

❖ المحاضرة الخامسة :

5- الجهاز الحركي

5-1- الجهاز الحركي و مكوناته:

إن دراسة حركة جسم الإنسان لا تعتمد فقط على تطبيق الأسس والقواعد الميكانيكية فقط، بل يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار النواحي التشريحية والفسولوجية التي يتميز بها جسم الإنسان، حيث أن جميع الحركات التي يؤديها الفرد سوى في الحالات العادية أو أثناء أدائه لمختلف المهارات الحركية تتم نتيجة لتداخل وظائف ثلاثة أجهزة رئيسية، مترابطة فيما بينها في تناسق تام نتيجة آلية عمل الجهاز العصبي المركزي والتي تتمثل في :

❖ الجهاز العظمى والمتمثل في العظام .

❖ الجهاز العضلي والمتمثل في العضلات .

❖ الجهاز المفصلي والمتمثل في مفاصل الجسم .

و تعمل هذه الأجهزة في تناسق تام لإخراج معظم أنواع الحركات التي يقوم بها الفرد عن طريق آلية و عمل الجهاز العظمي، وسوف نحاول التطرق باختصار إلى أهم الجوانب والنقط الأساسية والمحددة لكيفية عمل هذه الأجهزة والتي من خلالها يمكن فهم وتفصي كيفية أداء الحركات الرياضية بمختلف أشكالها وأنواعها.

5-2- الجهاز الهيكلي (العظمي):

على الرغم من أن مراجع علم التشريح تشير إلى وجود 206 عظمة مكونة للجهاز الهيكلي، لأن هنالك 177 منها فقط المشاركة أداء الحركات . وعلى الرغم من وجود اختلافات متباينة بين عظام الجسم من أشكالها ووظائفها إلا أنه طبقاً لمبدأ التركيب يحدد في الوظيفة فإنه يمكن تصنيف عظام الجسم إلى أربعة أنواع رئيسية هي :

* العظام الطويلة Les os Longs

* العظام القصيرة Le os courts

* العظام المستوية Les os plats

* العظام الغير منتظمة Les os irrégulieres

وبالنظر تعدد أشكالها واختلاف أحجامها فهي تضمن العديد من الوظائف الأساسية و التي من أهمها :

- إعطاء الشكل الخارجي لحجم الجسم و أجزائه .

حماية أجزاء هامة من الجسم مثل الدماغ و القلب

-يساعد في إنتاج كرات الدم الحمراء

لكن ما يجب التركيز عليه في تخصص الميكانيك الحيوية هو الإمكانيات الميكانيكية التي يتيحها الجهاز الهيكلي كنظام ميكانيكي يتيح للجسم احتمالات حركية متعددة والتي هي أساس كل المهارات الرياضية وذلك من خلال :
-توفير الروافع المطلوبة للحركة (عظام طويلة) .

-توفير محاور ارتكاز للحركة (المفاصل)

-توفر للعضلات مناطق نشوء و انتظام مما يزيد في القوة التي تنتجها وينقسم الجهاز الهيكلي في الإنسان إلى قسمين رئيسيين هما :

5-2-1- الجهاز الهيكلي المحوري : والذي يشمل الأعضاء التالية :

الجمجمة و التي تتكون من 29 عظمة ,و الصدر و الذي يتكون من 25 عظمة العمود الفقري الذي يتكون بالإضافة إلى 16 زوج من الضلوع - vertebres - وكذلك عظام القفا التي تتكون من ثلاثة أجزاء متصلة.

5-2-2- الجهاز الطرفي: و الذي يتكون من الطرفين العلوي والسفلي

و ينقسم هذا الجهاز إلى قسمين رئيسيين هما الطرف العلوي الأيمن والأيسر , و يحتوي كل منهما على 32 عظمة و الطرف السفلي الأيمن والأيسر و يحتوي على 31 عظمة لكل منهما .ويمكن تمييز الخصائص التالية للعظام :
-عظام الأطراف السفلية أكثر صلابة وحجما من عظام الأطراف العلوية .

-العظام القصيرة مساهمتها في الحركة ضئيلة مقارنة بالطويلة .

-العظام الطويلة تعمل عادة على مفصلين واحد في كل طرف من طرفي العظم .

