

Berekening van de optredende spierkrachten en de resulterende kracht op de caput femoris bij het staan op een been

Citation for published version (APA):

Tomesen, H. H. (1970). *Berekening van de optredende spierkrachten en de resulterende kracht op de caput femoris bij het staan op een been*. (DCT rapporten; Vol. 1970.033). Technische Hogeschool Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1970

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

Berekening van de optredende spierkrachten en de resulterende kracht op de caput femoris bij het staan op een been.

De berekeningen worden uitgevoerd aan een drie-dimensionaal model. De gang van zaken zal hieronder worden uitgelegd aan de hand van een twee-dimensionaal model. Principieel doet dat er weinig toe in dit geval alleen worden de berekeningen in de drie-dimensionale situatie wat uitgebreider.

Er wordt uitgegaan van de statische situatie van het staan op een been. M.b.v. klassieke mechanica kunnen voor deze situatie een aantal evenwichtsrelaties worden afgeleid, waaruit door berekening een inzicht wordt verkregen in optredende krachten en momenten.

Karakteristieke punten en lengten met de optredende krachten staan aangegeven in de figuur: 'Mechanica van het heupgewricht'. (pag. 3)

Als in deze figuur wordt uitgegaan van een evenwichtssituatie van het "losgesneden" been, dan moet gelden:

De som van de momenten om het draaimiddelpunt O_s van het heupgewricht is nul.

$$\sum M_{O_s} = 0$$

Men kan ook zeggen dat het moment, geleverd door alle optredende krachten behalve de spierkrachten, gelijk maar tegengesteld moet zijn aan het moment geleverd door de spierkrachten.

We noemen dit moment T en gaan ervan uit dat de resulterende "gewrichtskracht" J door O_s gaat.

We krijgen dan :

$$T = b_1 * W_u + c_1 * W_1 - e * W \quad (1)$$

Moment t.g.v. de resulterende spierkracht (M_s) :

$$T = d_1 * M_s \quad (2)$$

Over het algemeen zal de grootte van de resulterende spierkracht niet bekend zijn.

Als echter de richting en het aangrijpingspunt van M_s op de femur bekend zijn, dan is uit de vergelijkingen (1) en (2) de grootte van M_s te bepalen.

Als de grootte van M_s bekend is, dan volgt uit het krachten evenwicht van het "losgesneden been" de grootte en de richting van J.

Voor de bepaling van de richting van de resulterende spierkracht M_s moet men de richting weten waaronder de afzonderlijke spieren werken en een relatie tussen de groottes van de krachten in de afzonderlijke spieren. Deze relatie zou opgebouwd kunnen zijn uit parameters zoals: lengte van de spier, dikte van de spier, massa van de spier, aantal spiervezels, etc.

Met gegevens over richtingen van spierkrachten en verhoudingen tussen de groottes van de krachten is de richting van de resulterende spierkracht M_s bekend. Op de hierboven beschreven manier is hieruit de grootte van M_s te bepalen.

Uit de grootte van M_s en de verhouding van de afzonderlijke spierkrachten zijn hieruit omgekeerd weer de groottes van de afzonderlijke spierkrachten te bepalen.

Omdat het zinvol lijkt om bovenstaande berekeningen voor veel gevallen toe te passen en het uitvoeren van de berekeningen veel tijd vergt, worden voor bovenvermelde berekeningen computerprogramma's geschreven.

Als deze eenmaal gereed zijn is het mogelijk er alle mogelijke invoergegevens in te stoppen en snel resultaten voor handen te hebben.

Zoals bij vele in het verleden uitgevoerde soortgelijke berekeningen ligt ook hier de moeilijkheid op het gebied van de invoergegevens. We zouden het op prijs stellen indien U Uw gedachten wilt laten over onderstaande vragen. Het is misschien mogelijk dat gegevens hierover in de literatuur voorhanden zijn of dat U mogelijkheden ziet om deze op een of ander~~s~~ manier te achterhalen.

