المحاضرة ٢

مفاهيم الحركة و توصيفاتها

جمع و اعداد: لجنة البايوميكانيك الرياضي:

مقدمة:

لو اردنا مناقشة أي حركة للجسم البشري بشكل عام فأن هذه الحركة بطبيعة الحال تتطلب ثلاث عوامل اساسية او لنقل هناك ثلاث جزئيات اساسية سنجدها في أي حركة نود دراستها او نود مناقشتها، و هذه يشمل كل الحركات العامة للفرد او وصولا لأعقد المهارات البدنية و الرياضية.

و هذه العوامل هي:

اولا: الهدف من الحركة: سواء كان الهدف الوصول لنهاية القاعة الدراسية و قطع المسافة من اقصاها الى اقصاها مشيا او كان الهدف ادخال الكرة الهدف في لعبة كرة القدم، فأن هذا الهدف يمثل (ناتج الحركة) او بعبارة اكثر دقة هم ناتج الحركة النهائي.

ثانيا: حركة اجزاء الجسم: كما هو معلوم فأن الجهاز الحركي في الجسم البشري مؤلف من عنصرين او جهازين و هما ا. **الهيكل العظمي** ب. **الجهاز العضلي** (طبعا مع الاخذ بالجهاز العصبي جزا من هذا التقسيم)، فأي حركة تتطلبة بطبيعة الحال تبعيد و تقريب اجزاء الجسم المختلفة للوصول للهدف (النقطة اولا) او الوصول الى الهدف.

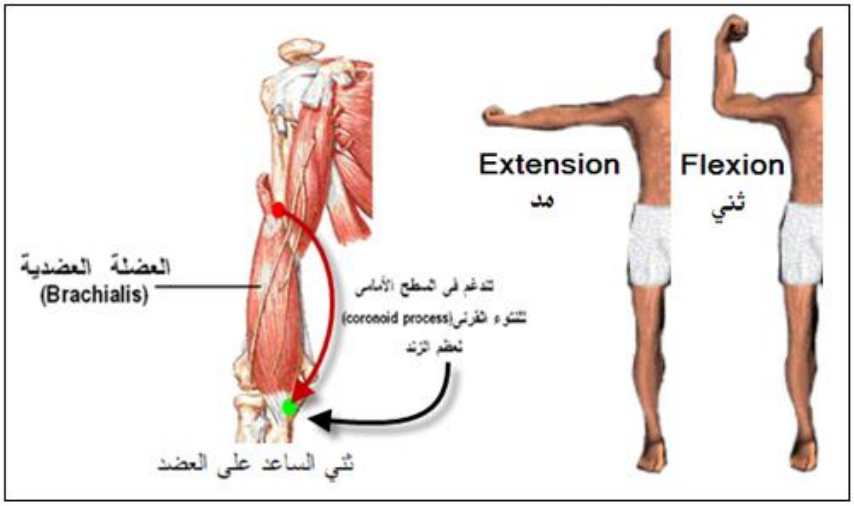
ثالثا: انتاج القوة: لغرض تحقيق النقطة ثانيا اعلاه فلابد للجسم ان ينتج قوة و هذه القوة تنتج في اجسامنا من عملية الانقباض العضلي و هذه الانقباضات بالحقيقة هي ما ينتج الحركة.

اللآن لو تأملنا النقاط الثلاث اعلاه سنجدها حتما متداخلة كأداء لكن كوصف هي بالحقيقة اساس فهمنا لعلم البايوميكانيك بصفة عامة و في الحقيقة هذه النقاط الثلاث تمثل كل ما سنتطرق له في دراستنا لهذا العلم.

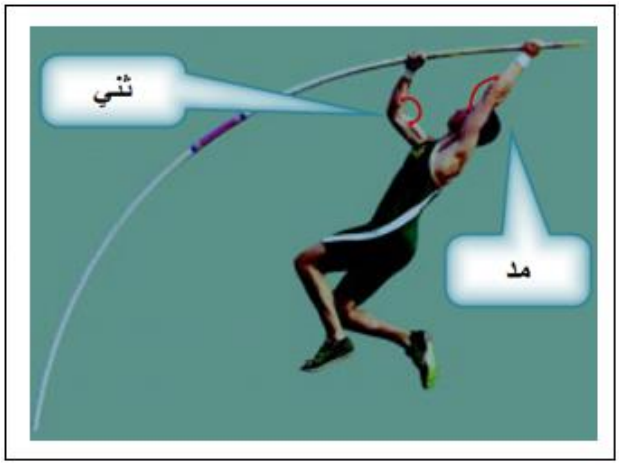
الحركات الأساسية في جسم الإنسان :

تظهر الحركة في المهارات الرياضـية ويتم وصـفها بمصـطلحات تشـريحية متفق عليها وهي حركات اساسية في جسم الانسان وادناه هذه الحركات:-

١- الثني : تقريب العظمين المتمفصـلين الى بعضـهما بحيث تصـغر الزاوية بينهما. وتقوم العضلة العضدية (Brachialis) بثني الساعد على العضد.

