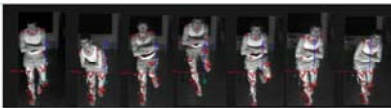


UNIVERSITY HOSPITAL
UMEÅ, SWEDEN

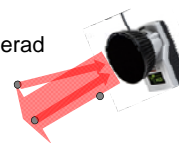
Introduktion till analys av olika rörelser i rörelselaboratorium

Charlotte Häger
Professor i fysioterapi, leg sjukgymnäst (än så länge)
Umeå universitet
samt Ortopedkliniken,
Norrlands Universitetssjukhus

Växjö 22 maj 2014




Instrumentell/laboratoriebaserad rörelseanalys



Fördelar

- Inhämtande av stor mängd information –objektivitet, kvalitet och kvantitet
- Kan registrera även mycket snabba rörelser och i olika aktiviteter
- Registrerar rörelser i upp till tre plan samtidigt
- Kan registrera krafter (reaktionskrafter mot understödsytan) samt muskelaktivering via EMG

Nackdelar

- Ej alltid tillgängligt; kräver speciell kompetens; dyrbar utrustning, tar tid!
- Laboratoriemiljön kan upplevas främmande – (stressande?)
- Ibland svårt veta vad som är relevant i den stora mängd data som samlas in – tolkning! Frågeställningar viktiga!

Rörelseanalys i lab

Möjliggör att mäta effekter av såväl **underfunktion** (onormal biomekanik, muskelsvaghet, bristande koordination, nedsatt muskeltonus, förlamningar, hypokinesi...) som **överfunktion/påslag** (hyperreflexi, hyperkinesi...) beroende på olika rörelseproblem, skador eller sjukdomar.

Utvärdering av klinisk behandling (operation, ortoser, rehabinsatser /träning, medicinering m.m.)!



Rörelseanalys i lab

Kinematik: studier av position, hastighet och acceleration av fysikaliska kroppar i ett rörelseutrymme. Man beaktar inte krafterna som orsakar rörelser.



Kinetik: dynamik i biomekaniska system och studierna innefattar då också krafter.

Elektromyografi (EMG): registrering av muskelaktivitet för att t.ex. studera timing och medverkan av olika muskelgrupper (ytelektroder eller intramuskulära elektroder)



“The effect of preoperative gait analysis on orthopaedic decision making”

- För **89%** av patienterna ändrades den kirurgiska behandlingsplanen EFTER gånganalys
- **39%** av de planerade operationerna genomfördes inte (106 av 273 föreslagna ortopediska ingrepp ströks).

Kay et al, 2000a

Olika typer av 3D rörelseanalyssystem

Optoelektroniska (kamerabaserade):

Ex på vanliga förekommande och av olika tillverkare. Oqus - Qualisys, Vicon, CODA, Motion analysis system, Elite ... etc. ("passiva" eller "aktiva" markörer)



Elektromagnetiska
Ultraljudsbaserade

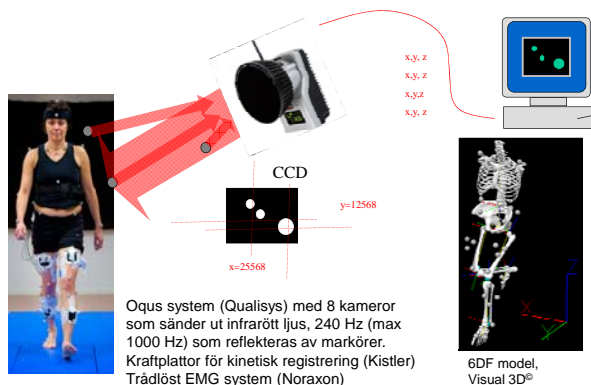
...

Även 2-dimensionella
ex Digitaliseringsbord

...

