المستقبلات الكيميائية

المستقبلات الشمية

المستقبلات الشمية

الخلايا الحسية الشمية (خلايا شوان)

موقع
في البطانة الشمية (في الخيشوم الأنفية)

توزيعها من حيث الشكل
عصيونات ثنائية القطب

فسر: لماذا تعد مستقبلات أولية
لأنها من منشأ عصبي

عددها نحو (10-20) مليون خلية

تكل خلية استطالة هيولية تنتهي بتفصنات تسمى بروزات هدبية أو أهداب تغوص في المادة المخاطية التي تفرزها غدد بومان ومحوار ينتهي في الفص الشمي وتشكل مشابك مع الاستطالات الهيولية للخلايا الثانية تسمى بثنية نسغ- الكبيبة

الكبيبة

وظيفة
تتصل فيها الخلايا الحسية الشمية مع الخلايا الثانية عبر المشابك

موقع
في الفص الشمي

الخلايا الثانية

وظيفة
تشكل محاوريها ألياف العصب الشمي
أو تشكل ألياقها العصب الشمي

موقع
في الفص الشمي

توزعها من حيث الشكل
عصيونات متعددة الأقطاب

الخلايا القاعدية (الجذعية)

وظيفة
تقوم بتعويض الخلايا الحسية الشمية باستمرار

فسر
لأن عمر الخلايا الحسية الشمية قصير

موقع
توجد إلى جوار الخلايا الحسية الشمية

الخلايا الداعمة

موقع
توجد إلى جوار الخلايا الحسية الشمية

غدد بومان

وظيفة
تفرز المادة المخاطية

موقع
في البطانة الشمية
أو تنتشر بين الخلايا الحسية الشمية

وظيفة
الإحساس الشمي

آلية الاستقبال الشمي

آلية الاستقبال الشمي
تؤمن عملية الاستنشاق مرور المادة الغازية أو البخارية ذات التركيز المناسب في الخيشوم الأنفية، فتنحل في السائل المخاطي وتنبه أهداب الخلية الحسية الشمية

رتب مراحل عمل مستقبل الخلية الحسية الشمية

1

ينتج عن ارتباط جزيئات المادة الكيميائي بالمستقبلات في أغشية الأهداب

تنشيط بروتين G

الذي ينشط أنظيم أدينيل سيكلاز

الذي يحول المركب (ATP)

إلى أدينوزين أحادي الفوسفات الحلقي (cAMP)

2

تفتح قنوات الصوديوم في الغشاء

نتيجة ارتباط مركب (cAMP) بها

وتدخل شوارد الصوديوم إلى الخلية

مما يسبب زوال استقطاب الغشاء

وتشكل كمون مستقبل

3

إثارة كمون عمل
في محوار الخلية الشمية

ينتقل عبر الغشيات إلى الخلية الثانية

فتنكون سيالة عصبية

تنتقل عبر ألياف العصب الشمي

إلى مراكز الإحساس الشمي

الحجب الشمي

عندما تؤثر هادئان منحظان في البطانة الشمية
فإن العادة الأشد تأثيراً توقف الإحساس الشمي لمادة الأخرى. فمثلي هذه الظاهرة: الحجب الشمي يستفاد منها في صناعة مطلقات الجو

ماذا ينتج

دخول شوارد الهيدروجين الحمضية إلى الخلية الحسية الذوقية

زوال استقطاب غشائها
أو تشكيل كمون مستقبل

دخول شوارد الصوديوم الملحية إلى الخلية الحسية الذوقية

زوال استقطاب غشائها
أو تشكيل كمون مستقبل

ارتباط جزيء الغلوكوز بمستقبله في أغشية أهداب الخلية الحسية الذوقية

تنشيط بروتين G

يسبب زوال استقطاب غشاء الخلية الحسية الذوقية

ارتباط مركب(cAMP)
بقنوات الصوديوم الموجودة في أغشية أهداب الخلية الحسية الشمية

فتح أقنية شوارد الصوديوم في الغشاء ودخول شوارد الصوديوم إلى الخلية

تستخدم مواد صنعية مثل السكارين والأسبارتام كبديل عن السكر لدى مرضى السكري ما آلية عمل تلك المواد في إثارة الإحساس بالطعم الحلو لدى هؤلاء المرضى؟