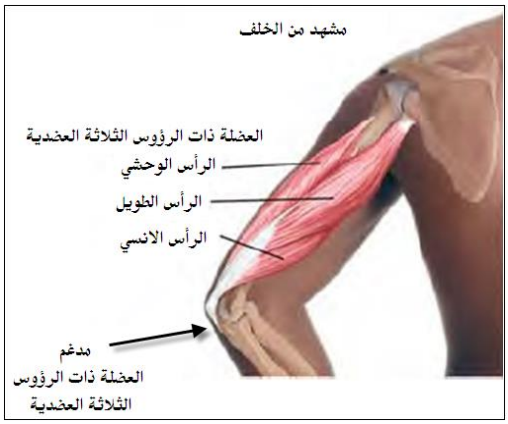


يوضح العضلات العاملة عند حركتي المد والثني



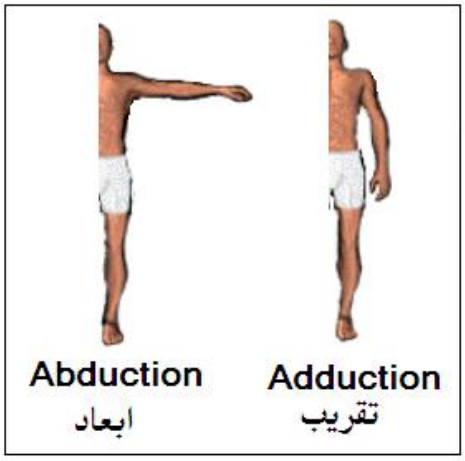
يوضح حركتي المد والثني في فعالية القفز بالعصا

٢- المد : أبعاد العظمين المتمفصلين عن بعضهما بحيث تكبر الزاوية بينهما. وتقوم العضلة ذات الرؤوس الثلاثة (Triceps) بإبعاد الساعد عن عظم العضد.



يوضح العضلة ذات الرؤوس الثلاث العضدية

٣- التقريب : تقريب أجزاء الجسم باتجاه المحور الشاقولي له. مثل تقريب الطرف العلوي او السفلي الى داخل الجسم.

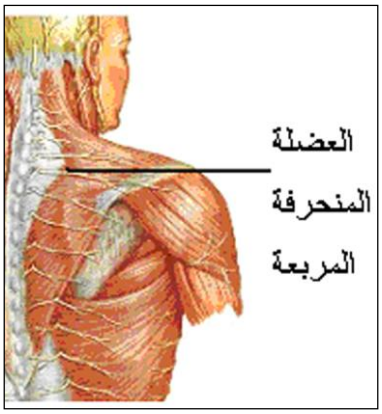


يوضح حركتي الابعاد والتقريب

٤- الابعاد : أبعاد أجزاء الجسم بالاتجاه البعيد عن محوره الشاقولي.

٥- الرفع : وهو رفع أجزاء الجسم الى الأعلى .مثل حركة حزام الكتف. مثل حركة حزام الكتف أي رفع الكتفين الى الأعلى مع ثبات الرأس

٦- الخفض : وهو خفض أجزاء الجسم الى الأسفل.تقوم العضلة المنحرفة المربعة (Trapezius) بمجموعة من الحركات الاساسية وتتواجد خلف العنق وفي أعلى الجذع وتنشأ من نتوء العظم المؤخرى ومن الرباط القفوى والنتوءات الشوكية(spines) للفقرات الصدرية والفقرة العنقية السابعة وتندغم فى الثلث الخلفى والوحشى للترقوة والحرف العلوي لشوكة عظم اللوح والحرف الأنسى للنتوء الاخرومى وعمل هذه العضلة هو رفع الكتف بواسطة أليافها العليا وخفضه بواسطة أليافها السفلى أما الألياف الوسطى فتقرب اللوح للخط الأوسط من الجسم.



يوضح حركتي العضلة المنحرفة المربعة

٧- التدوير: تتم الحركة حول المحور الطولي للعظم ويكون التدوير الى الداخل والى الخارج.

٨- الكب: ويقصـــد بها تدوير اليد والســـاعد من مفصـــل المرفق الى الداخل وحول المحور الطولي للساعد بحيث تواجه باطن اليد الأرض.

