



جامعة الصديق بن يحيى جيجل

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

قسم علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية



محاضرات مقياس فزيولوجيا الرياضة

تخصص تحضير بدني

السنة الأولى ماستر

أستاذ المقياس :

عبورة رابح

المحاور:

- 1 / المراقبة العصبية للحركة .
- 2 / التنظيم الهرموني للتمرينات البدنية .
- 3 / الجهاز القلبي الوعائي و مراقبة الحمل التدريبي لدى الرياضيين .
- 4 / الاستجابات و التغيرات الهرمونية عند ممارسة التمرينات البدنية .
- 5 / المناهج و الطرق التدريبية في ظروف نقص الأكسجين .
- 6 / الثالوث الرياضي لدى الرياضة النسوية في المستوى العالي .
- 7 / التقييم الفزيولوجي للأداء الرياضي .

تمهيد :

لم يعد استخدام التمارين البدنية والمهارية كافياً للحصول على التفوق الرياضي أو تحسين الصحة العامة للفرد بل وجب تضافر علوم نظرية مختلفة كالعلوم الطبية و الفيزياء والكيمياء وعلوم الحياة وغيرها من اجل بلوغ أهداف التربية الرياضية والبدنية، لذا فقد دخل علم الفزيولوجيا بقوة على الخط نظراً للتأثير المتبادل بين النشاط البدني بأشكاله المختلفة وبين الاستجابات والتكيفات الحاصلة للبدن نتيجة هذه الأنشطة، لا بل أضحت القياسات الوظيفية دليلاً ومؤشراً للمستوى البدني وملائمة للعمل البدني المطلوب .

ولن يكون من نافلة القول إذا انتهينا إلى حقيقة مؤكدة علمياً مفادها : أن المستويات الرياضية التنافسية رفيعة المستوى التي نحياها حالياً ومنذ الحقتين الأخيرتين بصورة خاصة سواء في الأنشطة الجماعية أو الفردية، وما شاهده وعائشه العالم من تطور مذهل في الأداء الفني والمستوى الرقي، إنما كان مرجعه بالدرجة الأولى، الاعتماد على الحقائق العلمية للطب والرياضة البدنية التي أمكن تسخيرها وتطويعها في مجال التدريب الرياضي، والتخطيط التدريبي وعمليات التأهيل، والتغلب على ظاهرة التعب لتحقيق هذا التقدم المذهل الذي نعيشه على مختلف الأصعدة الرياضية، جماعية كانت أو فردية، عالمية أو أولمبية وقارية أو إقليمية ، ومن خلال ما سبق بجب التعرف على الفرق بين نوعين من هذه التغيرات تبعاً للنوعية ممارسة النشاط الرياضي وهي كما يلي:

الاستجابة الفسيولوجية (Physiological Response): هي التغيرات الوظيفية الآنية (Acute) الناتجة عن أداء جهد أو تمرين بدني مرة واحدة ثم تعود هذه التغيرات لحالتها الطبيعية بعد

الجهد فمثلا تستجيب ضربات القلب للجهد البدني بالزيادة ثم تستعيد حالتها قبل الجهد بعد مدة من التوقف.

التكيف الفسيولوجي (Physiological Adaptation): وهي التغيرات المزمنة Chronic أو الثابتة لوظائف أعضاء الجسم أو تكوينه مثل (نسبة الشحوم أو كتلة العضلات أو حجم القلب) نتيجة التدريب مدة طويلة أو قصيرة فمثلا يزداد حجم القلب وتقل عدد ضرباته ويزداد الاستهلاك الأوكسيجيني الأقصى وتقل نسبة الشحوم في الجسم بعد التدريب البدني الهوائي المنتظم لمدة معينة.

كما يتميز جسم الإنسان بمستويات من التنظيم المتماثلة فالخلايا (Cells) المتماثلة النوع ترتبط مع بعضها لتكوين النسيج (Tissue). و ان الأنسجة المختلفة توجد في عضو (Organ) معين، وتترتب الأعضاء المختلفة لتكوين الجهاز (System) وأخيرا تؤلف الأجهزة المختلفة جسم الإنسان.

