

تحليل الكينماتيك

المعلومات:

❖ المعلمة المكانية: (المسافة)

1. طول ذروة الحركة: وهي المسافة الفاصلة بين طبعتين متتاليتين لنفس القدم وتقاس بين بداية الطبعة الأولى عند العقب وبداية الطبعة الثانية عند العقب أيضا. (حوالي 150 سم + 15 سم)
2. طول الخطوة: وهي المسافة الفاصلة بين طبعتين متتاليتين للقدمين المتعاكستين (اليمنى واليسرى). وتقاس بين بداية الطبعة الأولى عند العقب وبداية الطبعة التالية للقدم الأخرى. (تقريبا = 70 سم + 10 سم).
3. عرض ذروة الحركة (أو عرض الخطوة): هي المسافة العرضية بين الطبعتين المتتاليتين للقدمين المتعاكستين. وتقاس بين نقطتي الوسط للعقبين. وتختلف هذه المسافة بين الأشخاص ولكنها وسطيا تساوي 7-10 سم وهي تكون أكبر في المشي البطيء منه في السريع وكبرها يزيد من ثباتية المشي.
4. طول الخطوة بالنسبة لطول الطرف (يقاس الطول بين المدور الكبير والكعب الوحشي).
5. زاوية القدم: وهي الزاوية بين محور القدم والمستقيم الواصل بين نقطتي الوسط للعقب لطبعتين متتاليتين لنفس القدم واعتبر أن الزاوية إيجابية إذا كانت للخارج وسلبية إذا كانت في الداخل. وتكون عند الأغلبية إيجابية (10-30 د) وهي تعبر بشكل رئيسي عن دوران مفصل الورك وبشكل أقل دوران الظنوب على عظم الفخذ.
6. قاعدة الدعم: (BOS) إنها المنطقة التي يقع فيها افتراضيا مركز الجسم أثناء الحركة.

الأبعاد لقاعدة الدعم:

- أ- البعد الطولي: المسافة الطولية بين نقطتي أبعد قدمين متقابلتين من كعب القدم اليمنى إلى أصابع القدم اليسرى.
- ب- البعد الأفقي: المسافة الأفقية بين نقطتي أبعد قدمين متقابلتين من الحد الجانبي للقدم اليمنى إلى الحد الجانبي للقدم اليسرى.

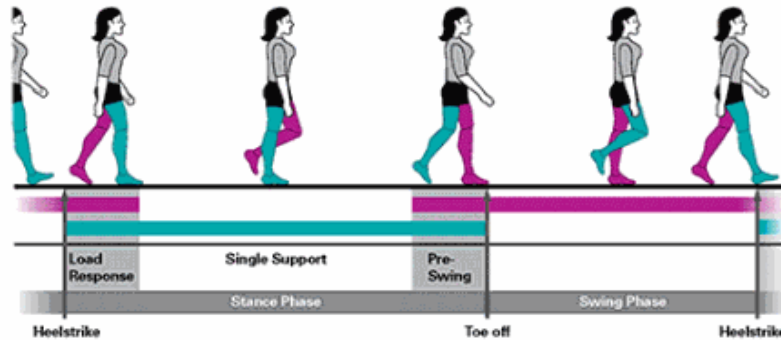
❖ المعلمة الزمنية: (Time)





التقييم: يمكن القيام به باستخدام ساعة التوقف.

















قياس المعلمات الزمنية:




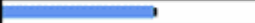
1. وقت الخطوة: إنه فاصل زمني بين لحظة تلامس أرضية القدم المتتالية للأقدام المعاكسة. (0.8 ثانية)
2. مدة الوقفة: إنه الوقت الذي تكون فيه القدم على تماس مع أرضية.
3. مدة التأرجح: إنه الوقت الذي تكون فيه القدم ليست على اتصال مع أرضية. (0.4 ثانية)
4. نسبة التأرجح / الوقفة: وهي النسبة بين وقت التأرجح ووقت الوقوف (57 + 0.02)
5. السرعة: إنها المسافة / الوقت. عند الذكور: 89 متر / دقيقة - في الإناث: 74 متر / دقيقة. (45 سم / ثانية)
6. الإيقاع: هذا يعني عدد الخطوات لكل وحدة زمنية.
بطيء: 60-70 خطوة / دقيقة.
متوسط: 80-90 خطوة / دقيقة.
سريع: 120 خطوة / دقيقة.





