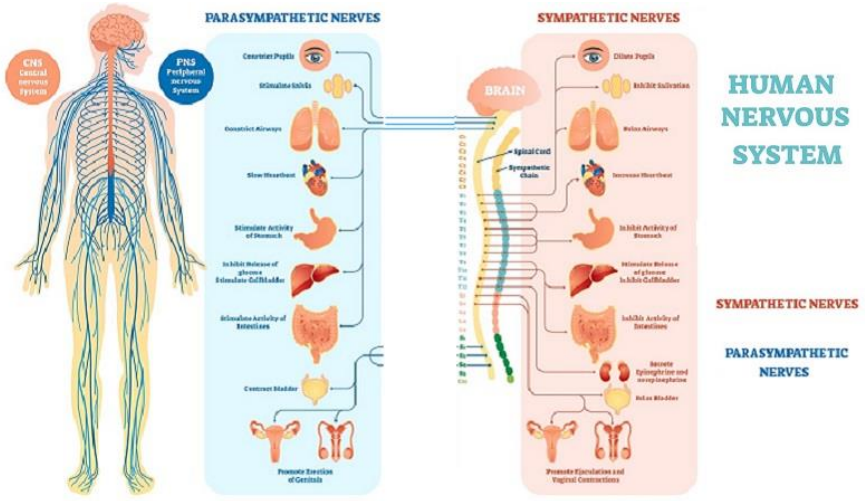
# مكونات ووظيفة الجهاز العصبي الطرفي Peripheral nervous system

- **تعريفه الجهاز العصبي الطرفي (PNS):** هو الجزء الخارجي في الجهاز العصبي لجسم الإنسان، يقع بعد الدماغ والحبل الشوكي، مسؤول عن ربط الجهاز العصبي المركزي بجميع أجزاء الجسم الأخرى، بما في ذلك الأطراف، الأعضاء الداخلية والجلد.

* **مكونات الجهاز العصبي الطرفي (PNS):**

ان الجهاز العصبي الطرفي يتكون من جزئين اساسين هما، كما وضح الشكل (١):




**الشكل (١)**

١. **الجهاز العصبي البدني Somatic Nervous System:**

* **تعريف الجهاز العصبي البدني:** مجموعة من الألياف العصبية تربط الدماغ والحبل الشوكي مع العضلات يستجيب الى للمحفزات الحسية الداخلية والخارجية مهمته السيطرة على الانقباضات العضلية الارادية عند أداء الانسان لعمل بدني معين.

* **مكونات الجهاز العصبي البدني:**

A. **الأعصاب الحسية Sensory Nerve :** هي مجموعة من الاعصاب تعمل على نقل المعلومة من المحفزات الحسية التي تستقبل الاستثارة من المحيط الخارجي للجسم او الأجهزة الوظيفية الداخلية الى الجهاز العصبي المركزي.

- **مثال تطبيقي: عندما يقوم لاعب الرماية على الأهداف الحرة فأن العين تقوم بمتابعة القرص الطائر ثم تنقل الإشارة الى الدماغ عبر الاعصاب الحسية لغرض إيجاد البرنامج الحركي لإصابة هذا الهدف وفق المعطيات التي تُحيط بمسار الانطلاق.**

B. **الاعصاب الحركيةMotor Nerves :** هي مجموعة من الاعصاب تعمل على نقل التي الإشارات العصبية (الكهربائية) من الجهاز العصبي المركزي (الدماغ والحبل الشوكي) إلى العضلات المسؤولة عن انتاج الأداء البدني.

- **مثال تطبيقي: ذكرنا في المثال السابق لاعب الرماية الذي استلم الإشارة عبر الاعصاب الحسية ثم نُقلت الى الدماغ لغرض إيجاد البرنامج الحركي المتضمن نوع الحركة وقوة الانقباض العضلي المطلوب في أداء ومن ضمنها تثبيت بندقية الرماية على الكتف ومسكها ايضاً وصولاً الى الاصبع المنفذ والدقة المصاحبة للإطلاق جميع هذه المعطيات يتم نقلها عبر الاعصاب الحركية الى أجزاء الجسم المشتركة في الأداء.**

* **وظيفة الجهاز العصبي البدني:**

a. **نقل الإحساس بالألم:** تنقل الأعصاب الحسية إشارات الألم إلى الدماغ عند تعرض الجسم لإصابة أو ضرر.

b. **الإحساس بالحرارة والبرودة:** تستشعر التغيرات في درجة الحرارة وتنقل هذه المعلومات إلى الدماغ.

c. **الإحساس باللمس والضغط:** تنقل معلومات حول اللمس والضغط، مثل الشعور بملمس الأشياء أو التغيرات في القوة المطبقة على الجسم.

d. **الإحساس بالتوازن والوضعية:** الأعصاب الحسية المتصلة بالعضلات والمفاصل تنقل معلومات عن وضعية الجسم وحركاته، مما يساعد على الحفاظ على التوازن وتنسيق الحركة.

e. **التحكم في الحركة الإرادية:** ينقل الأوامر من الدماغ والحبل الشوكي إلى العضلات الهيكلية لتحريك أجزاء الجسم مثل المشي، الكتابة، التحدث، وغيرها من الأنشطة الرياضية المختلفة.

