

# Steunverbod $\neq$ oefenverbod

Focus op proximale femurfracturen

SAMEN  
GRENZEN  
VERLEGGEN

# Overzicht

## 1. Inleiding

## 2. Medische achtergrond

- Botheling
- Steunname
- Gevolgen bed- en zetelrust
- Type fracturen, behandeling en advies

## 3. Revalidatiemogelijkheden bij aangepast steunbeleid

- Algemene revalidatie
- Specifieke oefeningen voor het aangedane lidmaat

Wie heeft er al eens een  
patiënt gehad met advies van  
aangepast steunbeleid?

# Inleiding

- Steunverbod wordt vaak bed- of zetelrust
- Veel onduidelijkheid
- Inactiviteit is nefast
  - Weinig reserve
- Slechts 1/3<sup>e</sup> keert terug naar de thuissituatie

# Overzicht

## 1. Inleiding

## 2. Medische achtergrond

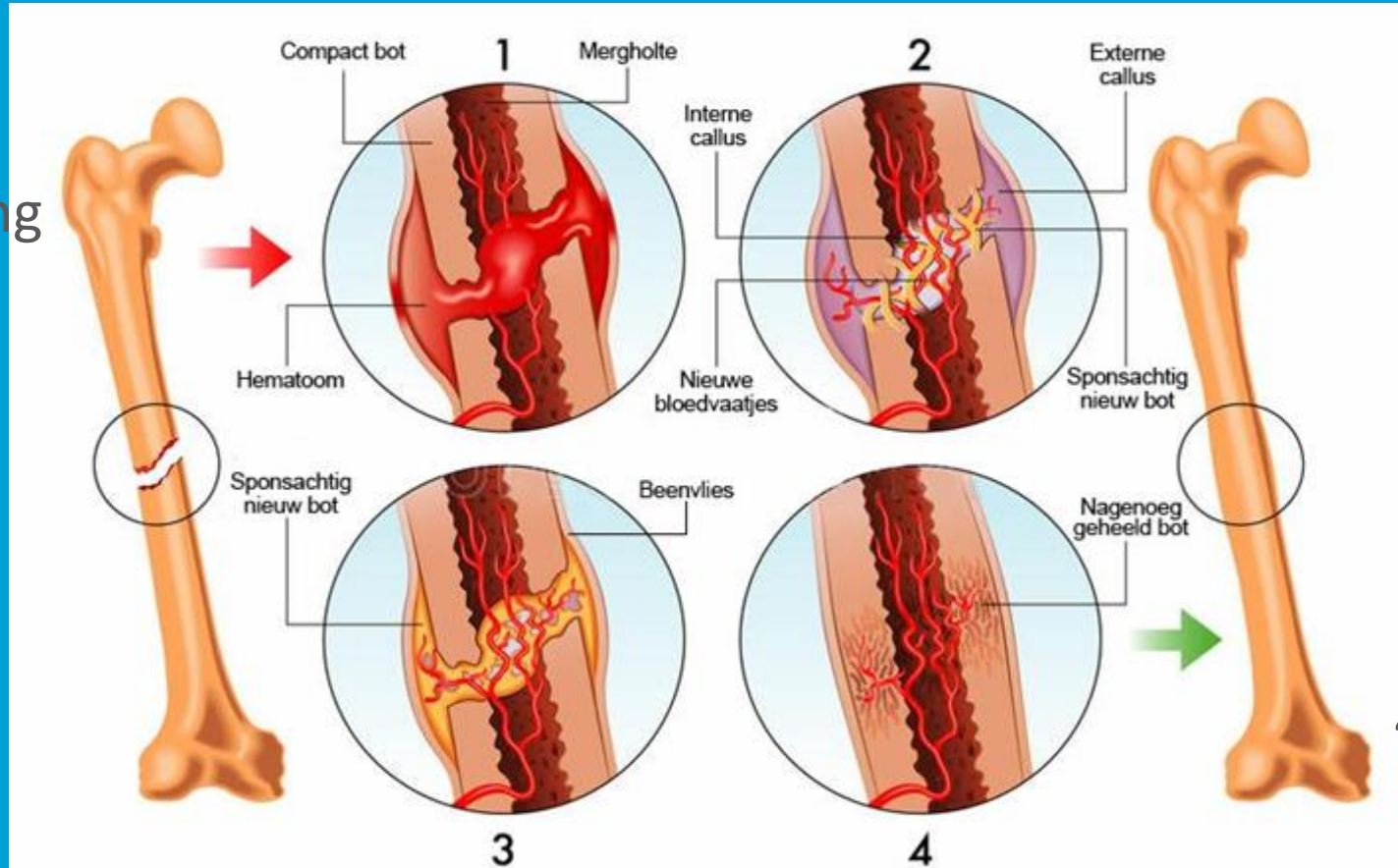
- Botheling
- Steunname
- Gevolgen bed- en zetelrust
- Type fracturen, behandeling en advies

## 3. Revalidatiemogelijkheden bij aangepast steunbeleid

- Algemene revalidatie
- Specifieke oefeningen voor het aangedane lidmaat

# Algemeen verloop botheling

1. Hematoomvorming



Sheen et al., 2021; Ofa Nederland, 2022

2. Ontstekingsreactie en callusvorming

3. Fase van callusverharding

4. Remodelleringsfase

# Voorwaarden botheling

1. Voldoende vascularisatie
2. Aanwezigheid botvormende cellen
3. Voldoende mechanische stabiliteit
4. Minimale belasting, al dan niet door steunname

# Mechanische stabiliteit

Relatieve stabiliteit	Absolute stabiliteit
Stabiele fixatie fractuurfragmenten	GEEN beweging tussen fragmenten
Aanwezigheid microbewegingen	Perfect anatomische repositie en compressie
Terugkeer naar gereduceerde positie	Heling zonder callusvorming
<b>= INDIRECTE HELING</b>	<b>= DIRECTE HELING</b>