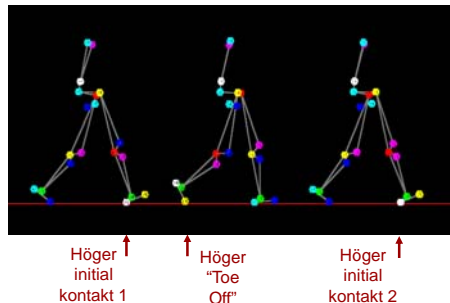


3D kamerabaserad rörelseanalys

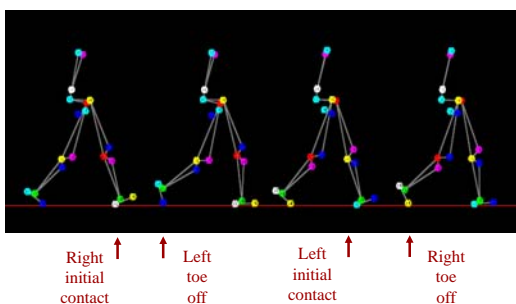


Gånganalys

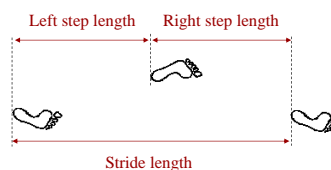
En gångcykel



Tolkning : Stödfas och svingfas



Tolkning : Gångparameterar



Gait cycle information

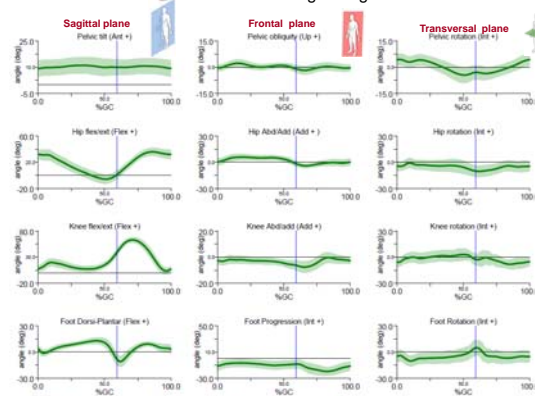
Temporal distance

Speed	1.00 m/s	0.64 Statures/s
Stride	Wid(30) 0.16±0.03m	Len(30) 1.00±0.07m
Cycle Time	Computed: 1.00 s	Actual (30) 0.99±0.06 s

MeasuresStdDev (Count)		MeasuresStdDev (Count)	
Left: 0.51±0.05 m (18)	Step Length	Right: 0.49±0.03 m (18)	
Left: 0.48±0.03 s (18)	Step Time	Right: 0.51±0.04 s (18)	
Left: 0.61±0.04 s (15)	Stance Time	Right: 0.62±0.05 s (17)	
Left: 0.37±0.02 s (16)	Swing Time	Right: 0.38±0.02 s (17)	
Left: 0.09±0.06 s (14)	Cycle Time	Right: 0.09±0.06 s (16)	
Left: 125.75±7.43 s (18)	Steps Per Minute	Right: 117.45±8.96 s (18)	
Left: 60.81±3.53 s (14)	Strides Per Minute	Right: 60.58±3.94 s (16)	

Double Limb Support Time (35) 0.25±0.04 s
 Right Initial Double Limb Support Time (17) 0.11±0.01 s
 Right Terminal Double Limb Support Time (18) 0.14±0.03 s

Kinematics Euler Angles Right side

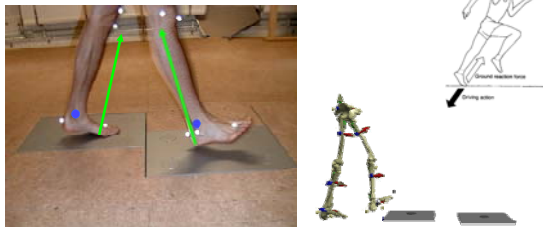


U-motion lab, Dept Med and Rehab, Physiotherapy Umeå university

Normal data children

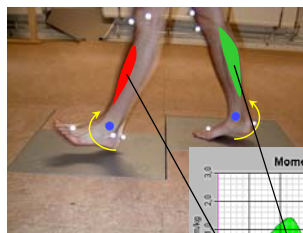
Kinetik – kraftplattor i golvet

Golvreaktionskrafter



förklarar mycket av hur vi går

Kinetik: Moment och Power



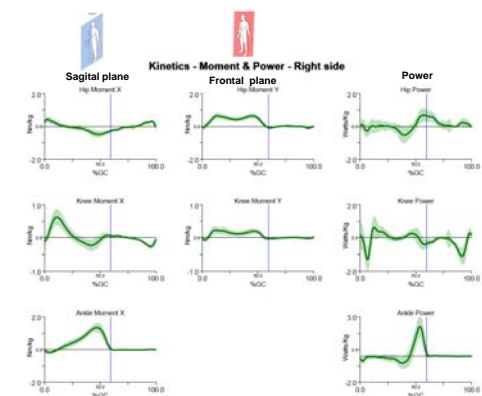
T.ex. viktigt för att utvärdera effekt av olika typer av ortoser

