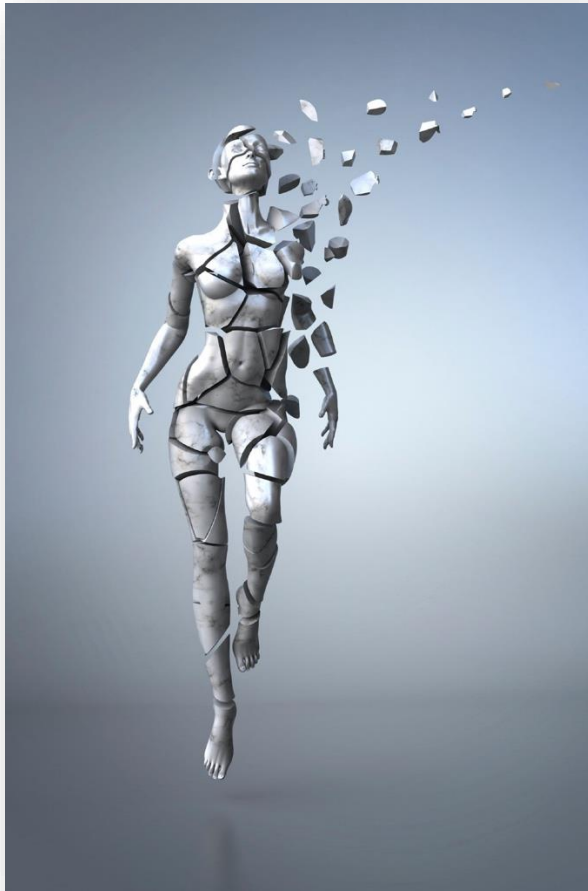




Jurjen Bosga & Anne E. Bosga



Action Science

Flexibiliteit van het neuromotorisch systeem

Thema: Monitoren bij ACL-herstel



Casus

Een 41-jarige man is op 16-03-2016 opgenomen op de polikliniek Orthopedie.

Status na skitrauma van de linkerknie, deel MCL-laesie, volledige ACL-ruptuur.

18-03-2016: Revalidatie begint met brace 0 - 90 graden.

09-06-2016: De gescheurde voorste kruisband stomp verwijderd met als resultaat herstel van volledige extensie van de knie.

- **Taak:**
 - Loopband 20 seconden lopen met een snelheid van 5 km/u;
- **Sensor locaties:**
 - Sensor 1 en 3 op de rechter en linker bovenbenen;
 - Sensor 2 en 4 op de rechter en linker onderbenen.
- **5 Opnamedata in 2016**
 - Preoperatief: 18/03 (1), 29/04 (2);
 - Postoperatief: 19/09 (3), 17/10 (4), 28/11 (5).
- **1 Opnamedatum in 2017**
 - Postoperatief: 13/02 (6).



Registratiesysteem en analyse

Opnamesysteem: Xsens

6-assige draadloze bewegingssensoren

Sampling rate = 100 Hz

Analyse: SoapSynergy

- *Translaties en Rotaties:*

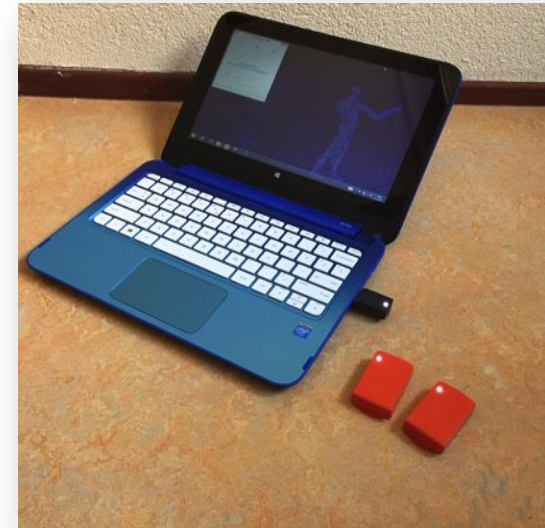
- Bewegingsuitslag (P2P); ✓

- *Coördinatie:*

- Correlaties (r); ✓
- Relatieve fase (ϕ);
- SD relatieve fase ($SD\phi$).

- *Variabiliteit:*

- Signaal-ruisverhouding (SNR);
- Sample entropie (SEn);
- Spectrale dichtheid (PSD);
- Spectrale helling (β).



