



المستقبلات الحسية

تحتوي اعضاء الحس في جسم الانسان على
مستقبلات حسية تعمل على استقبال المنبهات الحسية الفيزيائية (مثل الضوء والصوت)
والكيميائية (مثل الروائح) وتحولها الى سيالات عصبية

انواع المستقبلات الحسية

مستقبلات كيميائية

مستقبلات الروائح

الانف

مستقبلات فيزيائية

مستقبلات الصوت

الاذن

مستقبلات الضوء

العين

المستقبلات الحسية

المستقبلات الحسية

المستقبلات الضوئية (العين)

الآلية عمل المستقبلات الضوئية

- 1- انعكاس الضوء عن الأشياء التي نراها
- 2- يمر الضوء المنعكس إلى العين إلى خلايا العصي وخلايا المخاريط
- 3- يتغير شكل جزيئات الصبغات الضوئية الموجودة في العصي والمخاريط مما يؤدي إلى نشوء جهد فعل
- 4- ينتقل جهد الفعل عبر العصب البصري إلى الدماغ حيث يتم إدراك الصورة

البقعة العمياء : هي منطقة خروج العصب البصري من العين وهي تخلو من وجود خلايا الاستقبال الضوئي العصي والمخاريط

المستقبلات الضوئية في العين هي خلايا العصي وخلايا المخاريط

تركيب العين تتركب العين من ثلاث طبقات

الطبقة الداخلية الشبكية

تحتوي على نوعين من خلايا الاستقبال الضوئي هما :
خلايا العصي :
وهي خلايا تستجيب (حساسة) للضوء الخافت
تميز اللونين الأبيض والأسود فقط
تحتوي على صبغة **الرودوبسين**
ويخلو وجودها من البقعة المركزية

خلايا المخاريط :

وهي تستجيب (حساسة) للضوء العالي الشديد
تميز جميع الألوان
تحتوي على صبغة **الفوتوبسين**
تتركز في البقعة المركزية
توجد ثلاثة أنواع من المخاريط
حساسة للضوء **الاحمر \ الأزرق \ الاخضر**
والتداخل بين اطوال الموجات الضوئية يتيح للانسان تمييز جميع الألوان

الطبقة الوسطى المشيمية

- لونها اسود :
- 1- لاحتواءها على صبغة **الميلانين**
- 2- غزارة في **الاووعية الدموية**
- يوجد في مقدمة المشيمية تركيبين هما :
أ- القرحية :
تمتاز بتنوع ألوانها بين الافراد
ويوجد في مركزها **فتحة تسمى البؤبؤ** تعمل على التحكم في كمية الأشعة الضوئية الداخلة إلى العين
- ب- الجسم الهدبي :**
يعمل على تغيير شكل عدسة العين
- **العدسة :** تقع خلف البؤبؤ وتمتاز بشفافيتها العالية
- يقع خلف العدسة في تجويف العين :
سانل زجاجي : وهو سائل شبه جيلاتيني يعمل على المحافظة على حجم العين ثابتا

الطبقة الخارجية الصلبية

- ترتبط الصلبة بعضلات **هيكليّة** تعمل على تحريك العين
- يوجد في مقدمة الصلبة جزء محدب شفاف يسمى **القرنية**

تعمل المستقبلات الحسية على استقبال منبهات خاصة فيزيائية : مثل الضوء والصوت أو كيميائية : مثل الروائح وتحويلها إلى سيالات عصبية

أنواع المنبهات الحسية : نوعين

١- فيزيائية: مثل الضوء والصوت

٢- كيميائية: مثل الروائح

١- المستقبلات المستجيبة للمنبهات الفيزيائية

أ- مستقبلات الضوء : المستقبل الضوئي له دور مهم في عملية الإبصار والذي يعتبر الضوء منها لها

س : مما تتركب كرة العين ؟ تتركب العين من ثلاث طبقات مرتبة من الخارج إلى الداخل

١- الطبقة الخارجية : (الصلبة)

