

الفصل الأول
فيزيولوجيا الحس

المفردات:

مقدمة

المستقبلات الحسية

تصنيف الاحساسات

حس اللمس:

حس الحروري:

حس الاهتزاز

حس الوضعية

الطرق الحسية الناقلة للاحساسات العامة

القشر الحسي

جامعة
المنارة
MANARA UNIVERSITY

مقدمة:

إن الاحساس بالتغييرات الحاصلة في الوسط الداخلي والخارجي بالنسبة للكائن الحي هي صفة حيوية جداً تمكّنه من المحافظة على وجوده واستمراره في بيئه تواجده.

تسمى التغييرات التي تحدث في الوسطين الداخلي والخارجي بالمنبهات، والتركيب النسيجية التي تتأثر بها هي المستقبلات. يولد تنبئه المستقبلات كمون عمل ينتقل بشكل سيالة عصبية عبر الألياف العصبية الواردة إلى الجهاز العصبي المركزي فيتولد إحساس قد يصل إلى مستوى الإدراك.

قد تجتمع المستقبلات التي تتأثر بنوع معين من المنبهات مع بعضها البعض ضمن تركيب نسيجي خاص فتشكل ما يسمى العضو الحسي.

في هذا البحث سندرس الآلية الأساسية لتحول المنبهات إلى إشارات ثم توليد الاحسasات.

المستقبلات الحسية: Sensory receptors

هي تركيب نسيجية تتأثر بالتغييرات الحاصلة في الوسطين الداخلي والخارجي وبعبارة أخرى هي محولات للطاقة إذ تحول أشكال الطاقة المختلفة للمنبهات إلى جهد عمل.

تصنيف المستقبلات: تصنف المستقبلات حسب أشكال الطاقة التي تؤثر عليها إلى:

- **المستقبلات الميكانيكية (الآلية):** تكشف التغييرات الميكانيكية (لمس، ضغط).
- **المستقبلات الحرارية:** تكشف تغيرات درجة الحرارة (برودة، دفء).
- **المستقبلات الكهربائية-المغناطيسية:** تتأثر بالطاقة الكهربطيسية (تكشف الضوء الساقط على شبکية العين).
- **المستقبلات الكيميائية:** تتأثر بالطاقة الكيميائية وتكشف الطعم والرائحة ومعدل PCO_2 , PO_2 ومعلومات أخرى عن كيمياء الجسم.
- **مستقبلات الأذية (ال الألم):** تكشف أذية النسج سواء الكيميائية أو الفيزيائية.

خواص المستقبلات:

كيف يمكن لنظمين من المستقبلات اكتشاف نوعين مختلفين من المنبهات الحسية؟؟
الجواب يأتي من التخصص أو ما يسمى بالتحسس المتبادر: كل نمط من المستقبلات يكون حساساً لنمط معين من المنبهات دون أن يستجيب على الأغلب للشدادات السوية من الأنماط الأخرى.

تحويل طاقة المنبهات إلى دفعه عصبية:

مهما اختلف نمط المنبه فالتأثير المباشر هو تغير كمون غشاء المستقبلة Receptor potential. يمكن إثارة المستقبلات بطرق مختلفة:
التعديل الآلي للمستقبلة يمطر غشاءها ويفتح قنوات شاردية.

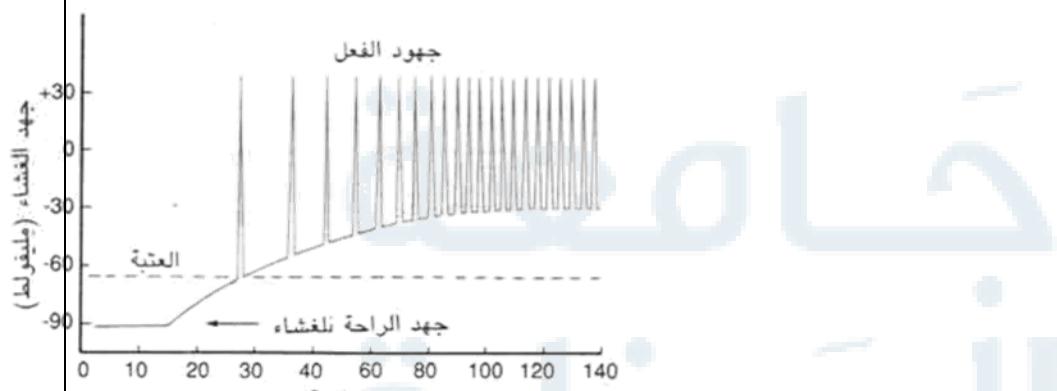
- 1- تطبيق مواد كيميائية تؤدي وحسب طبيعة المستقبلة إلى فتح قنوات شاردية.
- 2- بتغير درجة الحرارة تزداد نفوذية الغشاء للشوارد.
- 3- بتأثير الضوء تبدل خصائص غشاء المستقبلات الضوئية وتتغير النفوذية للشوارد مما يؤدي لإطلاق كمون عمل.