Raw angular velocity (deg/s)

Recording

Raw angular velocity data (deg/s)

Preprocessing

Integrated to rotation data (deg)

Third-order low-pass (20 Hz) and high-pass (0.5 Hz) Butterworth filter

Detrend angular rotation data

Normalization rotation data between -1 and +1

Variables

Pearson correlations (r) between between the upper and lower legs in all three movement directions (X,Y and Z)

Preprocessing

Detrended angular rotation data

Third-order low-pass (5 Hz) and high-pass (0.5 Hz) Butterworth filter

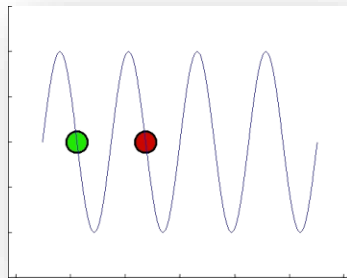
Variables

Excursions (deg) of the upper and lower legs in all three movement directions (X,Y and Z)

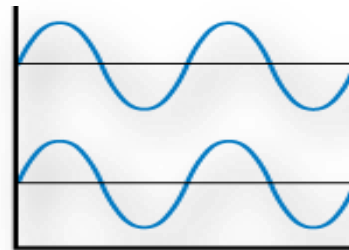


Coördinatie

Bewegingen

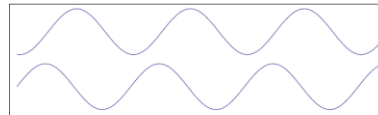
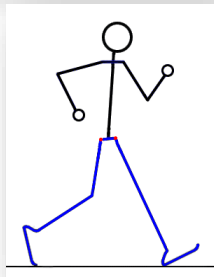


Plotjes geregistreeerde bewegingen

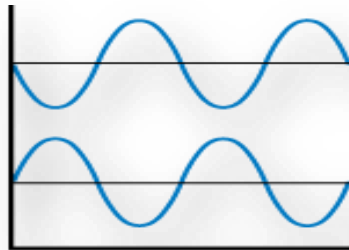
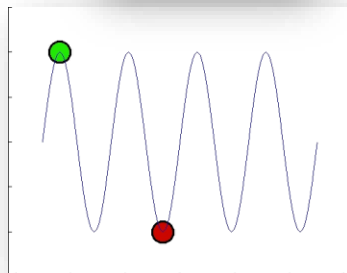


Variabele

- Positief gecorreleerd ($r = +1$)



- ($r = +1 \rightarrow -1$)

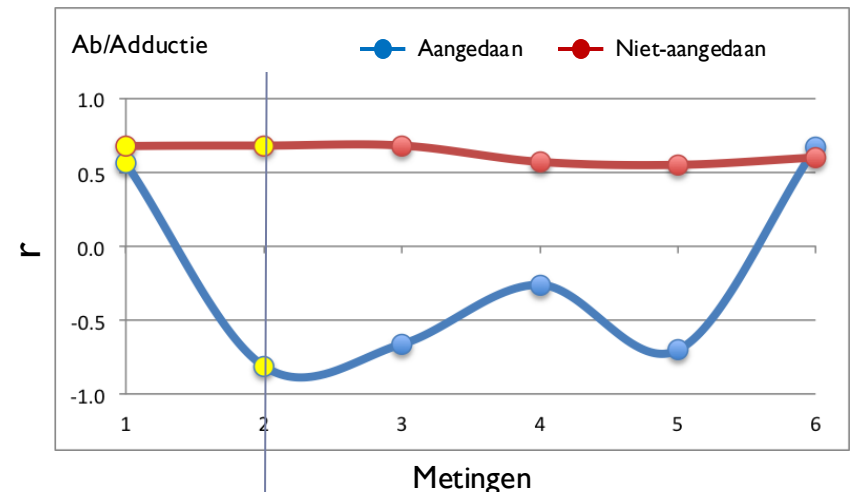
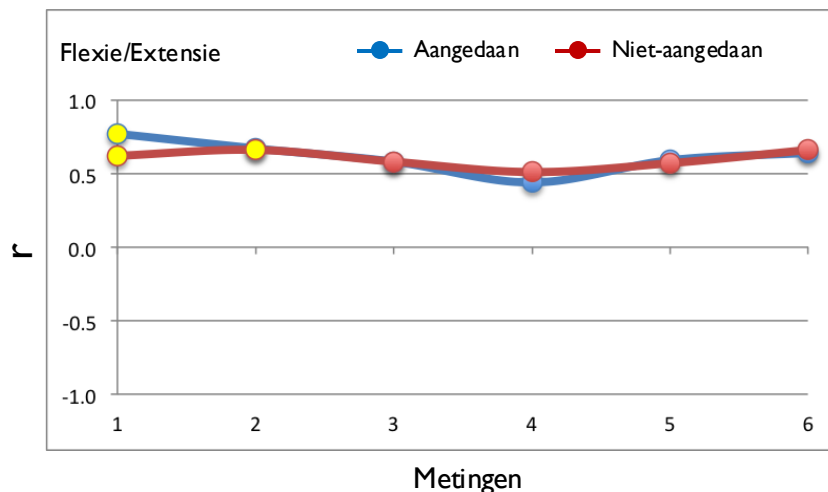
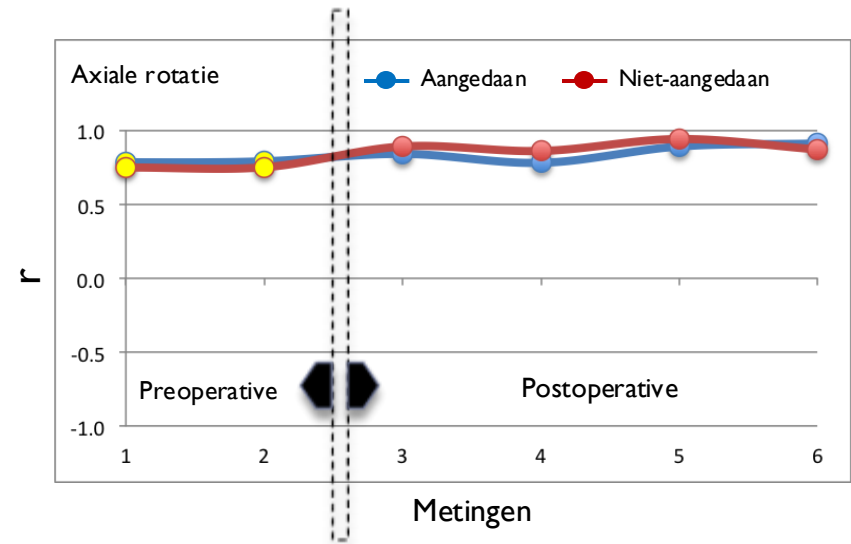