- ترتبط بعضلات هيكلية لتحريك كرة العين
- الجزء الأمامي منها محدب وشفاف يسمى القرنية

٢- الطبقة الوسطى : المشيمية : تتصف المشيمية

- لونها اسود لاحتوائها على صبغة الميلانين و غزارة في الأوعية الدموية
- تكون هذه الطبقة في جزئها الأمامي تركيبين هما :

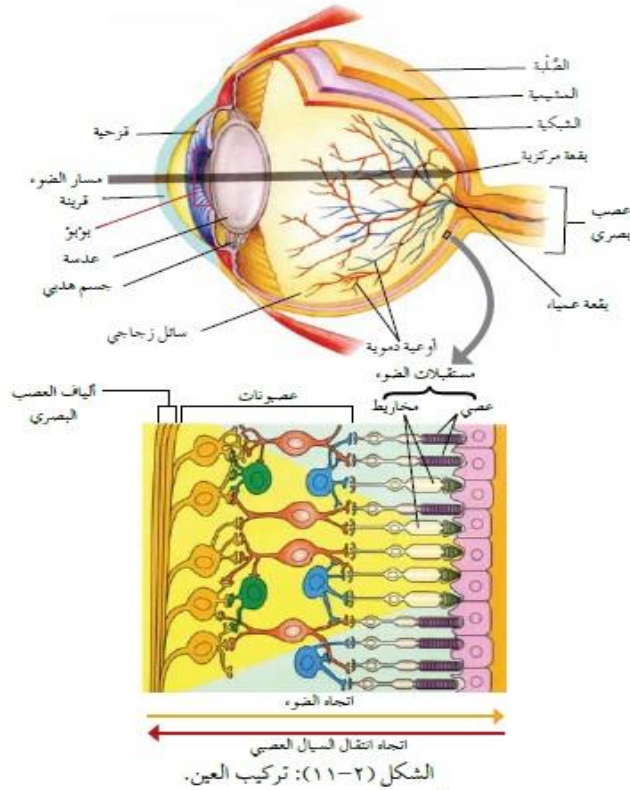
١- الجسم الهدبي : يساهم في تغيير شكل العدسة

٢- القرنية : تمتاز بتنوع ألوانها بين الأفراد و يتوسطها

فتحة البؤبؤ (الذي يتحكم في كمية الأشعة الضوئية المارة إلى داخل العين عن طريق تضيقه أو توسعه)

- العدسة: تقع خلف البؤبؤ وتمتاز بشفافيتها العالية

- السائل الزجاجي : مادة شبه جيلاتينية يقع خلف العدسة يملئ تجويف العين ويحافظ على حجم العين ثابتا



٣- الطبقة الداخلية: الشبكية

تحتوي على نوعين من خلايا الاستقبال الضوئي (المستقبلات الضوئية) هما :

١- العصي : هي عبارة عن مستقبلات الضوء في شبكية العين التي تحوي صبغة الرودوبسين والتي تتأثر بالضوء الخافت وتمكن الإنسان من الإبصار فقط بالأبيض والأسود

• تحتوي على صبغة الرودوبسين

• تتأثر بالضوء الخافت

• تمكننا من الإبصار باللونين الأبيض والأسود فقط

• (يخلو وجود العصي من البقعة المركزية)

٢- المخاريط : مستقبلات الضوء التي تتركز في البقعة المركزية على الشبكية والتي تحتوي على صبغة الفوتوبسين وتتنبه للضوء العالي والشديد وتمكن الإنسان من إبصار الألوان المختلفة (

جميع الألوان)

• تحتوي على صبغة الفوتوبسين

• تتأثر بالضوء العالي (الإضاءة الشديدة)

• تمكننا من رؤية جميع الألوان المختلفة وتمييزها

• تتركز في منطقة البقعة المركزية

• يوجد لخلايا المخاريط ثلاثة أنواع : ١- حساسة للضوء الأزرق ٢- حساسة للضوء الأخضر ٣- حساسة للضوء الأحمر