٩- البطح: ويقصد بها تدوير اليد والساعد من مفصل المرفق الى الخارج بحيث يواجه ظهر اليد الأرض .

١٠- الدوران: ويقصـــد بها ان الجزء المتحرك برســـم أثناء حركته دائرة وتشـــغل هذه الحركة مجموعة حركات الثني ، التبعيد ، المد والتقريب ، الرفع والخفض.

نسبية الحركة

ان الأجســـام في تحركاتها تقارن بالموجودات حولها ، فيمكن اكتشـــاف تحرك لاعب الوثب العريض بالمقارنة مع ثبات لوحة الارتقاء ، وكذلك عداء الموانع والحواجز بالمقارنة مع المانع او الحاجز ، كما يمكن ملاحظة ارتفاع لاعب الوثب العالي من خلال ثبات ارتفاع جهاز العالي. اذن فالحركة تحدث نسبة الى الموجودات المتحركة او الثابتة.

ان المفهوم العام للحركة هو ان الجسم او أي جزء منه ينتقل من مكان الى اخر في فترة زمنية محددة ، فراكب الطائرة على سـبيل المثال يشـعر وكأن الطائرة واقفة لا تتحرك خلال الليل وفي الارتفاعات الشـاهقة ، اما عندما ينظر من النافذة ويقارن وضـعه الحركي في داخل الطائرة مع البيانات الموجودة يشعر بالحركة للطائرة . ان السبب في ذلك هو المقارنة بين النظام الثابت (البيانات على الأرض) مع حركة الطائرة . والعداء على ســـبيل المثال لا يمكن مقارنة ســـرعته عندما يركض لوحده ، إلا انه يمكن مقارنة ســـرعته عندما يتســـابق مع آخرين حيث يتمكن من قياس سرعة حركته مع سرعة حركة الآخرين وبناءا لهذه المعلومات يمكن توزيع جهده كما يحدث في اركاض المسافات الطويلة من خلال اللاعب الارنب.

بناءا على ذلك فان الحركة ودراســـتها تتطلب معرفة النقطة الثابتة الدالة (نظام نســـبي ثابت) او (منظومة الحســـاب) لمعرفة كمية واتجاه الحركة ، فخط البداية لعداء ١٠٠م يعتبر النقطة الثابتة على سبيل المثال .

الأبعاد الأساسية للحركة

تشـــاهد الحركة في ثلاثة أبعاد او محاور ويمكن الحكم عليها من بعدين إلا ان البعد الثالث وجد لتحليل المشاهد غير القابلة للرؤية ، وهذه الأبعاد او المحاور هي:

١- (البعد الســـيني) أي المحور الأفقي الأول ، وهذا المحور يوازي الأفق من اليمين الى اليسار ، ويلخص بالحرف (س) او (X).

٢- (البعد الصـــادي) أي المحور العمودي ، وهذا المحور يوازي خط الاتجاه مع الجذب الأرضي ، ويلخص بالحرف (ص) او (Y).

٣- (البعد العيني) أي المحور الأفقي الثاني ، وهذا المحور يوازي الأفق من الأمام الى الخلف ، ويلخص بالحرف (ع) او (Z).

يوضح نسبية الحركة وفقا للاعب زميل او لنقطة معينة في السباق

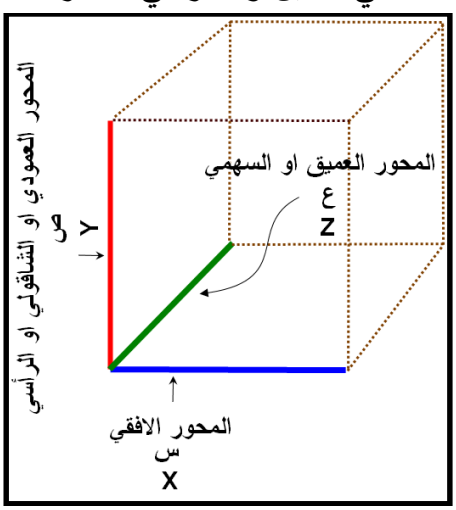
المستويات التي تحدث فيها الحركة

١- اســتنادا الى أبعاد الحركة او محاورها فانها أي الحركة تحدث في ثلاثة مســتويات وهي:

٢- المستوى (المسطح) الأمامي (Frontal plane) :هو المستوى الذي يقسم الجسم الى قسمين متساويين احدهما أمامي والآخر خلفي.

٣- المستوى (المسطح) العرضي (Transverse plane) : هو المستوى الذي يقسم الجسم الى قسمين متساويين احدهما علوي والآخر سفلي.