من الملاحظ أنه في جميع الحالات، تؤثر المنهيات الحسية الأساسية على غشاء المستقبلة وتغير نفوذيته للشوارد مما يولد كمون الغشاء الذي ينتشر عبر الغشاء بسرعة أو ببطء وينقل عبر الليف العصبي المرتبط بالمستقبلة. إذًا مهما كان شكل المنبه فإن التنبيه يؤدي إلى توليد سيارات عصبية متباينة فكيف ندرك الأشكال المختلفة من الأحاسيس؟.

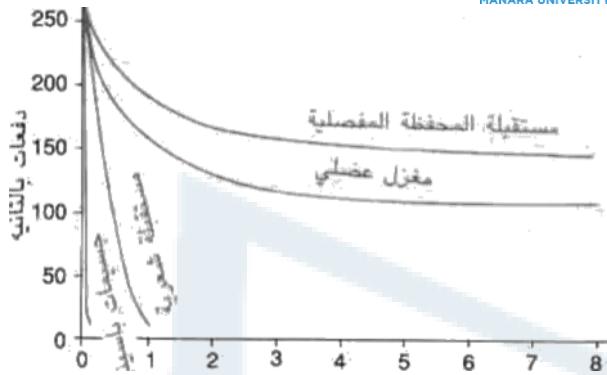
الجواب يأتي من **قاعدة الخط الموسوم**: كل سبيل عصبي ينتهي عند نقطة معينة في الجهاز العصبي المركزي وبالتالي نشعر بنمط الإحساس تبعًا للمنطقة التي ينتهي عندها العصب المنبه وهذا ما يسمى بقاعدة الخط الموسوم. إذًا عند تنبيه أي مستقبل فإنه يتأثر تأثيراً نوعياً ويولد إحساساً لا يتبدل مهما كانت طبيعة المنبه وشدة المنشئ وهذا الجواب هو نوعي وهو جواب المراكز الحسية العليا.

مدى كمون المستقبلة:

إن المدى الأعظمي لكمون المستقبلات هو حوالي 100 ملي فولت. عندما يتجاوز كمون المستقبلة عتبة تحريض كمون العمل في الليف المتصل بالمستقبلة فإن كمونات العمل تبدأ بالظهور. كلما ارتفع كمون المستقبلة فوق العتبة كلما كان تواتر كوامن الفعل أكبر. أي يتناسب تواتر كمونات العمل المتكررة طرداً مع ازدياد كمون المستقبلة أي مع شدة التنبيه (الشكل 1).



الشكل 1 العلاقة بين كمون المستقبلة وكمونات العمل.



الشكل 2

تلاؤم مختلف أنواع المستقبلات.

تلاؤم المستقبلات (التكيف) of receptors :Adaptat

تشترك معظم المستقبلات بصفة واحدة وهي أنها تتلاءم، أي أن المستقبلة تتجاوب مع المنبه بمعدل إطلاق كبير في البداية ثم ينخفض

المعدل تدريجياً حتى ينعدم عند كثير من المستقبلات، فمثلاً جسيمات باسيين ذات قدرة تلاؤم عالية إذ تنعدم كمونات العمل خلال جزء 0.01 الثانية عند استمرار التنبية، ومستقبلات الشعراة خلال ثانية، الكثير من المستقبلات الأخرى تتلاءم خلال ساعات أو أيام كمستقبلات الضغط في الجيب السباتي أو الأبهر (خلال يومين)، المستقبلات الآلية بشكل عام تتلاءم.

إن بعض المستقبلات الكيميائية ومستقبلات الألم لا تتلاءم بشكل تام.

آلية تلاؤم المستقبلات:

إن تلاؤم المستقبلة مع المنبه صفة خاصة فردية يتميز بها كل نمط من المستقبلات كما هو الحال بالنسبة لنشوء كمون المستقبلة، ويعود لطبيعة بنيتها، مثلاً تلاؤم العصي والمخاريط بتغيير تراكيز موادها الكيميائية الحساسة للضوء.

يمكن أن يحدث التلاؤم بآلية أخرى هي تكيف الليف العصبي.

وظيفة المستقبلات ذات التلاؤم البطيء:

تستمر المستقبلات بطيئة التلاؤم في إرسال دفعات إلى الدماغ ما دام المنبه موجوداً (دقائق، ساعات، أيام) مما يبقي الدماغ في حالة إدراك دائم لحالة الجسم وعلاقته بالمحیط. الدفعات القادمة من جهاز غولجي الotori تسمح بمعرفة حالة التقلص العصبي والحمل الذي يتعرض له الجسم في كل لحظة.

تكشف مستقبلات الألم باستمرار المنبهات المؤلمة وهي لا تتلاءم إطلاقاً. المستقبلات الكيميائية في الأبهر والسباتي بطيئة التلاؤم وتكشف تراكيز الغازات التنفسية وتغير هذه التراكيز، بعض مستقبلات اللمس مثل أقراص ميركل وهيايات رافيني بطيئة التلاؤم وتكشف وجود المنبه اللامسي على سطح الجسم.