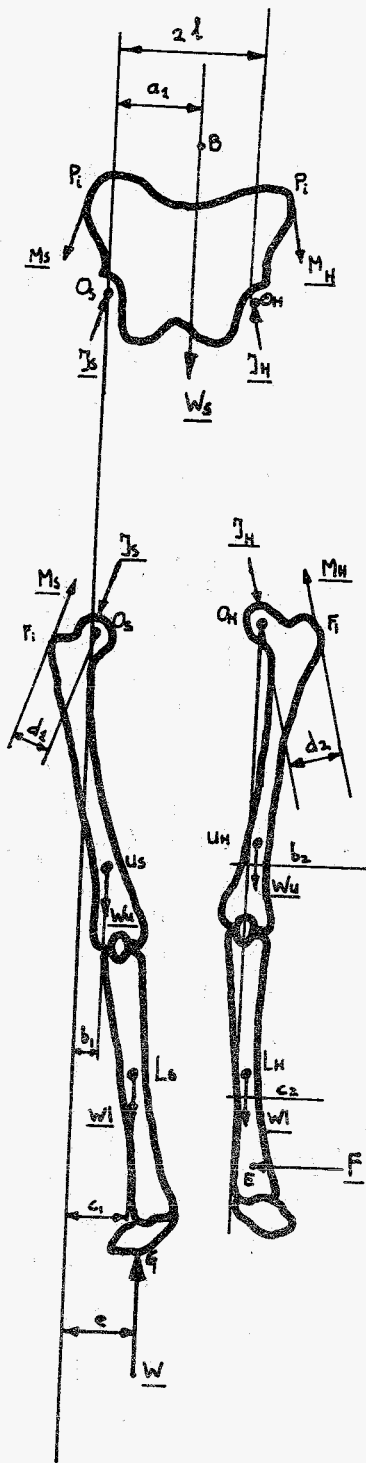
-de coördinaten van O_s, O_H (in drie dimensies).

-plaats waar de afzonderlijke spieren aangrijpen op de femur (de punten F_i) en op de pelvis (punten P_i) (in drie dimensies).

-gegevens over de grootte van de spierkrachten. De afhankelijkheid tussen de krachten en lengtes, diktes, etc.

-coördinaten van de zwaartepunten U_s, L_s , en B.

-groottes van W_u, W_l , en W_s , eventueel als functie van W.



KRACHTEN: [onderstreept]

- W_s = lichaamsgewicht - gewicht beide benen.
- W_u = Gewicht bovenbeen.
- W_l = Gewicht onderbeen.
- M_s = Spierkracht staande been.
- M_H = Spierkracht hangende been.
- J_s = Gewrichtskracht staande been.
- J_H = Gewrichtskracht hangende been.
- F = Willekeurig uitwendig aan te brengen kracht.

"Koördinaatspunten"

- O_s = draaimiddelpunt heupgewricht aan "staande" zijde.
- O_H = draaimiddelpunt heupgewricht aan "hangende" zijde.
- U_s = zwaartepunt bovenbeen staande zijde.
- U_H = zwaartepunt bovenbeen hangende zijde.
- L_s = zwaartepunt onderbeen staande zijde.
- L_H = zwaartepunt onderbeen hangende zijde.
- Q = aangrijpingspunt vloer-reactie-kracht.
- E = aangrijpingspunt willekeurige kracht F .
- B = zwaartepunt lichaam - beide benen.
- P_i = aangrijpingspunten spierkrachten op pelvis.
- F_i = aangrijpingspunten spierkrachten op femur.

afstanden:

- a_1 = afstand van O_s tot W_s .
- b_1 = " " O_s " W_u .
- b_2 = " " O_H " W_u .
- c_1 = " " O_s " W_l .
- c_2 = " " O_H " W_l .
- e = " " O_s " W .
- $z\ell$ = " " O_s " O_H .
- d_1 = " " O_s " M_s .
- d_2 = " " O_H " M_H .

MECHANICA VAN HET
HEUPGEWRIGHT.