- العظام المستوية دورها في الحركة محدود جدا ويقتصر على عظام الحوض ولوح الكتف.

وتمثل العظام في الأداء الحركي دور الدوافع أو مصادر الحركة والتي تنزلق عليها العضلات خلال تقلصها وبالتالي فإن معرفتنا لأشكالها وخصائصها التشريحية تسمح لنا بتوظيفها خلال الإنجاز الحركي بشكل جيد وسليم لتفادي الإصابات والأوضاع الخاطئة التي تؤثر على الشكل النهائي للحركة .

5-3-المفاصل les articulations :

المفصل هو عبارة عن ارتباط بين عظمتين أو أكثر كما يمكن أن يكون الاتحاد بين عظمة و غضروف أو بين غضروفين أو أكثر و يربط جزئ أجزاء المفصل ببعضها نسيج ضام غالبا على هيئة أربطة . و تنقسم المفاصل تبعا لتكوينها أي تبعا للطريقة التي تتحدد بها العظام و الغضاريف حيث أن هذا الاتحاد وطريقته هما اللذان يحددان نوع الحركة التي يقوم بها المفصل :والتي يمكن تصنيف المفاصل الموجودة في الجسم على أساسها :

-مفاصل عديمة الحركة مفاصل (عظام الجمجمة). (Le crane)

-مفاصل محدودة الحركة (مفاصل فقرات العمود الفقري (La verter)

-مفاصل ذات مدى حركي كبير (الرزبي، الإرتكازي، الإنزلاقي...)

مفاصل مقيدة الحركة أو محدودة الحركة مثل المفاصل الموجودة بين الفقرات حيث توجد بين كل فقرة وأخرى وسادة أو قرص مرن يعمل على امتصاص الصدمات كما يسمح بالحركة و يطلق على المفصل اسم المفصل الاتفاقي و هو نوع من المفاصل يتكون من جزء ثابت و آخر متحرك و يمتاز بوجود جسم متوسط يسمح بحركة مبسطة و محدودة مثل اتصال الفقرات .

1- مفصل الكرة و الحق Ball and Socket Hoint

و هو يسمح بالحركة في جميع الاتجاهات كما يسمح بالدوران مثل مفصل الكتف و مفصل الفخذ .

- المفصل الرزبي Heng Joint

يسمح بالحركة ذات المدى الواسع و اتجاه واحد و ذلك كما في مفصل الكوع والركبة .

- المفصل الارتكازي Pivot Point

يسمح بالحركة في اتجاهين كما يسمح بالدوران مثل المفصل بين الفقرتين العنفتين العلويتين (حركة الرأس) و المفصل بين الكعبرة و عظام المرفق .

- المفصل الإنزلاقي Gliduis Joint

و ينزلق فيه العظام بعضها مع بعض في حركة محدودة مع المفاصل الموجودة بين عظام رسغ اليد و مفصل رسغ القدم .

-المفصل اللقمي Gondyteroid Joint

يسمح للعظام بالحركة في اتجاهين دون الدوران مثل المفصل الموجود بين عظمي الزند و الكعبرة عند الرسغ حيث المفصل بحركة الكب و البطح دون دوران .

5-3-1- أنواع المفاصل حسب الاتجاه التشريحي :

5-3-1-1- المفصل الرزبي أو المداري :

هذا النوع يتكون من مفصلي أحدهما مكعب والثاني مقعر قليلا بحيث يتلائم السطح الأول تماما مع التقعر الموجود في السطح الثاني . وتحدث الحركة في مثل هذا النوع في مستوى واحد حول المحور العرضي و يشمل هذا النوع مفاصل كل من: Le coude- le genou- inter phalange .

