

- Diskussion – Hur stor procent av det maximala vridmomentet vid 60° respektive 15° flexionsvinkel krävs för att hålla underbenet med 100 N-tyngden i dessa två ledvinklar? Vid vilken ledvinkel förväntas träningseffekten bli störst?

Vid 60° knäledsvinkel orsakade underbenstyngden med 100 N extra tyngd ett vridmoment på 28 Nm vilket är $28/230 = 0,12$ dvs. 12 % av det maximala vridmomentet. Vid 15° knäledsvinkel var det 53 Nm dvs. 59 %. Med denna typ av träning kan träningseffekten förväntas vara störst vid 15° knäflexion eftersom en större andel av maximala kraften utnyttjas. För att få en styrketräningseffekt bör man träna med mer än 40 % av 1 RM (Repetition Maximum) (Fry 2004). Se vidare kapitel 3, punkt 3.2.5.

Ett alternativ till vanlig motståndsträning med tyngder är träning med isokinetisk apparatur där man håller rörelsehastigheten konstant och utövar maximalt vridmoment genom rörelsebanan (se Appendix 3 tabell A3.5).

- Orkar mannen slutsträcka knäleden de sista 15 graderna med 100 N-tyngden? Utnyttja dina egna erfarenheter av quadricepssträning vid denna diskussion.

Eventuellt orkar mannen inte sträcka knäleden till 0° med 100 N-tyngden vid fotleden, trots att han endast utnyttjade 59 % av det maximala vridmomentet vid 15° knäflexionsvinkel. Normalt är det maximala vridmomentet de sista 15 graderna betydligt lägre, än när knäleden är lätt flekterad (Grood et al. 1984).

I en *in vitro*-studie visade Grood et al. (1984) att det krävs mer än dubbelt så hög quadricepskraft de sista 15° som vid 30° knäledsvinkel. Författarna förklarade detta med att m. quadriceps i denna del av rörelsebanan har en ogynnsam momentarmslängd, att längd/spänningsförhållandet är ogynnsamt och att mjukdelarna på baksidan av knäleden orsakar passivt motstånd.

Exempel 8.5 Sökt: Yttre vridmoment (M) i knäleden när patellarsenan går av.

Betrakta underbenet som frikropp. Bortse från underbenstyngden.

På underbenet verkar en kraft på 2572 N från golvet.

Momentarmen för golvkraften är 21,4 cm.

$$M = 2572 \cdot 0,214$$

$$M = 550 \text{ Nm}$$

Sökt: Det normaliserade yttre vridmomentet (% $W \cdot h$).

$$550 / (822 \cdot 1,7) = 0,39 \text{ dvs. } 39 \% \text{ av } W \cdot h$$

Sökt: Kraften (Q) i patellarsenan.

$$\Sigma M = 0 \text{ ger kraften } Q$$

Moturs moment är positiva

$$Q \cdot 0,038 - 550 = 0$$

$$Q = 550 / 0,038$$

$$Q = 14474 \text{ N}$$