المحاضرة الثامنة

" مركز ثقل الأجسام "

تمهيد:

يتطلب التحليل البيوميكانيكي لحركة الرياضيين دراسة وضعية مركز الثقل فمثلا: يحتاج لاعب كرة القدم إلى تجميع أطرافه بالشكل الملائم حول مركز ثقله حتى يستطيع رمي الكرة بأكثر قوة ودقة و سهولة في الأداء (انسيابية)، فتحليل تغير وضع مركز الثقل جد مهم لوصف الصعوبات التي تعترض أداء المهارة بشكل صحيح و فعال .

١.تعريف مركز الثقل :

هو النقطة المركزية لجميع النقاط التي تملك كتلة في الجسم ، أما أثناء أداء المهارة الحركية فان مركز الثقل يصبح النقطة التي تلتقي فيها جميع القوى المؤثرة عل الجسم أثناء ادئه الحركي .

-مركز الثقل لجسم ما هو النقطة التي يتوزع حولها ثقل هذا الجسم بالتساوي ،بحيث اذا علق منها او ارتكز عليها يحافظ على توازنه.

-هو النقطة التي تكون عندها محصلة كل القوى والعزوم المؤثرة على الجسم تساوي الصفر وهي اتزان الجسم

و يتأثر مركز الثقل بعدة عوامل منها : (الكتلة ، الطول ، طبيعة المهارة التي يقوم بأدائها الرياضي ، عرض و طول اللاعب).

٢.أهمية مركز الثقل :

عند دراسة الحركات الرياضة و أثناء تحليلها يتعرض الباحث لصعوبة دراسة جسم اللاعب ككل لذا يجب أن يختار نقطة مادية تمثل الجسم تمثيلا صادقا و ذلك لتسهيل تحديد مسار الحركة و سرعة الجسم و تسارعه كما تسهل دراسة تأثير القوى عليه و أنسب نقاط الجسم في هذه الحالة هي نقطة مركز الثقل .

٣.انواع مركز ثقل الأجسام:

تختلف الأجسام عن بعضها البعض سواء من ناحية الشكل أو من ناحية التجانس والانتظام وبالتالي فان تحديد مركز ثقل جسم ما يتعلق بهذا الاختلاف.

١,٣-مركز ثقل الأجسام المنتظمة :

الأجسام المنتظمة والمتجانسة هي تلك الأجسام المسطحة معروفة الشكل الهندسي كالمربع والمستطيل والمثلث والدائرة .. ، وتعتبر هذه الأجسام سهلة من حيث تحديد مركز ثقلها فهو غالبا مايقع في تقاطع محاورها

٢,٣-مركز ثقل الأجسام غير المنتظمة:

وهي الأجسام التي لاتتوزع فيها كتلة الجسم بالتساوي على جميع نقاط الجسم ومن الأجسام غير المنتظمة جسم الإنسان ،وقد لاقى تحديد مركز ثقل جسم الإنسان اهتمام العديد من العلماء في مختلف المجالات كعلماء التشريح وعلماء علم الحركة وعلماء الفضاء وأخصائي العلاج الطبيعي ....، وتتضح اهمية تحديد مركز الثقل في معرفة حالة اتزان الجسم في لحظة من اللحظات وتحت أي وضعية.

كيفية حساب مركز ثقل الجسم؟

- من الدراسات التي اهتمت بتحديد مركز الثقل الجسم -دراسة بروان وفيشر –حيث حددو مركز ثقل الجسم ب-٥٤,٨ – من طول الشخص مقاصا من اسفل القدم ،مع اختلاف هده النسبة بين الرجال والنساء .
- اشار كاروسكي الي ان متوسط ارتفاع مركز ثقل عند الرجال بلغ -٥٦,١٨- بينما عند النساء -٥٥,٤ –
- لانسبة للعالم –بالمر –والدي اجري تجاربه علي عينة من ٥٩٦ ولدا و٥٧٦ بنتا ولمدة طويلة استمرت حتي بلوغهم العشرين فوجد بشكل عام ان ارتفاع مركز ثقل الجسم بغض النظر عن العمر والجنس يساوي -٠,٥٥٧ من الطول +١,٤ سم مقاسا من اسفل القدم -

هناك عدة طرق لحساب مركز ثقل الجسم منها طريقة لوحة رد الفعل وطريقة الدمية وطريقة التجزئة التي تعد من أكثر الطرائق استخداما في المجال الرياضي .