الجواب: آلية عمل المستقبل الذوقي مستقبلات الحلو

المستقبلات الذوقية

الخلايا الحسية الذوقية

موقع
تتوضع في البراعم الذوقية

فسر: تعد الخلايا الحسية الذوقية من المستقبلات الثانوية
لأنها من منشأ غير عصبي

الحليمات اللسانية

موقع
على السطح العلوي للسان

البراعم الذوقية

موقع

على السطح العلوي للسان
في الحليمات اللسانية

خارج الحليمات اللسانية في اللهوم

يحتوي البرعم الذوقي (40-100) خلية حسية ذوقية
عمرها قصير 10 أيام فقط

الخلايا القاعدية

موقع
في البرعم الذوقي

وظيفة
تنقسم في البرعم الذوقي
فتعطي خلايا **انتقالية** تقوم بدورها **كخلايا استنادية**
قبل أن تتحول إلى **خلايا حسية ذوقية**

الخلايا الانتقالية

موقع
في البرعم الذوقي

منشأ
من الخلايا القاعدية
تتحول إلى خلايا حسية ذوقية

آلية عمل المستقبل الذوقي

مستقبلات الحلو والمر

1

ترتبط العادة ذات الطعم الحلو أو المر بمستقبل نوعي في الغشاء مما يؤدي إلى
تنشيط بروتين G
مرتبط بالمستقبل
يسبب زوال استقطاب غشاء الخلية الحسية الذوقية

2

يحفز زوال الاستقطاب الخلية الحسية الذوقية
على تحرير النواقل العصبية الكيميائية
وإثارة كمون عمل في بدايات الألياف العصبية الذوقية
التي تنقلها على شكل سيالة عصبية
إلى المركز العصبي المختص

قنوات المالح أو الحامض

1

إن انتشار شوارد الصوديوم للمحاليل الملحية
أو شوارد الهيدروجين للمحاليل الحمضية
إلى داخل الخلية الحسية الذوقية
يؤدي إلى زوال استقطاب غشائها

2

يحفز زوال الاستقطاب الخلية الحسية الذوقية
على تحرير النواقل العصبية الكيميائية
وإثارة كمون عمل في بدايات الألياف العصبية الذوقية
التي تنقلها على شكل سيالة عصبية
إلى المركز العصبي المختص

أجب فرضية: عندما أتذوق رشفة من عصير الليمون المحلى بالسكر ما العوامل العصبية لزوال استقطاب غشاء الخلية الحسية؟

الحامض: دخول شوارد الهيدروجين للمحاليل الحمضية عبر الغشاء

الحلو: ارتباط جزيئات السكر بالمستقبل في غشاء الخلية الحسية

فرضية إضافية: عندما أتناول قطعة من طعام مر ومالح ما العوامل العصبية لزوال استقطاب غشاء الخلية الحسية؟

المالح: دخول شوارد الصوديوم للمحاليل الملحية عبر الغشاء

المر: ارتباط جزيئات المادة ذات الطعم المر بالمستقبل في غشاء الخلية الحسية

فسر علمياً

تعد المستقبلات الحسية الشمية مستقبلات أولية

لأنها من منشأ عصبي

تعد المستقبلات الحسية الذوقية مستقبلات ثانوية

لأنها من منشأ غير عصبي

ضرورة الاستنشاق لإحساس الشمي بالرائحة

لأن الاستنشاق يشكل مجرى هوائي يؤمن وصول المادة ذات الرائحة إلى البطانة الشمية وتنبيه أهداب خلايا شوتز

ورقة عمل: تكون استجابة المستقبلات الحسية للمواد الآتية: (الشوكولا الداكنة--الليمون الحامض) بشكل أسرع من استجابتها للقطعة الحلوى و العوالج.
يفيد ذلك في الحماية، فالمواد ذات الطعم المر على الأغلب مواد ذات خصائص سمية، والمواد الحمضية تسبب أذية للخلايا الحسية الذوقية