"tendency to produce motion, especially rotation about a point or axis"
 => beräkning även av "Power" (dynamisk kraft): moment * ledvinkelhastigheten



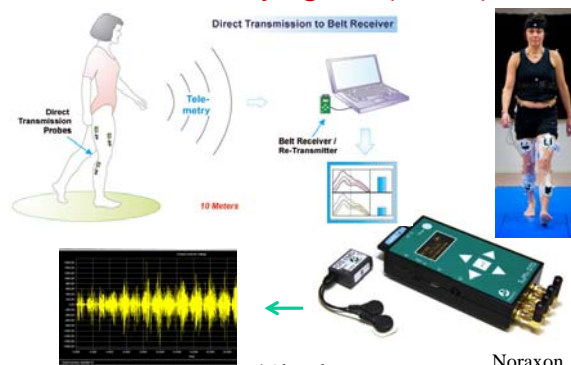
Plantarflexorer

Dorsalflexorer



U-motion lab, Umeå University

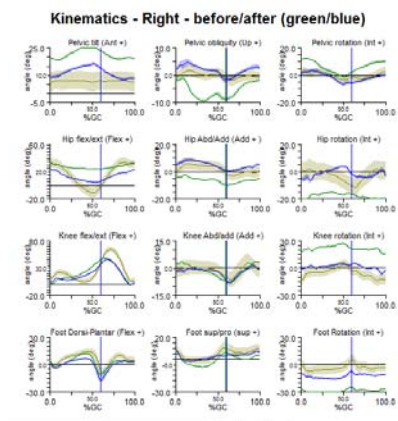
Elektromyografi (EMG)



Patientfall

patientfall

Patientfall

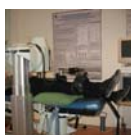


Man 65 år stelopererad höft sedan 25 år tillbaka.
Preop gångtest samt muskelstyrka: Testas i Kinkom isometriskt

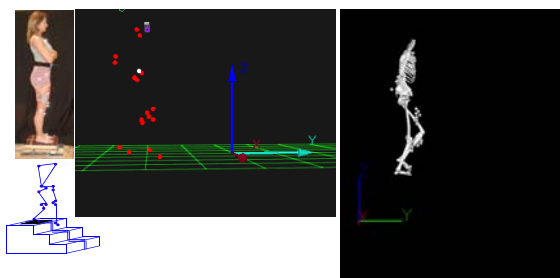
Höftextension höger höft stående, Nm
1 254
2 342
3 539 max Medel av 3 bästa 432 Nm

Höftflexion höger höft stående, Nm
1 374
2 388 max Medel av 3 bästa 378 Nm
3 373

Höftabduktion hö höft ryggligg på brits, Nm
1. 261
2. 253
3. 294 max Medel av 3 bästa 273



Att gå nedför trappa med patellofemoral smärta



Kvinnor med PFSS har en annorlunda rörelsestrategi jämfört med kontroller som minskar belastningen på knät under trappgång (även när smärtan inte gör sig påmind.

Grenholm, Stensdotter & Häger *Clin Biomech* 2009

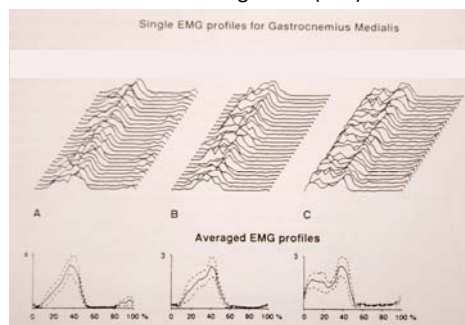
Is an atypical motor behaviour a sign of dysfunction or of functional adaptation?