Gait Report



Lengths	Step length [cm]	Left	73,3±2,1 (CV 2,9%)	
		Right	75,5±2,3 (CV 3,0%)	
		Diff.	-3,0%	
	Stride length [cm]		148,8±2,7 (CV 1,8%)	

Gait parameters	Stance phase [%]	Left	71,7±0,8 (CV 1,1%)	
		Right	70,6±0,6 (CV 0,9%)	
		Diff.	1,5%	
	Swing phase [%]	Left	28,3±0,8 (CV 2,7%)	
		Right	29,4±0,6 (CV 2,1%)	
		Diff.	-3,9%	
	Single support [%]	Left	29,4±0,7 (CV 2,5%)	
		Right	28,3±1,0 (CV 3,4%)	
		Diff.	3,6%	
	Total double support [%]		42,3±1,0 (CV 2,4%)	
	Load response [%]	Left	20,3±0,7 (CV 3,6%)	
		Right	21,9±0,9 (CV 3,9%)	
		Diff.	-7,8%	
	Pre-swing [%]	Left	21,9±1,0 (CV 4,6%)	
		Right	20,3±0,8 (CV 4,0%)	
		Diff.	7,3%	

Time parameters	Step time [sec]	Left	0,539±0,010 (CV 1,9%)	
		Right	0,534±0,012 (CV 2,2%)	
		Diff.	0,9%	
Gait cycle [sec]		1,073±0,014 (CV 1,3%)		
Cadence [step/sec]		0,930±0,010 (CV 1,1%)		

Speed parameters	Speed [m/s]	Left	1,39±0,03 (CV 2,2%)	
		Right	1,39±0,02 (CV 1,4%)	
		Diff.	0,0%	
Average speed [m/s]		1,39±0,03 (CV 2,2%)		

أهمية تحليل المشي :

- معرفة وتشخيص مشاكل الطرفين السفليين.
- اتخاذ القرار بشأن العمليات.
- عمل الجهاز التعويضي (prosthesis) المناسب للطرف.
- مقارنة المشي قبل وبعد العمليات .
- الدراسات في حالات البتر (amputee) والرياضات المختلفة.

كيف يتم تحليل المشي أو الحركة بصفة عامة ؟

مخبر الميكانيكا الحيوية يتكون من جزئين:

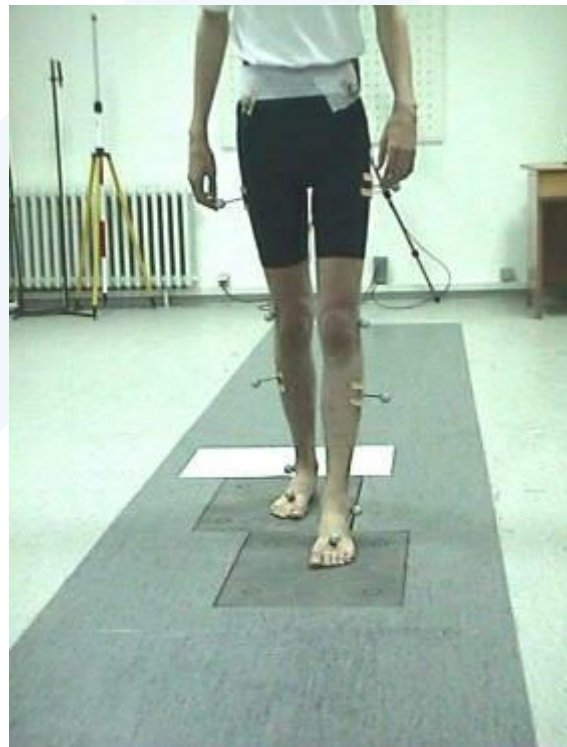
1. جزء الأجهزة والمعدات (hardware)
2. جزء المعدات والبرامج (software)

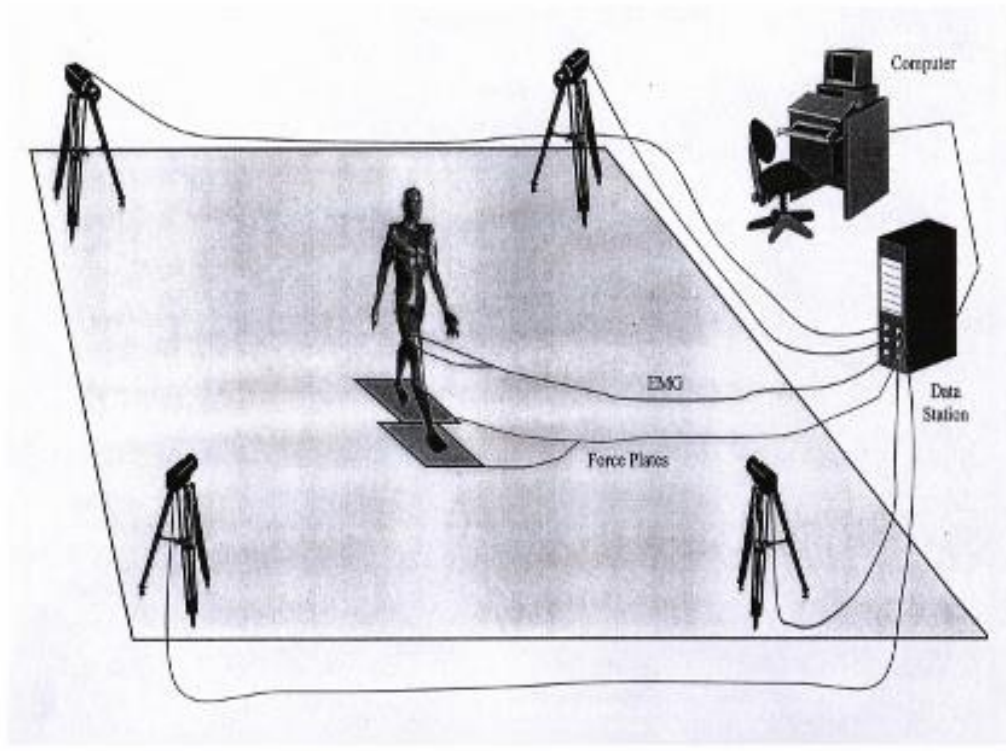
❖ جزء الأجهزة والمعدات (hardware) :

- كاميرات متعددة متصلة (multi system camera) ببعضها البعض.
- بلاطة حساسة للقوى (force platform).
- علامات ضوئية (markers).
- وحدة القياس الكهربى للعضلات (EMG).
- وحدة المعايرة (calibration apparatus).



