



كلية التربية الرياضية  
قسم نظريات وتطبيقات رياضات المنازل

الفرقة الرابعة

## تطبيقات الميكانيكا الحيوية في رياضات التخصص

كاراتيه-ملاكمة-كنغ فو-قوس وسهم-رفع أثقال- مصارعة

المحاضرة الثامنة

الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٩-٢٠٢٠م

إعداد

أ.م.د / أحمد يوسف عبدالرحمن

- علم الميكانيكا الحيوية من اهم العلوم التي تدرس الحركة وبدونه لا يستطيع الرياضى الوصول لافضل اداء ويستخدم علم الميكانيكا الحيوية ايضا فى تحليل الاداء المثالى للابطال الاولمبيين للتدريب على نفس المسار الحركى للرياضيين المبتدئين وعلم الميكانيكا الحيوية يهدف الى دراسة جسم الانسان وكأنه آلة أو ماكينة وذلك بتطبيق طرق القياسات المختلفة .. قياس أبعاد الجسم البشرى ( Anthropometry) وقياس القوى المؤثره على الهيكل العظمى لجسم الانسان .. لذا تجد علم الميكانيكا الحيوية هو تجميع لأساسيات علوم الهندسه (engineering) والتشريح (anatomy) وعلم وظائف الأعضاء.(physiology) وتجد فى هذه المقاله كل شئ عن علم الميكانيكا الحيوية

### استخدامات علم الميكانيكا الحيوية:-

- تحليل الحركة ( bio mechanical analysis) فى الحالات الطبيعية أو فى الاصابات).
- تحليل الحركة فى الرياضة.
- ميكانيكية السوائل ← (fluid bio mechanics)سريان الدم .. رياضة العوم مثلا.
- ميكانيكية الأنسجة الرخوة ( عضلات .. (muscle)أربطة (ligaments)والصلبة ( العظام).
- الأجهزة التكميلية (prosthesis)والتعويضية. (orthosis)

..وفى هذا العرض سوف نتكلم فقط على تحليل الحركة .. ويشمل:-

### **Related articles**

لا يوجد محتوى متاح

- تحليل المشى. (gait analysis)
- تحليل الأوضاع الصحيحة والخاطئة فى المصانع وأماكن العمل. (ergonomics)
- تحليل القوى ( force analysis)تستخدم فى الأبحاث).

### \*الجزء الأول ... تحليل المشى:-

#### فى معمل الحركة الحيويه

وهنا سوف نجاب سريعا على الأسئلة، ماهية وسبب وكيفية تحليل المشى.

- ما المقصود بتحليل المشى:-

\*تحليل حركة وميكانيكية جسم الانسان أثناء المشى وما يصاحبها من طلوع ونزول السلم وتجنب العوائق فى الطريق.

- أهمية تحليل المشيه:-

\*معرفة وتشخيص مشاكل الطرفين السفليين.

\*اتخاذ القرار بشأن العمليات.

\*عمل الجهاز التعويضى (prosthesis)المناسب للطرف.

\*مقارنة المشى قبل وبعد العمليه.

\*الدراسات فى حالات البتر (amputee)والرياضات المختلفه.