• التداخل بين أطوال الموجات الضوئية يتيح للإنسان رؤية جميع الألوان

س : تتبع آلية الإبصار :

١- انعكاس الضوء عن الأشياء

٢- يمر الضوء المنعكس في العين ليصل إلى العصي و المخاريط

٣- فيتغير شكل جزئيات الصبغة الموجودة في كل منهما

٤- يحدث جهد فعل ينتقل عبر العصب البصري إلى الدماغ حيث يتم إدراك الصورة

س : ما هي البقعة العمياء ؟

هي منطقة خروج العصب البصري من العين إلى مراكز الإبصار في الدماغ وسميت بالبقعة العمياء لعدم وجود مستقبلات حسية فيها (لخلوها من خلايا العصي و خلايا المخاريط)

المستقبل الصوتي (الأذن)



المستقبل الصوتي :

تحتوي الأذن على مستقبلات حسية تعمل على استقبال الاهتزازات وتحويلها إلى جهد فعل تقسم الأذن إلى ثلاثة أجزاء رئيسية هي :

١- الأذن الخارجية: وتتكون من :

١- صيوان الأذن : يعمل على تجميع الموجات الصوتية

٢- القناة السمعية : تمرير الاهتزازات إلى غشاء الطبلة وتحتوي على غدد تفرز مواد شمعية لحماية الأذن من المواد الغريبة التي قد تدخلها مثل الغبار

٣- غشاء الطبلة (تعتمد سرعة اهتزاز غشاء الطبلة على تردد الموجات الصوتية التي تصل إليه)

٢- الأذن الوسطى :

• هي تجويف صغير مملوء بالهواء يفصلها عن الأذن الخارجية غشاء الطبلة

• ويفصلها عن الأذن الداخلية حاجز عظمي رقيق يحوي فتحتين صغيرتين مغطيتين بأغشية رقيقة تدعى إحداهما النافذة البيضوية والأخرى النافذة الدائرية .

تتميز الأذن الوسطى بوجود :

١- عظيمات السمع الثلاثة : المطرقة التي ترتبط بغشاء الطبلة والسندان والركاب التي تتصل بالنافذة البيضوية

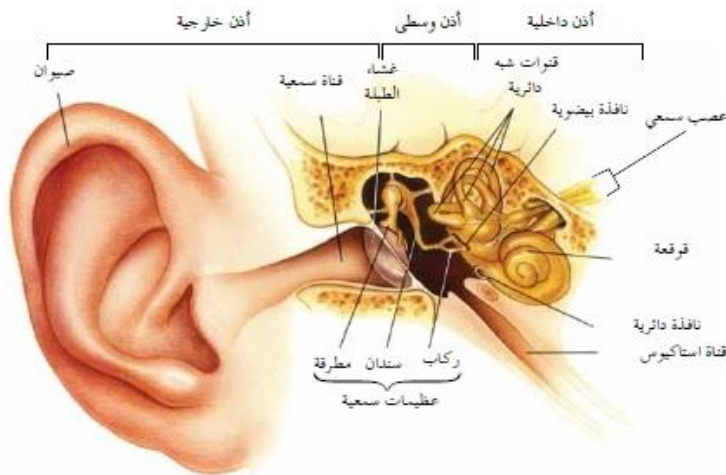
• تعمل عظيمات السمع على نقل الاهتزازات من غشاء الطبلة إلى غشاء النافذة البيضوية بعد تضخيمها

(وبذا تضخم العظيمات الثلاثة الاهتزازات بما يزيد على ٢٠ مرة من اهتزاز غشاء الطبلة)

• (تسهم مساحة سطح غشاء النافذة البيضوية الصغير في تضخيم الموجات الصوتية)

٢- قناة استاكيوس :

