**Laborfragen: Isometric Leg Tester - ILT (Thomas Haid WS2015)**

****

1. **Was messen wir?**
   1. **6x Maximalkraft im M. Quadrizeps** (3x Links, 3x Rechts, *einer davon ist jeweils nur Probe!***)**
   2. **Bei Kniewinkel ~70-90** *(Mit Goniometer bestimmen!)*
   3. **Brauchen auch noch:** 
      1. **Körpergewicht**
      2. **Längen: (Mal=Malleolus, Epi = Epiphyse, TM = Trochanter Major)**
         1. **Unterschenkel: Mal - Epi**
         2. **Oberschenkel: Epi - TM**
         3. **Abstand: Mal. – TM**
2. **Wieso sind Muskelaktivitäten ein interessantes Forschungsgebiet?**
   1. **Schnittstelle** zwischen **neuronalen Kontrollen und Mechanik des Körpers**!
   2. Noch nicht zu Gänze erforscht
   3. Muskeln sind auch Sensoren! Nicht nur Momenterzeuger!
   4. Komplexe Zusammenhänge! Mehr Muskeln als Freiheitsgrade einer Bewegung🡪Zusammenspiel mehrerer Muskeln!
3. **Wie kann man Muskelaktivitätstests durchführen?**
   1. **Experimentell**:
      1. **Invasiv** (Gewebsverletzende Medizinische Diagnostik)
      2. **Nicht-invasiv** (Oberflächenströme – EMG🡪Fehlerbehaftet, nur obere Muskeln erfassbar!)
   2. **Rechnerisch** (Modellierung)
      1. **Inverse-Dynamik** (von unten nach oben, siehe 7.)
      2. Direkte-Dynamik
4. **Erläutere die Schritte bei der Modellierung mit inverser Dynamik!**
   1. **Modell festlegen** (Segmente, Gelenke werden bestimmt)
   2. **Annahmen machen** (Einschränkungen! 1D, 2D, 3D, berücksichtigte Kräfte, …)
   3. **Freikörperdiagramm** („Körpersystem“ zeichnen und in ein Koordinatensystem legen🡪 Auch Randbedingungen – Äußere Kräfte, Momente – festlegen!)
   4. **Bewegungsgleichungen (Translation, Rotation = „Kräftegleichgewichte“)**
   5. **Unbekannte** **berechnen**
5. **Was hat es mit „Änderung des Bewegungszustanden“ auf sich?**
   1. Sind alle Wirkenden Kräfte im Gleichgewicht, so passiert keine Beschleunigung🡪keine Bewegung
   2. Ist die Summe der Kräfte jedoch ein Wert so passiert eine Beschleunigung🡪äußert sich in einer Translation (geradlinige Fortbewegung) oder Rotation (Drehbewegung)
   3. *(siehe Folien 5,6 auf Seite 4 im pdf!)*
6. **Gleichungssysteme! Auszurechnen und zu bestimmen sind:**
   1. **Gelenksmomente** (Drehmomente in den Gelenken)
   2. **Muskelkräfte** (Kräfte die durch Muskeln oder Muskelgruppen entstehen!)
   3. **Bei „N Unbekannten“ brauche ich „N Gleichungen“!!!!**
7. **Wie bekommt man die Gelenksmomente?**
   1. **Aufzeichnen** welche Kräfte wo und in welche Richtung wirken! („Segmente auftrennen“)
   2. **Unten anfangen** und das resultierende Moment berechnen
   3. Mit dem Ergebnis das **nächstgelegene Moment berechnen** (Die Momente hängen voneinander ab!)
   4. Wiederhole c. bis alle Momente berechnet sind!
8. **Erkläre das „Verteilungsproblem“!**
   1. Aus den Momenten werden nun die Kräfte der einzelnen Muskeln des Modells berechnet
   2. **Je nach Modell**: Welcher Muskel setzt wo an und zieht in welche Richtung?
   3. **Zur Vereinfachung** wird meist etwas angenommen:
      1. dass die Muskeln **gerade in eine Richtung ziehen („straight line method“)**
      2. **Komplexere Ansätze** eines einzelnen Muskels in einem Gelenk können als **mehrere „straight lines“ von einen gemeinsamen Punkt** aus („via-Point“) berechnet werden
      3. g**roße Muskeln** werden zudem aufgeteilt in mehrere Komponenten, die getrennt wo ansetzen und ziehen.
      4. Bei **Umleitungen** kann man das **Gelenk als geometrisches Objekt** ansehen („obstacle-set method“) (mechanisches Drehgelenk z.B.)🡪 leichtere Berechnung