المستقبلات السريعة للتلاؤم:

تعمل على كشف تغيرات شدة المنبه وتسمى بمستقبلات السرعة أو الحركة أو المستقبلات الطورية، فهي تعمل عند تغير شدة المنبه. يفيد جسيم باسيين في إرسال معلومات حول سرعة تغيرات الضغط الذي يتعرض له الجسم وغير مفید في إرسال معلومات حول الضغط الثابت.

لهذه المستقبلات أهمية خاصة فهي تعلم الجسم عن سرعة التغير الحاصل له وبالتالي يمكن التنبؤ بحالة الجسم بعد ثوانٍ أو حتى دقائق. مثال ذلك القنوات نصف الدائرية التي تكشف تسارع الدوران وجهته وبذلك يمكن التنبؤ بوضعية الجسم خلال الثواني القادمة وبالتالي اتخاذ الوضعية المناسبة للحفاظ على التوازن.

نقل الاشارات مختلفة الشدات (الجمع الزماني والمكاني):

تعد الشدة إحدى ميزات كل إشارة ويجب أن تنقل دائماً. يمكن نقل التدرجات المختلفة للشدة إما باستعمال أعداد متزايدة من الألياف وهذا ما يسمى بالجمع المكان، أو بزيادة تواتر الدفعات التي ترسل عبر ليف واحد ويسمى بالجمع الزماني، أي عندما تزداد شدة المنهب يزداد تواتر كمونات العمل وعدد المستقبلات المنهبة مما يسمح للمراكز القشرية بتحديد شدة هذا المنهب.

تصنيف الاحساسات:

إن تصنيف الاحساسات ليس بالأمر السهل بسبب تشعب وتدخل الاحساسات مع بعضها. أهم التصنيفات من الناحية العملية هو التالي:

1. احساسات عامة:

أ- هيكلية: - سطحية: اللمس، الضغط، الحرارة، الألم.
- عميقه: الاهتزاز، الوضعية، الألم.

ب- حشوية: الضغط الوريدي المركزي، PH، الألم...

2. احساسات خاصة أو الحواس: تجمع المستقبلات الحسية وطرق النقل حتى القشر ضمن تركيب نسيجي محدد فيقال لها بالجهاز مثل الرؤية، السمع، الشم، الذوق والتوازن.

بعض أشكال الإحساسات العامة الهيكيلية السطحية الجلدية:

حس اللمس: يشمل حس اللمس الخفيف والشديد أو الضغط الخفيف وينتاج عن تنبية مستقبلاته المنتشرة في الأنسجة تحت الجلد بمنبهات آلية.

رغم أن المس الخفيف والاهتزاز تصنف كاحساسات مختلفة لكنها تكشف بنفس المستقبلات بفوارق:

أ. احساس اللمس الخفيف أو المس ينجم عن تنبية مستقبلات في الجلد والنسيج تحت الجلد مباشرة.
ب. ينجم احساس الضغط عن تشويف النسيج العميقه.

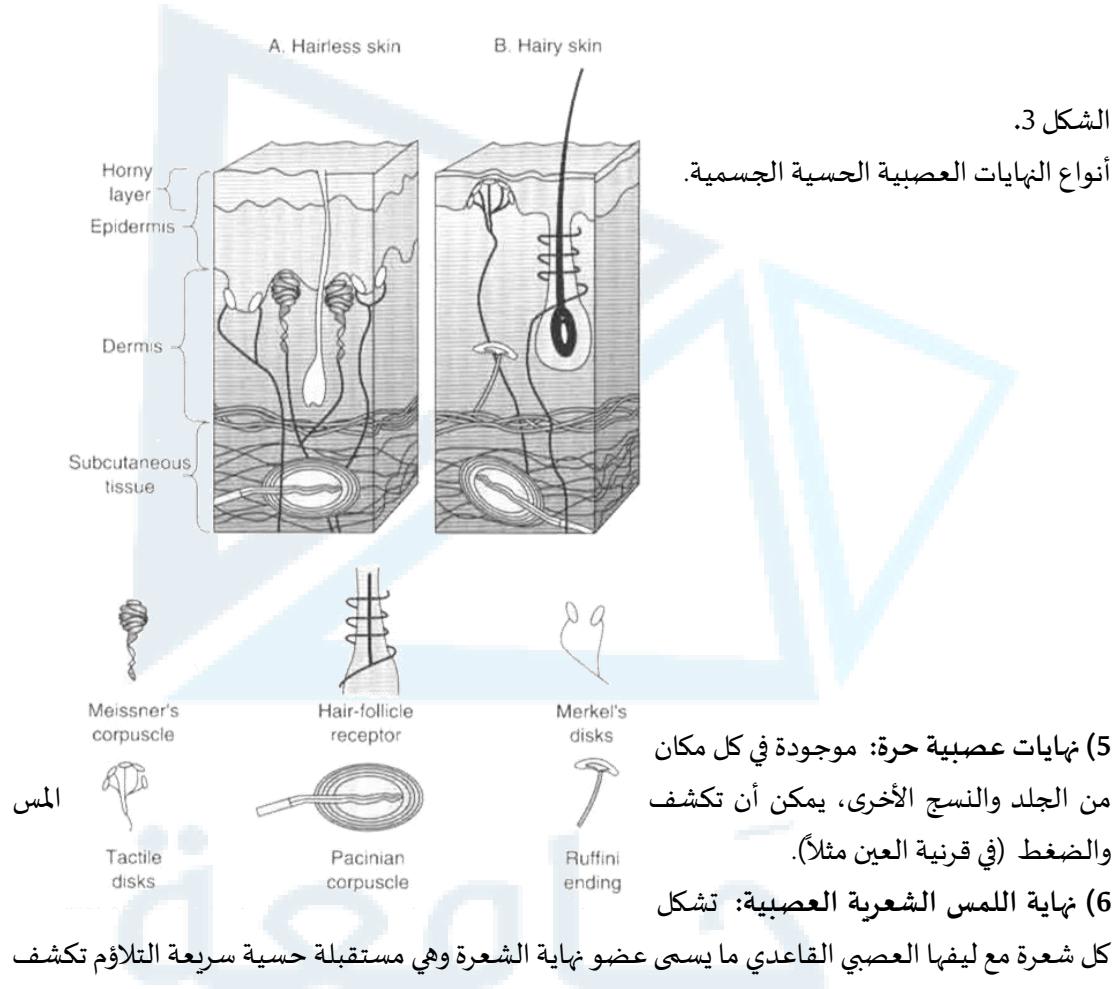
ت. ينجم احساس الاهتزاز عن الإشارات الحسية المتكررة بسرعة لكنها تستعمل بعض أنماط المستقبلات المس والضغط وخاصة السريعة التلازوم منها.