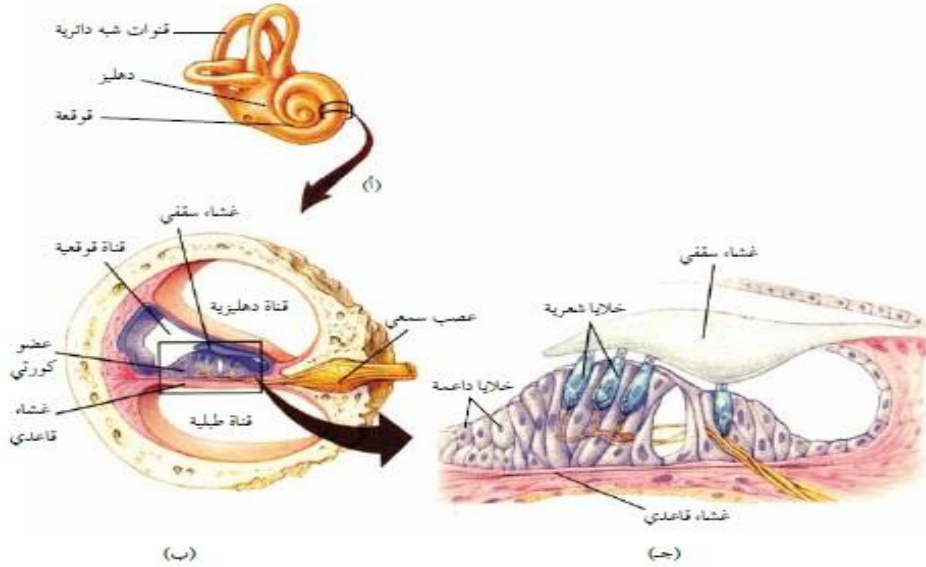
التي توجد في الجدار الأمامي للأذن الوسطى وهي قناة تصل الأذن الوسطى بالجزء العلوي من البلعوم وتعمل على تساوي ضغط الهواء داخل الأذن الوسطى بضغط الهواء الجوي



الشكل (٢-١٢): أجزاء الأذن.

٣- الأذن الداخلية :

تتكون من سلسلة معقدة من القنوات التي تسمى **قنوات التيه** وهي تشمل ثلاثة أجزاء :



الشكل (٢-١٣): تركيب الأذن الداخلية.

١- الدهليز

٢- القنوات شبه الدائرية

٣- القوقعة

تحتوي القوقعة (وهي تركيب عظمي حلزوني) على قنوات ثلاثة

مملوءة بسائل ليمفي هي :

١- القناة الدهليزية

٢- القناة القوقعية

٣- القناة الطبلية

توجد القناة القوقعية محصورة بين القناة الدهليزية الأعلى منها والقناة الطبلية الأسفل منها

وهي تحتوي على عضو كورتي الذي يستقر على غشاء قاعدي يفصل بينه وبين القناة الطبلية ويتكون من خلايا شعرية وخلايا داعمة

الخلايا الشعرية : تعمل بوصفها مستقبلات للصوت وتتميز بوجود أهداب على أطرافها الحرة

آلية السمع :

١- يجمع صيوان الأذن الموجات الصوتية ثم يمررها إلى القناة السمعية فيهتز غشاء الطبلية

٢- تنتقل الاهتزازات من غشاء الطبلية إلى العظيومات الثلاثة : المطرقة فالسندان فالركاب ثم إلى غشاء النافذة البيضوية مسببة اهتزازها .

