرك مع الجرة ولكنه يتخلف عن الحركة.
- تغيير حركة رأسك من جانب إلى جانب يغير موضع القنوات الهلالية، حيث يتحرك السائل من جانب إلى آخر في إحدى القنوات كما يحدث في الجرة المائلة.

يمثل الرسم البياني (ج) نشاط الجسم الذي من شأنه أن يؤدي إلى محاكاة حركة سائل الأذن الداخلية من جانب إلى جانب.

2- فكـر!

- معظم السوائل تتخلف عن الحركة عندما يبدأ الكوب الزجاجي في الدوران لأول مرة ثم يستمرون في الدوران بعد توقف الكوب الزجاجي وذلك بسبب القصور الذاتي.
- السوائل الموجودة في القنوات الهلالية الخاصة بك تتأخر لفترة قصيرة في بداية التحرك ولكن تستمر في الدوران بعد توقفك.

يمثل الرسم البياني (أ) نشاط الجسم الذي من شأنه أن يؤدي إلى محاكاة دوران وتحرك سائل الأذن الداخلية.

3. فكر!

- بما أن الجرة مقلوبة، فإن الجاذبية تقوم بسحب الكرة الزجاجية إلى الأسفل من خلال السائل الكثيف.
- قلْب الجرة رأساً على عقب يشبه قلْب رأسك رأساً على عقب، مما يؤدي إلى سحب حصيات الأذن بواسطة الجاذبية من خلال المادة الشبيهة بالهلام في البقع السمعية.

الرسم البياني (ب) يمثل نشاط الجسم الذي من شأنه أن يتسبب في معرفة أن الجاذبية تقوم بسحب حصيات الأذن الموجودة في الأذن الداخلية إلى أسفل.