- كيف يتم تحليل المشى أو الحركة بصفة عامة ؟

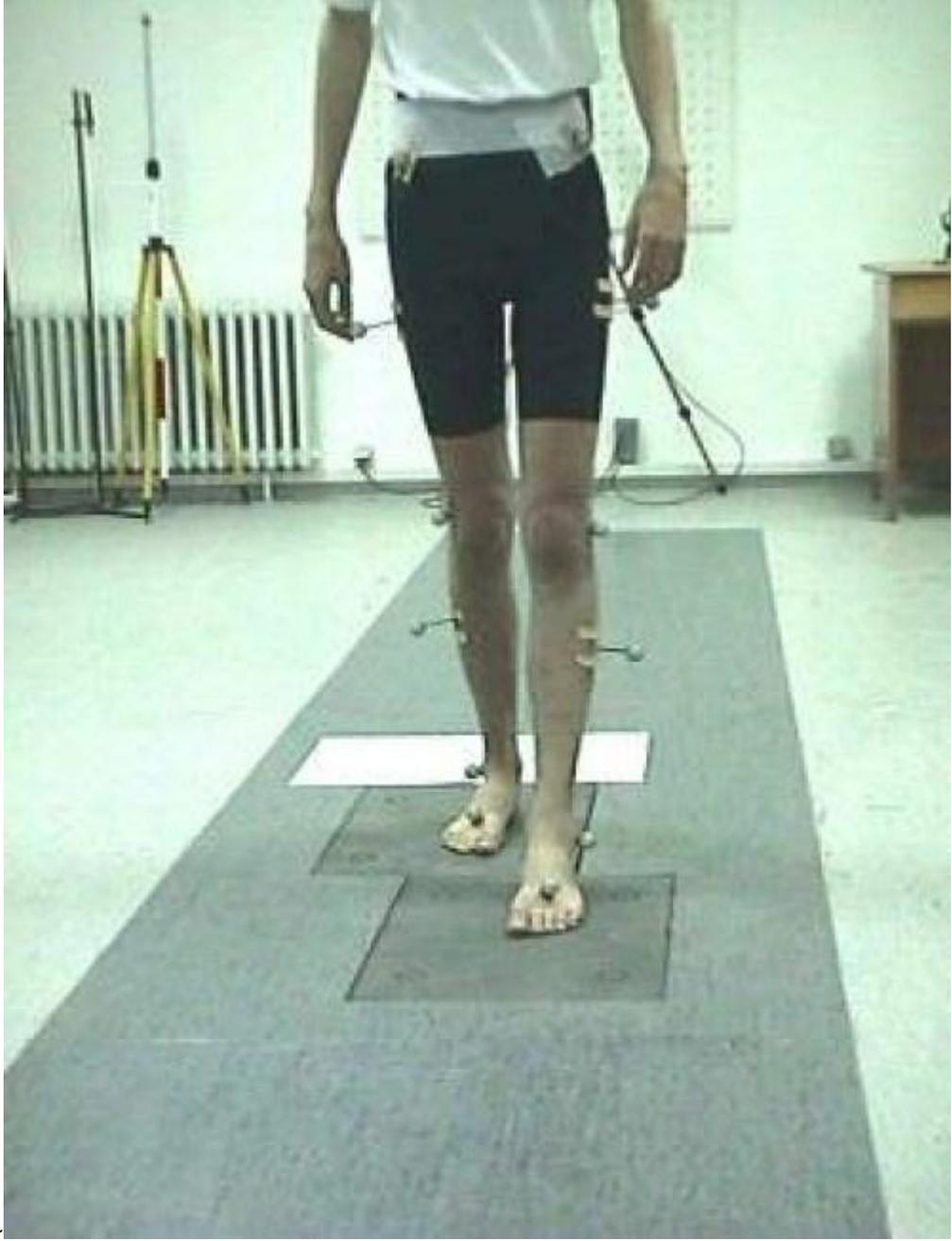
\*معمل الميكانيكا الحيوية يتكون من جزئين:- ..

- جزء الأجهزة والمعدات:- (hardware)
- كاميرات متعددة متصلة (multi system camera) ببعضها البعض.