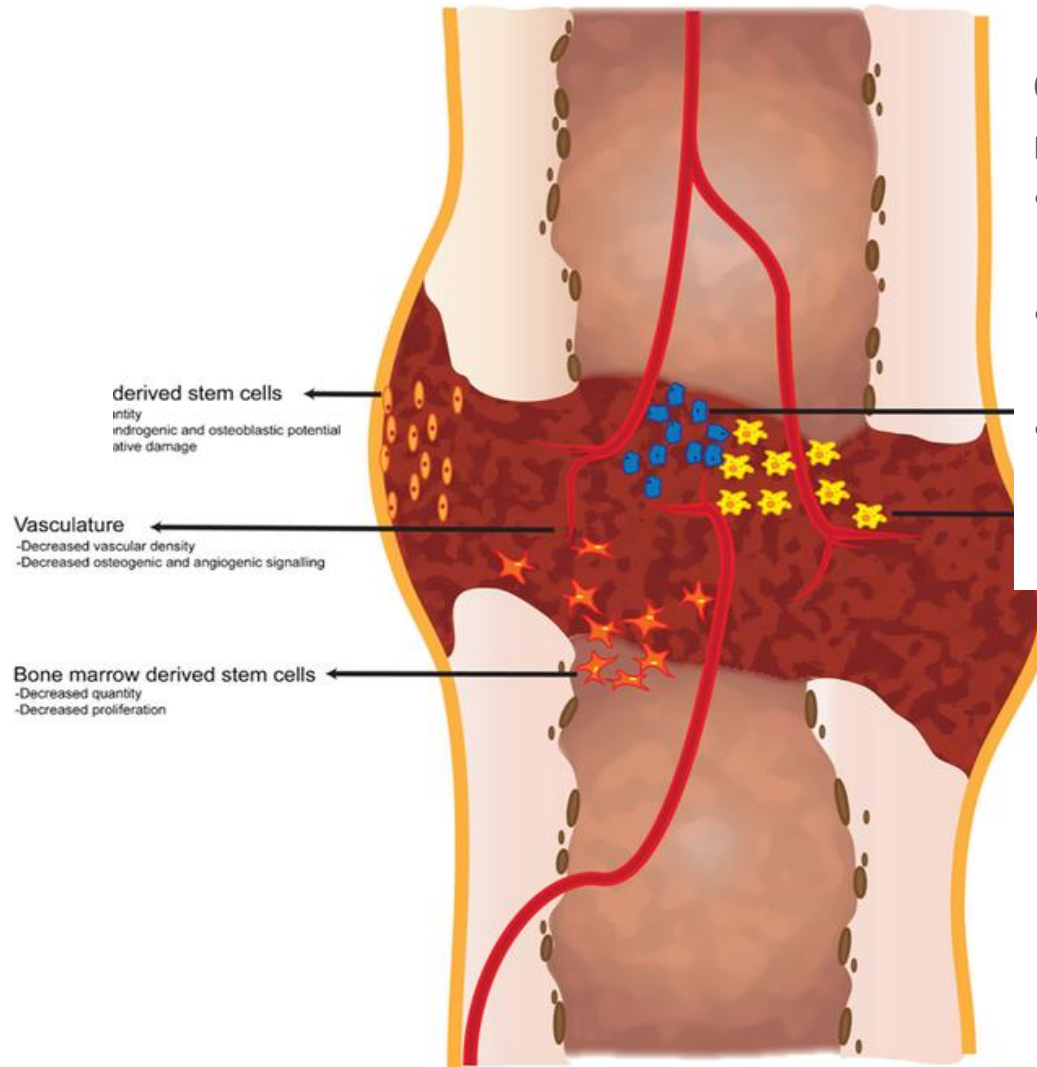
# Aandachtspunten bij ouderen

## Inflammatiefase:

- Hogere levels pro-inflammatoire cytokines
- Chronische ontstekingen
- Veranderde immuunrespons
- Vertraagde angiogenese

## Callusvorming:

Verminderd differentiatie en proliferatie potentieel van de osteochondrale stamcellen



## Callusverharding en remodellering:

- Verminderde kraakbeen- en botvorming
- Verminderde kraakbeenresorptie
- Tragere mineralisatie van de callus

# Overzicht

## 1. Inleiding

## 2. Medische achtergrond

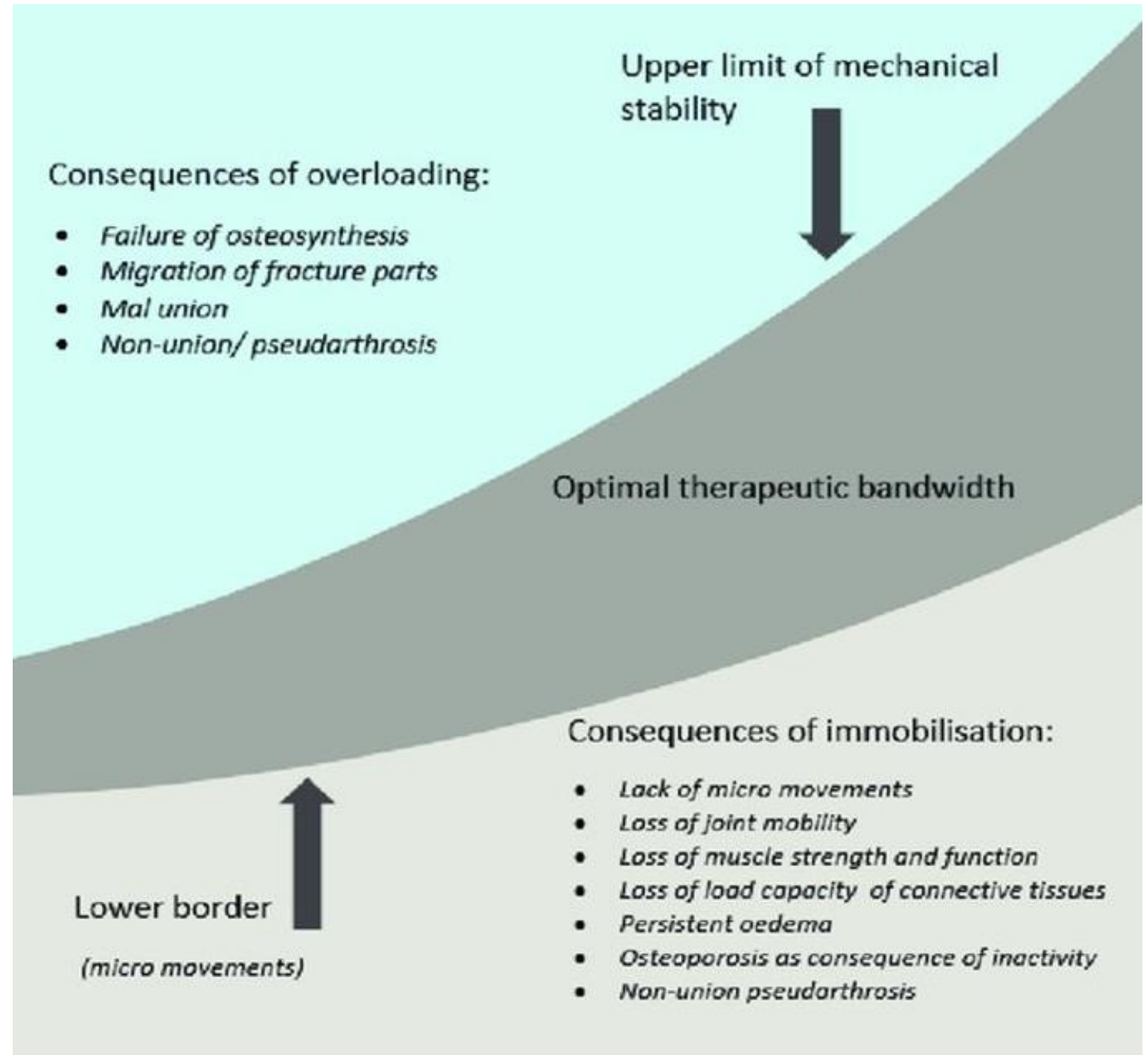
- Botheling
- Steunname
- Gevolgen bed- en zetelrust
- Type fracturen, behandeling en advies