مستقبلات المس: يوجد 6 أنماط:

1) جسيمات مايسنر: توجد في الأجزاء غير المشعرة من الجلد خاصة في رؤوس الأصابع والشفتين، تتلاعماً خلال جزء من الثانية لذلك هي حساسة لحركة الأجسام الخفيفة وللاهتزاز المنخفض التواتر.

2) جسيمات ميركل (أقراص ميركل): توجد تحت الجلد في رؤوس الأصابع وفي أماكن تواجد جسيمات مايسنر وأيضاً توجد في الأجزاء المشعرة من الجلد، تتلاعماً جزئياً ببطء لذلك تنقل الإشارات البدئية القوية وتستمر بنقل الإشارات لكن بدرجة أضعف. تلعب مع أجسام مايسنر دوراً هاماً في تحديد ماهية الشيء الملمس وفي تحديد موضع حس اللمس على سطح الجسم.

- 3) جسيمات رافيني: توجد في الطبقات العميقة من الجلد وهي تعطي إشارات المس المستمر والضغط المستمر.
- 4) جسيمات باسيفي: تتوضع تحت الجلد وعميقاً في النسج تتنبه بالحركة السريعة جداً لأن تلاوتها سريع لذلك فهي هامة لكشف اهتزاز النسج أو التغيرات السريعة جداً.



5) نهايات عصبية حركة: موجودة في كل مكان من الجلد والنسج الأخرى، يمكن أن تكشف والضغط (في قرنية العين مثلاً).

6) نهاية اللمس الشعرية العصبية: تشكل كل شعرة مع ليفها العصبي القاعدي ما يسمى عضو نهاية الشعيرة وهي مستقبلة حسية سريعة التلاويم تكشف حركة الأشياء على سطح الجسم أو التماس البديئي مع الجسم.

تنقل سيارات اللمس بالجهاز العصبي المركزي عن طريق ألياف α و β ويمكن لبعض السيارات الناشئة من بعض النهايات العصبية الحركة أن تنقل عبر ألياف γ .

سيارات اللمس تنقل عبر الطريقين الخلقي والجانبي لذلك لا يضطرب حس اللمس إلا إذا كانت الأذية النخاعية واسعة.

عتبة التمييز اللمسية:

أقصر مسافة تفصل بين نقطتين جلديتين لسيتين لسيتين تجعلنا نشعر بها كوحدتين منفصلتين يقال لها عتبة التمييز اللمسية.

إذا كانت المسافة الفاصلة بين النقطتين أقل من هذه العتبة نشعر بها كنقطة واحدة. الشعور بمنبه واحد وليس بمنهين يتعلق بالمنطقة الملموسة (غزارة المستقبلات) تختلف عتبة التمييز اللجمي بين منطقة وأخرى فهي حوالي 65 مم على جلد الظهر و33 مم على جلد ظهر اليد وهذه العتبة تساوي تقرباً قطر الساحة الجلدية المرافقة لوحدة حسية.

الحس الحروري:

يمكن لإنسان أن يدرك تدرجات البرودة والحرارة المختلفة بدءاً من البرد المجمد وحتى الحار المحرق. يتم تمييز تدرجات الحرارة بثلاثة أنماط مختلفة من المستقبلات الحسية وهي مستقبلات البرد ومستقبلات الدفء وتشارك في النقل مستقبلات الألم. تتوضع مستقبلات الدفء البرودة تحت الجلد مباشرة في نقاط منفصلة.