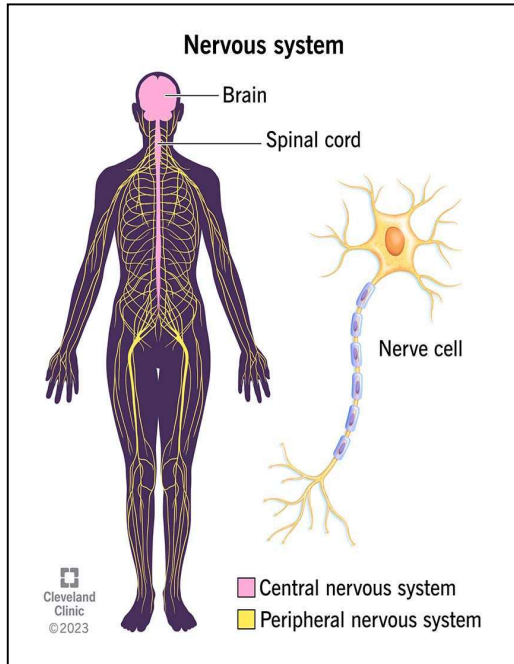
الجهاز العصبي:

الجهاز العصبي هو جهاز الاتصال والرقابة والتحكم في جسم الإنسان، فهو يسيطر على الأعمال الإرادية واللاإرادية في الجسم من تنظيم كافة العمليات الحيوية الدقيقة وبالوقت المناسب وبدونه، لا يمكن للجسم أداء وظائفه الأساسية أو التفاعل مع البيئة المحيطة.

يقسم الجهاز العصبي إلى قسمين رئيسيين هما الجهاز العصبي المركزي الذي يتكون من الدماغ والحبل الشوكي، والجهاز العصبي المحيطي الذي يتكون من 12 زوج من الأعصاب القحفية و 31 زوج من الأعصاب الشوكية وعقدها المرافقة، كما يقسم الجهاز العصبي وظيفيا إلى الجهاز العصبي الجسدي الذي يتحكم بالفاعليات الإرادية، والجهاز العصبي الذاتي الذي يتحكم بالفاعليات اللاإرادية، هذا ويتحكم الجهاز العصبي المركزي (يشاركه الجهاز الصماوي) بنشاطات الأجزاء المختلفة للجسم ويكامل بينها .

الخلايا العصبية :

تعد الخلية العصبية الوحدة الأساسية المكونة للجهاز العصبي، وهي متعددة الأشكال والأحجام والوظائف ، ويربط الخلايا العصبية ببعضها البعض نسيج يدعى بالنسيج الضام . وتتميز الخلايا العصبية عن جميع خلايا الجسم بعدم وجود جسم مركزي (السنتروسوم) بها أي أنها لا تنقسم .