## 3. Revalidatiemogelijkheden bij aangepast steunbeleid

- Algemene revalidatie
- Specifieke oefeningen voor het aangedane lidmaat



# Belang van steunname op botopbouw



# Soorten steunname

<b>Full weight bearing</b>	Geen restricties
<b>Non weight bearing</b>	Geen steunname
<b>Partial weight bearing</b>	21-50%
<b>Plantair contact</b>	10-15kg of max 15% lichaamsgewicht

Bij twijfel altijd behandelend chirurg contacteren!

# Aandachtspunt plantair contact

Plantair contact  $\neq$  steunen op de tenen  
Volledige voetafwikkeling noodzakelijk!



# Overzicht

## 1. Inleiding

## 2. Medische achtergrond

- Botheling
- Steunname
- Gevolgen bed- en zetelrust
- Type fracturen, behandeling en advies

## 3. Revalidatiemogelijkheden bij aangepast steunbeleid

- Algemene revalidatie
- Specifieke oefeningen voor het aangedane lidmaat

# Gevolgen bed- en zetelrust

- Op verschillende niveaus
- Negatieve impact van veroudering versnelt



Musculair

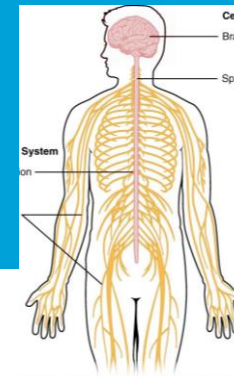


Cardiovasculair



Skeletaal

Neuromusculair





# Musculoskeletale aanpassingen

## Musculair

- Atrofie
- Architectuur verandert
- Spieropbouw verandert
- Verandering op spiervezelniveau
- Proteïnesynthese



Sommige ouderen starten reeds met lager niveau van spiermassa

Wall et al., 2013; Hackney and Ploutz-Snyder, 2012

# Overzicht

## 1. Inleiding

## 2. Medische achtergrond

- Botheling
- Steunname
- Gevolgen bed- en zetelrust
- Type fracturen, behandeling en advies

## 3. Revalidatiemogelijkheden bij aangepast steunbeleid

- Algemene revalidatie
- Specifieke oefeningen voor het aangedane lidmaat

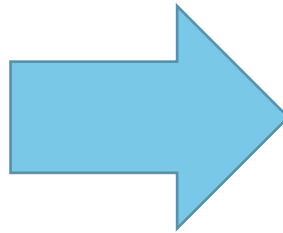
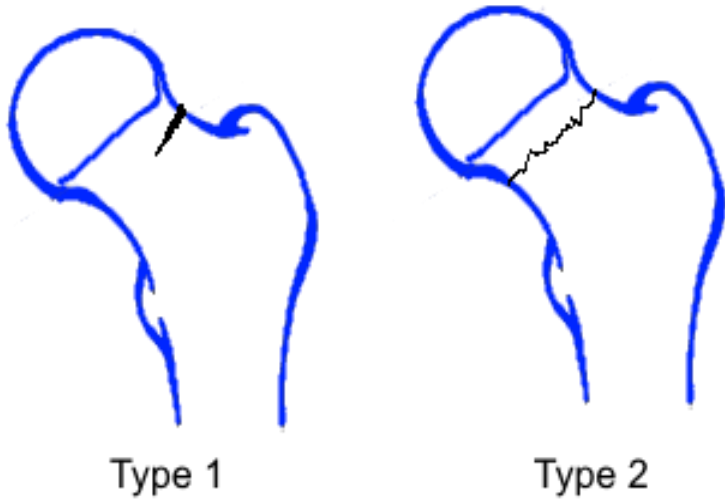
# Fractuurbehandeling en chirurgisch advies

Nastreven van onmiddellijke mobilisatie en  
volledige steunname

Vermijden van heringreep



# Intracapsulaire fracturen



FNS



SOS

Nastreven van directe heling en perfecte anatomische reductie: plantair contact (eventueel steunname toegelaten tijdens transfers)



