

تقوم العضلات بانجاز اهم صفة من صفات الجسم الحي وهي صفة الحركة ولا تمام الحركة هناك جهاز يقوم بها يسمى بالجهاز الحركي . ويتألف من قسمين هما :

1- القسم الفاعل : وهو العضلات ويسمى بالجزء الفعال .

2- القسم المنفعل : وهو العظام والأربطة ويسمى بالجزء غير الفعال (السلبى) .

يتألف الجهاز العضلي من مجموعة من العضلات التي تشكل في مجموعها العام اكثر من (600) عضلة ارادية والتي تشكل من (40 – 45)% من وزن الجسم وما يقارب (15) % عضلات ملساء لارادية . اذ يشكل الجهاز العضلي ما يقارب (50 – 60) % من وزن الجسم الكلي .

تقسم العضلات في الإنسان إلى ثلاثة أنواع بالنسبة لتركيبها وبالنسبة لعملها وهذه الانواع هي :

1. العضلات المخططة والإرادية (الهيكلية) .

2. العضلات الملساء الغير ارادية (الغير المخططة) .

3. عضلة القلب (مخططة لإرادية) .

1- العضلات المخططة (الإرادية الهيكلية)

تعمل هذه العضلات بارادة الشخص استجابة للمنبه العصبي الذي ينشأ من خلايا قشرة الدماغ وينتقل بواسطة العصب الحركي بعد مروره بالحبل الشوكي حتى تجهز كل عضلة بعصب محرك ويكون انتهاء العصب الحركي بالليف العضلي بتركيب خاص يسمى بالصفحة العصبية النهائية ، ويختلف شكل الصفحة حيث يكون على شكل عناقيد او على شكل صفحات حيث يتم انتقال المنبه العصبي الى الليف فيستجيب الليف للمنبه بالتقلص .

يتفرع كل عصب حركي الى عدة فروع صغيرة وكل فرع من هذه الفروع تتفرع بدورها الى فروع اصغر لتجهز الى عددا كبيرا من الألياف العضلية مكونة الوحدة الحركية . تسمى هذه العضلات بالعضلات المخططة وذلك لمظهر أليافها المخططة عند فحصها بالمجهر . فعند فحص شريحة من العضلة تحت المجهر نرى ان النسيج العضلي يتكون من خلايا كبقية أنسجة الجسم الأخرى ولكن لخلايا النسيج العضلي شكل خاص يختلف

العضلات

عن بقية خلايا أنسجة الجسم حيث انها طويلة الشكل ويختلف طولها من بضع مليمترات في العضلات الصغيرة الى حوالي عشرة سنتمترات في العضلات الكبيرة . تسمى هذه الخلية في النسيج العضلي بالليف العضلي .

يقطع هذا الليف حزم مستعرضة غامقة اللون تتناوب بانتظام مع حزم اخرى نيرة (لاختلاف انكسار النور المار بها) ولكن الحزم النيرة اوسع بقليل من الحزم الغامقة وبالنسبة لهذا المظهر تعطي الشكل المخطط للليف العضلي لذا تسمى العضلة بالعضلة المخططة .

يتكون الليف العضلي الواحد من عدة خيوط طويلة رقيقة من الخلية ويسمى كل خيط رقيق فيها بالليفة العضلية وتحوي الخلية العضلية على المادة الحية (الهيولي) وعلى غشاء يحيط بها يسمى بالغميد العضلي (ساركوليم) . اما النواة فتكون محيطية الموقع بالليف العضلي المتعدد بالنواة حيث تقع قرب سطح الخلية وتحت الغميد العضلي مباشرة وليس بمركز المادة الحية وتحوي على عدة نويات .

ان تجمع الليف العضلي يكون الليف العضلي وتتجمع هذه الألياف العضلية بداخل نسيج رابط تسير فيه الأوعية الدموية من شرايين وأوردة وكذلك فروع الأعصاب المكونة حزمة عضلية وتتجمع عدة حزم عضلية مرتبطة سوية تكون العضلة المخططة .