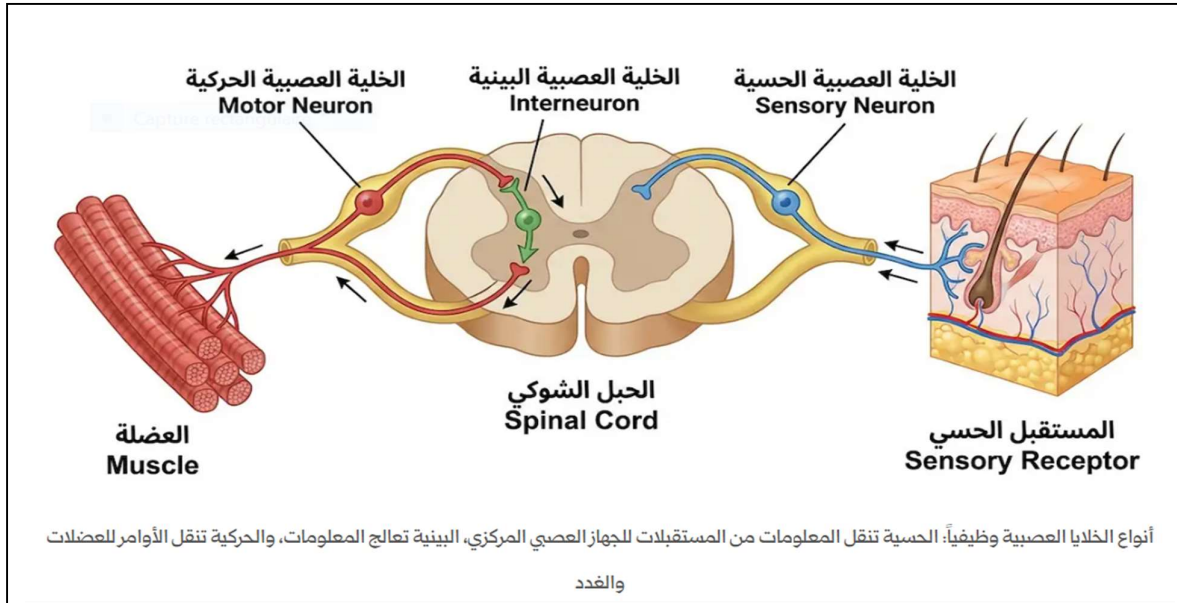


الخلايا العصبية (Neurons)

الخلايا العصبية هي الوحدات الوظيفية الأساسية للجهاز العصبي. تتميز بـ:

- الطول: المحور العصبي (Axon) قد يمتد لأكثر من متر واحد
- كثرة الزوائد: الزوائد الشجرية (Dendrites) المتعددة لاستقبال الإشارات
- سرعة النقل: تصل سرعة السيال العصبي إلى 120 متر/ثانية

أنواع الخلايا العصبية :



الخلية العصبية ببساطة، هي خلية متخصصة في نقل المعلومات، صُمِّمت للتواصل بين الدماغ، الحبل الشوكي، وباقي أعضاء الجسم و التحكم في الحركات، الإحساس، والوظائف الحيوية بسرعة مذهلة قد تصل إلى 120 متراً في الثانية الواحدة.

أجزاء الخلية العصبية ووظائفها

الجزء	الاسم الإنجليزي	الوظيفة الرئيسية	ملاحظات
جسم الخلية	Soma / Cell Body	يحتوي على النواة ويُنتج البروتينات والطاقة	مركز التحكم والأبيض
الزوائد الشجرية	Dendrites	استقبال الإشارات من الخلايا الأخرى	قد يصل عددها إلى الآلاف
التل المحوري	Axon Hillock	اتخاذ قرار إطلاق جهد الفعل	منطقة الزناد
المحور العصبي	Axon	نقل السيال العصبي بعيداً عن جسم الخلية	قد يصل طوله إلى 1 متر
غمد الميالين	Myelin Sheath	عزل المحور وتسريع نقل الإشارة	يُضاعف السرعة 200 مرة

أجزاء الخلية العصبية ووظائفها

الجزء	الاسم الإنجليزي	الوظيفة الرئيسية	ملاحظات
عقد رانفييه	Nodes of Ranvier	تمكين التوصيل القفزي السريع	فجوات بين أجزاء الميالين
نهايات المحور	Axon Terminals	إفراز النواقل العصبية	تسمى أيضاً الأزرار التشابكية

المصدر: National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS)