عدد مستقبلات البرد 4-10 أضعاف مستقبلات الدفء. يختلف عدد مستقبلات البرد باختلاف الباحثات فهي غزيرة في الشفتين وأقل بكثير في الجذع. مستقبلات الدفء وإن لم تحدد طبيعتها نسيجياً لكنها غالباً نهايات عصبية، مستقبلة البرد هي نهاية عصبية لا نخاعينية.

تنبيه مستقبلات الحرارة:

تستجيب مستقبلات الدفء والبرودة بشكل مختلف عند مستويات مختلفة من درجة الحرارة، لذلك يعتمد تعين تدرجات الأحساس الحراري على التنبيه النسبي لمستقبلات الدفء والبرودة. الحار المحرق والبارد المجمد يعطيان نفس الشعور وهو الألم لأنهما يثيران مستقبلات الألم.

تلاويم مستقبلات الحرارة:

عند التعرض لانخفاض مفاجئ في درجات الحرارة فإن مستقبلات البرد تتنبه في البداية ولكن هذا التنبيه يتلاشي بسرعة خلال الثواني الأولى ثم بشكل أبطأ خلال النصف ساعة التالية أي تتلاطم المستقبلة إلى مدى بعيد لكن لا يصل التلاويم إلى 100% لذلك تستجيب الحواس الحرارية بشكل ملحوظ لتبدلات الحرارة بالإضافة إلى أنها قادرة على الاستجابة لدرجات الحرارة الثابتة. يشعر الإنسان بدفء أكثر عندما يتعرض لشاشة من الماء الحار وببرد عند خروجه من مكان دافئ إلى مكان بارد.

آلية تنبيه المستقبلات الحرارية:

إن تنبيه مستقبلات البرد والدفء يتم بتغيير معدل الاستقلاب فيها، فتغير درجة الحرارة يبدل معدل الاستقلاب، الذي يؤثر على نفوذية الشوارد.

الحس المجمس:

هو التعرف على الأشياء باللامسة دون النظر إليها. يستطيع الأشخاص الطبيعيون معرفة الأشياء المتداولة يومياً باللامسة، أما الأشخاص المصابون باضطراب الحس المجمس فلا يدركونها. يتعلق هذا الحس باللمس والضغط وبالقشرة المخية. إن اضطراب الحس المجمس عالمة مبكرة لأذية قشرية وفي أي إصابة متوضعة في الفص الجداري واللذيفين خلف المركزي وقد يحدث في غياب اضطراب اللمس أو الضغط.

بعض أشكال الإحساسات العامة الهيكيلية العميقه:

نستعرض هنا نمطين من الإحساسات العميقه:

أ- حس الاهتزاز

ب- الوضعيه

أ- حس الاهتزاز:

ينتقل حس الاهتزاز عن طريق تنبئه مستقبلات الضغط واللمس، فالإشارات الاهتزازية سريعة التردد وتحتاج لنقلها إلى مستقبلات سريعة التلاقي ومرتبطة بالياف نخاعينية سريعة النقل، وهذا متوفّر في جسيمات باسيني وجسيمات مايسنر. تكشف الأولى الاهتزازات حتى 800 دورة/ثا، بينما الاهتزازات الأقل من 100 دورة/ثا تنقلها جسيمات مايسنر.

ينقل هذا الحس عبر الجبل الخلفي، لذلك فإن فحص هذا الحس عن طريق تطبيق شوكة رنانة على أجزاء محيطية مختلفة من الجسم يكشف مدى التكامل الوظيفي للجبل الخلفي الذي قد يضطرب في كثير من الحالات مثل الداء السكري وفقر الدم الخبيث وغيره.

ب- حس الوضعيه: ويمكن أن يقسم إلى قسمين:

حس الوضع السكוני: أي معرفة وضع أجزاء الجسم المختلفة وعلاقتها ببعضها.

حس سرعة الحركة: أي إدراك الحركة.

مستقبلات الوضعيه:

معرفة حس الوضعيه تعتمد على معرفة درجة تزوّي المفاصل ومعدلات تغيرها، لذلك تعمل أنماط مختلفة من المستقبلات معاً لتحديد درجة تزوّي المفاصل.

مستقبلات اللمس السطحية والمستقبلات العميقه قرب المفاصل تعمل مع بعضها لتحديد وضعية المفصل. في الأصابع مثلاً حيث المستقبلات الجلدية غزيرة فهي تقوم بنصف الدور في تمييز الوضعيه، بينما المستقبلات العميقه أكثر أهمية لتحديد وضعية مفاصل الجسم الكبri.

من هذه المستقبلات:

1 - المغازل العصبية - العضلية: وهي مستقبلات الشدة تتنبه عند الشد على العضلة أو زيادة توترها، وتوجد في العضلات المخططة، وهي أكثر أهمية في تعين تزوّي المفصل في منتصف مجال الحركة، ولهذه المستقبلات دور مهم في التحكم بحركة العضلات، فعندما تتغير زاوية المفصل تتمطّط بعض العضلات وترتخي أخرى فتمر معلومات التمطّط إلى النخاع الشوكي والمناطق العليا لتفسير العلاقات المتعددة.