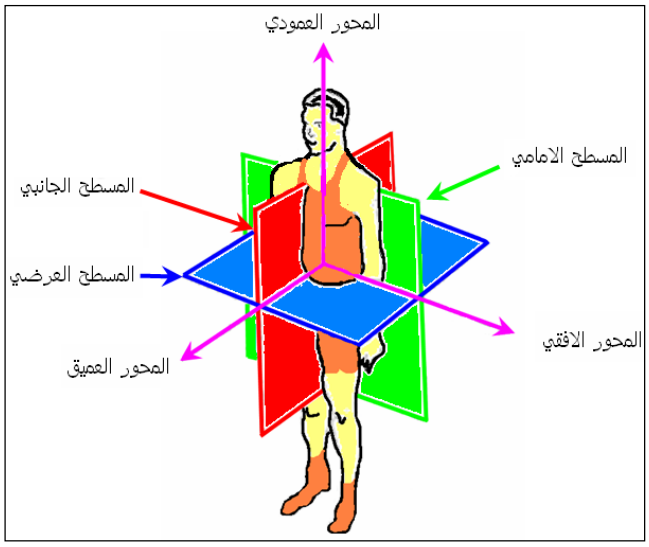
٤- المستوى (المسطح) الجانبي (Profile plane) : هو المستوى الذي يقسم الجسم الى قسمين متساويين احدهما في اليمين والآخر في اليسار.



يوضح البعد الثلاثي (المحاور الثلاثة)

المحاور والمستويات في بعض الحركات

- ثني الرقبة أماما خلفا يحدث حول المحور الافقي ، وفي المستوى السهمي.
- ثني الرقبة يمينا ويسارا يحدث في حول المحور العميق ، وفي المستوى الأمامي.
- دوران الرقبة من اليمين الى اليسار يحدث حول المحور الصادي ، وفي المستوى العرضي.
- الدحرجة الأمامية المتكورة (حول المحور الأفقي وفي المستوى الجانبي)
- العجلة البشرية (حول المحور العميق وفي المسطح الأمامي)
- الدوران حول النفس (المحور عمودي والمسطح عرضي)



يوضح المحاور والمسطحات التي تجرى عليها الحركات الرياضية

الحركة والعمل العضلي.

تتوقف القوة الناتجة لأداء حركة معينة على المجاميع العضلية المشتركة في الاداء فكلما ازدادت القوة المبذولة ازدادت كمية الحركة ، وتم تصـــنيف العضـــلات من حيث مشـــاركتها في الحركة الى اربع اصناف مهمة وهي:

(أ) العضلات المحركة الأساسية (Prime Movers):

هي العضـلات المسـئولة عن حدوث الحركة بشـكل مباشـر فمعظم حركات جسـم الإنسـان سـببها عضـــلات محركة عديدة اما العضـــلات الأخرى التي تشـــارك كعضـــلات محركة بحكم انقباضها تحت ظروف خاصة تعد عضلات مساعدة .

(ب) العضلات المثبتة او الساندة (Stabilizing):

هي العضـلات المسـئولة عن تثبيت بعض أجزاء الجسـم ضـد شـد العضـلات المنقبضـة او ضـد القوى المتضـادة ، واهم وظيفة تقوم بها هذه العضـلات هي تثبيت طرق العظمة التي ترتبط فيها العضلة المنقبضة.

(ج) العضلات المعادلة (المكافئة) (Guiding and synergist) :

هي العضـلات التي تعمل على تحديد عمل العضـلات المحركة والتي تكون غير مرغوبة ، فإذا كان الغرض هو القبض فقط في حين ان العضـــلة المحركة يؤدي انقباضـــها الى القبض والتقريب فان إحدى العضـلات المسـئولة عن التبعيد تعمل في هذه الحالة كعضـلة معادلة لإلغاء الجزء الخاص بالتقريب كعمل غير مرغوب فيه .

(د) العضلات المضادة او المقابلة (Contra lateral) :

هي العضـلات التي تعمل بعكس العضـلات المحركة لوجودها في الجانب المقابل ، ويطلق عليها احيانا (الجاذبة العكسـية او المقابلة) ، ان العمل العضـلي اثناء ثني مفصـل المرفق يؤدي الى انقباض العضـلة ذات الرأسـين العضـدية مركزيا أي اقتراب نهايتهما من بعضـهما وفي نفس الوقت تبتعد نهايتا العضـلة ذات الثلاث الرؤوس العضـدية عن مركز العضـلة ، وفي هذه الحالة يطلق على العضـلة ذات الرأسـين العضـدية عضـلة محركة ، اما دور العضـلة ذات الرؤوس العضدية فتكون مضادة .