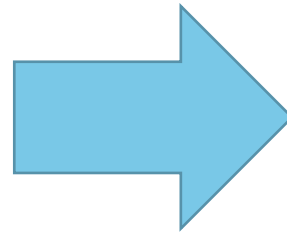
# Intracapsulaire fracturen



Type 3



Type 4



Onmiddellijke mobilisatie en volledige belasting altijd toegestaan

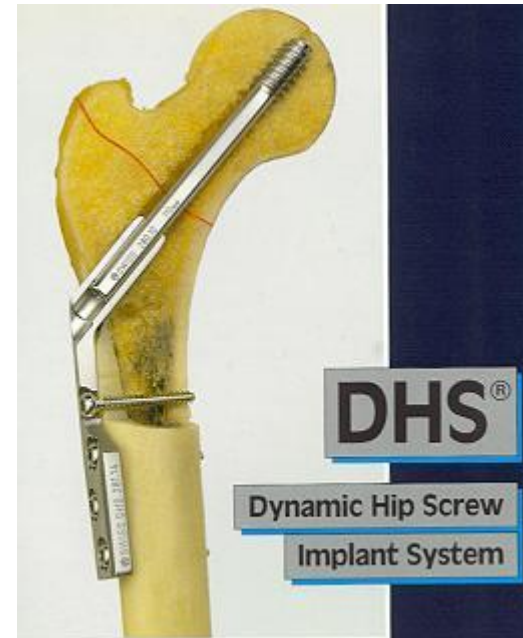
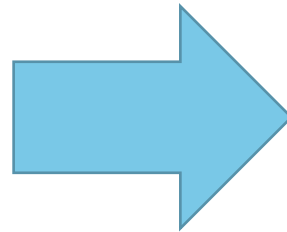


UZ  
LEUVEN

## Extracapsulaire fracturen



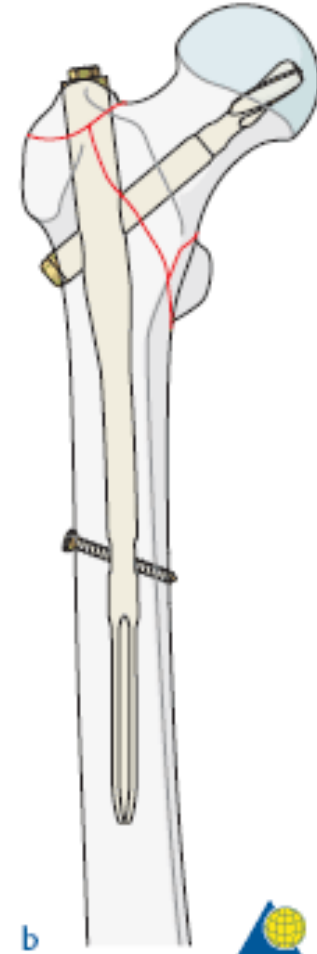
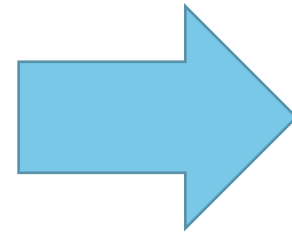
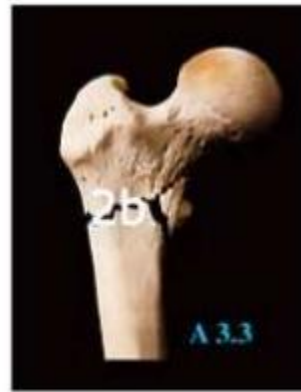
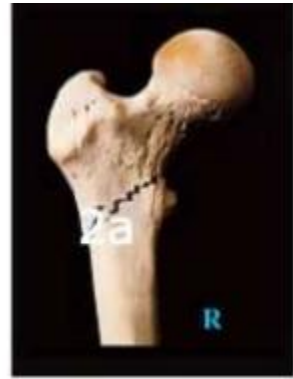
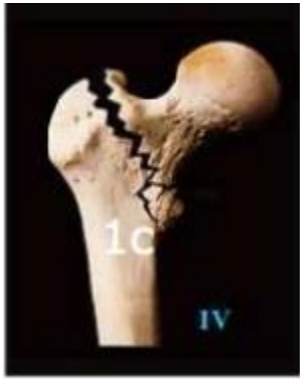
**STABLE**



Onmiddellijke mobilisatie en volledige belasting



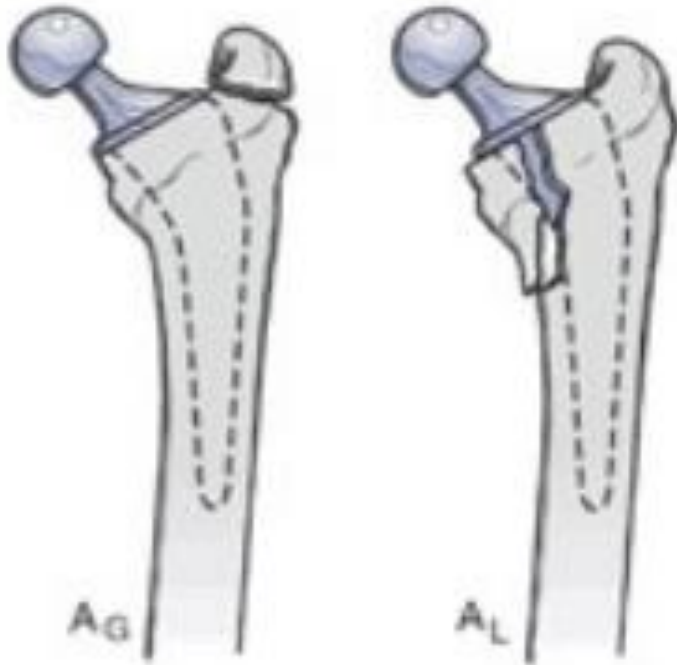
# Extracapsulaire fracturen



**UNSTABLE**

Onmiddellijke mobilisatie en volledige of progressieve belasting

## Periprothetische fracturen



Interne fixatie indien  
belangrijke verplaatsing  
bij mobiele patiënt

Conservatief indien niet  
verplaatst en geen  
invloed op stabiliteit van  
prothese