٣- تسبب اهتزازات غشاء النافذة البيضوية حدوث موجات ضغط في السائل الليمفي الموجود في قنوات القوقعة

٤- يسبب حركة السائل إلى اهتزاز جزء من الغشاء القاعدي بحسب مقدار تردد الصوت فتتحرك الخلايا الشعرية المستقرة على هذه المنطقة

٥- يؤدي تحريك الأهداب الملامسة للغشاء السقفي وثنيها إلى تكون جهد فعل

٦- ينتقل جهد الفعل عبر العصب السمعي إلى مراكز السمع في الدماغ لإدراك الصوت

يتم التخلص من الضغط الزائد في السائل الليمفي عن طريق اهتزاز غشاء النافذة الدائري

أهمية وجود النافذة الدائرية وغشائها المرن :

لولاها لتسببت موجات الضغط الناتجة من الصوت إلى انفجار القوقعة
الخلايا الشعرية : هي خلايا الاستقبال الصوتي (مستقبلات الصوت) التي توجد في عضو كورتني بالأذن الداخلية والتي تتميز بوجود أهداب على أطرافها الحرة

المستقبلات المستجيبة للمنبهات الكيميائية : (مستقبلات الشم)



س : يستطيع الإنسان تمييز ١٠٠٠٠٠ رائحة مختلفة ؟ فسر ؟

وذلك لاحتواء الأنف على مستقبلات للروائح التي توجد في المنطقة الطلائية الأنفية في أعلى تجويف الأنف

تتألف المنطقة الطلائية الأنفية من عدة أنواع من الخلايا والغدد :

- ١- **الخلايا الشمية** : عصبونات تنتهي بعدد من الأهداب التي تقع عليها مستقبلات المواد التي تنبها
- ٢- **الخلايا الداعمة** : خلايا طلائية عمادية تعمل على إسناد الخلايا الشمية
- ٣- **الخلايا القاعدية** : تقع هذه الخلايا بين قواعد الخلايا الداعمة ويعتقد أنها تعمل على تجديد الخلايا الشمية

تحتوي المنطقة الطلائية الأنفية على

- أ- **غدد مخاطية** تفرز المخاط الذي يعد مذيبا للمواد التي يجري استنشاقها
- ب- **غدد وخلايا تفرز محلول مائي** يعمل على إزالة المادة الكيميائية (المنبه) بعد انتهاء عملية الشم وذلك لجعل المستقبلات جاهزة للارتباط بمادة جديدة

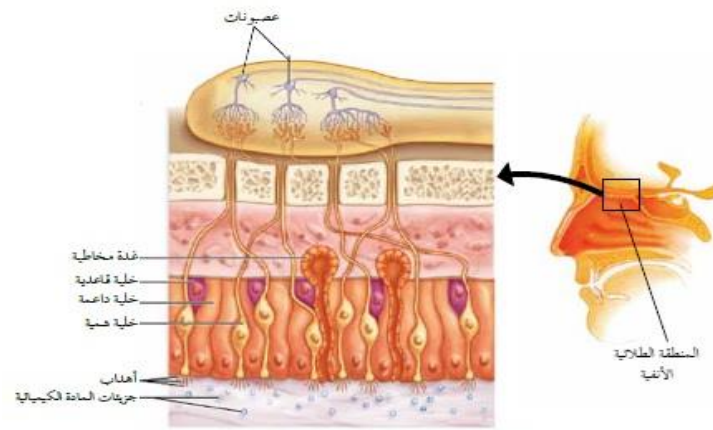
آلية الشم :

- ١- ترتبط المواد الكيميائية **المتطايرة الذائبة في المخاط** بمستقبلاتها البروتينية الخاصة **المناسبة لشكلها** الموجودة على أهداب الخلايا الشمية
- ٢- يؤدي الارتباط إلى حدوث سلسلة من التفاعلات التي تسبب في تكوين جهد فعل
- ٣- ينتقل جهد الفعل عبر العصب الشمي إلى مراكز الشم في الدماغ لتمييز الرائحة

شروط شم الروائح :

- ١- أن تكون متطايرة
- ٢- أن تكون ذائبة في المخاط

٣- أن يتناسب شكلها مع شكل المستقبل البروتين الخاص على أهداب الخلايا الشمية



الشكل (٢-١٤): المنطقة الطلائية الأنفية.