في طريقة التجزئة والتي تعتمد على تحديد نقاط فاصل الجسم ثم تحديد مركز ثقل كل جزء من أجزاء الجسم، ثم حساب البعد الأفقي والعمودي لكل مركز ثقل الأجزاء، ثم ضرب كل من البعد الأفقي والعمودي في نسبة الجزء من كتلة الجسم، ثم جمع

القيم الأفقية والقيم العمودية وقسمة كل منها على كتلة الجسم ثم تحديد البعدين الأفقي والعمودي ويمثل تقاطعهما مركز ثقل كتلة الجسم

جدول -١- يبين مركز ثقل اجزاء الجسم المختلفة

أجزاء الجسم	مكان مركز الثقل
الرأس	أعلى صنوان الأذن أو بين العينين أعلى الأنف
الجذع	يرسم المحور الواصل بين الكتفين ثم يرسم المحور الأفقي للحوض وينصف كل منها-نوصل نقطتي المنتصف- يقع مركز ثقله على بعد ٤٤ من طول محور المنتصف مقاسه من محور الكتفين للأسفل
الفخذ	نصل نقطة مفصل الحوض بمفصل الركبتين تكون مركز الثقل على بعد ٤٤ من محور الفخذ الطولي (طوله) مقاسا من الحوض والى أسفل
الساق	نصل نقطة مفصل الركبة بنقطة مفصل القدم تكون نقطة مركز ثقل الساق على بعد ٤٢ من المحور الطولي للساق مقاسه من مفصل الركبة
القدم	نصل نقطة مفصل القدم بطرف الأصابع تكون نقطة مركز ثقل القدم على بعد ٤٤ على محور القدم مقاسه من نقطة مفصل القدم
العضد	نصل نقطة مفصل الكتف بنقطة مفصل المرفق تكون نقطة مركز ثقل العضد على بعد ٤٧ على محور العضد مقاسه من نقطة مفصل الكتف إلى المرفق
الساعد	نصل نقطة المرفق بالرسغ فتكون نقطة مركز الثقل على بعد ٤٧ على محور العضد مقاسه من نقطة الكتف والى الرسغ
اليد	تكون مركز ثقل اليد في راحة اليد أو منتصف ظهر اليد

ومنه نستنتج أن الدراسة البيوميكانيكية لمركز الثقل تلعب دورا فعالا في تحليل المهارات الحركية الرياضية ونذكر منها :

-معرفة تأثير بعد مركز الثقل لأطراف الجسم عن مركز ثقل الجسم ككل في انجاز المهارة الحركية

-معرفة تموضع مركز ثقل جسم الرياضي أثناء أدائه للمهارة و مدى تأثيره على نجاح الحركة أو فشلها

-معرفة تأثير قرب أو بعد أطراف الجسم المؤدية للحركة على إنتاج القوة اللازمة الانجاز الحركة حيث كلما كانت أطراف الجسم المؤدية للحركة قريبة من مركز الثقل كانت القوة المنتجة أكبر ومثال عن ذلك (مهارة قذف الكرة في رياضة كرة القدم : حيث يقوم اللاعب بعملية الانحناء بالشكل المثالي ووضع رجل الارتكاز بالقرب من الكرة و هذا بغرض تقريب جميع مراكز ثقل اطراف الجسم الى مركز ثقل الجسم الرئيسي وبالتالي القدرة على اخراج اكبر قوة ممكنة و مثالية لمهارة قذف الكرة).