"A common misconception is that any major deviation from motor patterns seen in the general unimpaired population is bad"

Latash and Anson. What are "normal movements" in atypical populations? Behavioural and Brain Sciences, 1996

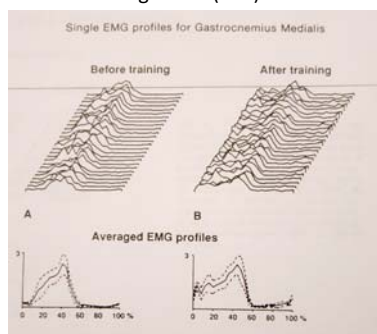
Often difficult to quantify motor control and function in general.

Motor control in subjects with rupture of anterior cruciate ligament (ACL)



Sinkjaer & Arendt-Nielsen 1991

Motor control in subjects with rupture of anterior cruciate ligament (ACL)



Sinkjaer and Arendt-Nielsen, 1991

Long term follow up 23 years after ACL injury

Interdisciplinary research team: physiotherapists, orthopaedic surgeons, engineers, radiologists, statisticians, experts in clinical genetics...

Functional status and movement capacity 23 (17-28) years after injury – test battery: jumps, balance, strenght ..

Long term outcome after surgery including physiotherapy (ACL-R) and oucome of physiotherapy only (ALC-PT)

Development of ostoarthritis – influence on movement parameters?

Mechanical instability and movement strategies?

Copers or non-copers? Kinesiophobia? Quality of Life? Predictors?

3 D, high speed video (-> 10 000 Hz), force plate and EMG during Vertical jump

Functional tests in the movement lab

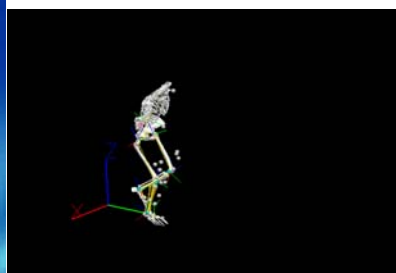
- 1) One leg hop – distance
- 2) Vertical one leg jump - height
- 3) One leg side hops (40 cm); maximum hops during 30 s
- 4) One leg rises from a chair
- 5) One leg static balance with eyes open and closed, 30s
- 6) Two leg balance with eyes closed and standing on a foam balance cushion
- 7) Two leg squats
- 8) Stair descent
- 9) Drop jump



Specific hypotheses for comparisons between injured and non-injured leg for ACL-patients and chosen parameters are tested and in relation to performance of healthy controls.



One Leg Side hops

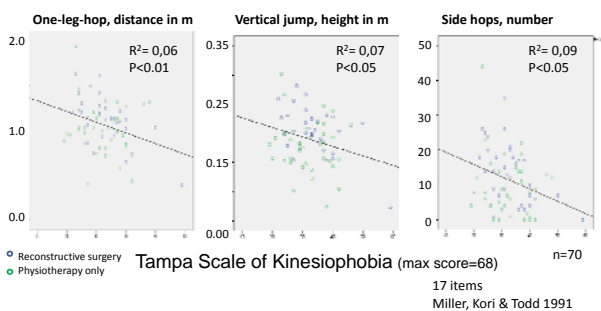


Arms held crossed over the chest

As many as possible in 30 sec, across 2 parallel lines separated by 40 cm

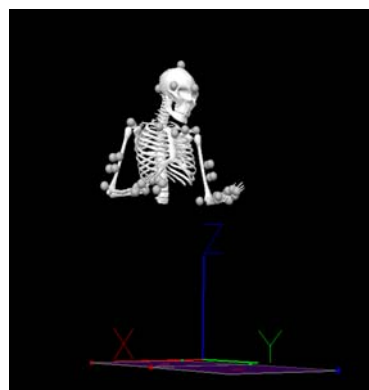
Bergman, Tengman, Grip & Häger (In preparation)

Jump capacity in relation to fear of movement/reinjury after ACL-injury



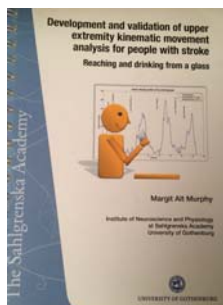
The greater the fear of movement the lower the jump capacity!

Hand- and armtester för personer med stroke under utvärdering



Olika hand och armrörelser hämtade från kliniska instrument för strokepatienter men också test som t.ex. Finger Nose Test och Nine Hole Peg test

Hand- och armfunktion hos personer som haft stroke -
nyttan av rörelseanalys



Bästa avhandlingen på
Sahlgrenska akademien 2013

