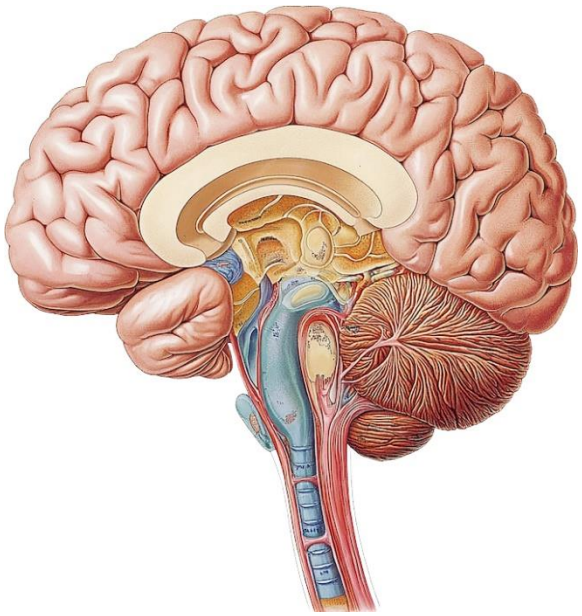
مكونات ووظيفة الجهاز العصبي المركزي Central nervous system

- **تعريفه الجهاز العصبي المركزي (CNS):** هو الجزء الأساس في الجهاز العصبي لجسم الإنسان، يشمل الدماغ والحبل الشوكي، إذ يقوم بمعالجة المعلومات التي يستقبلها من الجهاز العصبي الطرفي ومن ثم يرسل الأوامر المناسبة للتحكم في جميع أنشطة الجسم، مثل الحركة، الإحساس، التفكير، التنفس، والهضم.

* **مكونات الجهاز العصبي المركزي (CNS):**

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



الشكل (١)

١. الدماغ The brain:

* **تعريف الدماغ:** هو المركز الرئيس للتحكم والتنسيق يقع داخل الجمجمة محاط بالسائل الشوكي المخي، وظيفته مشابهة لعمل الحاسوب، إذ يعمل على خزن المعلومات الواردة عبر المراكز الحسية والعمل على تشفيرها بصيغة برامج حركية مخزونة في الذاكرة ومن ثم ارسالها وفق الاستجابة المطلوبة عبر الأعصاب الحركية بصيغة إشارة كهربائية.

* **وظيفة الدماغ:**

a. الدماغ مركز الحركات الارادية:

- التحكم في انتاج القوة العضلية، قدرة اللاعب على ركل الكرة بقوة عالية او منخفضة.
- التحكم بحركة أجزاء الجسم في الفراغ، كما يحدث عندما تحاول امساك اذنك وانت في غرفة مظلمة.
- التحكم في زمن الحركة، كما يحدث عند الاستجابة ورد فعل السباح حال سماع صافرة البدء.

b. الدماغ مسؤول عن التأثير في الحالة النفسية:

ان الحالة النفسية والمزاجية للرياضي تؤثر جداً على أدائه البدني والمهاري لذلك يعمل المدرب على ابعاد اللاعب عن التدريب واللعب جراء تعرضه الى ضغوط نفسية.

- بينت الدراسات العلمية ان جميع الامراض النفسية تحدث بسبب النواقل العصبية في الدماغ ومنها (السيروتونين) الذي انخفاضه يسبب اكتئاب لدى الانسان وان الرياضة تعمل على زيادة افرازه في الجسم مما يساعد على معالجة حالة الاكتئاب.
- بينت الدراسات العلمية ان الدماغ لديه دور مهم في تقليل الألم اثناء التدريب من خلال افراز مواد كيمائية ومنها (الاندروفين) او ما يسمى بهرمون السعادة وهو الذي يشعرك بالراحة ويؤثر على الحالة المزاجية لك بعد عملية التدريب.

c. الدماغ مسؤول عن عملية التعلم:

عمليات تعلم المهارة الحركية تمر بثلاث مراحل أساس هي كالاتي:

- المرحلة الأولى تسمى التوافق الاولي لاكتساب المهارة الحركية تتميز هذه المرحلة بزيادة الاستثارة العصبية والعمل العضلي غير مطلوب.
- المرحلة الثانية تسمى التوافق الجيد لاكتساب المهارة الحركية تتميز هذه المرحلة بانخفاض الاستثارة العصبية الاستثارة العصبية والعمل العضلي غير مطلوب.

- المرحلة الثالثة تسمى اتقان وتثبيت المهارة تتميز هذه المرحلة بتوازن عمليات الاستثارة العصبية واشتراك المجموعات العضلية المختصة.

d. الدماغ مسؤول عن الذاكرة:

بعد تثبت تعلم المهارة الحركية يعمل الدماغ على خزن معلومات التعلم بصورة **برنامج حركي** يعمل الدماغ على استحضارها حال الاستجابة ويعمل الانسان على تنفيذ الاستجابة بظروف مختلفة دائمة لكن الأداء يكون ثابت من دون تغيير.