لذا فان قوة التقلص في العضلة هو عبارة عن مجموع قوة التقلص في كل اليافها العضلية، ويمتاز النسيج العضلي بتطور خاصية التقلص لخلاياه حيث لها تطورا عاليا عن بقية انسجة الجسم الاخرى . وتسمى هذه العضلات ايضا بالعضلات الهيكلية لان معظم اصلها ومغرزها يتم بعظام الهيكل العظمي للانسان . وتقسم العضلات الارادية بالنسبة لشكلها العام وحسب تنظيم اليافها الى اربعة انواع رئيسية هي :

أ. المتوازية : تتجه اليافها بصورة متوازية من الاصل الى المغرز وشكل العضلة اما رباعي الاضلاع او على شكل شريط ومثالها كالعضلة البطنية المستقيمة .

ب. الريشية : من اسمها ان اتجاه اليافها تشبه تنظيم الريشة تتجه بصورة مائلة من الاصل الى المغرز اما من جهة واحدة وتسمى وحيدة الريشة ومثالها وحيدة الريشة كالعضلة مثنية الابهام الطويلة او من جهتين وتسمى ثنائية الريشة ومثالها العضلة المستقيمة الفخذية او متعددة الريشة مثل العضلة الدالية .

ج. المثلثية : وهي عضلة مسطحة تشبه المروحة اليدوية تتجمع اليافها من الاصل الى المغرز بشكل يشبه المروحة ومثالها العضلة الصدغية والعضلة الصدرية العظيمة .

د. المغزلية : من اسمها تشبه المغزل حيث تتباعد اليافها عند الاصل ثم تتقارب من وسط العضلة نحو المغرز ومثالها العضلة ذات الرأسين العضدية .

العضلات

ان اتجاه الياف العضلة في كل عضلة ذو أهمية حيث يحدد اتجاه السحب لان السحب يتم فقط على طول المحور الطولي للالياف العضلية في العضلة ولمعرفة اتجاه هذه الالياف يجب معرفة اصل العضلة ومغزها حيث ان كل عضلة هيكلية تنتهي بوترين احدهما هو الاصل وهو قصير ويسمى وتر الارتكاز والذي يبقى ثابتاً اثناء الحركة والثاني هو المغرز ويكون اطول وهو وتر العمل الذي يتحرك في اتجاه خط سحب الالياف العضلية نحو الاصل .

التركيب الكيماوي للعضلة :

75-80% الماء

14-16% مواد زلالية نقية (بروتينات)

والبقية هي املاح معدنية مثل املاح البوتاسيوم وكميات قليلة من الفسفور والكلور والصوديوم والمغنيسيوم والكالسيوم والسكريات ومواد دهنية .

❖ الخصائص البيوكيميائية للعضلة الهيكلية :

هناك خاصيتان اساسيتان للعضلة الهيكلية هما :

1- سعة الاكسدة Oxidative capacity

وتتحدد سعة الاكسدة بعدة خصائص هي عدد المايتوكوندريا وعدد الشعيرات المحيطة بالليفة العضلية الميوكلوبين .

زيادة عدد المايتوكوندريا والشعيرات الدموية بالمحيطة بالليفة العضلية يساعد على استقبال الليفة العضلية للاوكسجين الكافي لها خلال فترة النشاط العضلي ، كما ان الميوكلوبين يشبه الهيموكلوبين في الدم في مقدرته على الاتحاد مع الاوكسجين كما يعمل في نفس الوقت كعامل مكوكي يحمل الاوكسجين من غشاء الخلية ليقوم بتوصيله الى المايتوكوندريا ، لذلك فان زيادة الهيموكلوبين بالليفة العضلية تساعد على نقل الاوكسجين وتوجيهه من الشعيرات الدموية الى المايتوكوندريا حيث تقوم بأستخدامه في عمليات الطاقة الهوائية .

وبناءً على ذلك فان الليفة العضلية الاكثر عدداً من المايتوكوندريا والشعيرات الدموية وتركيز الهيموكلوبين تعتبر هي الاعلى كفاءة وسعة للعمل الهوائي ومقاومة التعب .