2. جسيمات كوليبي الوتيرية: توجد في أوتار العضلات وتتنبه بتوترها.

3. جسيمات باسيني: تتوضع حول المحفظة العضلية وتتنبه بالضغط العميق والشد على هذه الأنسجة.

4. نهایات عصبية حرة: توجد في أوتار العضلات والأربطة وتتنبه بتوتر هذه الأنسجة مع الشد عليها.

عندما تتمطّط الأربطة والنسج العميقه حول المفصل في الدرجات النهائية للتزوّي تتنبه هذه المستقبلات.

جسيمات باسيني والمغازل العضلية فعالة لكشف معدل التغير السريع، وذلك بسبب تلاوتها السريع لذلك تكون ملائمة تماماً لكشف الحركة.

الطرق الحسية الناقلة للاحساسات العامة:

تدخل المعلومات الحسية النخاع الشوكي عبر الجذور الظهرية للأعصاب الشوكية. تنقل الإشارات الحسية من نقطة دخولها في النخاع إلى الدماغ عبر واحد أو اثنين من المسالك الحسية المختلفة:

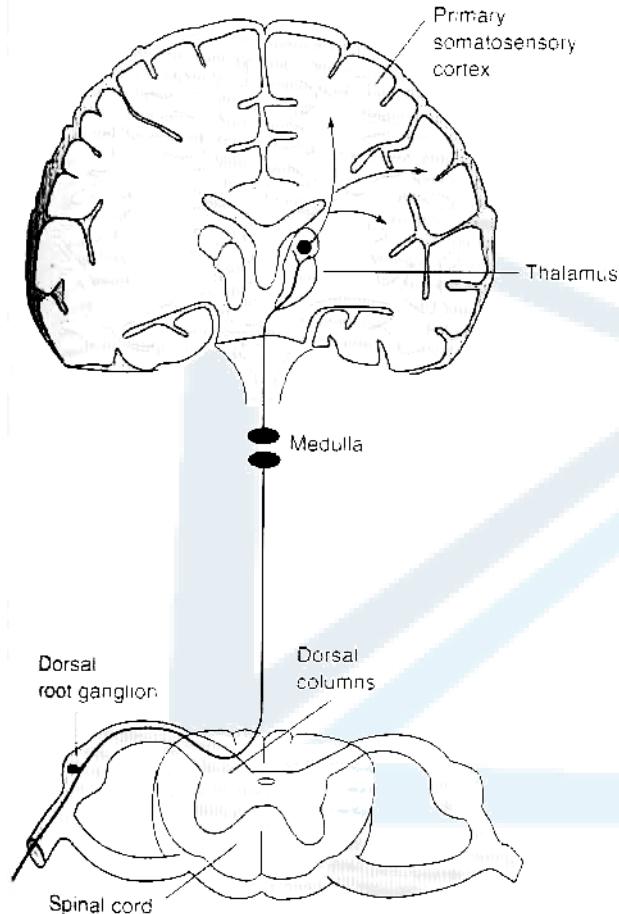
1. جملة العمود الظهرى الفتيلي.

2. الجملة الأمامية الجانبية (الأمامية الوحشية) خارج الفتيلي.

تتألف جملة العمود الظهرى من ألياف نخاعية ضخمة تنقل الإشارات بسرعة 30-110 م/ث، في حين الألياف خارج الفتيلي ألياف نخاعينية ذات قطر أقل من 4 ميكرو متر، وتنقل الإشارات بسرعة 40 م/ث، يوجد اختلاف آخر وهو إن الألياف العصبية لجملة العجل الظهرى ذات درجة عالية من التوجه المكانى (الحيزى) مع الاهتمام بمنشئها على سطح الجسم، في حين هذه القدرة أقل من السبيل الأمامي.

لذلك فإن المعلومات الحسية التي يجب أن تنتقل بسرعة وبأمانة زمانية ومكانية تنقل عبر جملة العمود الفتيلي، والأخرى التي لا تحتاج إلى سرعة في النقل أو دقة في التحديد فإنها تنقل عبر السبيل الجانبي الأمامي، وبالرغم من ذلك للسبيل الجانبي ميزة لا يملكها الطريق الفتيلي وهي قدرته على نقل طيف واسع من الأنماط الحسية كالألم والحرارة والبرودة وبعض أنماط اللمس البسيطة، أما السبيل الفتيلي فينقل إحساسات ذات نمط آلي في التنبية.





السبيل الفتيلي للحبل الظري:

بعد أن تدخل الألياف النخاعية القادمة من المستقبلات الآلية المتخصصة إلى النخاع الشوكي من الجذور الظهرية الشوكية تصعد دون تصالب حتى البصلة، حيث تتشابك في نوى هذا السبيل (الأسفينية والناحلة أو الرشيقية) ومنها تعبر إلى الجهة المقابلة (العصبون المقابل) ويستمر بالاتجاه حتى المهد من خلال الفتيل الأنسي.

تنهي ألياف هذا الفتيل في المركب القاعدي البطني في المهد ومن هنا يبدأ العصبون الثالث حيث تخرج من هذه النوى بالترتيب عصبوتان باتجاه التلفيف خلف المركزي، حيث الباحة الحسية الجسدية، بعضها يصل إلى الباحة الحسية الجسدية.