علم الميكانيكا الحيوية

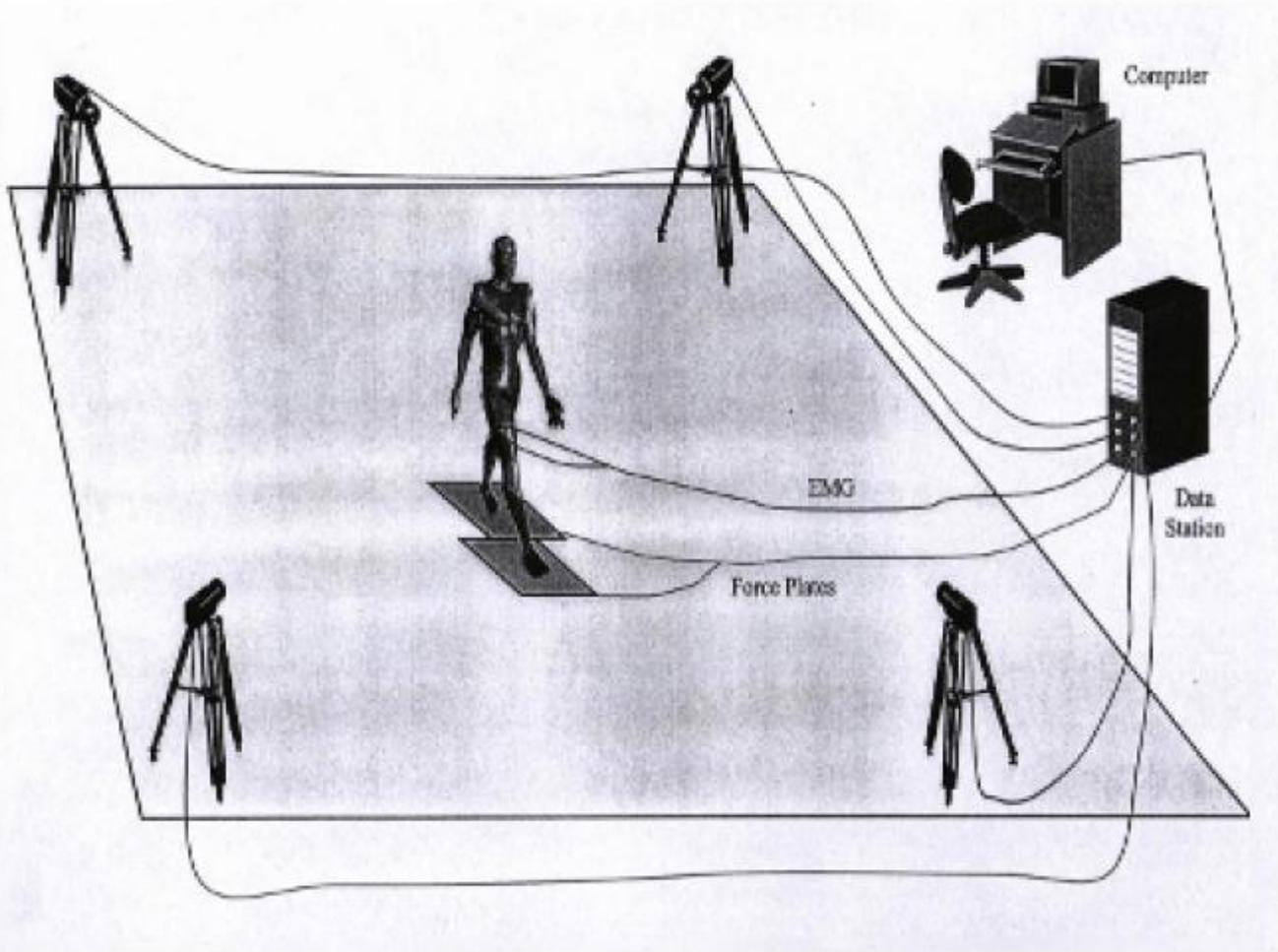
- بلاطة حساسة للقوى. (force platform)
- محسات الضوء. (markers)



٢٤

الميكانيكا الحيوية

- وحدة القياس الكهربى للعضلات. (EMG)
- وحدة التصفير والتعديل. (calibration apparatus)



علم الميكانيكا الحيوية

• جزء المعدات والبرامج:- (software)

-تجميع نواتج التحليل والتصوير.

-حساب أجزاء وخواص المشى. (gait parameters)

الملاحظات وتحليل الحركة

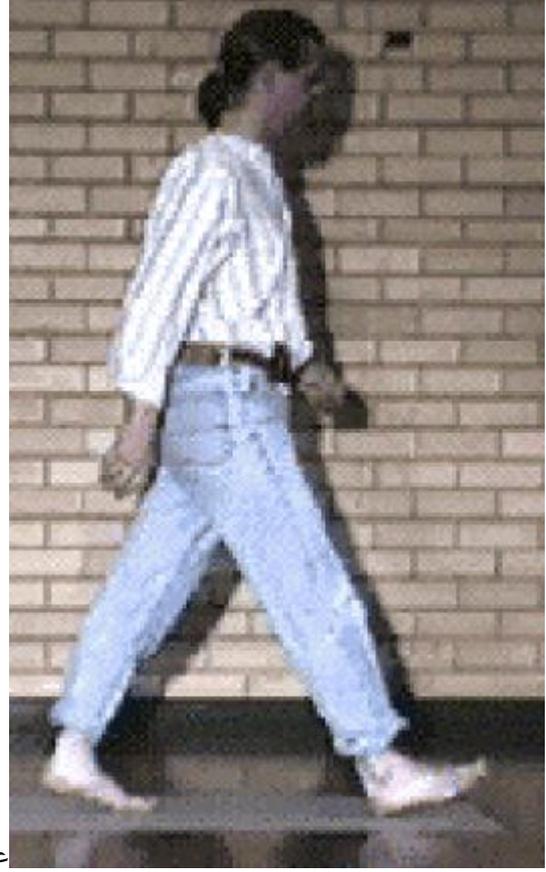
\*يتم بملاحظة خواص المشيه .. وهى:-:

1- طول الخطوة المزدوجة: (stride length) المعدل الطبيعي لها .. ١.٥ متر ( تكون أقل فى الأطفال)



علم الميكانيكا الحيوية

2-زاوية التقاء الكعب بالأرض .. (heel contact angle):الطبيعي عند بداية اللمس للأرض يكون في زاوية قائمة مع مشط القدم .. ويكون في شكل سقوط مشط القدم الى أسفل (foot drop)في حالات شلل عضلات الساق الأمامية (anterior tibial)وفي حالات التشوهات (talipes equino) حالات تيبس العضلات الخلفية للساق. (calf spasticity).