2- والخاصية الثانية مقدار نشاط انزيم Atpase في الليفة العضلية ، فكلما زاد نشاط هذا الانزيم زادت

سرعة الانقباض العضلي ، والعكس كلما قل نشاط الانزيم قلت سرعة الانقباض العضلي .

العضلات

الخصائص الانقباضية للعضلة الهيكلية :

عند مقارنة انواع الالياف العضلية يلاحظ ان هناك ثلاث خصائص هامة هي :

1- اقصى انتاجية للقوة .

2- سرعة الانقباض العضلي .

3- فاعلية الليفة العضلية .

1- يعبر عن اقصى انتاجية للقوة (قوة العضلة) بمقدار قوة السنتمتر مربع من المقطع الفسيولوجي للعضلة وتحسب بقسمة قوة العضلة على مساحة المقطع العرضي لها .

2- اما سرعة الانقباض العضلي فيتم قياسها بواسطة اقصى سرعة لانقباض العضلة وترتبط سرعة الانقباض بسرعة حركة الجسور المتقاطعة في جذبها لفتائل الاكتين ، وتسمى دورة الجسور المتقاطعة وهي النشاط المنظم (المفتاح المنظم) لنشاط انزيم Atpase لذلك فان الليفة ذات المستوى العالي من نشاط انزيم Atpase (الالياف السريعة) تؤدي الى سرعة انقباض العضلة ، والالياف ذات المستوى المنخفض من هذا الانزيم تؤدي الى بطئ سرعة الانقباض العضلي .

3- ويعبر عن فاعلية الليفة العضلية بقياس مدى اقتصاديتها ، حيث ان الليفة الاكثر اقتصادية هي الليفة الاقل طاقة وتحسب بقيمة مقدار الطاقة المستخدمة ATP على مقدار القوة الناتجة لها .

2- العضلات الملساء (الغير الارادية وغير المخططة)

تؤلف هذه العضلة على الأغلب جدران الأعضاء الداخلية في الجسم كقناة الهضم (المريء والمعدة والأمعاء) وجدران المثانة والرحم .

عند فحص شريحة من العضلة الملساء وتحت المجهر نرى ان الليف العضلي للعضلة الملساء يتألف من خلية واحدة متطاولة نواتها مركزية والمادة الحية (الهيولي) متجانسة ولهذا سميت بالعضلة الملساء . تتجمع هذه الليبيات العضلية مع بعضها البعض مكونة حزمة وتتجمع هذه الحزم لتكون منها العضلة الملساء . تختلف العضلة الملساء عن العضلة المخططة بالصفات التالية :

أ. بطيء تقلص العضلة الملساء بالنسبة لتقلص العضلة المخططة حيث يكون التقلص اسرع في العضلة المخططة .

ب. قلة استهلاك العضلة الملساء للطاقة .

ج. استمرارية التقلص في العضلة الملساء .

3- عضلة القلب

كتلة عضلية تتكون من نسيج عضلي خاص يغلفها من الخارج غشاء متين هو الغشاء الخارجي للقلب يسمى التامور ويبطنها الغشاء الداخلي للقلب وهو طبقة رقيقة من الخلايا المسطحة تنتهي في بعض المواضع لتكون الصمامات ولاهيميتها الحيوية نجد انها تتمتع بحماية خاصة داخل القفص الصدري بين عظم القص من الامام والعمود الفقري من الخلف وعضلة الحجاب الحاجز من الاسفل .

❖ انواع عمل العضلات :

هناك العديد من الاعمال للعضلات الموجودة في جسم الانسان وهي كما يأتي :

- 1- العضلات العاملة : وهي العضلات المشؤولة التي تقوم بالعمل العضلي الفعلي او الاداء الذي ينتج عنه الانقباض سواء المتحرك او الثابت .
- 2- العضلات المعاكسة : وهي العضلات التي تكون بالاتجاه المعاكس (المضاد) للعضلات العاملة وتكون في حالة انبساط عمل العضلات العاملة .
- 3- العضلات المثبتة : ووظيفتها تثبت المفصل عند اداء الحركة وبالاتجاه والوضع الذي يخدم الحركة وجمالها وانسيابيتها .
- 4- العضلات المساعدة : وهي العضلات التي تعمل بصورة جزئية او بسيطة عند اداء الحركة الفعلية فهي تنقبض نتيجة لاشتراكها ضمن المدى الحركي للمفصل الذي تتمفصل عليه .