* **الحواس الخاصة:**

a. **حاسة الابصار:** هي الحاسة المسؤولة عن توفير المعلومات من المحيط الخارجي بوساطة عضو الابصار العين ونقلها عبر الاعصاب البصرية المرتبطة بها الى الدماغ لغرض تحليلها وإيجاد الاستجابة الأكثر دقة لها، هي تشبه عمل الكاميرا التي تلتقط جميع الصور في مجال رؤيتها.

**مثال تطبيقي: مشاهدة الكرة الطائرة المرسلة من منطقة الخصم باتجاهك.**

b. **حاسة السمع:** هي الحاسة المسؤولة عن توفير المعلومات من المحيط الخارجي بوساطة عضو السمع الاذن التي تلتقط الموجات الصوتية وتنقلها عبر العصبي السمعي الى الدماغ لتحليل الصوت وإيجاد الاستجابة الدقيقة.

**مثال تطبيقي: سماع صوت صافرة البدء في السباق هي إشارة لبدء اللاعب.**

c. **حاسة الذوق:** هي حاسة كيمائية تعتمد على التفاعل بين جزئيات السائل ومستقبلات التذوق في مقدمة اللسان توفر المعلومات عن طعم التغذية التي يتناولها الانسان.

d. **حاسة الشم:** هي حاسة كيمائية تعتمد على عضو الشم الانف تقوم بتوفير المعلومات عن الروائح المتوفرة في محيط الانسان ونقلها عبر المستقبلات الشمية في الانف الى الدماغ والذي يعمل على توفير الاستجابة الصحيحة لنوع الرائحة.

* **الإحساس الحركيproprioception:** هو التعاون المتبادل لنقل المعلومات عن أوضاع الجسم وتنسيق حركاته من خلال نقل المعلومة عبر أعضاء الحس الداخلية والخارجية مروراً بالأعصاب الاحسية الى الجهاز العصبي المركزي.

- **أعضاء الحس الحركي:**

a. **المغازل العضلية Muscle Spindle:** هي الياف رفيعة محاطة بغشاء ضام تتواجد في العضلات الصغيرة التي تحتاج الى دقة عالية في انقباضها مثل عضلة

الذراعين وتقل في العضلات الكبيرة مثل عضلات الفخذين، تحتوي على خلايا عصبية حسية، مهمة المغازل العضلية هي معرفة الشد الواقع على الالياف العضلية العاملة ومنع زيادة ذلك الشد للحفاظ على الليف العضلي من التمزقات والاصابات.

**مثال تطبيقي:** توفر المغازل العضلية قيمة الشد الحاصل على الليف العضلي اثناء حدوث الانقباض العضلي يحدث متحرك (ايزوتوني)، رباع يرفع وزناً معين بالمرحلة الأولى (كلين) لمهارة النتر.

b. **أعضاء كولجي الوترية Golgi Tendon Organs:** هي مستقبلات حسية توجد في الاوتار عند منطقة الاتصال مع العضلة، مهمتها نقل درجة الشد الواقع على العضلة العاملة الى المفصل والذي بدوره يقوم بتثبيط عمل العضلة وتفعيل العضلة المعاكسة لها.

**مثال تطبيقي:** قفز اللاعب من فوق الشاخص اثناء سباق الموانع وكذلك ممارسة التدريب البلايومتري.

c. **كبسولات باسنينان Pacinian Corpus:** هي مستقبلات ميكانيكية توجد تحت الجلد والانسجة الضامة العميقة، مهمتها (خاصة في الأصابع وراحة اليد وباطن القدم)، وأيضًا حول المفاصل والأربطة وبعض الأعضاء الداخلية. تعمل على نقل الإشارات العصبية إلى الدماغ عند التعرض لمؤثرات ميكانيكية مما يساهم في الإحساس الحركي وتحديد الضغط والاهتزاز الذي يتعرض له الجسم.

**مثال تطبيقي:** تعمل كبسولات باسنينان على تحديد الضغط المطلوب عند ضغط الاصبع على زر الكيبورد في الحاسوب، فمن خلال تلك الكبسولات يمكن معرفة الضغط المطلوب تحقيقه او مقدار الانقباض العضلي المطلوب في الأداء.

- **وظيفة أعضاء الحس الحركي:**

a. معرفة الجهاز العصبي المركزي بأوضاع الجسم كله أو جزء منه.
b. الاحتفاظ بقوام الجسم والنغمة العضلية.
c. وقاية الجسم من الإصابات الناجمة عن الحركات الخاطئة.
d. توجيه الاستجابة الحركية الملائمة للأداء المطلوب.

## المصادر العلمية


- ر. فتحي و ح. العلي، نظريات وتطبيقات في علم الفسلجة الرياضية، بغداد، ٢٠٠٨.
- E. Kandel, J. Koester, S. Mack and S. Siegelbaum, Principles of Neural Science, 6e, Columbia University, 2024.
- ص. ن. العلوجي, علم وظائف الاعضاء, عمان: دار الفكر ناشرون و موزعون, ٢٠١٤ .
- ا. درباس, جسم الانسان دراسة خاصة في التشريح ووظائف الاعضاء, عمان: دار البداية, ٢٠٠٧ .
- ا. ا. عبدالفتاح, فسيولوجيا التدريب و الرياضة, القاهرة: دار الفكر العربي, ٢٠٠٣ .