الشكل 4: السبيل الخلفي.

أهم العلامات المميزة لجملة الفتيل هي استمرار الترتيب المكاني المميز للألياف العصبية القادمة من كل قسم من أقسام الجسم حيث وبما أن الفتيلين يتصالبان في البصلة فإن الجهة اليمنى للمهد تمثل الجهة اليسرى للجسم والعكس صحيح.

ينقل عبر الحبل الظري:

1. اللمس الذي يتطلب دقة في تحديد الشدة والموضع.
2. الاهتزاز.
3. حركة الأشياء على سطح الجلد.
4. الوضعيّة.
5. التبدلات الدقيقة لحس الضغط.

السبيل الحاني الأمامي:

ينتقل السبيل الأمامي الإشارات العصبية التي لا تتطلب درجات كبيرة من التحديد الموضعي والدقيق، ولا تميّز التدرجات الطفيفة في الشدة مثل أحاسيس الألم والحرارة والبرودة، والحس المهم والإحساسات الجنسية. تتشابك الألياف الحسية بعد دخولها الحبل الشوكي مباشرة مع العصبون الثاني لعبر المادة الرمادية حتى تصل إلى الجانب المقابل حيث تنتشر في السبيلين الأمامي والجانبي، اللذين يصعدان نحو الدماغ، تنتهي أغلبية الأحاسيس المنقوله بهذا السبيل في المهد وفقط (الألم الحاد) ينقل من المهد إلى القشر الدماغي الحسي،

خصائص النقل في هذا السبيل:

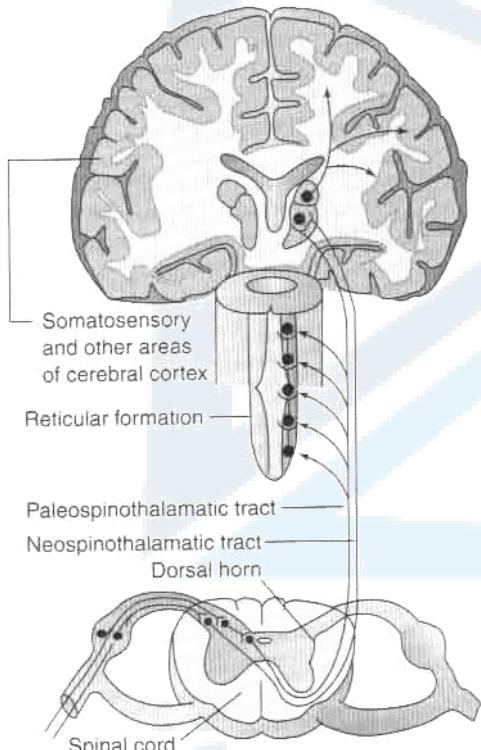
1. السرعة في السبيل الجانبي الأمامي $\frac{1}{2} \text{ سرعة النقل في الطريق الفتيلي}$.

2. عدم القدرة على تحديد مكان الألم بدقة.

3- لا يمكن تحديد تدرجات الشدة بدقة إذ يمكن تمييز 10-20 تدرج، بينما في السبيل الفتيلي تمييز حتى 100 تدرج.

4. نقص في نقل الإحساسات ذات التواتر السريع.

الشكل 5: السبيل الأمامي الجانبي.



نجد أن السبيل الجانبي الأمامي هو سبيل غير دقيق في نقل الإحساسات بالمقارنة مع السبيل الظاهري وينقل بهذا السبيل:

1. الألم

2. الحرارة (دفء وبرد)

3. اللمس والضغط دون تحديد دقيق للموضع

ودرجات الشدة.