5-3-1-2 مفصل الكرة والحق

ويتكون هذا النوع من سطح مفصلي الأول على شكل كرة) دائري (الذي يندمج في تجويف سطح المفصل الآخر على شكل تقعر، وتحدث الحركة في مثل هذا النوع في جميع الاتجاهات بما فيها الدوران. ويشمل هذا النوع مفاصل كل من :

-الحوض La hanche

-الكتف L'épaule

5-3-1-3 المفصل المحوري

و يتمثل هذا النوع في أنه يدور قسم من المفاصل حول محوره الطولي بينما علو مرتبط بقوة العضلة الأخرى من خلال حلقة ليفية يحدث الدوران بداخلها و تكون الحركة في هذا النوع محددة و التي تتمثل في حركة الكب والبطح (pronation supination) والتي تتم حول المحور الطولي. ويشمل هذا النوع النهاية العليا للعظمى (Radias, Cubitus)

4-3-1-4 المفصل الإنزلاقي: هو المفصل الذي يربط بين سطحين كلاهما مسطح أو منحني و تكون الحركة في مثل هذه المفاصل إنزلاقية ، بحيث يشمل هذا النوع الحركة بين عظام سلاميات اليد ومشط القدم
Articulation de Métacarpe de main et pied

5-4-4- بيوميكانيك الجهاز الحركي :

يتطلب تحليل الحركات الرياضية من الناحية البيوميكانيكية توفر مجموعة من المعلومات الخاصة بالجهاز الحركي للإنسان و تستند الميكانيك الحيوية على المعلومات المتعلقة بعلم التشريح الوظيفي ,وعلم فسيولوجيا العضلات فيما يختص بتكوين و قدرة الجهاز الحركي على الحركة.

و بالنظر إلى الخصائص التشريحية المختلفة لأعضاء الجهاز الحركي فيعتبره العديد من الاختصاصيين في جسم الإنسان سلسلة متصلة من الروافع الحركية (leviers cinématiques) تتصل فيما بينها بمحاور الارتكاز (المفاصل) و حركة كل سلسلة من هذه الروافع يؤثر على الأجزاء الأخرى .

وبالتالي فإن جميع أجزاء السلسلة الحركية يجب أن تكون قادرة على أداء الدور المناط بها في إتمام الحركة وفعالية الحركة يعتمد على تنظيم و تنسيق عمل أجزاء السلسلة مع بعضها البعض . و الذي يسمح بأداء الحركة المطلوبة بغض النظر عن كونها حركة جزئية لحركة أجزاء الجسم أو حركة كلية الحركة الجسم ككل ولذلك سوف نتطرق لأهم مكونات ووظائف الجهاز الحركي و التي لا يمكن الاستغناء عنها خلال عملية تحليلنا للحركات الرياضية و لكن

يمكن الرجوع إلى مصادر و مراجع التشريح للاستفادة أكثر في هذا الجانب، بحيث يتناسب شكل العظام و تركيبها بصفة خاصة مع وظائفها الميكانيكية من حيث الخصائص التالية حيث أن :

- عظام الأطراف الطويلة تكون منحنية من أحد جوانبها بطريقة تزيد في قوتها .

- اتصاف العظام بكتلة صغيرة

و تتجلى مدى أهمية الحناء العظام وتقوسها من حيث أن التحميل الديناميكي يؤثر عليها بمقدار كبير من عزم القوة (عزم الانحناء) . أما صغر كتلتها فيمثل كذلك أهمية خاصة في هذا الجانب حيث أنه يؤدي إلى تفادي حدوث مقاومة قصور ذاتي كبيرة في حالة الحركات السريعة والقوية مما يؤدي إلى زيادة نسبة زيادتها.

-ومن الأهمية للدارسين و المهتمين بدراسة الحركات الرياضية معرفة بعض المميزات والمواصفات التي تخص العظام من أجل الاستفادة أكثر خلال عملية تحليلنا الحركات و التي تتمثل في :

- أشكال العظام تتحدد طبقاً لمبدأ التركيب يحدد الوظيفة Les structures déterminent les fonctions

- العظام تصل لقيمة نضجها وقوتها (maturation) في سن 35

- كتلة العظام (masse) عند الذكور أكبر بحدود 30% مقارنة بالإناث .

- أحد أهم خصائص العظام إعادة البناء (la reconstruction) و التي تجري فيها باستمرار .

- إن نقص معدل تناول الكالسيوم يوميا عن 500 ملغ في مرحلة الطفولة و المراهقة يؤثر على نسبة السمك النهائي للعظام عند مرحلة البلوغ.

-جميع العظام تعمل بنظام الزوجين "paire" تماما مثل العضلات

-الإناث يفقدن ما يعادل 35 من سمك العظام مقارنة بنسبة الثلثين عند الذكور خلال حياتهن .