علم الميكانيكا الحيويه

3- الزاوية بين مشط القدم والأرض في نهاية الخطوة. (terminal toe angle)



علم الميكانيكا الحيويه

• زاوية الركبة عند التقاء القدم بالأرض.. (contact knee angle)



علم الميكانيكا الحيوية

- تكون الركبة مفرودة في الوضع الطبيعي عند بداية تلامس الأرض في بداية الخطوة.
- وعند التقدم في الخطوة تكون المرحلة الثانية- وهي ثني الركبة قليلا- لتحميل وزن الجسم على القدم.
- وفي بعض الحالات المرضية تكون زاوية الركبة أعلى من الطبيعي وثابتة في ما يسمى تيبس العضلة الخلفية للفخذ (hamstring contracture) والمسئولة عن ثني الركبة.

-5 درجة ثني الركبة في حالة (knee flexion) رفع القدم من على الأرض (swing phase) وحالة وضعها خلال المشى. (stance phase).



علم الميكانيكا الحيوية

6-درجة فرد مفصل الفخذ الى الخلف فى نهاية الخطوة.(terminal hip extension)

7-مدى انحناء الظهر.(spine flexion)



علم الميكانيكا الحيويه

8-سرعة المشى.(gait velocity)

9-عدد الخطوات فى وقت معين أثناء المشى. (cadence)

10-عرض الخطوة.(step width)

بعض أشكال المشى الغير طبيعيه

- لجعل ما لاحظته أثناء المشى أشياء عملية وتشخيصية يجب معرفة أكثر أشكال المشيات الغير طبيعية :- ...

\*أمثلة المشاكل الناتجة عن مرض:-

- اضطراب الجهاز العصبى الحركى العلوى ( المركزي .. (upper motor neuron lesion))
- ... الشلل النصفى .. (hemiplegia) شلل الطرفين السفليين. (diaplegia)
- المخيخ ←(cerebellum)الشلل الرعاش الثابت. (ataxia)
- اضطراب فى الأعصاب الطرفية... (peripheral neuropathy)
- ...انشقاق العمود الفقارى ..... (spina bifida) عطب العصب المغذى للفخذ (femoral nerve injury).
- اضطراب الحس. (sensory neuropathy)

- عطب قشرة المخ. (cortical lesion)
- اضطراب الجهاز العظمى ... (musculoskeletal disorders) التفاف قصبية القدم (tibial torsion) ...
- حالات البتر. (amputee)
- أمثلة أشكال خاطئة لبعض المناطق:-
- القدم ... انحناء الأصابع .. (toes flexion) رجل البطة .. (flat foot) السير ووضع الأصابع للداخل. (toe in gait)
- الكاحل .. انحناء للداخل أو للخارج .. (varus, valgus) سقوط القدم. (foot drop)
- القصبية .. التواء القصبية. (tibial torsion)
- الركبة .. الركبة المتخشبة .. (stiff knee) انحناء الركبة للخلف نتيجة ارتخاء الأربطة (genu recurvarum) .
- عظمة الفخذ .. التواء عظمة الفخذ. (femoral anteversion)
- مفصل الحوض .. زيادة الانثناء .. (hip flexion) الميلان أثناء السير. (trendlenburg sign)
- عظام الحوض .. الالتفاف للأمام أو الخلف. (anterior, posterior pelvic tilting)
- العمود الفقري .. زيادة التحدب في منطقة الصدر .. (kyphosis) التواء العمود الفقري وانحناءة الى جهة ما. (scoliosis)
- الذراع .. زيادة أو قلة التأرجح عن المعدل الطبيعي. (swing abnormalities)
- أمثلة للألام وأسبابها التي تؤدي الى مشاكل:-
- خشونة المفاصل (osteoarthritis) الركبة – العمود الفقري.
- التمزق والالتواء (sprain, strain) الركبة – الكاحل.
- الكسور. (fractures)
- التهابات العضلات.