❖ اعضاء الحس بالعضلة

- أ- **المغازل العضلية** : ويتم استشارة هذه الاعضاء الحسية عن طريق الشد العضلي وبناءً على درجة الشدة الواقعة على العضلة تقوم المغازل بأرسال معلومات عن درجة القوة او الشد المطلوبة من حيث عدد الوحدات الحركية (وهي اعضاء منشطة) .
- ب- **اجسام كولجي الوتدية** : وهي اعضاء حسية ايضاً ولكنها تقوم بدور يختلف تماماً عن الدور الذي تقوم به المغازل العضلية اذ تقوم هذه الاجسام بكف العمل اذا كانت هناك خطورة على العضلة نتيجة لزيادة درجة المقاومة (وهي اعضاء مثبطة) .

❖ انواع الانقباض العضلي

- 1- الانقباض المركزي : وهو الانقباض الذي يتم فيه انقباض العضلة نحو مركزها عن طريق التغيير في طول الليف العضلي (تقصير) وهو انقباض متحرك مثل حركة الكيل للذراعين صعوداً .
- 2- الانقباض اللامركزي : وهو عكس الانقباض الاول من حيث الاتجاه ويحدث عكس اتجاه مركز العضلة ، أي باتجاه المنشأ والمدغم للعضلة ويحدث فيه (تطويل) العضلة مثل حركة النزول في تمرين الكيل للذراعين .
- 3- الانقباض الايزوكونتك : ويتم على المدى الكامل للحركة ويأخذ الشكل الصحي للاداء في الحركات الفنية التخصصية مع وجود مقارنة مثل حركة الشد في السباحة والتجديف .
- 4- الانقباض البلايومتري : ويحدث هذا الانقباض في اتجاهين مختلفين متعاكسين اذ يكون الاتجاه الاول عكس المركز (لامركزي) يعقبه فترة كمن ثم يتم الانقباض الاخر باتجاه المركز (مركزي) مثل حركة القفز على الموانع ، او الضرب بالقدم لكرة .
- 5- الانقباض الثابت : وهو الانقباض الذي يتم بدون اية حركة للمفصل ويتم فيه الاداء عند زاوية معينة مثل دفع جدار او الثبات في وضع الانثناء النصفي (2/1 دني) الخ .

❖ الليفة العضلية

تتراوح الخطوط العضلية في الطول من 10- 88 ميكروميتر مما يجعلها تقريبا غير مرئية بالعين المجردة ومعظم الالياف العضلية تمتد بطول العضلة ، وهذا يعني ان اللويفة العضلية في الفخذ يمكن ان تمتد اكثر من 35سم . ويختلف عدد الالياف العضلية في كل عضلة عن الاخرى حسب وظيفة وحجم العضلة .

❖ الغشاء الخارجي المحيط بالخلية العضلية

لو نظرنا لكل خلية عضلية على حدة سوف نجد انها محاطة بغشاء يسمى الساركوليمما وفي نهاية كل خلية عضلية فان هذا الغشاء يتحد مع وتر العضلة الذي ينتهي في العظام . وتتكون الاوتار من حبال ليفية تنقل القوة المولدة عن طريق باقي العضلات الى العظام ، وبذلك تتم الحركة . ولهذا فان كل خلية عضلية متصلة بالعظام عن طريق الوتر .

العضلات

❖ الساركوبلازم

من خلال جدار الساركوليم باستخدام الميكروسكوب الالكتروني فان النسيج العضلي يحتوي على وحدات اصغر تسمى اللويقات العضلية وهي عبارة عن أشكال اسطوانية تمتد خلال طول النسيج العضلي . وتوجد مادة جيلاتينية تملأ الفراغ بين اللويقات العضلية ويطلق عليها الساركوبلازم وهي عبارة عن الجزء السائل في النسيج العضلي (السايٲوبلازم). ويحتوي الساركوبلازم وهي بروتينات مذابة ومعادن وكلاوجين ودهون والأعضاء الأساسية للخلية ويختلف عن باقي السايٲوبلازم للخليا الاخرى لانه يحتوي على كميات كبيرة من الكلاوجين المخزون والمركبات المرتبطة بالأوكسجين المايوكلوبين الذي هو مثل الهيموكلوبين .