- Negatief gecorreleerd ($r = -1$)

Resultaten: coördinatie (r)

Pearson-correlaties tussen boven- en onderbenen voor de **aangedane** en **niet-aangedane** benen.

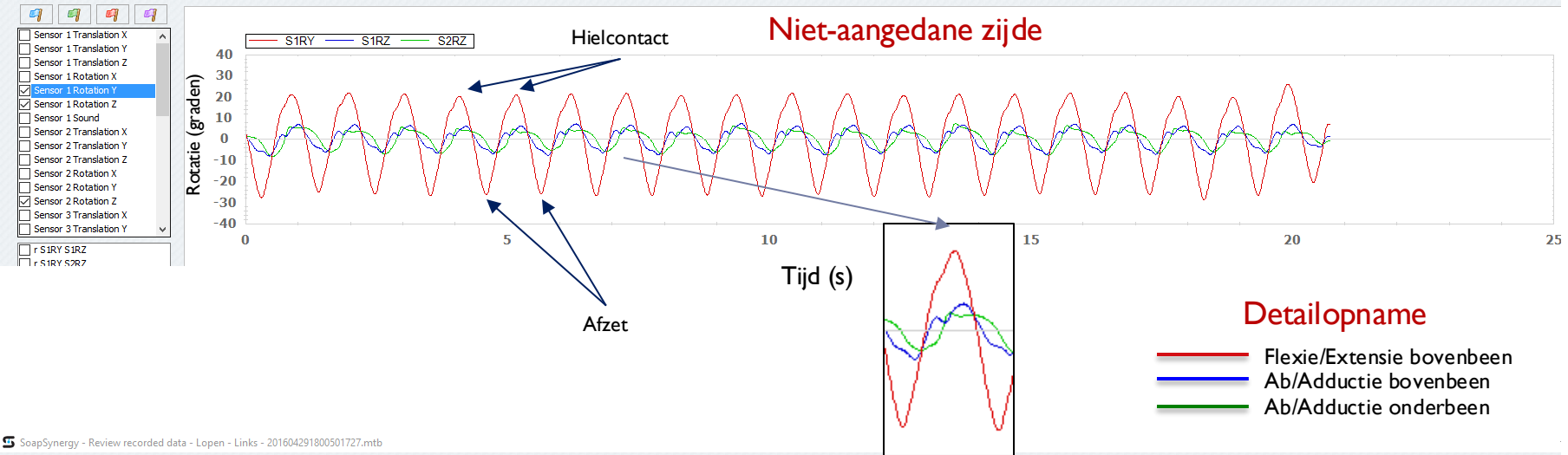
- Gele markerings geven preoperatieve meetmomenten aan.