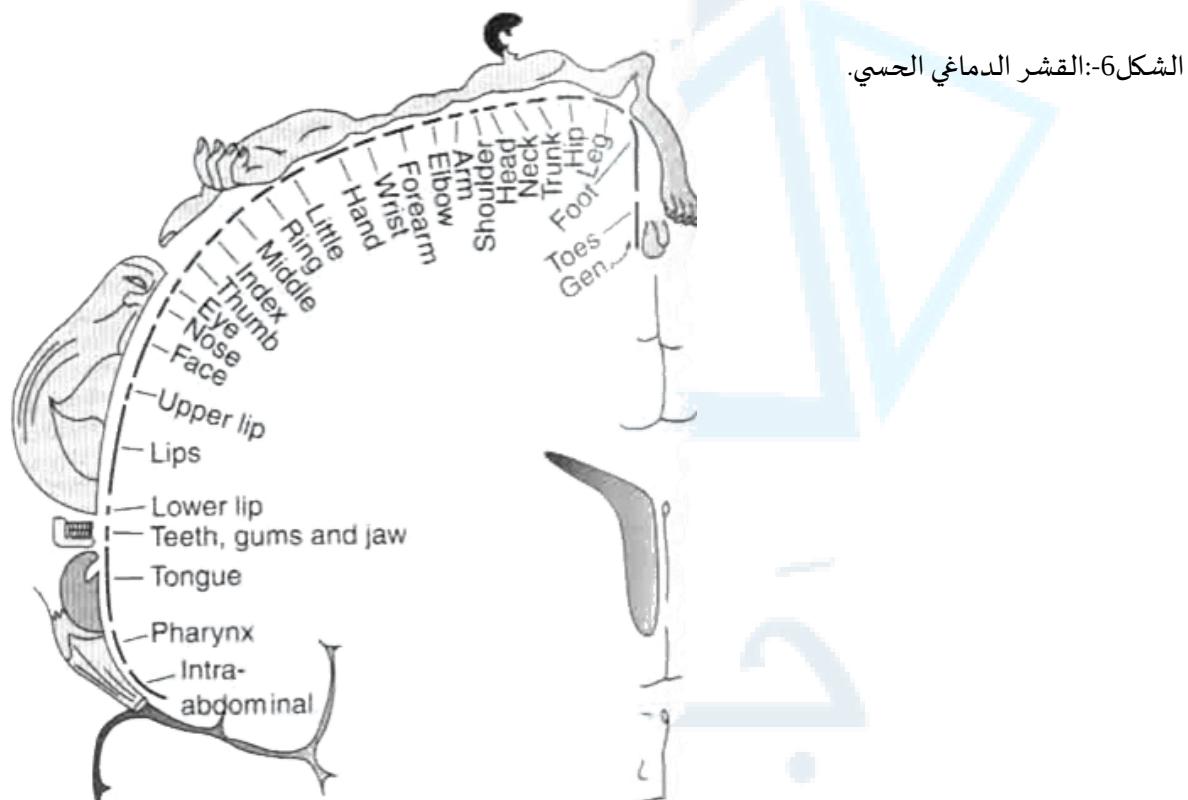
4- الحكة والدغدغة والأحاسيس الجنسية.

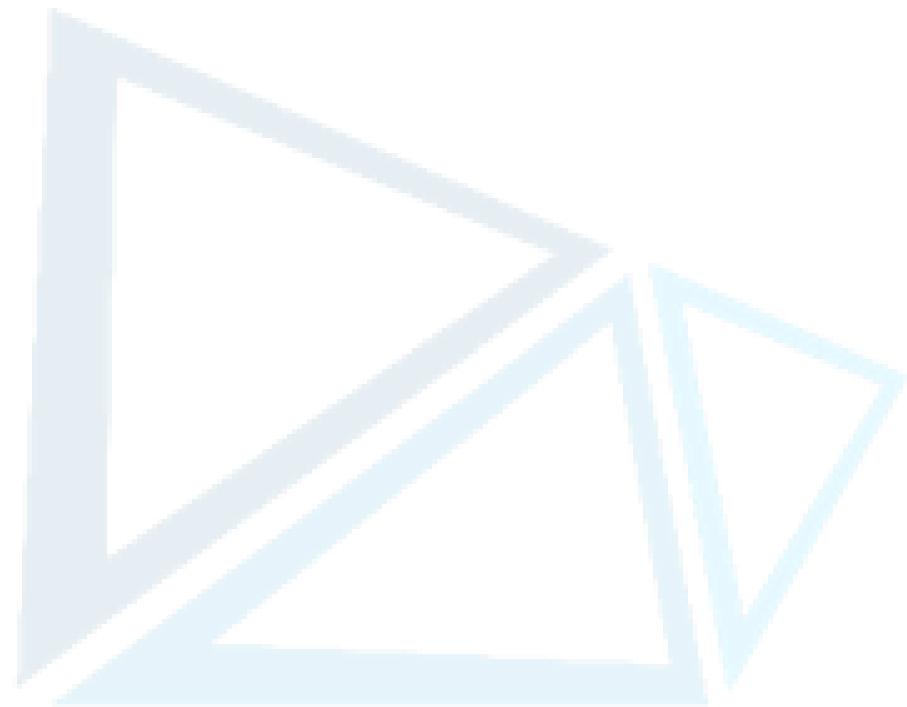
القشر الحسي:

المنارة

MANARA UNIVERSITY

تنهي جميع الإشارات الحسية الجسمية خلف الشق المركزي بالفص الجداري في باحة الحس الجسمي. وتمتلك هذه الباحة ترتيباً مكаниاً مميزاً لاستقبال الإشارات العصبية من باحات الجسم المختلفة. يتلقى كل جانب من القشرة معلومات عن الجانب المقابل وتمثّل بعض باحات الجسم بباحات كبيرة أعظمها الشفتان ثم الوجه وبعدها الإبهام بينما يمثل الجذع كله بباحة صغيرة. تتناسب مساحة باحات التمثيل طرداً مع عدد المستقبلات الحسية المتخصصة الموجودة في كل باحة محيطية وليس مع مساحتها، ويمثل الجسم بشكل مقلوب، في الأعلى والأنسي يمثل الجزء السفلي من الجسم لينتهي أعلى الجسم أسفل الباحة الحسية، ويمثل الوجه في موقعه لكن بشكل غير مقلوب.





جامعة
المنارة
MANARA UNIVERSITY