❖ خيوط المايوسين

رغم ان لويقة عضلية تحتوي على 3000 خيط اكتين وحوالي 1500 مايو سين فان هذه الأقسام تعتبر خادعة ، حيث ان ثلثي سمك العضلة يتكون من المايوسين .

وتعتبر خيوط المايوسين سميكة ويتكون كل خيط من المايوسين من 200 وحدة متصل بعضها ببعض في النهاية والجانب . ويتكون كل جزء من المايوسين من نوعين من البروتينات التي تلتف حول بعضها البعض وفي نهاية كل بروتين رأس كروي يطلق عليه رأس المايوسين . ويحتوي كل خيط من المايوسين على العديد من الرؤوس التي تخرج من خيوط المايوسين وتصنع مايسمي بالحواجز المتداخلة التي تعمل أثناء عمل العضلة مع المناطق النشطة الخاصة في الاكتين .

❖ خيوط الاكتين

يتكون خيط الاكتين من ناحيتين الناحية الاولى متصلة بالمنطقة (Z) (الداكنة) في الساركومير والناحية الاخرى تتجه نحو مركز الساركومير ويحتوي كل اكتين على مكان نشط خاص لاتصال المايوسين . وتتكون خيوط الاكتين من ثلاث انواع من البروتينات :

- 1- الاكتين : ويمثل الهيكل الرئيسي من تركيبات الالياف وتكون جزيئات الاكتين على شكل كروي وتتحد مع بعضها البعض مكونة من جزيئات الاكتين .
- 2- التروبوميوسين : عبارة عن بروتين على شكل انبوبي ويلتف حول شبكة الاكتين .
- 3- التروبونين : عبارة عن بروتين معقد ويتصل بمساحات منتظمة بكل من التروبوميوسين والاكتين ويعمل التروبوميوسين والتروبونين معاً بصورة متداخلة مع ايونات الكالسيوم لحدوث انقباض او ارتخاء العضلة .

❖ ميكانيكية وطاقة الانقباض العضلي

يحدث الانقباض العضلي نتيجة لانزلاق اجزاء الاكتين لتقارب من بعضها البعض بين اجزاء المايوسين ويتم ذلك نتيجة لاشارة عصبية فتتحول الطاقة الكهروكيميائية الى طاقة ميكانيكية بحيث يمكن تأدية عمل ميكانيكي ، وتعتبر مادة (ATP) المنبع المباشر للطاقة، كذلك فإن الجسم يعمل باستمرار على اعادة بناء (ATP) عن طريق اتحاد مادة (ADP) مع الفوسفات خلال العمل اللاهوائي او بواسطة انشطار الكلاوجين لاهوائياً او هوائياً .

وتتم عملية الانقباض العضلي عندما يطلق العصب الحركي اشارة عصبية الى الليفة العضلية والى اسفلها ايضاً من خلال (T.tubules) وهي عبارة عن قنوات تنتشر على سطح الليفة العضلية وتحدث العمليات وفقاً للخطوات التالية :

1- تخرج ايونات الكالسيوم من (SarcoplasmicR) عند وصول الاشارة العصبية الى داخل الليفة العضلية .

2- تقوم ايونات الكالسيوم بتنشيط نشاط جزيئات التروبونين بعد توقف نشاط التروبونين يتحرر انزيم المايوسين (Mysin ATP ase) الذي يتم في وجوده انشطار ATP وتحدث الطاقة اللازمة لتحريك اهداب أجزاء المايوسين لتجذب في اتجاه الوسط اجزاء الاكتين ويحدث الانقباض العضلي .