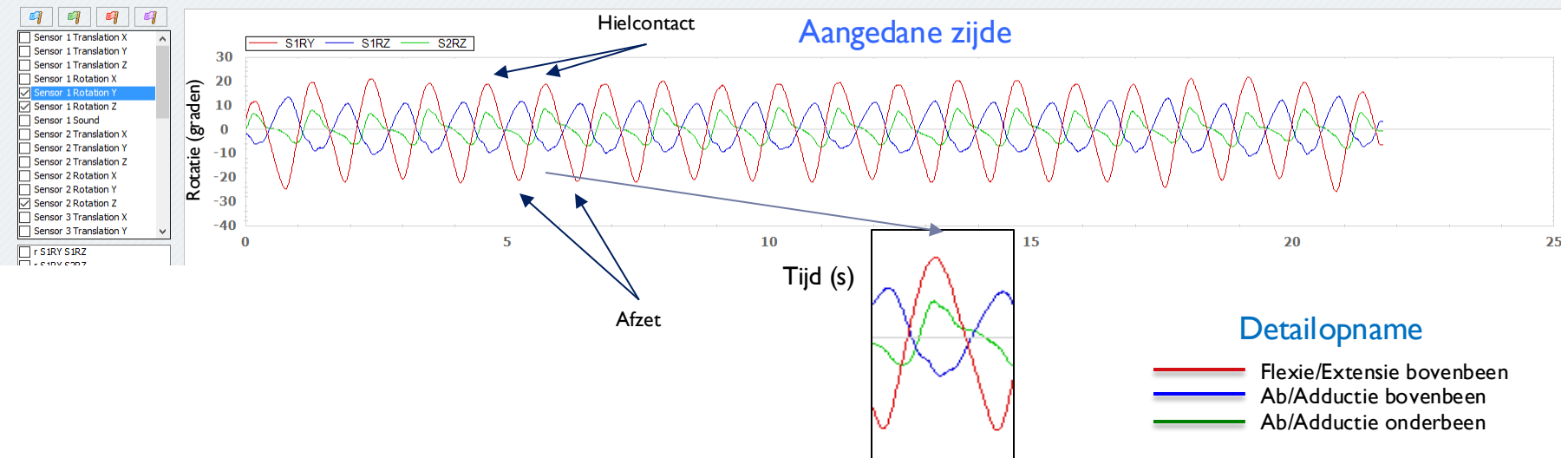
Meetmoment 2
(zie volgende dia)

Kinematica van meetmoment 2

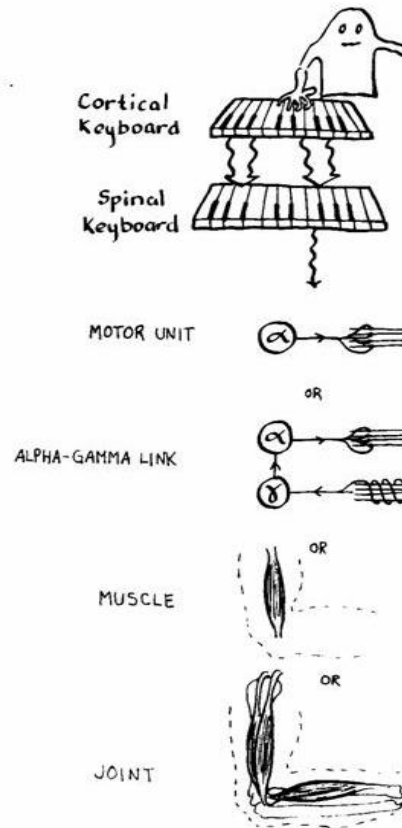
SoapSynergy - Review recorded data - Lopen - Rechts - 201604291803023034.mtb



SoapSynergy - Review recorded data - Lopen - Links - 201604291800501727.mtb



Implementatie



Deze observaties kunnen de fysiotherapie helpen bij een **gangbeeld analyse**.

In de kliniek kan antwoord worden gekregen op de vraag na een ACL-ruptuur:

1. Of een kniebrace nog wel geïndiceerd is;
2. Of er voldoende dynamische alignement (uitlijning) van de benen zijn;
3. Of de behandeling, in het licht van de dynamiek van het looppatroon, aangepast moet worden.

Take home message



Jurjen Bosga & Anne E. Bosga

THE LANCET

The Lancet, Volume 373, Issue 9666, Page 781, 7 March 2009

Editorial

What is health? The ability to adapt

Dit betekent dat motorische revalidatie aandacht moet besteden aan gezonde bewegingsvariabiliteit van het neuromotorisch systeem.

Met dank aan:

Ruud G. J. Meulenbroek

Wim Hullegie

Mathieu Koppen

Rob P. Ariës

Elgun V.C.M. Zeegers

Jorne Kemper

Werner A.F. van de Ven

Ida M Bosga-Stork

► Jurjen Bosga at <http://www.researchgate.net>