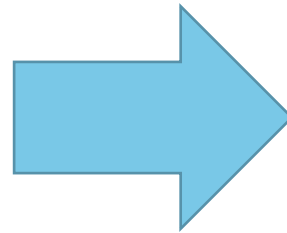
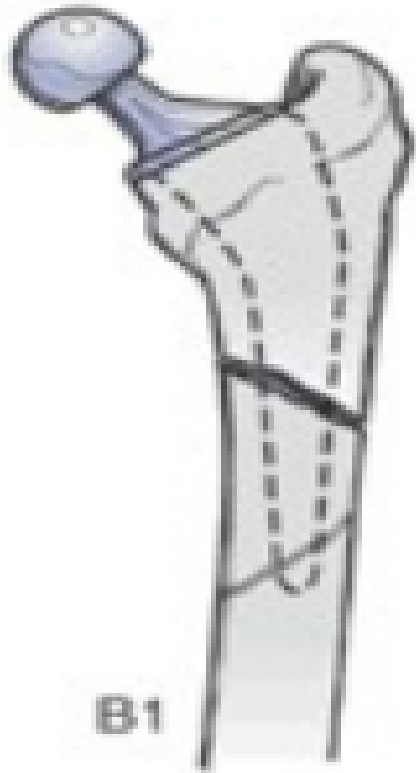
Onmiddellijke mobilisatie MAAR ondersteuning van een loophulpmiddel





UZ  
LEUVEN

## Periprothetische fracturen

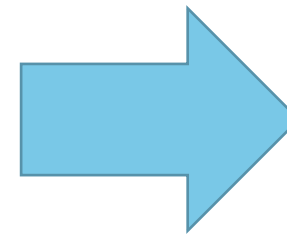
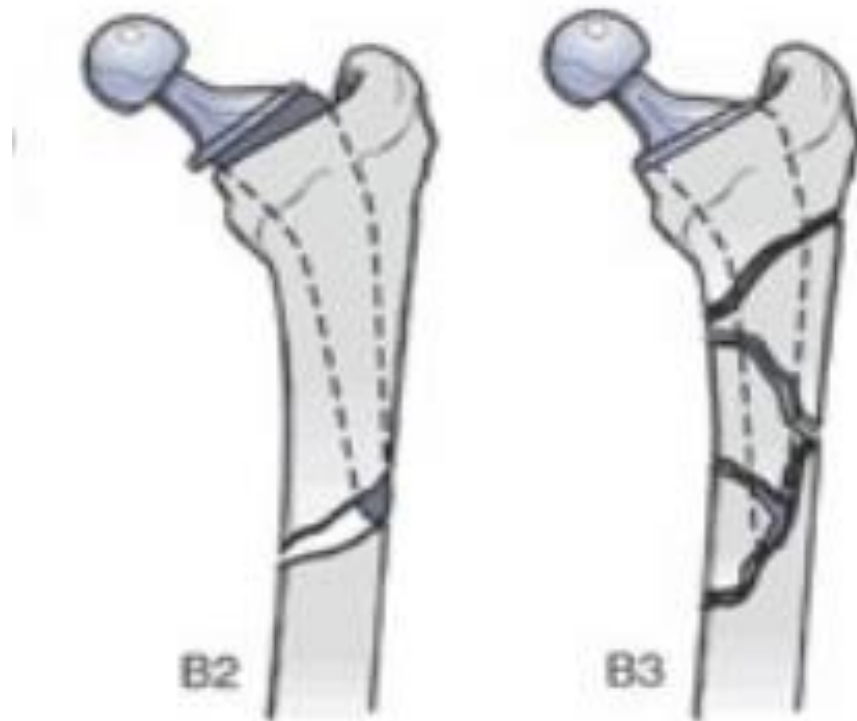


Wisselend : binnen de pijngrenzen met een loophulpmiddel of plantair contact.



UZ  
LEUVEN

## Periprothetische fracturen



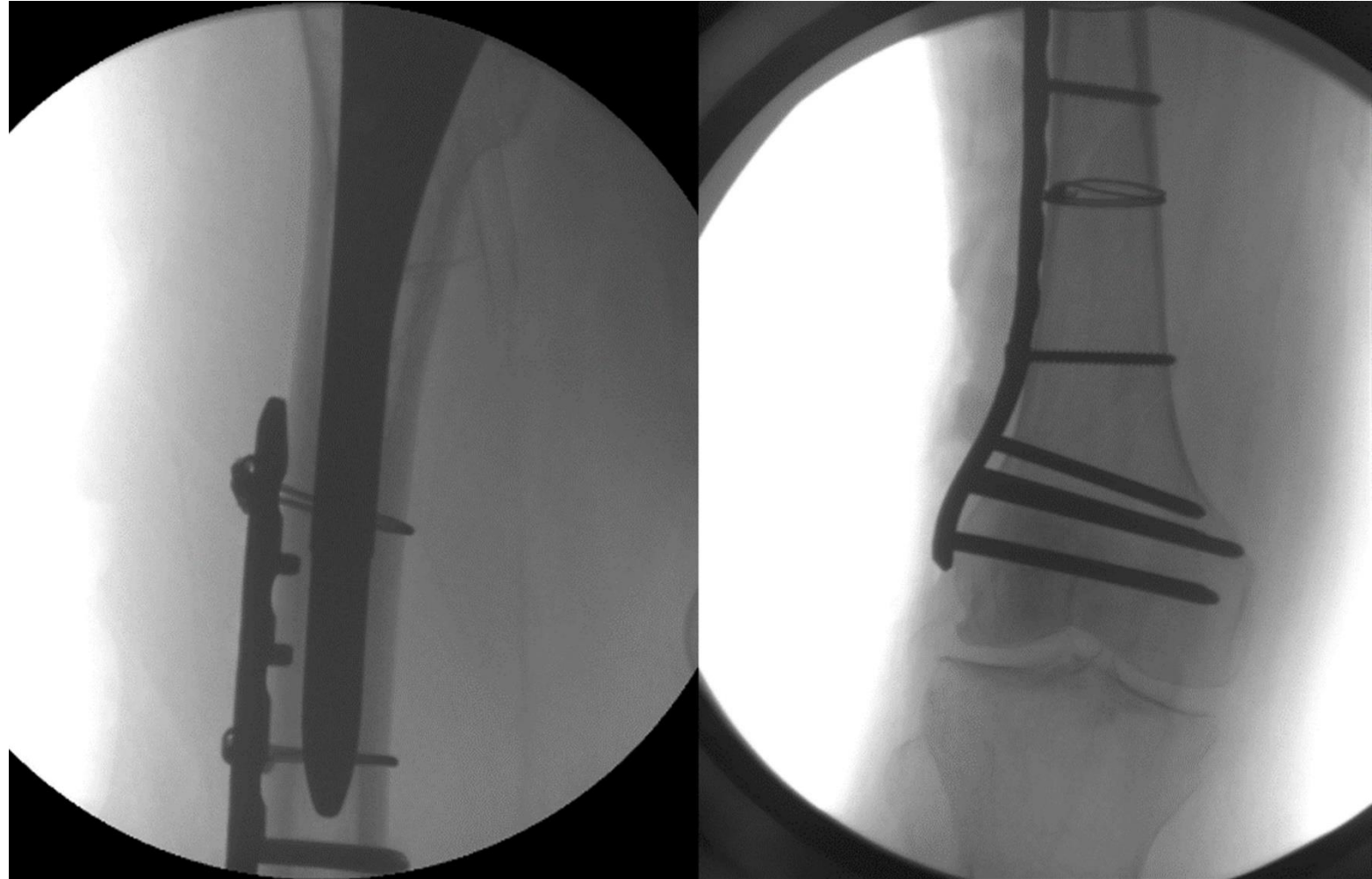
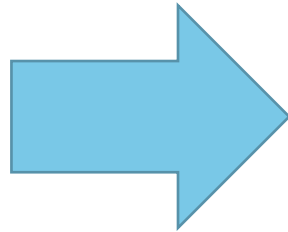
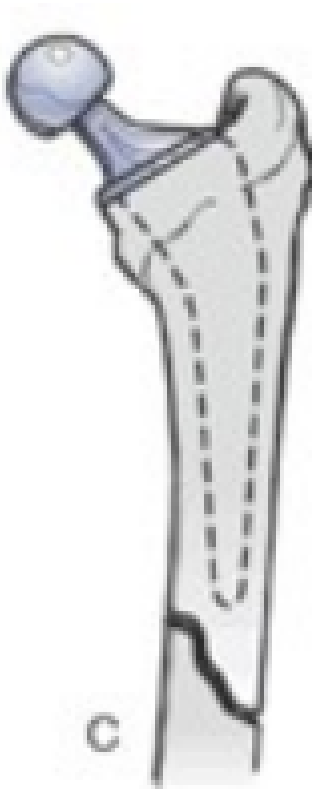
Revisie van de  
prothese