❖ الظاهرة الكهربائية للعضلة

يحدث الانقباض العضلي نتيجة لاستقبال الليفة العضلية استشارة من الاعصاب الحركية مما يؤدي الى تغير مفاجئ في الحالة الكهربائية للعضلة وتنتشر موجة هذه الاشارة على طول الليفة العضلية والى داخلها لتصل الى اللويحات التي تستجيب لذلك بالانقباض ، ولكي نفهم كيفية حدوث الاشارة وكذلك كيفية انتقالها من الضروري معرفة الفرق بين توزيع الشحنات الكهربائية في حالة الراحة وحالة الحركة .

❖ فرق الجهد الكهربائي في حالة الراحة

يختلف توزيع ايونات الصوديوم والبوتاسيوم في داخل الليفة العضلية وخارجها حيث تزيد نسبة تركيز ايونات الصوديوم الموجبة الشحنة والكلورين خارج الليفة العضلية بينما تكمل تركيز ايونات البوتاسيوم السابقة على زيادة الشحنة داخل الليفة العضلية اكثر من خارجها وهذا الاختلاف في توزيع الايونات ذات الشحنات الموجبة والسالبة حول غشاء الليفة العضلية يتسبب في ملاحظة فرق جهد كهربائي يتراوح ما بين 50- 100 ملي فولت،

العضلات

وهذه الحالة يمكن تغييرها بعدة وسائل منها التيار الكهربائي اوالعوامل الكيميائية او في الظروف العادية بواسطة الاشارات العصبية والتي تسبب تغييراً في الحالة الكهربائية لليفة العضلية وتحدث حالة فقد الاستقطاب والتي تؤدي بالعضلة الى حالة اخرى تعرف (بحالة الحركة) .

❖ فرق الجهد الكهربائي في حالة الحركة

نتيجة لوصول الاستشارة الى غشاء الليفة العضلية فانه يسمح بنفاذ ايونات الصوديوم الى داخل الليفة العضلية وفي نفس الوقت تخرج ايونات البوتاسيوم الى الخارج وبذلك يتغير توزيع الشحنات الكهربائية فتصبح سالبة خارج الليفة العضلية وموجبة داخلها وتستمر هذه الحالة لبضعة اجزاء من الثانية ويمكن قياسها بالكلفانوميتر وهذه الاستشارة تنتشر على طول الليفة العضلية بسرعة 5م/ثا تقريباً وتكون سبباً في حدوث الاستجابة الكيميائية لانتاج الطاقة واطمام الانقباض العضلي .

❖ الاسترخاء

عندما يتوقف التنبيه العصبي في جهد العمل فان الكالسيوم لاينتشر ولا يتحد مع التروبونين وكذلك تعمل فتحة الكالسيوم باتجاه معاكس حيث تسحب الكالسيوم الى داخل المخازن في الشبكة الساركوبلازمية .

وان تحرك الكالسيوم وعودته يجعل خيوط الاكتين تستدير الى ما كانت عليه قبل الانقباض ، وكذلك (ATP) الموجود في جسور الوصل في المايوسين يكون غير قادر على الاتصال بفتحات الاكتين ويعود نشاط انزيم (ATP ase) الى ماكان عليه ولا يتحكم المزيد من (ATP) . وتعود خيوط العضلة الى مواقعها ثانية كما كانت قبل الانقباض فتبسط العضلة .

❖ الألياف العضلية

هناك نوعان رئيسان من الألياف العضلية، احدهما البيضاء والآخرى الحمراء والاختلاف مرجعه الى نسبة مادة الهيموكلوبين (مادة ذات لون احمر مسنولة عن حمل الاوكسجين الوارد من الشعيرات الدموية الى العضلة حيث تقوم بالاتحاد به ونقله الى المايتوكوندريا داخل الليفة العضلية ليستخدم في انتاج الطاقة اللازمة للانقباض العضلي) . لاتوجد عضلة في الجسم تحتوي على نوع واحد من الالياف العضلية ، وانما تتكون من نسب معينة من كلا النوعين .

العضلات

الالياف العضلية البيضاء تتميز بسرعة الانقباض العضلي والقدرة على العمل اللاهوائي (غياب الاوكسجين) ولها المقدرة على انتاج قوة عضلية كبيرة، اما الالياف الحمراء فتتميز باحتوائها على نسبة كبيرة من الهيموكلوبين مما يميزها بالبطيء في الانقباض والعمل الهوائي (في وجود الاوكسجين) مما يمكنها من الاستمرار في الانقباض العضلي لفترات طويلة .