٢. **الحبل الشوكي spinal cord:**

* **تعريف الحبل الشوكي:** هو الجزء السفلي من الجهاز العصبي المركزي يمتد من الدماغ الى المنطقة القطنية في أسفل الجسم يتكون من مجموعة من الاعصاب النازلة والصاعدة داخل قناة مجوفة في العمود الفقري محاط بالسائل الشوكي لغرض حمايته، يتراوح طوله تقريباً (٤٢-٤٥) سم وعرضهُ (٢) سم.
* **وظائف الحبل الشوكي:**

- يعمل كمسار عصبي لنقل الاوامر العصبية من الدماغ الى العضلات والأعضاء والأجهزة الوظيفية.
- يعمل كمسار عصبي لنقل الايعازات العصبي الحسية من مراكز الإحساس (العين والاذن ...الخ)، كذلك الأعضاء والأجهزة الوظيفية الى الدماغ.
- عند حصول تلف او قطع في الحبل الشوكي يحدث شلل جزئي او كلي في عمل العضلات وانعدام ردود الأفعال الانعكاسية (فقدان الإحساس بباطن القدم).

معلومة: ان أحد الأفعال الانعكاسية التي تحدث في الحبل الشوكي هو عملية **تمطية العضلة** (Muscle Stretching) عند القيام بالتهيئة قبل الأداء العضلي المطلوب والذي يعمل على زيادة القوة العضلية لاحقاً، ويُعد هذا فعلاً انعكاسياً للانقباض العضلي الذي يمثل **شد العضلة**.

- **دور الجهاز العصبي المركزي في أداء بعض الألعاب الرياضية:**

* **رياضة رفع الأثقال:** يلعب الجهاز العصبي المركزي دورًا حاسمًا في تحسين القوة والتحكم العصبي العضلي. يعتمد رفع الأثقال على قدرة الدماغ على تنشيط الألياف العضلية بشكل متزامن وفعال، كلما كان الاتصال العصبي أفضل بين الدماغ والعضلات، زادت القدرة على تجنيد عدد أكبر من الألياف العضلية بسرعة وقوة أكبر.
* **الجري السريع:** يعتمد الرياضيون على سرعة استجابة الجهاز العصبي المركزي لتنسيق حركة الساقين والذراعين معاً، كل خطوة تتطلب توقيتًا دقيقًا وقرارات عصبية سريعة لضمان الحفاظ على الأداء الأمثل. كما أن الجهاز العصبي المركزي هو المسؤول عن التنقل بين تسريع الأداء وتقليل الجهد لضمان الجري بسرعة وبدون أخطاء.
* **التنس:** يتطلب تنسيقًا حركيًا معقدًا بين العين واليد مع سرعة في رد الفعل. يجب على الجهاز العصبي المركزي أن يتعامل مع المعلومات الحسية مثل موقع الكرة وسرعتها، وتحويلها إلى استجابات حركية دقيقة لتحريك المضرب وضرب الكرة بدقة.
* **الجمباز:** يتطلب الأداء تنسيقًا عاليًا بين أجزاء الجسم المختلفة، مع الاعتماد الكبير على الجهاز العصبي المركزي لضمان التوازن، التنسيق، والدقة في الحركات. الحركات السريعة والمعقدة مثل القفزات والدورانات تعتمد على الإدراك الحركي المثالي وردود فعل سريعة.
* **الملاكمة:** تتطلب استجابات عصبية سريعة مع تنسيق حركي دقيق بين الهجوم والدفاع يتم تنشيط الجهاز العصبي المركزي بشكل مكثف لإدارة الضربات، المراوغات، والتحكم في التوقيت والتفاعل مع الحركات السريعة للمنافس.

المصادر العلمية:

١- ر. فتحي و ح. العلي، نظريات وتطبيقات في علم الفسلجة الرياضية، بغداد، ٢٠٠٨.

2- E. Kandel, J. Koester, S. Mack and S. Siegelbaum, Principles of Neural Science, 6e, Columbia University, 2024.

٣- ص. ن. العلوجي, علم وظائف الاعضاء, عمان: دار الفكر ناشرون و موزعون, ٢٠١٤ .

٤- ا. درباس, جسم الانسان دراسة خاصة في التشريح ووظائف الاعضاء, عمان: دار البداية, ٢٠٠٧ .

٥- ج. السعودي and ا. مزاهرة, فسيولوجيا الانسان, عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع, ٢٠١٤ .