Onmiddellijke mobilisatie en volledige belasting



UZ  
LEUVEN

## Periprothetische fracturen



Onmiddellijke mobilisatie en belasting binnen de pijngrenzen

## Aanvullend op fractuurclassificatie:

- <75 of >75 jaar
- Fysiologische leeftijd
- Zelfstandig vs hulpbehoevend

# Overzicht

## 1. Inleiding

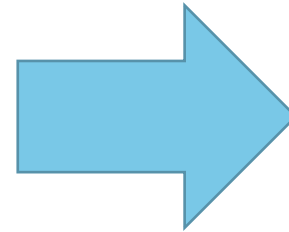
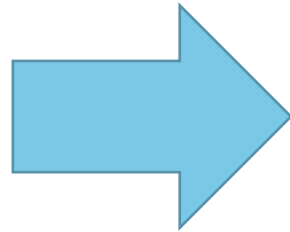
## 2. Medische achtergrond

- Botheling
- Steunname
- Gevolgen bed- en zetelrust
- Type fracturen, behandeling en advies

## 3. Revalidatiemogelijkheden bij aangepast steunbeleid

- Algemene revalidatie
- Specifieke oefeningen voor het aangedane lidmaat

# Gangrevalidatie





UZ  
LEUVEN

# Spierversterking

- Klassieke spierkracht training
- Powertraining
- Isometrische training
- Blood flow restriction training
- Cross-education
- Nusteptraining



SAMEN  
GRENZEN  
VERLEGGEN



UZ  
LEUVEN

# Spierversterking

- Klassieke spierkracht training
- Powertraining
- Isometrische training
- Blood flow restriction training
- Cross-education
- Nusteptraining



SAMEN  
GRENZEN  
VERLEGGEN





- Powertraining

- Concentrische baan = snel
- 30- 60% 1RM
- Veilig
- Functioneren en algemene gezondheid





UZ  
LEUVEN

# Spierversterking

- Klassieke spierkracht training
- Powertraining
- Isometrische training
- Blood flow restriction training
- Cross-education
- Nusteptraining



SAMEN  
GRENZEN  
VERLEGGEN



- Isometrische training
  - Geen lengteverandering in de spier
  - Geen weerstand → maximale weerstand
  - Minimum 3 seconden (liefst >30 sec)
  - Tot spiervermoeidheid
  - Postoperatieve pijn ↓



UZ  
LEUVEN

# Spierversterking

- Klassieke spierkracht training
- Powertraining
- Isometrische training
- Blood flow restriction training
- Cross-education
- Nusteptraining



SAMEN  
GRENZEN  
VERLEGGEN



UZ  
LEUVEN

# Spierversterking

- Blood flow restriction training
  - Lage weerstand
  - Metabole prikkel



Loenneke et al., 2013



UZ  
LEUVEN

# Spierversterking

- Klassieke spierkracht training
- Powertraining
- Isometrische training
- Blood flow restriction training
- Cross-education
- Nusteptraining

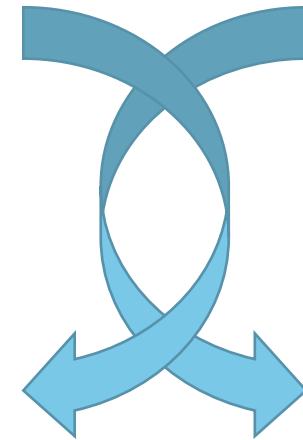


SAMEN  
GRENZEN  
VERLEGGEN



UZ  
LEUVEN

- **Cross-education**
  - Verbetering in contra-laterale lidmaat na unilaterale training
  - Cross-education sparing
  - Zeer specifieke effecten



SAMEN  
GRENZEN  
VERLEGGEN



UZ  
LEUVEN

# Spierversterking

- Klassieke spierkracht training
- Powertraining
- Isometrische training
- Blood flow restriction training
- Cross-education
- Nusteptraining