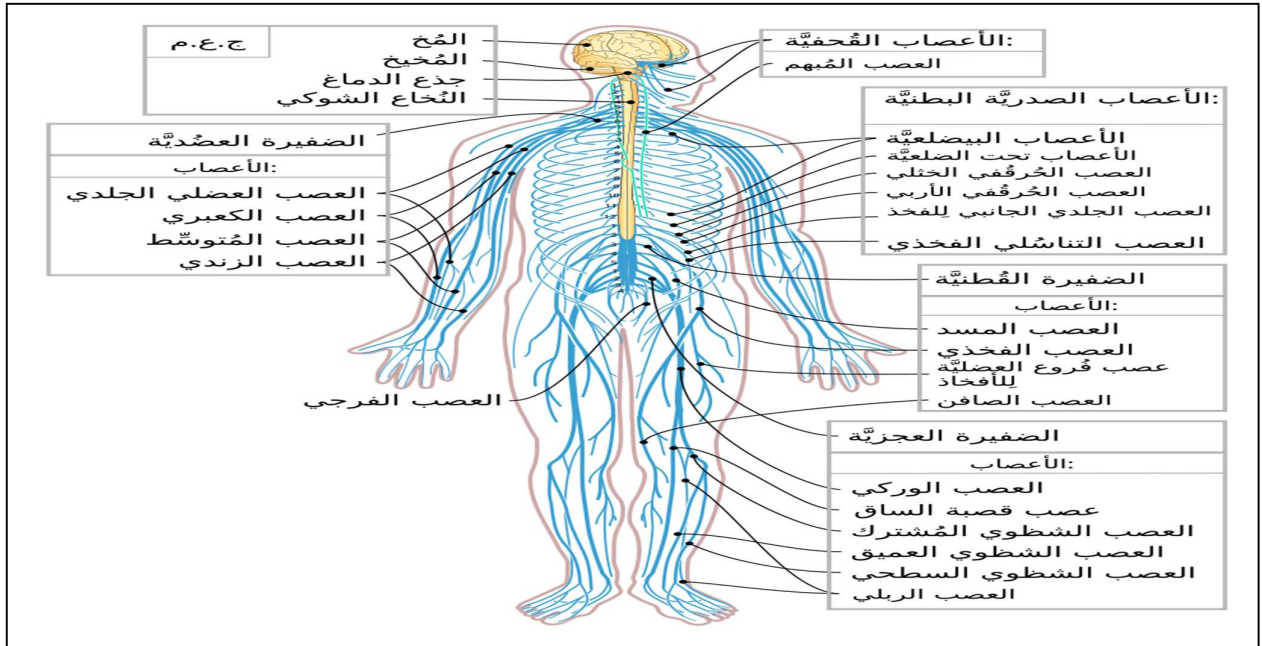
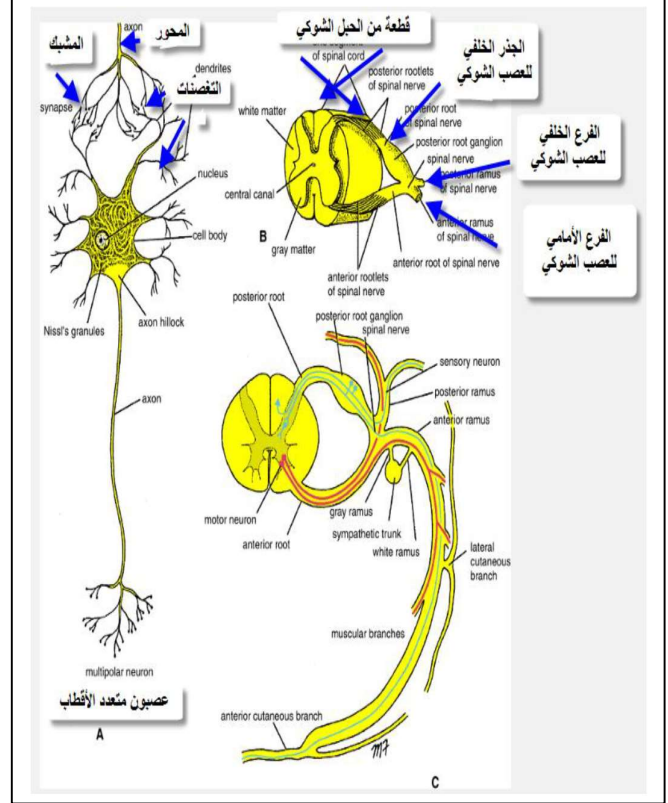
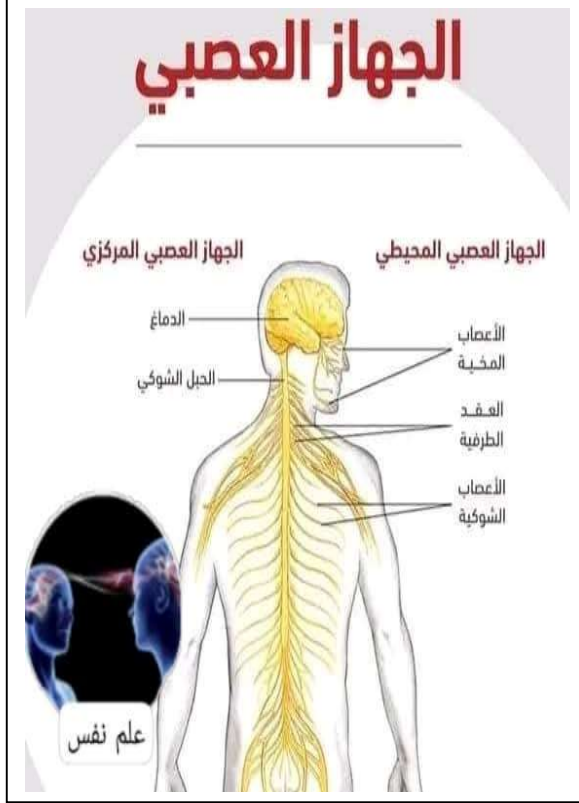
1- الجهاز العصبي المركزي :