الخصايية	الالياف الحمراء	الالياف البيضاء
مكونات الهيموكلوبين	عالية	منخفضة
المائتوكوندرريا	عالية	منخفضة
نسيج الساركوبلازم	اقل	اكثر
امداد الدم	نسبة الخاصية الشعرية عالية	اقل نفاذية
اللوح الطرفي الحركي	اصغر	كبير
قطر الليفة العضلية	اصغر	اكبر
النظام الرئيسي لانتاج الطاقة	الجلزة الهوائية	دائرة كربسن (الاکوة الفوسفاجينية)
المادة الاساسية	الدهون	الكاربوهدرات
سرعة الاشارات العصبية	منخفضة	عالية
زمن الانقباض العضلي	طويل	قصير
التوتر	منخفض	عالي
التحمل	فترة طويلة لحدوث التعب	تتعب بسرعة

❖ الخصائص المميزة للنسيج العضلي والجهد البدني

يعد الجهاز العضلي احد الاركان الثلاثة الاساسية التي يعتمد عليها جهاز الاتزان والحركة بالنسبة لجسم الانسان بصفة عامة ، والجهد البدني بصفة خاصة ، وفيما يلي نعرض لهذه الاهمية بشيء من التفصيل في ضوء العلاقات المتبادلة بين الخصائص المميزة للنسيج العضلي الارادي والجهد البدني :

1- خاصية الانقباض والجهد البدني

من الخواص الهامة التي يتميز بها النسيج العضلي خاصية الانقباض وتعني قدرة هذه الانسجة على الانقباض ويقابلها القدرة على الارتخاء . ولما كانت العضلات تشكل ثلاث اقسام وزن الجسم تقريبا بالنسبة للرجل واقل

العضلات

من ذلك قليلاً لدى المرأة فأن ذلك يبرز اهميتها بالنسبة للجهد البدني ، ويتفاوت حجم هذه الالهية بالنسبة لعدد ونوع العضلات العاملة (المنقبضة او المنبسطة) اثناء الاداء وفقاً لاختلاف نوع النشاط الرياضي التخصصي الممارس . فالمجموعات العضلية العاملة اثناء رياضة التجديف ، تختلف عن المجموعات العاملة برياضة كرة القدم .. الخ .

2- خاصية النغمة العضلية والجهد البدني

أ. النغمة العضلية والانقباضات والانبساطات : ان خاصية النغمة العضلية اي الاحتفاظ بانقباض بسيط وبصفة مستمرة حتى اثناء الراحة لها اهميتها الكبيرة في الرياضات التي تعتمد على عنصر المفاجأة مثلها في رياضات المنازلات (المصارعة، والملاكمة، السلاح) وما يشابههم من مواقف في الرياضات الاخرى ، اذ تتطلب هذه المواقف في مثل هذه الرياضات سرعة اتخاذ اوضاع دفاعية او هجومية مفاجأة تتطلب انقباضات وانبساطات من المجموعات العضلية المشاركة والا ادى عدم تأهيل المجموعات العضلية للعمل الى حدوث اصابات بالالياف العضلية . ويلعب الاحماء دوراً هاماً الى جانب النغمة العضلية في تأهيل العضلات للعمل المحتمل القيام به اثناء الاداء الرياضي التخصصي .

ب. خاصية النغمة العضلية والحفاظ على على درجة حرارة الجسم وبيئة التفاعلات الانزيمية : الى جانب ماتقدم من اهمية للنغمة العضلية في تأهيل العضلات للعمل او الجهد العضلي فان لها اهميتها في :

1. الحفاظ على درجة حرارة الجسم عن طريق الحرارة الناتجة عن الانقباضات العضلية البسيطة المتبادلة بين الالياف .

2. والى جانب ذلك توفر للجسم بيئة حرارية مناسبة للاعضاء الحيوية والتفاعلات الانزيمية التي يحتاج اليها الجسم في مختلف عملياته الكيميائية .