SAMEN  
GRENZEN  
VERLEGGEN





UZ  
LEUVEN

- Nusteptraining





UZ  
LEUVEN

## Snelheid

- Wandelsnelheid
- Algemene snelheid van bewegen
- Reactiesnelheid



SAMEN  
GRENZEN  
VERLEGGEN



UZ  
LEUVEN

# Snelheid



- Balansproblematiek = vallen
- Veranderde steunname = verandering van 'center of balance'





UZ  
LEUVEN

# Balans



# Overzicht

## 1. Inleiding

## 2. Medische achtergrond

- Botheling
- Steunname
- Gevolgen bed- en zetelrust
- Type fracturen, behandeling en advies

## 3. Revalidatiemogelijkheden bij aangepast steunbeleid

- Algemene revalidatie
- Specifieke oefeningen voor het aangedane lidmaat



# Bridging



# Heupextensie met bovenlichaam gesteund





# Isometrische exorotatie



# Heupabductie in zit



Ook in stand

# Heupabductie in lig





# Knie-extensie



# Plantairflexie



Bedankt voor de aandacht!  
Vragen?

[Inge.Luyten@uzleuven.be](mailto:Inge.Luyten@uzleuven.be)

- Andrushko, J.W., Gould, L.A., Farthing, J.P., 2018. Contralateral effects of unilateral training: Sparing of muscle strength and size after immobilization. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 43, 1131–1139. doi:10.1139/apnm-2018-0073
- Avers, D., Brown, M., 2009. White Paper: Strength training for the older adult. *J. Geriatr. Phys. Ther.* 32, 148–153. doi:10.1519/00139143-200932040-00002
- Ayong-Chee, P., McIntyre, L., Ebel, B.E., MacK, C.D., McCormick, W., Maier, R. V., 2014. Long-term outcomes of ground-level falls in the elderly. *J. Trauma Acute Care Surg.* 76, 498–503. doi:10.1097/TA.000000000000102
- Cadore, E.L., Pinto, R.S., Bottaro, M., Izquierdo, M., 2014. Strength and endurance training prescription in healthy and frail elderly. *Aging Dis.* 5, 183–195. doi:10.14336/AD.2014.0500183
- Campbell, M., Varley-Campbell, J., Fulford, J., Taylor, B., Mileva, K.N., Bowtell, J.L., 2019. Effect of Immobilisation on Neuromuscular Function In Vivo in Humans: A Systematic Review. *Sport. Med.* 49, 931–950. doi:10.1007/s40279-019-01088-8
- Clark, D., Nakamura, M., Miclau, T., Marcucio, R., Francisco, S., San, Z., General, F., Francisco, S., Sciences, C., Francisco, S., Francisco, S., Francisco, S., Francisco, S., 2017. Effects of aging on fracture healing 15, 601–608. doi:10.1007/s11914-017-0413-9.Effects
- de Morree JJ. *Dynamiek van het menselijk bindweefsel.* Houten, The Netherlands: Bohn Stafleu van Loghum; 2009..
- De Vos, N.J., Singh, N.A., Ross, D.A., Stavrinou, T.M., Orr, R., Singh, M.A.F., 2005. Optimal load for increasing muscle power during explosive resistance training in older adults. *Journals Gerontol. - Ser. A Biol. Sci. Med. Sci.* 60, 638–647. doi:10.1093/gerona/60.5.638
- Duncan CP, Masri BA. Fractures of the femur after hip replacement. *Instr Course Lect.* 1995;44:293-304.
- Evans, E.M., 1949. The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J. Bone Joint Surg. Br.* 31, 190–203. doi:10.1302/0301-620x.31b2.190
- Fleck S., William J. *Designing resistance training programs,* 4ed Human Kinetics. 2014
- Fragala, M.S., Cadore, E.L., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W.J., Peterson, M.D., Ryan, E.D., 2019. Resistance training for older adults: Position statement from the national strength and conditioning association. *J. Strength Cond. Res.* 33, 2019–2052. doi:10.1519/jsc.0000000000003230
- Gasthuisbergs traumaboek p175-183
- Gray, V.L., Ivanova, T.D., Garland, S.J., 2016. A single session of open kinetic chain movements emphasizing speed improves speed of movement and modifies postural control in stroke. *Physiother. Theory Pract.* 32, 113–123. doi:10.3109/09593985.2015.1110848
- Hackney, K.J., Ploutz-Snyder, L.L., 2012. Unilateral lower limb suspension: Integrative physiological knowledge from the past 20 years (1991-2011). *Eur. J. Appl. Physiol.* 112, 9–22. doi:10.1007/s00421-011-1971-7
- Hargens, A.R., Vico, L., 2016. Long-duration bed rest as an analog to microgravity. *J. Appl. Physiol.* 120, 891–903. doi:10.1152/jappphysiol.00935.2015
- Hughes, L., Paton, B., Rosenblatt, B., Gissane, C., Patterson, S.D., 2017. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *Br. J. Sports Med.* 51, 1003–1011. doi:10.1136/bjsports-2016-097071
- Iwata, A., Higuchi, Y., Sano, Y., Ogaya, S., Kataoka, M., Okuda, K., Iwata, H., Fuchioka, S., 2014. Quickness of trunk movements in a seated position, regardless of the direction, is more important to determine the mobility in the elderly than the range of the trunk movement. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 59, 107–112. doi:10.1016/j.archger.2014.02.001
- Javaheri, B., Pitsillides, A.A., 2019. Aging and Mechanoadaptive Responsiveness of Bone. *Curr. Osteoporos. Rep.* 17, 560–569. doi:10.1007/s11914-019-00553-7
- Kehler, D.S., Theou, O., Rockwood, K., 2019. Bed rest and accelerated aging in relation to the musculoskeletal and cardiovascular systems and frailty biomarkers: A review. *Exp. Gerontol.* 124, 110643. doi:10.1016/j.exger.2019.110643