يتكون الجهاز العصبي المركزي من: الدماغ (Brain) الذي يستقر في الجمجمة ، النخاع الشوكي في العمود الفقري وهو مركزا لإصدار الأوامر في الجسم إذ يتم بداخله التفاعلات المعقدة ومعالجة الإحساسات الناتجة عن الإثارة ويؤدي وظائف ذهنية كثيرة ويقسم المخ شق طولي أنسى إلى نصفين غير منفصلين أيمن وأيسر ، ويتحكم النصف الأيمن بالجانب الأيسر من الجسم ، والنصف الأيسر يتحكم بالجانب الأيمن من الجسم ، وذلك لتقاطع الأعصاب الدماغية وأحدهما يكون نصف الكرة .

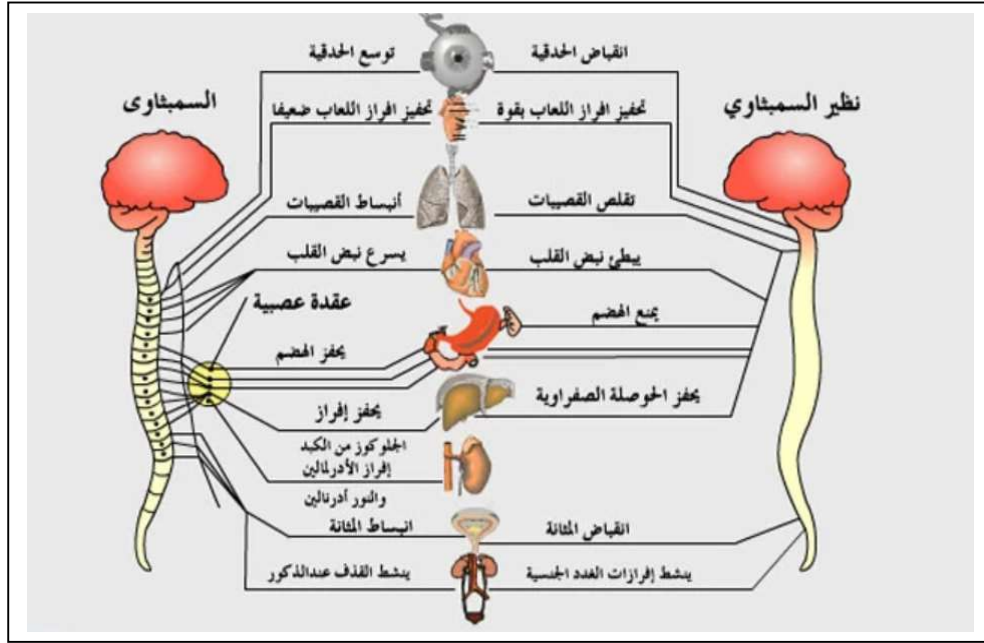
2- الجهاز العصبي الطرفي المحيطي :