* النغمة العضلية : لقد امكن باستخدام جهاز رسم العضلات (EMG) التعرف على مايسمى بالنغمة العضلية حيث وجد ان العضلات حتى اثناء الراحة تظل على درجة من الانقباض ولو كانت في اضعف صورها كما امكن تسجيل درجات الانقباض المختلفة اثناء النشاط البدني وعلى ذلك فان النغمة العضلية تكون اعلى ما يمكن اثناء التدريب او النشاط العضلي واقل ما يكون اثناء الراحة ولكنها موجودة في كلا الحالتين .

3- خاصيتي النغمة العضلية وسرعة الاستجابة والجهد البدني

الى جانب اهمية النغمة العضلية تبرز اهمية خاصة سرعة الاستجابة ، وهي قصيرة الفترة الزمنية اللازمة لتلبية متطلبات المواقف المختلفة ويساعد التدريب الرياضي على تنمية هذه الخاصية ومثال ذلك في البدء في رياضات عدو وسباحة المسافات القصيرة ، وكذلك في المنازلات بانواعها ومواقفها المختلفة والالعاب (القدم – السلة – الطائرة – اليد - ... الخ) .

4- خاصيتي الاستثارة والتوصيل والعلاقة بينهما وبين خاصية سرعة الاستجابة والجهد البدني

يتوفر خاصيتي الاستثارة والتوصيل اي قابلية الاستجابة للمثيرات الكهربائية والكيميائية ، وقدرة النسيج العضلي على نقل هذه المثيرات ويتوفر عنصران هامين بالنسبة للأنشطة الرياضية يكملها خاصية سرعة الاستجابة او ما يدعى بسرعة رد الفعل ومثلها في الرياضات التي تعتمد على التوافق فيما بين العين والقدم ، ومثلها في التسجيل او التميرير في كرة القدم ، او في المنازلات والرياضات التي تعتمد على التوافق فيما بين العين واليد ومثلها التصويت والتميرير في كرة السلة وكرة اليد وغيرها من الرياضات وكذ في الرياضات التي تعتمد على التوافق فيما بين الاذن والمجموعات العضلية المستجيبة ومثلها البدء في رياضات السباحة ومسابقات العدو ، اذ يترتب على سماع طلقة او صفارة البدء الانطلاق السريع من على مكعبات البدء في السباحة ومن على خط البداية في العدو . كذلك يحقق التوافق فيما بين حاسة اللمس والمجموعات العضلية المستجيبة في رياضة المصارعة بنوعيه الرومانية والحررة وتحقيق خطفات سريعة وموفقة .

5- خاصية المرونة والجهد البدني

تعمل خاصية المرونة بالنسيج العضلي اي التمدد والاستطالة على تنمية عنصراً هاماً من عناصر اللياقة البدنية وهو المرونة ، ويعد هذا العنصر متطلباً هاماً جداً في الكثير من الرياضات ان لم يكن بشكل مباشر فبشكل مشارك ومثل هذه الرياضات الجمباز بكافة اجهزته ، والتمرينات الايقاعية ، البالية ، والبالى المائي ... الخ . ويتوفر هذا العنصر تتوفر للجهاز العضلي درجة من الامان والحماية من التمزقات العضلية وما يشابه ذلك من الاصابات التي قد يسببها الاداء المفاجيء للمهرات كاستجابة لبعض المواقف والمتطلبات في الاداء الحركي بالنشاط الرياضي التخصصي .

العضلات

❖ خصائص العضلة

- الاستثارة : تكون نتيجة للاستجابة الى الحافز (الحافز العصبي) .
- الانقباض : القدرة على تقصير الطول أي سحب الالياف العضلية من المغرز نحو المركز باتجاه الاصل
- التمدد : تمدد او عودة الالياف العضلية عندما يكون هناك سحب للالياف المستثارة .
- المطاطية : القدرة او العودة الى الوضع الاصلي بعد الانقباض والتمدد .

❖ وظيفة العضلة :

- الحركة .
- انتاج الحرارة .
- الحفاظ على انتصاب الجسم .