- Khosrojerdi, H., Tajabadi, A., Amadani, M., Akrami, R., Tadayonfar, M., 2018. The Effect of Isometric Exercise on Pain Severity and Muscle Strength of Patients with Lower Limb Fractures: A Randomized Clinical Trial Study. *Med. - Surg. Nurs. J.* 7. doi:10.5812/msnj.68104
- Kim H, Iwasaki K, Miyake T, Shiozawa T, Nozaki S, Y.K., 2003. Changes in bone turnover markers during 14-day 6 ° head-down 311–315. doi:10.1007/s00774-003-0426-6
- Loenneke, J.P., Thiebaud, R.S., Fahs, C.A., Rossow, L.M., Abe, T., Bembien, M.G., 2013. Effect of cuff type on arterial occlusion. *Clin. Physiol. Funct. Imaging* 33, 325–327. doi:10.1111/cpf.12035
- Loyd, C., Markland, A.D., Zhang, Y., Fowler, M., Harper, S., Wright, N.C., Carter, C.S., Buford, T.W., Smith, C.H., Kennedy, R., Brown, C.J., 2020. Prevalence of Hospital-Associated Disability in Older Adults: A Meta-analysis. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 21, 455-461.e5. doi:10.1016/j.jamda.2019.09.015
- Magee DJ, Zachazewski JE, Quillen WS. *Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation*. St Louis: Saunders Elsevier; 2007
- Manca, A., Dragone, D., Dvir, Z., Deriu, F., 2017. Cross-education of muscular strength following unilateral resistance training: a meta-analysis. *Eur. J. Appl. Physiol.* 117, 2335–2354. doi:10.1007/s00421-017-3720-z
- Meys, G., Kalmet, P.H.S., Sanduleanu, S., van Horn, Y.Y., Maas, G.J., Poeze, M., Brink, P.R.G., Seelen, H.A.M., 2019. A protocol for permissive weight-bearing during allied health therapy in surgically treated fractures of the pelvis and lower extremities. *J. Rehabil. Med.* 51, 290–297. doi:10.2340/16501977-2532
- Nigam, Y., Knight, J., Bhattacharya, S., Bayer, A., 2012. Physiological changes associated with aging and immobility. *J. Aging Res.* 2012, 2012–2014. doi:10.1155/2012/468469
- Ofa Nederland <https://www.ofa-bamberg.com/nl/kennis/ziektebeelden/botbreuk/>) geraadpleegd op : 01-03-2022
- Pearson, S.J., Hussain, S.R., 2015. A Review on the Mechanisms of Blood-Flow Restriction Resistance Training-Induced Muscle Hypertrophy. *Sport. Med.* 45, 187–200. doi:10.1007/s40279-014-0264-9
- Platts, S.H., Martin, D.S., Stenger, M.B., Perez, S.A., Ribeiro, L.C., Summers, R., Meck, J. V., 2009. Cardiovascular Adaptations to Long-Duration Head-Down Bed Rest. *Aviat. Space. Environ. Med.* 80, A29–A36. doi:10.3357/asem.br03.2009
- Ried-Larsen, M., Aarts, H.M., Joyner, M.J., 2017. Effects of strict prolonged bed rest on cardiorespiratory fitness: Systematic review and meta-analysis. *J. Appl. Physiol.* 123, 790–799. doi:10.1152/jappphysiol.00415.2017
- Ruedi TP, Buckley RE, Moran CG. *AO Principles of Fracture Management*. New York, NY: Thieme; 2007
- Schaefer, L., Bohannon, R.W., 1990. Perception of unilateral weightbearing during unilateral and bilateral upright stance. *Percept. Mot. Skills* 71, 123–128. doi:10.2466/pms.1990.71.1.123
- Shafeie, M., Manifar, S., Milosevic, M., McConville, K.M.V., 2012. Arm movement effect on balance. *Proc. Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. EMBS* 4549–4552. doi:10.1109/EMBC.2012.6346979
- Shahtahmassebi, B., Hebert, J.J., Hecimovich, M., Fairchild, T.J., 2019. Trunk exercise training improves muscle size, strength, and function in older adults: A randomized controlled trial. *Scand. J. Med. Sci. Sport.* 29, 980–991. doi:10.1111/sms.13415
- Sheen JR, Garla VV. Fracture Healing Overview. 2021 May 12. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–. PMID: 31869142.
- Sherrington, C., Tiedemann, A., Fairhall, N., Close, J.C.T., Lord, S.R., 2017. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-anamysis and best practice recommendations. *NSW Public Heal. Bull.* 22, 78–83.



- Surgeryassistant.nl geraadpleegd op 26-06-2021 <http://www.surgeryassistant.nl/artikel.php?actie=17&Anumberid=61&language=EN>
- Tagliaferri, C., Wittrant, Y., Davicco, M.J., Walrand, S., Coxam, V., 2015. Muscle and bone, two interconnected tissues. *Ageing Res. Rev.* 21, 55–70. doi:10.1016/j.arr.2015.03.002
- Van Abbema, R., De Greef, M., Crajé, C., Krijnen, W., Hobbelen, H., Van Der Schans, C., 2015. What type, or combination of exercise can improve preferred gait speed in older adults? A meta-analysis. *BMC Geriatr.* 15. doi:10.1186/s12877-015-0061-9
- Van Dijk, M.M., Meyer, S., Sandstad, S., Wiskerke, E., Thuwis, R., Vandekerckhove, C., Myny, C., Ghosh, N., Beyens, H., Dejaeger, E., Verheyden, G., 2017. A cross-sectional study comparing lateral and diagonal maximum weight shift in people with stroke and healthy controls and the correlation with balance, gait and fear of falling. *PLoS One* 12, 1–13. doi:10.1371/journal.pone.0183020
- Vogler, C.M., Sherrington, C., Ogle, S.J., Lord, S.R., 2009. Reducing Risk of Falling in Older People Discharged From Hospital: A Randomized Controlled Trial Comparing Seated Exercises, Weight-Bearing Exercises, and Social Visits. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 90, 1317–1324. doi:10.1016/j.apmr.2009.01.030
- Wall, B.T., Dirks, M.L., Van Loon, L.J.C., 2013. Skeletal muscle atrophy during short-term disuse: Implications for age-related sarcopenia. *Ageing Res. Rev.* 12, 898–906. doi:10.1016/j.arr.2013.07.003