يقسم الجهاز العصبي المحيطي إلى **الجهاز العصبي الجسدي** و**الجهاز العصبي الذاتي** ويتضمن الأعصاب التي تتصل بالمخ والنخاع الشوكي وتصل إلى كافة أجزاء الجسم ، إذ يشمل الأعصاب المخية (Cranial nerves) والأعصاب الشوكية (spinal nerves) وهذه الأعصاب تقوم بنقل الإثارات الحسية من الجلد وأعضاء الحس إلى المخ والنخاع الشوكي وتسمى بالأعصاب الحسية أما الأعصاب التي تحمل الإثارات من الجهاز العصبي المركزي إلى العضلات للقيام بالحركة تدعى الأعصاب الحركية (motor nerves).
التحكم بالجهاز العصبي الجسدي إرادي ، إذ ينقل إشارات من الدماغ لنهايات الأعضاء كالعضلات. الجهاز العصبي الحسي هو جزء من الجهاز العصبي الجسدي وينقل إشارات من أعضاء الحس ، مثل حس الذوق واللمس (متضمناً الحس السطحي والعميق) ، إلى النخاع الشوكي والدماغ.
الجهاز العصبي الذاتي : هو شبكة من الأعصاب التي تحمل الإثارات من وإلى أجزاء الجسم ، وتعمل بشكل ذاتي (تلقائي) كما في حركة (العين ، العضلات ، الأمعاء ، القلب) والجهاز العصبي الذاتي يتكون من الأعصاب التي

تتحكم في بعض الوظائف الجسمية، ويغذى العضلات اللاإرادية مثل عضلة القلب والرئتين والجهاز الهضمي والغدد الصماء وجدار الأوعية الدموية، ويحتوى الجهاز العصبي الذاتي على (أعصاب حسية وحركية) ويتكون الجهاز العصبي الذاتي من: **الجهاز العصبي السمبتاوي (الودي)** و**الجهاز العصبي الباراسمبتاوي (اللاودي)**.



الجهاز العصبي الذاتي



أهم تأثيرات التدريب الرياضي على الجهاز العصبي:

* تحسين الكفاءة العصبية العضلية :

- تجنيد الوحدات الحركية: يساعد التدريب (خاصة تدريب القوة) الجهاز العصبي على تفعيل عدد أكبر من الألياف العضلية في وقت واحد، مما يزيد من القوة المتولدة.
- زيادة سرعة الإشارة: يؤدي التدريب المستمر إلى تحسين "الدافع العصبي"، وهو توافر وقوة الإشارات المرسل من الدماغ إلى العضلات، مما يقلل من وقت رد الفعل.
- التوافق العضلي العصبي: تتحسن قدرة الجهاز العصبي على التنسيق بين العضلات المختلفة (المنقبضة والمساعدة)، مما يجعل الحركة أكثر انسيابية وأقل استهلاكاً للطاقة.

* التكيف مع اللدونة العصبية (Neuroplasticity) :

- يمتلك الجهاز العصبي قدرة عالية على التكيف؛ حيث تؤدي ممارسة الرياضة إلى تغييرات في بنية الدماغ والوظائف التنفيذية والذاكرة.
- تساهم الرياضة في زيادة إفراز مواد كيميائية تدعم نمو الخلايا العصبية وحمايتها من التلف والاضطرابات العصبية التنكسية.

* التأثير على الجهاز العصبي اللاإرادي :

- التوازن بين الودي واللاودي: أثناء التمرين، يسود النشاط "الودي" (Sympathetic) لزيادة نبضات القلب ولكن مع التدريب طويل الأمد، يتحسن التوازن لصالح الجهاز "اللاودي" (Parasympathetic) وقت الراحة، مما يؤدي لخفض نبضات القلب وتحسين الاستشفاء.
- تقليل التوتر: تعمل الرياضة على خفض مستويات هرمون الكورتيزول وتعزيز إفراز "الإندورفينات" (هرمونات السعادة)، مما يهدئ الجهاز العصبي ويحسن جودة النوم.
- * تحسين زمن الاستجابة والتركيز:
- يدرّب النشاط البدني الدماغ على معالجة المعلومات الحسية بشكل أسرع، مما يطور من سرعة اتخاذ القرار والتركيز في اللحظة الحاضرة.
- ترتبط ممارسة التمارين الرياضية بصورة منتظمة بتقليل خطر الإصابة بالاضطرابات العصبية التنكسية.