جامعة
المنارة
MANARA UNIVERSITY





❖ جزء المعدات والبرامج (software) :

- تجميع نواتج التحليل والتصوير.
- حساب أجزاء وخواص المشى (gait parameters).

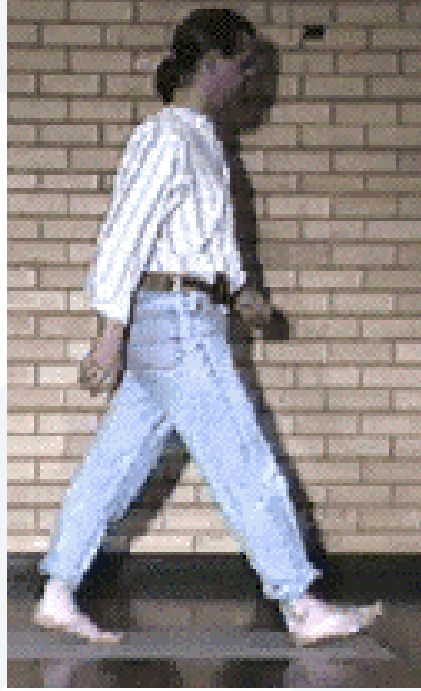
الملاحظات وتحليل الحركة

* يتم بملاحظة خواص المشيه .وهى :

- 1- طول الخطوة المزدوجة أو ذروة الحركة (stride length): المعدل الطبيعي لها 1.5 متر (تكون أقل فى الأطفال).



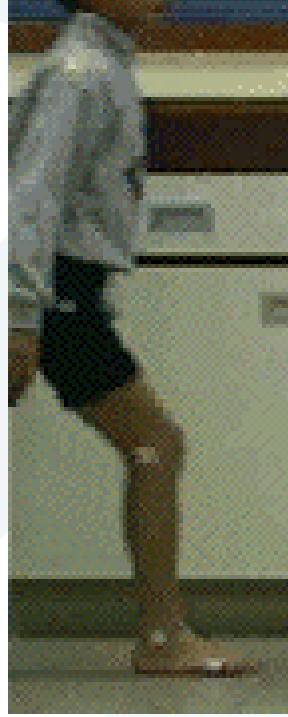
2- الزاوية عند التقاء العقب بالأرض (heel contact angle): الزاوية بين القدم والأرض عند نقطة ضربة العقب وتكون صفر أي في شكل سقوط مشط القدم الى أسفل (foot drop) في حالات شلل عضلات الساق الأمامية (anterior tibial) وفي حالات التشوهات للقدم بالعطف (talipes equino) و حالات تشنج وانكماش العضلات الخلفية للساق (calf spasticity).



3- الزاوية بين مشط القدم والأرض في نهاية الخطوة (terminal toe angle) : وهي الزاوية بين القدم والأرض في نهاية فترة رفع الأصابع.

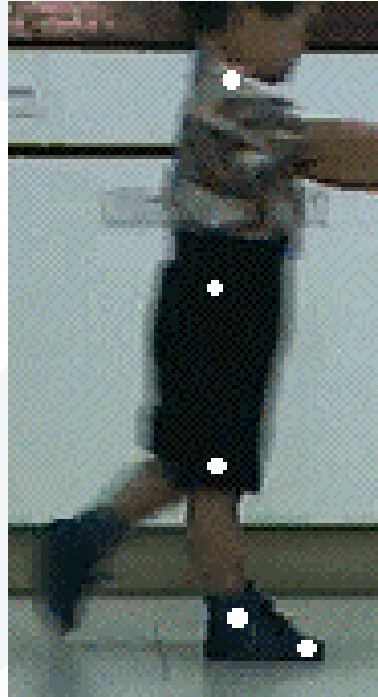


4- زاوية الركبة عند التقاء القدم بالأرض (contact knee angle) ..



وفي بعض الحالات المرضية تكون زاوية الركبة أعلى من الطبيعي وثابتة في ما يسمى انكماش العضلة الخلفية للفخذ (hamstring contracture) والمسئولة عن ثنى الركبة.

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



6- درجة بسط مفصل الورك الى الخلف في نهاية الخطوة (terminal hip extension).



7- مدى انحناء الظهر (spine flexion).

8- سرعة المشى (gait velocity).

9- عدد الخطوات في وقت معين أثناء المشي (cadence) .

10- عرض الخطوة (step width).

6Minute Walk test: