

Systematic review

David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

**Are there differences in lifting technique  
between those with and without low back pain?  
A systematic review**

De teneur van dit artikel van D. Nolan, K. O'Sullivan e.a. is dat er naar diverse publicaties wordt verwezen om de ronde rompbuiging te rechtvaardigen, al die verwijzingen zijn meer of minder onjuist

In de nu volgende presentatie verduidelijk ik dat

Bert Bruggeman



In deze presentatie wordt de afkorting GHT gebruikt voor GewichtHeffersTechnieken

In het Engels is dit WLT, de afkorting voor WeightLifterTechniques

# GHT



# WLT

## Systematic review

David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

**Are there differences in lifting technique between those with and without low back pain? A systematic review**

De meeste fysiotherapeuten denken dat tillen met een rechte rug veiliger is en zij rechtvaardigen dit op basis van rugbelastingen. Het is echter niet duidelijk of dit juist is, zoals samengevat in een recent redactioneel artikel van Brox (12).

**Verwijzing 12 naar Brox**

## Editorial comment

Jens Ivar Brox\*

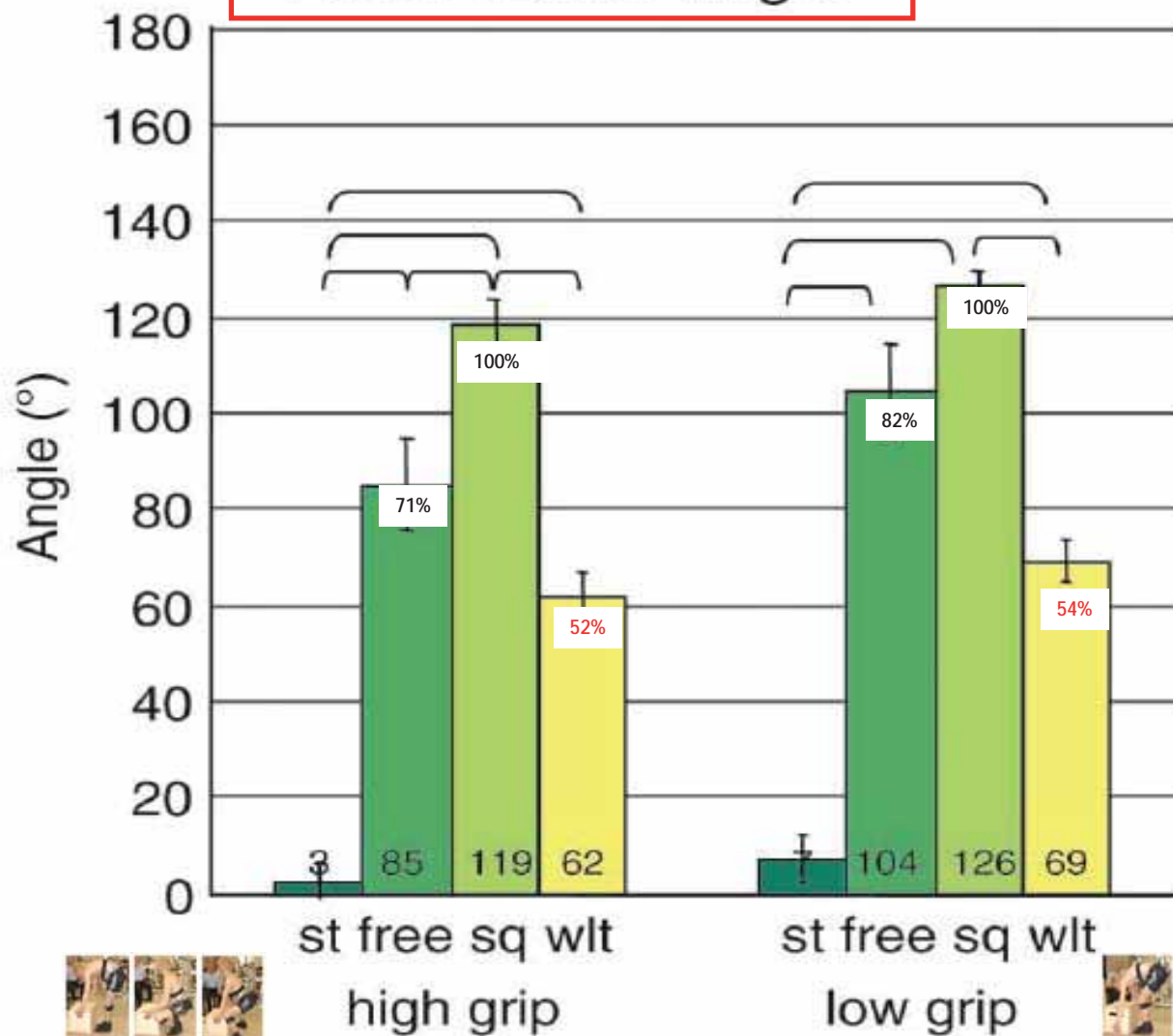
**Lifting with straight legs and bent spine is not bad for your back****Verwijzing 12 is tendentieus**

Het editorial zegt dat de bovenbenen de zwakke plek zijn bij DDKRR. Daarom zijn DDKRR te zwaar, dus buig maar met de ronde rompbuiging adviseert Brox. Dat de bovenbenen zwak zijn is echter geen reden om de ronde rompbuiging te adviseren.

Bij GHT worden de bovenbenen nog minder belast dan bij een vrije techniek in het onderzoek van STEP en de VU, zie volgende dia.



## Knee flexion angle



*Ergonomics*

Vol. 53, No. 10, October 2010, 1228–1238

How to lift a box that is too large to fit between the knees

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands

(Received 23 September 2009; final version received 2 May 2010)

## WLT t.o.v. free en squat

Zowel hoog als laag bij de grond de minste **knie flexie**

**Hoog:**

48% < squat en 19% < free

**Laag:**

46% < squat en 28% < free

## Editorial comment

Jens Ivar Brox\*

**Lifting with straight legs and bent spine is not bad for your back**

## Verwijzing 12 is tendentieus

Verder verwijst het editorial om bukken met een bolle rug te rechtvaardigen naar een onderzoek over patiënten met degeneratie die langer dan **10 jaar** rugklachten hebben en voor een fusieoperatie in aanmerking komen.

Deze “degeneratie” patiënten heeft men zonder problemen met een ronde rompbuiging laten tillen. Dat is natuurlijk niet zo gek, flexie houdingen zijn bij degeneratie meestal aanbevolen, dat is al zo oud als de weg naar Rome (Verbiest 1950).

Maar dat betekent natuurlijk niet dat dit voor mensen zonder degeneratie, met en zonder rugklachten ook geldt, integendeel

## Verwijzing in editorial

### ■ Randomized Clinical Trial of Lumbar Instrumented Fusion and Cognitive Intervention and Exercises in Patients with Chronic Low Back Pain and Disc Degeneration

Jens Ivar Brox, MD, PhD,\* Roger Sørensen, MD,\* Astrid Friis, PT,\* Øystein Nygaard, MD, PhD,† Aage Indahl, MD, PhD,‡ Anne Keller, MD,§ Tor Ingebrigtsen, MD, PhD,|| Hege R. Eriksen, PhD,¶ Inger Holm, PT,\* Anne Kathrine Koller, PT,\* Rolf Riise, MD,\* and Olav Reikerås, MD\*



## Editorial comment

Jens Ivar Brox\*

## Lifting with straight legs and bent spine is not bad for your back

### Verwijzing 12 is tendentieus

Het editorial van Brox deelt ook de O'Sullivan opvattingen dat het niets uitmaakt hoe je tilt en verwijst ook naar Verbeek en zijn onderzoek naar tiltrainingen die geheel zijn gebaseerd op squat technieken.

Dat stoop en squat beide niks zijn is voldoende duidelijk gemaakt door STEP in "Humane Ergonomie, hebben tiltrainingen nog zin" en het VU onderzoek naar GHT. GHT ontberen de nadelen van stoop en squat en zijn naast het tillen goed bruikbaar in alle aspecten van werk en vrije tijd



#### Rugklachten, meer ZelfZorg Minder Therapie

##### Humane Ergonomie, hebben tiltrainingen en rugscholing nog zin?

Humane Ergonomie bij rugklachten is mensen leren de preventie van fysieke overbelasting zelf te realiseren. Met een combinatie van **groepsgewijze** primaire- en **directe individuele** secundaire preventie wordt mensen veilig ruggedrag aangeleerd, waarmee zij enerzijds rugklachten kunnen voorkomen en anderzijds bij rugklachten zelf voor een snel herstel kunnen zorgen. Onderdeel van Humane Ergonomie zijn ook tiltrainingen en rugscholing, aspecten die recentelijk nog volledig ten onrechte in een zeer negatief daglicht werden gezet.

Men schrijft dat het niets uitmaakt hoe je tilt (1 t/m 3) of dat je tilcursussen beter kunt opheffen (4 t/m 6).

Deze bonte beweringen van vooraanstaande Nederlandse professoren zijn gestoeld op onderzoek naar een ratjetoe van onsamenhangende tiltrainingen of rugscholen (afb. 1) en op onderzoek naar 2 onbruikbare tiltechnieken (afb. 2). Dit zijn onderzoeken:

1. waarin alleen een squat techniek met stoop techniek vergeleken en men vergat dat er ook nog andere technieken zijn (afb. 2);
2. naar tiltrainingen of rugscholen die de onbruikbare squat tiltechniek voorstaan, zoals bij de Zweedse rugschool of varianten daarvan.
3. naar tiltrainingen of rugscholen die met een paar dagdelen lifetime gedragsverandering willen



Afb. 1. Al dit soort tiltrainingen of rugscholen zet geen tot weinig zoden aan de dijk.



Afb. 2. Dieën, Bosch en van der Beek baseren hun uitspraken op een vergelijking tussen Stoop en Squat. Met Gewicht Heffers Technieken ondervang je de nadelen van beiden.



**Are there differences in lifting technique between those with and without low back pain? A systematic review**

De opvattingen van fysiotherapeuten worden verder als onjuist bestempeld door het onderzoek van Villumsen dat laat zien dat buigen van de rug niet is geassocieerd met LBP (13).

*Ergonomics*, 2014      **Verwijzing 13**

**Are forward bending of the trunk and low back pain associated among Danish blue-collar workers? A cross-sectional field study based on objective measures**

Morten Villumsen<sup>a,b,c</sup>, Afshin Samani<sup>a1</sup>, Marie Birk Jørgensen<sup>b2</sup>, Nidhi Gupta<sup>b3</sup>, Pascal Madeleine<sup>a4</sup> and Andreas Holtermann<sup>b5</sup>

<sup>a</sup>Center for Sensory-Motor Interaction (SMI), Department of Health Science and Technology, Aalborg University, Aalborg, Fredrik Bajers Vej 7, DK-9220 Aalborg, Denmark; <sup>b</sup>The National Research Centre for the Working Environment (NRCWE), Lersø Parkallé 105, 2100 Copenhagen Ø, Denmark

**Verwijzing 13 is onjuist**

De flexie is gemeten aan T1/T2 en niet aan de LWK

De flexies die werden gemeten waren meer dan 30°, meer dan 60° en meer dan 90° en de tijd die daarin werd doorgebracht

Wat opviel was dat mensen met meer ernstige rugklachten **juist minder** tijd in flexie houdingen doorbrachten omdat zij volgens Villumsen voorzichtiger zijn met flexiehoudingen



## Verwijzing 13 is onjuist

Er zijn diverse onderzoeken die (sub)maximale flexiebelasting als risicofactor voor rugklachten aangeven, een paar voorbeelden

Eur Spine J (2011) 20:826–845  
DOI 10.1007/s00586-010-1680-7

REVIEW ARTICLE

### Physical activity and low back pain: a systematic review of recent literature

Hans Heneweer · Filip Staes · Geert Aufdemkampe ·  
Machiel van Rijn · Luc Vanhees

SPINE Volume 35, Number 7, pp 734–739  
©2010, Lippincott Williams & Wilkins

### The Influence of Intervertebral Disc Shape on the Pathway of Posterior/Posterolateral Partial Herniation

Justin P. Yates, BSc Kin, Lora Giangregorio, PhD, and Stuart M. McGill, PhD

SPINE Volume 18, Number 5, pp 595–602  
©1993, J. B. Lippincott Company

### An Epidemiologic Study of Non-Occupational Lifting as a Risk Factor for Herniated Lumbar Intervertebral Disc

Diane J. Mundt, PhD,\* Jennifer L. Kelsey, PhD,† Anne L. Golden, PhD,‡  
Harris Pastides, PhD,§ Anne T. Berg, PhD,¶ Joseph Sklar, MD,||  
Timothy Hosea, MD,\*\* Manohar M. Panjabi, PhD,†† and  
the Northeast Collaborative Group on Low Back Pain††





## Verwijzing 13 is onjuist

Er zijn diverse onderzoeken die (sub)maximale flexiebelasting als risicofactor voor rugklachten aangeven, een paar voorbeelden



### Risk and Prognostic Factors of Low Back Pain

*Repeated Population-based Cohort Study in Sweden*

Jaana I. Halonen, PhD,<sup>1,2</sup> Rahman Shiri, MD, PhD,<sup>1</sup> Linda L. Magnusson Hanson, PhD,<sup>3</sup>  
and Tea Lallukka, PhD<sup>1,2</sup>

Linking latest knowledge of injury mechanisms  
and spine function to the prevention of low back  
disorders

Stuart M. McGill

March 2004 · Journal of Electromyography and Kinesiology 14(1):43-7

SPINE Volume 25, Number 23, pp 3087-3092  
©2006, Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

### Flexion and Rotation of the Trunk and Lifting at Work Are Risk Factors for Low Back Pain

Results of a Prospective Cohort Study

Wilhelmina E. Hoogendoorn, MSc,\*† Paulien M. Bongers, PhD,\* Henrica C.W. de Vet, PhD,†  
Marjolein Douwes, MSc,\* Bart W. Koes, PhD,† Mathilde C. Miedema, MSc,\*  
Geertje A.M. Ariëns, MSc,\*† and Lex M. Bouter, PhD†



**Are there differences in lifting technique between those with and without low back pain? A systematic review**

## Verwijzing 14

### Physiological and subjective responses to maximal repetitive lifting employing stoop and squat technique

Kåre B. Hagen<sup>1,2</sup>, Jostein Hallén<sup>3</sup>, and Karin Harms-Ringdahl<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Norwegian Forest Research Institute, Division of Forest Operations, Høyskolevn 12, N-1432 Ås, Norway

Eur J Appl Physiol (1993) 67:291–297

Verder geven mensen met zwaar handmatige werk geven vaak de voorkeur aan bukken in plaats van squat bij het tillen [14] omdat bukken minder zwaar is [15]. 14 en 15 zijn twee dezelfde auteurs.

## Verwijzing 15

SPINE Volume 19, Number 22, pp 2511–2517  
©1994, J. B. Lippincott Company

- Ratings of Perceived Thigh and Back Exertion in Forest Workers During Repetitive Lifting Using Squat and Stoop Techniques

Kåre B. Hagen, RPT, DrMedSc,\*† and Karin Harms-Ringdahl, RPT, DrMedSc†

## Verwijzing 14 en 15 zijn onjuist

Beide zijn alleen een vergelijking tussen stoop en squat en als squat niet goed is dan betekent dat niet dat stoop juist is of dat er geen andere tiltechnieken zijn die beter zijn, zoals GHT



## Systematic review

David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

**Are there differences in lifting technique between those with and without low back pain?****A systematic review**

Dit verklaart waarom er geen bewijs is dat het aanleren van tiltechnieken LBP voorkomt (16).

## Verwijzing 16



## Verwijzing 16 is onjuist

Dit is een onderzoek naar het nut van tiltrainingen met squat, dat nut is er niet, maar betekent niet dat stoep goed is of beter zou zijn dan GHT, integendeel



## Editorial comment

Jens Ivar Brox\*

## Lifting with straight legs and bent spine is not bad for your back

### Verwijzing 16 is onjuist

Dat dit een slecht artikel is en dat stoop en squat beide niks zijn, is voldoende duidelijk gemaakt door STEP in "[Humane Ergonomie, hebben tiltrainingen nog zin](#)" en het [VU onderzoek naar GHT](#).

GHT ontberen de nadelen van stoop en squat en zijn naast tillen goed bruikbaar in alle aspecten van werk en vrije tijd



[16] Verbeek JH, Martimo KP, Karppinen J, Kuijer PP, Viikari-Juntura E, Takala EP. Manual material handling advice and assistive devices for preventing and treating back pain in workers. Cochrane Database Syst Rev 2011:CD005958.

#### Rugklachten, meer ZelfZorg Minder Therapie

##### Humane Ergonomie, hebben tiltrainingen en rugscholing nog zin?

Humane Ergonomie bij rugklachten is mensen leren de preventie van fysieke overbelasting zelf te realiseren. Met een combinatie van **groepsgewijze** primaire- en **directe individuele** secundaire preventie wordt mensen veilig ruggedrag aangeleerd, waarmee zij enerzijds rugklachten kunnen voorkomen en anderzijds bij rugklachten zelf voor een snel herstel kunnen zorgen. Onderdeel van Humane Ergonomie zijn ook tiltrainingen en rugscholing, aspecten die recentelijk nog volledig ten onrechte in een zeer negatief daglicht werden gezet.

Men schrijft dat het niets uitmaakt hoe je tilt (1 t/m 3) of dat je tilcursussen beter kunt opheffen (4 t/m 6).

Deze boude beweringen van vooraanstaande Nederlandse professoren zijn gestoeld op onderzoek naar een ratjetoe van onsamenhangende tiltrainingen of rugscholen (afb. 1) en op onderzoek naar 2 onbruikbare tiltechnieken (afb. 2). Dit zijn onderzoeken:

1. waarin alleen een squat techniek met stoop techniek vergeleken en men vergat dat er ook nog andere technieken zijn (afb. 2);
2. naar tiltrainingen of rugscholen die de onbruikbare squat tiltechniek voorstaan, zoals bij de Zweedse rugschool of varianten daarvan.
3. naar tiltrainingen of rugscholen die met een paar dagdelen lifetime gedragsverandering willen



Onderzoek naar een ratjetoe van onsamenhangende tiltrainingen of rugscholen in duur en inhoud

Afb. 1. Al dit soort tiltrainingen of rugscholen zet geen tot weinig zoden aan de dijk.



Afb. 2. Dieën, Bosch en van der Beek baseren hun uitspraken op een vergelijking tussen Stoop en Squat. Met Gewicht Heffers Technieken ondervang je de nadelen van beiden.

## Systematic review

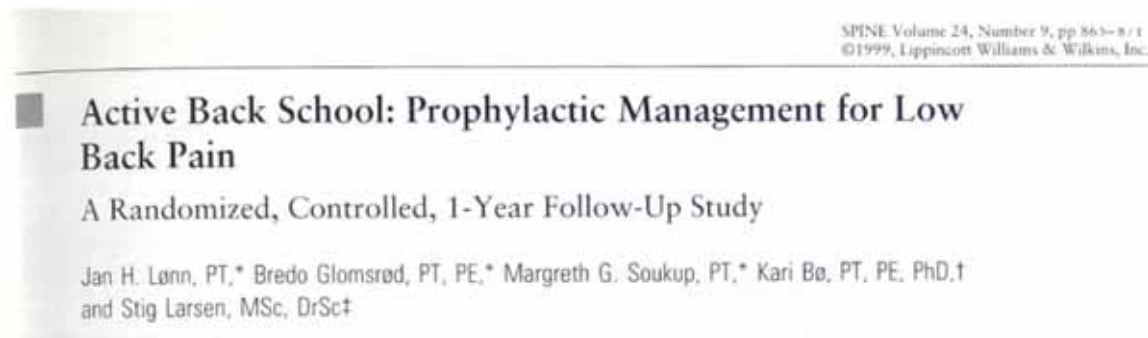
David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

**Are there differences in lifting technique between those with and without low back pain?****A systematic review**

Dit verklaart waarom er geen bewijs is dat het aanleren van tiltechnieken LBP voorkomt (16).

## Verwijzing 16 is onjuist

Er is wel onderzoek naar het nut van tiltrainingen met GHT



Significante vermindering van recidieven



## Systematic review

David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

**Are there differences in lifting technique between those with and without low back pain?****A systematic review**

Dit verklaart waarom er geen bewijs is dat het aanleren van tiltechnieken LBP voorkomt (16).

## Verwijzing 16 is onjuist

Er is wel onderzoek naar het nut van tiltrainingen met GHT

SPINE Volume 31, Number 18, pp E611–E620  
©2006, Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

### Control of the Lumbar Neutral Zone Decreases Low Back Pain and Improves Self-Evaluated Work Ability

A 12-Month Randomized Controlled Study

Jaana Suni, PT, PhD, Marjo Rinne, PT, MSc, Antero Natri, MD, DMSci,  
Matti Pasanen Statistician, MSc, Jari Parkkari, MD, DMSci,  
and Hannu Alaranta, MD, DMSci

30% minder rugpijn door training met GHT

Spine

SPINE Volume 38, Number 5, pp 375–384  
©2013, Lippincott Williams & Wilkins

RANDOMIZED TRIAL

### Neuromuscular Exercise and Counseling Decrease Absenteeism Due to Low Back Pain in Young Conscripts

A Randomized, Population-Based Primary Prevention Study

Jaana H. Suni, PT, PhD,\* Henri Taanila, BM,†‡§ Ville M. Mattila, MD, PhD,†§ Olli Ohrankämmen, MSc,¶  
Petteri Vuorinen, Captain,|| Harri Pihlajamäki, MD, PhD,† and Jari Parkkari, MD, PhD†§

28% minder verzuim door training met GHT





## Systematic review

David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

**Are there differences in lifting technique between those with and without low back pain? A systematic review**

Dat flexie belastend is voor de tussenwervelschijf is afgeleid van in vitro studies [9, 58] en andere in vitro studies die aantonen dat tussenwervelschijven moeilijker zijn te beschadigen in de neutrale positie [59].

## Verwijzing 9, 58 en 59 zijn dubieus

- [9] Callaghan JP, McGill SM. Intervertebral disc herniation: studies on a porcine model exposed to highly repetitive flexion/extension motion with compressive force. Clin Biomech 2001;16:28–37.
- [58] Nachemson A. The influence of spinal movements on the lumbar intradiscal pressure and on the tensile stresses in the annulus fibrosus. Acta Orthop Scand 1963;33:183–207.
- [59] Gunning JL, Callaghan JP, McGill SM. Spinal posture and prior loading history modulate compressive strength and type of failure in the spine: a biomechanical study using a porcine cervical spine model. Clin Biomech 2001;16:471–80.

In de eerste plaats zijn het oude nuttige wetenschappelijke onderzoeken die na 2001 diverse keren bevestigd zijn, zie volgende dia's.

Zo vaak dat enige vertaling naar het veilig omgaan met de rug, waaronder bukken en tillen niet onverstandig lijkt.



## Mechanisms of Failure Following Simulated Repetitive Lifting

*A Clinically Relevant Biomechanical Cadaveric Study*

Dhara B. Amin, PhD,\* Javad Tavakoli, PhD,\*  
Brian J.C. Freeman, MB, BCH, BAO, DM, FRCS, (Tr & Orth), FRACS, (Ortho),<sup>1,2,3</sup> and John J. Costi, PhD\*

## Posterolateral Disc Prolapse in Flexion Initiated by Lateral Inner Annular Failure

*An Investigation of the Herniation Pathway*

Vonne M. van Heeswijk, MSc,\* Ashvin Thambyah, PhD,\* Peter A. Robertson, MD,<sup>1</sup>  
and Neil D. Broom, PhD\*

Een aantal basiswetenschappelijke onderzoeken na 2001, die alle waarschuwen voor eindstandige flexiebelastingen, vooral als ze met asymmetrie gepaard gaan.

Om die maar zo in de wind te slaan, lijkt zeer onverantwoord

### Progressive Disc Herniation

An Investigation of the Mechanism Using Radiologic, Histochemical, and Microscopic Dissection Techniques on a Porcine Model

Claudio Tampier, MD,\*\* Janessa D. M. Drake, MSc,† Jack P. Callaghan, PhD,†  
and Stuart M. McGill, PhD†



## A more realistic disc herniation model incorporating compression, flexion and facet-constrained shear: a mechanical and microstructural analysis. Part I: Low rate loading

Kelly R. Wade<sup>1</sup> · Meredith L. Schollum<sup>1</sup> · Peter A. Robertson<sup>2</sup> · Ashvin Thambyah<sup>3</sup> · Neil D. Broom<sup>1</sup>

Eur Spine J  
DOI 10.1007/s00586-015-3917-y

REVIEW ARTICLE

Published online: 18 April 2015

## Disc herniations in astronauts: What causes them, and what does it tell us about herniation on earth?

Daniel L. Belavy<sup>1,2</sup> · Michael Adams<sup>3</sup> · Helena Brisby<sup>4,5</sup> · Barbara Cagnie<sup>6</sup> · Lieven Danneels<sup>6</sup> · Jeremy Fairbank<sup>7</sup> · Alan R. Hargens<sup>8</sup> · Stefan Judex<sup>9</sup> · Richard A. Scheuring<sup>10</sup> · Roope Sovellus<sup>11</sup> · Jill Urban<sup>12</sup> · Jaap H. van Dieën<sup>13</sup> · Hans-Joachim Wilke<sup>14</sup>

Een aantal basiswetenschappelijke onderzoeken na 2001, die alleen waarschuwen voor eindstandige flexiebelastingen, vooral als ze met asymmetrie gepaard gaan.

Om die maar zo in de wind te slaan, lijkt zeer onverantwoord

The direction of progressive herniation in porcine spine motion segments is influenced by the orientation of the bending axis

CLINICAL  
BIOMECHANICS

Clin Biomech (Bristol, Avon). 2005 Feb;20(2):126-9.

Crystal D. Aultman, Joan Scannell, Stuart M. McGill

Faculty of Applied Health Sciences, Department of Kinesiology, University of Waterloo, Waterloo, Ont., Canada N2L 3G1



## Systematic review

David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

**Are there differences in lifting technique  
between those with and without low back pain?  
A systematic review**

Verder is het niet duidelijk hoe deze studies van toepassing zijn op in vivo situaties, de studies zijn in vivo niet bevestigd.

Een beetje gek om van wetenschappers te gaan verwachten dat je hernia's in vivo gaat opwekken.

Er zijn overigens wel voorbeelden van in vivo onderzoek dat laat zien hoe door mechanische belasting rugklachten en hernia's ontstaan



## ■ The Reduction of Chronic Nonspecific Low Back Pain Through the Control of Early Morning Lumbar Flexion

### A Randomized Controlled Trial

Stover H. Snook, PhD,\*† Barbara S. Webster, BSPT, PA-C,\*  
Raymond W. McGorry, MSBE, PT,\* Maxwell T. Fogleman, PhD,\*  
and Kathleen B. McCann, PhD\*

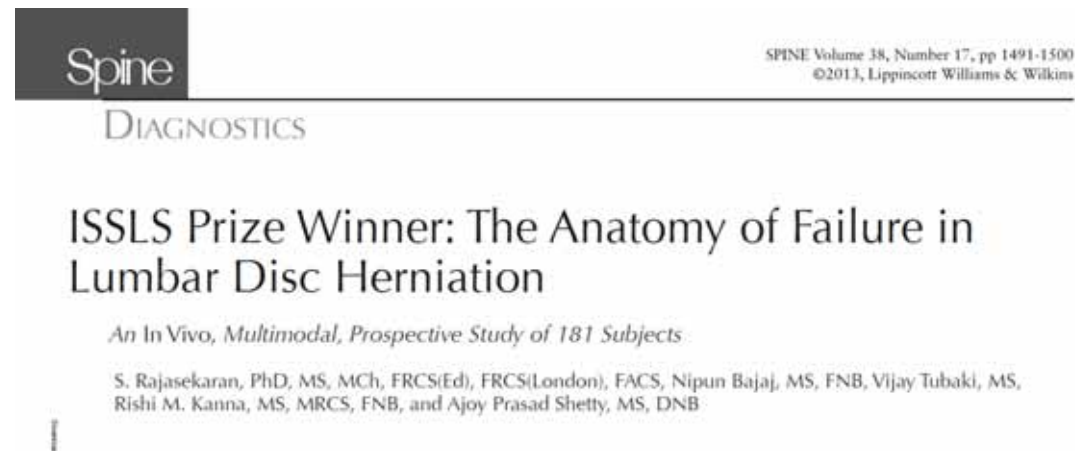
Een **vivo** onderzoek uit 1998 naar de beperking van flexie in de ochtend is in dit kader ook interessant om te vermelden. Snook vergeleek dit met oefentherapie (bekken kantelen, modified sit-up, knieën naar de borst, rekken hamstrings, been heffen in zijlig, bekken kantelen in handen en knieën stand).

Alleen het voorkomen van flexiebelasting in de ochtend verminderde de pijnintensiteit en het aantal pijndagen significant t.o.v. de oefengroep



Naast basiswetenschappelijke in vitro onderzoeken zijn er ook een paar in **vivo** onderzoeken, die ook waarschuwen voor eindstandige flexiebelastingen, vooral als ze met asymmetrie gepaard gaan.

Om die maar zo in de wind te slaan, lijkt zeer onverantwoord



In onze studie werden dezelfde beschadigingen aangetroffen als bij in vitro studies

Onze studie levert klinisch in vivo bewijs van eerdere in vitro mechanische studies naar discus beschadigingen.





ISSLS Prize Winner: The Anatomy of Failure in Lumbar Disc Herniation

5. Kelsey JL, Githens PB, White AA, et al. An epidemiologic study of lifting and twisting on the job and risk for acute prolapsed lumbar intervertebral disc. *J Orthop Res* 1984;2:61-6.
6. Mundt DJ, Kelsey JL, Golden AL, et al. An epidemiologic study of non-occupational lifting as a risk factor for herniated lumbar intervertebral disc. The North American Spine Society. *Spine* 1993;18:595-600.
7. Adams MA, Hutton WC. Investigation of the Herniation Pathway in a lumbar motion injury 1981 Volvo Award in Biomechanics. *Spine*. 42(21):1604-1613, November 1, 2017.
8. Adams MA, Freeman BJ, Dolan P. The effect of inter-vertebral disc degeneration on the mechanical behavior of the lumbar spine. *J Bone Joint Surg Br* 1983;65:199-203.
9. Adams MA, Hutton WC. The effect of fatigue on the lumbar intervertebral disc. *J Bone Joint Surg Br* 1983;65:199-203.
10. Adams MA, Hutton WC. Gradual disc prolapse. *Spine* 1985;10:524-31.
11. McNally DS, Adams MA, Goodship AE. Can intervertebral disc prolapse be predicted by disc mechanics? *Spine* 1993;18:1525-30.
12. Tampier C, Drake JD, Callaghan JP, et al. Progressive disc herniation: an investigation of the mechanism using radiologic, histochemical, and microscopic dissection techniques on a porcine model. *Spine* 2007;32:2869-74.
13. Veres SP, Robertson PA, Broom ND. ISSLS prize winner: how loading rate influences disc failure mechanics: a microstructural assessment of internal disruption. *Spine* 2010;35:1897-908.

Onze studie levert klinisch in vivo bewijs van eerdere in vitro mechanische studies naar discus beschadigingen.

12. Callaghan JP, McGill SM. Intervertebral disc herniation: studies on a porcine model exposed to highly repetitive flexion/extension motion with compressive force. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2001;16:28-37.
13. Simunic DI, Robertson PA, Broom ND. Mechanically induced disruption of the healthy bovine intervertebral disc. *Spine* 2004;29:972-8.
14. Gordon SJ, Yang KH, Mayer PJ, et al. Mechanism of disc rupture. A preliminary report. *Spine* 1991;16:450-6.
15. Kuga N, Kawabuchi M. Histology of intervertebral disc protrusion: an experimental study using an aged rat model. *Spine* 2000;25:1038-45.
16. van Heeswijk, Vonne M.; Thambyah, Ashvin; Robertson, Peter A.; Broom, Neil D. Less than 10% of intervertebral discs are mechanically disrupted by flexion/extension motion. *Spine* 2009;34:1655-61.
17. Lundin O, Ekstrom L, Hellstrom M, et al. Injuries in the adolescent porcine spine exposed to mechanical compression. *Spine* 1998;23:2574-9.
18. Adams MA, Hutton WC. The mechanics of prolapsed intervertebral disc. *Int Orthop* 1982;6:249-53.
19. Aultman CD, Scannell J, McGill SM. The direction of progressive herniation in porcine spine motion segments is influenced by the orientation of the bending axis. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2005;20:126-9.
20. Drake JD, Aultman CD, McGill SM, et al. The influence of static axial torque in combined loading on intervertebral joint failure mechanics using a porcine model. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2005;20:1038-45.

En dan zit dit alleen nog studies tot 2010, STEP baseert zich niet op zo maar wat



# Een beperkt aantal onderzoeken na 2010

Stefanakis M, Luo J, Pollintine P, Dolan P, Adams MA (2014) ISSLS Prize winner: mechanical influences in progressive intervertebral disc degeneration. *Spine* 39(17):1365–1372. doi:10.

Wade KR, Robertson PA, Thambyah A, Broom ND (2014) How healthy discs herniate: a biomechanical and microstructural study investigating the combined effects of compression rate and flexion. *Spine* 39(13):1018–1028

Wade KR, Robertson PA, Thambyah A, Broom ND (2015) ‘Surprise’ loading in flexion increases the risk of disc herniation due to annulus-endplate junction failure: a mechanical and microstructural investigation. *Spine* 40(12):891–901. doi:10.

Wilke HJ, Kienle A, Maile S, Rasche V, Berger-Roscher N (2016) A new dynamic six degrees of freedom disc-loading simulator allows to provoke disc damage and herniation. *Eur Spine J* 25(5):1363–1372. doi:10.1007/s00586-016-4416-5

Noguchi M, Gooyers CE, Karakolis T, Noguchi K, Callaghan JP (2016) Is intervertebral disc pressure linked to herniation?: An in vitro study using a porcine model. *J Biomech* 49(9):1824–1830. doi:10.1016/j.jbiomech.2016.04.018

**ISSLS Prize Winner: Vibration Really Does Disrupt the Disc: A Microanatomical Investigation**

Wade, Kelly R.; Schollum, Meredith L.; Robertson, Peter A.; Thambyah, Ashvin; Broom, Neil D. Less  
*Spine*. 41(15):1185-1198, August 1, 2016.

Berger-Roscher N, Casaroli G, Rasche V, Villa T, Galbusera F, Wilke HJ (2017) Influence of complex loading conditions on intervertebral disc failure. *Spine* 42(2):E78–E85. doi:10.1097/

van Heeswijk VM, Thambyah A, Robertson PA, Broom ND (2017) Posterolateral disc prolapse in flexion initiated by lateral inner annular failure: an investigation of the herniation pathway. *Spine*. doi:10.1097/BRS.0000000000002181

**Posterolateral Disc Prolapse in Flexion Initiated by Lateral Inner Annular Failure: An Investigation of the Herniation Pathway**

van Heeswijk, Vonne M.; Thambyah, Ashvin; Robertson, Peter A.; Broom, Neil D. Less  
*Spine*. 42(21):1604-1613, November 1, 2017.

**The Influence of Concordant Complex Posture and Loading Rate on Motion Segment Failure: A Mechanical and Microstructural Investigation**

Schollum, Meredith L.; Wade, Kelly R.; Shan, Zhi; Robertson, Peter A.; Thambyah, Ashvin; Broom, Neil D. Less  
*Spine*. 43(19):E1116-E1126, October 1, 2018.

**A Microstructural Investigation of Disc Disruption Induced by Low Frequency Cyclic Loading**

Schollum, Meredith L.; Wade, Kelly R.; Robertson, Peter A.; Thambyah, Ashvin; Broom, Neil D. Less  
*Spine*. 43(3):E132-E142, February 1, 2018.

**Sagittal Alignment With Downward Slope of the Lower Lumbar Motion Segment Influences Its Modes of Failure in Direct Compression: A Mechanical and Microstructural Investigation**

Sapiee, Nurul Haiza; Thambyah, Ashvin; Robertson, Peter A.; Broom, Neil D. Less  
*SPINE*. 44(16):1118-1128, August 15, 2019.

STEP baseert zich niet op zo maar wat



## ISSLS Prize Winner: The Anatomy of Failure in Lumbar Disc Herniation

*An In Vivo, Multimodal, Prospective Study of 181 Subjects*

S. Rajasekaran, PhD, MS, MCh, FRCS(Ed), FRCS(London), FACS, Nipun Bajaj, MS, FNB, Vijay Tubaki, MS, Rishi M. Kanna, MS, MRCS, FNB, and Ajoy Prasad Shetty, MS, DNB

Hernia's in vivo zijn in hoofdzaak een biomechanisch probleem zoals dat met ook met in vitro studies is aangetoond.

Het is ook aangetoond dat het proces van het ontstaan van en hernia vele maanden duurt.

Dit biedt een potentiële kans voor preventie van progressie naar de uiteindelijke hernia.





## ISSLS Prize Winner: The Anatomy of Failure in Lumbar Disc Herniation

*An In Vivo, Multimodal, Prospective Study of 181 Subjects*

S. Rajasekaran, PhD, MS, MCh, FRCS(Ed), FRCS(London), FACS, Nipun Bajaj, MS, FNB, Vijay Tubaki, MS, Rishi M. Kanna, MS, MRCS, FNB, and Ajoy Prasad Shetty, MS, DNB

De richting van preventie van hernia's met veilig ruggebruik zonder gevaarlijk eindstandige flexiebelasting wordt hier aangegeven.

### Het omgekeerde is ook waar.

Als er hernia's ontstaan bij patiënten van fysio/manueel therapeuten die onveilig ruggebruik met provocerende eindstandige flexieposities hebben gestimuleerd, dan zouden deze fysio/manueel therapeuten wegens nalatigheid aangesproken moeten worden.



Published online: 18 April 2015

## Disc herniations in astronauts: What causes them, and what does it tell us about herniation on earth?

Daniel L. Belavy<sup>1,2</sup> · Michael Adams<sup>3</sup> · Helena Brisby<sup>4,5</sup> · Barbara Cagnie<sup>6</sup> · Lieven Danneels<sup>6</sup> · Jeremy Fairbank<sup>7</sup> · Alan R. Hargens<sup>8</sup> · Stefan Judex<sup>9</sup> · Richard A. Scheuring<sup>10</sup> · Roope Sovellius<sup>11</sup> · Jill Urban<sup>12</sup> · Jaap H. van Dieën<sup>13</sup> · Hans-Joachim Wilke<sup>14</sup>

Nog een basiswetenschappelijk in **vivo** onderzoek na 2012 dat waarschuwt voor eindstandige flexiebelastingen, vooral als ze met asymmetrie gepaard gaan.

Pas op met (sub)maximale flexie bij zwaar tillen

Om al die onderzoeken zo maar in de wind te slaan lijkt zeer onverantwoord



Ook de helper moet oppassen met veilig ruggebruik

## Systematic review

David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

**Are there differences in lifting technique  
between those with and without low back pain?  
A systematic review**

In vivo studies hebben geen duidelijke  
relatie aangetoond tussen rugbelasting  
en houding (61, 62)

**Verwijzing 61 is ridicuul**

**In vivo loads on a vertebral body replacement during different lifting  
techniques.**

Dreischarf, Marcel; Rohlmann, Antonius; Graichen, Friedmar; Bergmann, Georg; Schmidt, Hendrik  
Journal of biomechanics, Volume 49 (6): 6 – Dec 13, 2016



De belasting op een kunststof bewegingssegment zoals hiernaast  
afgebeeld noemt men in vivo onderzoek naar belasting van de rug

Er was bij dit kunststof bewegingssegment geen verschil tussen squat en  
stoep in compressiebelasting

Dat zegt natuurlijk niets over de interne belasting in de tussenwervelschijf  
en ook niet dat stoep daarom wel goed is of beter dan GHT



## Systematic review

David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

**Are there differences in lifting technique  
between those with and without low back pain?  
A systematic review**

*Ergonomics*

Vol. 53, No. 10, October 2010, 1228–1238

**How to lift a box that is too large to fit between the knees**

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

*Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands*

*(Received 23 September 2009; final version received 2 May 2010)*

**Acknowledgement**

The authors would like to thank STEP for financially supporting this project.



In vivo studies hebben geen duidelijke relatie aangetoond tissen rugbelasting en houding (61, 62)

**Verwijzing 62 is nog veel ridiculer**

Men verwijst hier naar de in vivo studie van STEP en VU en die laat juist wel zien dat er een relatie is tussen rugbelasting en de LWK positie

*Ergonomics*

Vol. 53, No. 10, October 2010, 1228–1238

**How to lift a box that is too large to fit between the knees**

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

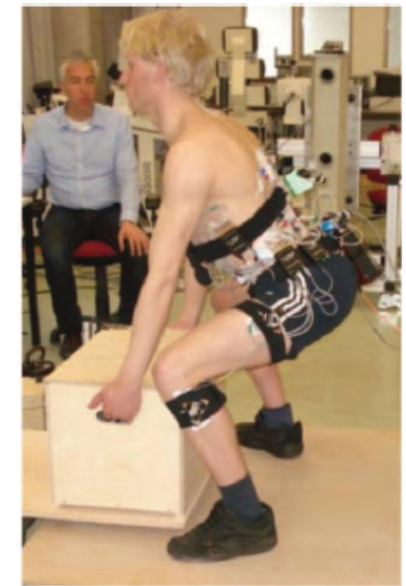
Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands

(Received 23 September 2009; final version received 2 May 2010)

Het VU onderzoek zou dus aantonen dat er in vivo **geen** verschil is in rugbelasting tussen de verschillende LWK posities bij verschillende tiltechnieken



*I. Kingma et al.*



*Ergonomics*

Vol. 53, No. 10, October 2010, 1228–1238

### How to lift a box that is too large to fit between the knees

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

*Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands*

*(Received 23 September 2009; final version received 2 May 2010)*

*I. Kingma et al.*



Dit terwijl het onderzoek aangeeft dat er juist **wel** verschil is in compressiebelasting en LWK positie bij het tillen bij de **handvaten** en er bij GHT de minste compressiebelasting is en de minste rugbuiging

### How to lift a box that is too large to fit between the knees

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

*Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands*

*(Received 23 September 2009; final version received 2 May 2010)*

*Ergonomics*

Vol. 53, No. 10, October 2010, 1228–1238

## Verwijzing 62 is nog ridiculer

Dit is de letterlijke conclusie van het in vivo onderzoek van Kingma e.a.

Bij het optillen van een brede kist bij de handvatten heeft **WLT** de voorkeur boven squat, stoep en vrij tillen.

1. Vermindert de rugbelasting t.o.v. squat, stoep en vrij tillen
2. Vermindert de lumbale flexie ten opzichte van stoep en vrij tillen
3. Vermindert de knieflexie t.o.v. squat





How to lift a box that is too large to fit between the knees

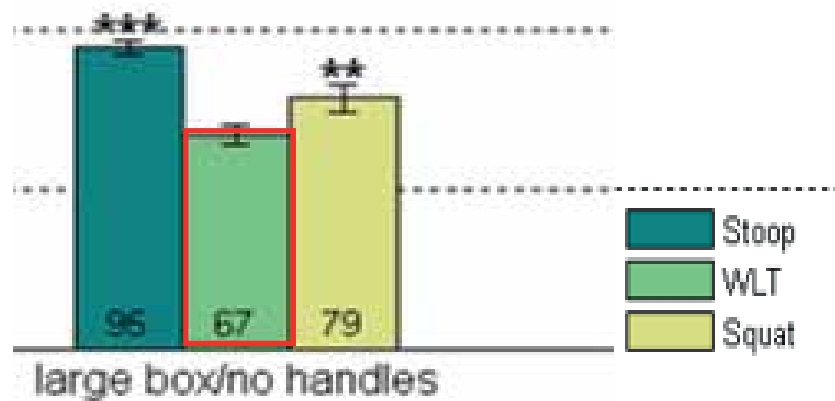
Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands

(Received 23 September 2009; final version received 2 May 2010)



% Peak lumbar flexion angle



Ook onbesproken laten Dolan en O' Sullivan dat het Kingma onderzoek duidelijk aangeeft dat er juist een significant verschil in LWK flexie is bij de verschillende tiltechnieken en er bij WLT de minste LWK flexie is, niet meer dan 70% van de maximale LWK flexie, zelfs bij **no handles** tillen. Precies zoals dat door wetenschappers wordt aangegeven



*Ergonomics*

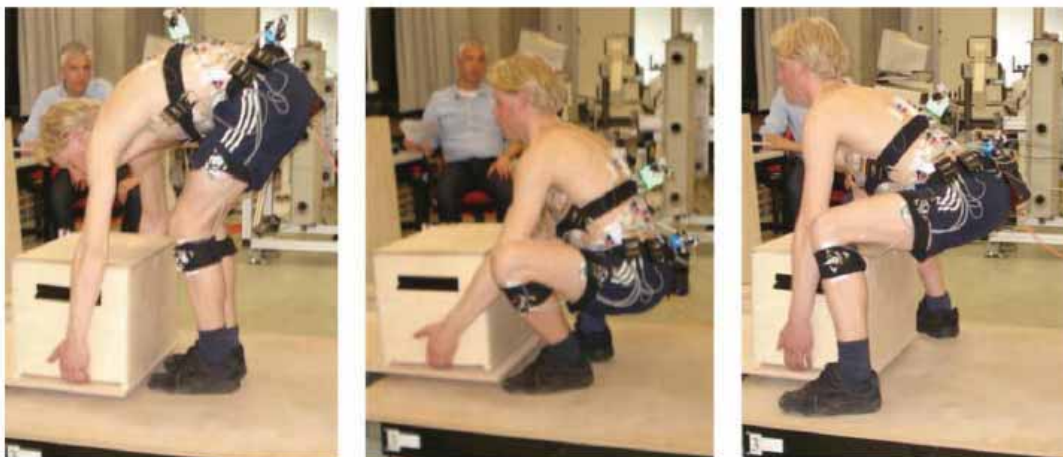
Vol. 53, No. 10, October 2010, 1228–1238

### How to lift a box that is too large to fit between the knees

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

*Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands*

*(Received 23 September 2009; final version received 2 May 2010)*



Het onderzoek van Kingma geeft alleen aan dat er geen verschil is in compressiebelasting bij het laag vastpakken.

Echter met WLT til je **nooit** met laag vastpakken, maar altijd met **kantelen** en dan is de compressiebelasting het laagst bij WLT, zie volgende dia's



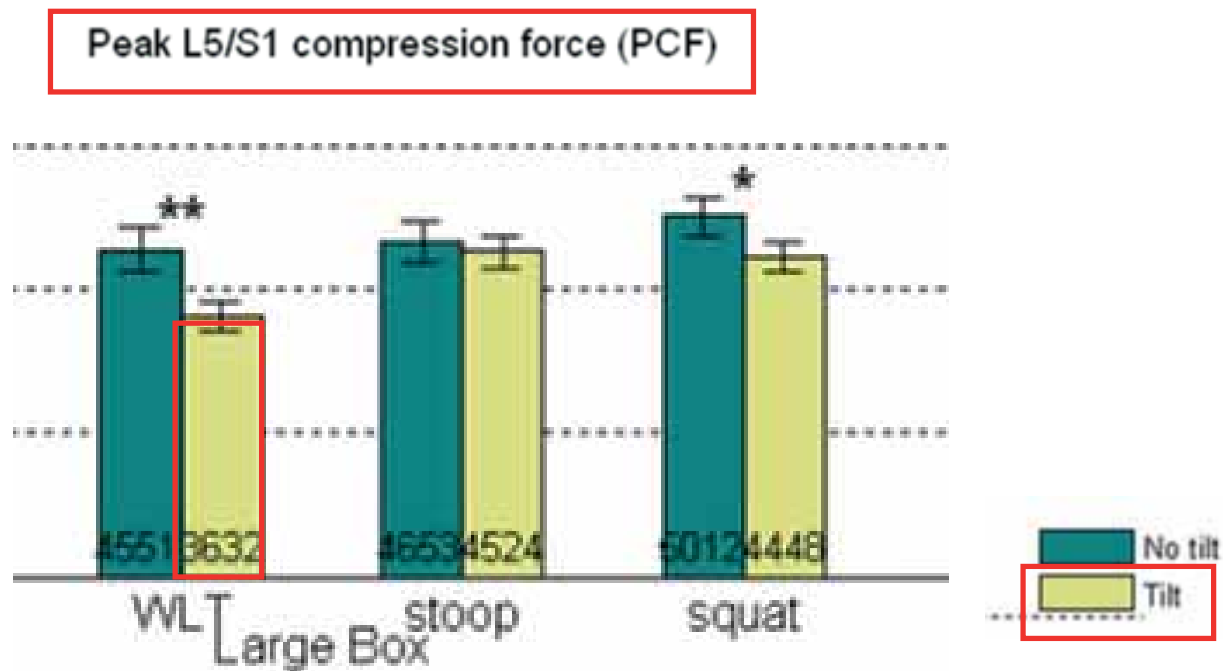


Bij WLT altijd  
Kantelen

## Uit VU onderzoek, 2008

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands



Met kantelen is er bij WLT significant de **laagste** compressie kracht

Verder is bij tillen niet alleen de compressiebelasting van belang

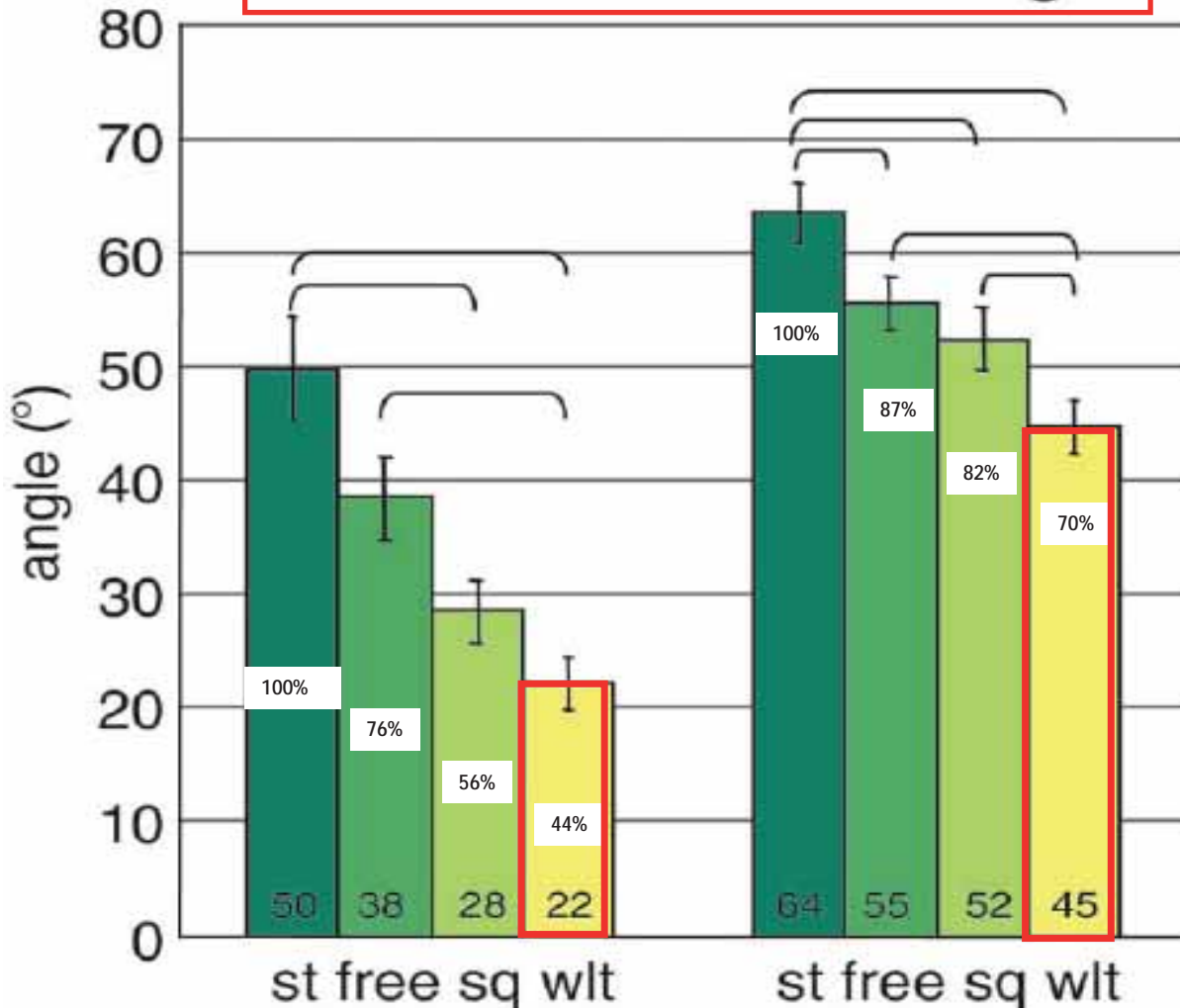
Andere belangrijke elementen zijn:

1. Wat is de LWK flexie
2. Wat is de kniebuiging
3. Wat is de horizontale afstand tot de last
4. Wat is de hoogte van het zwaartepunt

Langs al deze elementen die in hetzelfde artikel van Kingma e.a. stonden, heeft men (bewust?) heen gekeken bij de bonte conclusie dat met in vivo onderzoek is aangetoond dat er geen verschil is in rugbelasting tussen tiltechnieken.



# Peak lumbar flexion angle



high grip

low grip

How to lift a box that is too large to fit between the knees

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boerhorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands

(Received 23 September 2009; final version received 2 May 2010)

**WLT** t.o.v. stoop, free en squat

Zowel hoog als laag bij de grond  
**de minste LWK flexie**

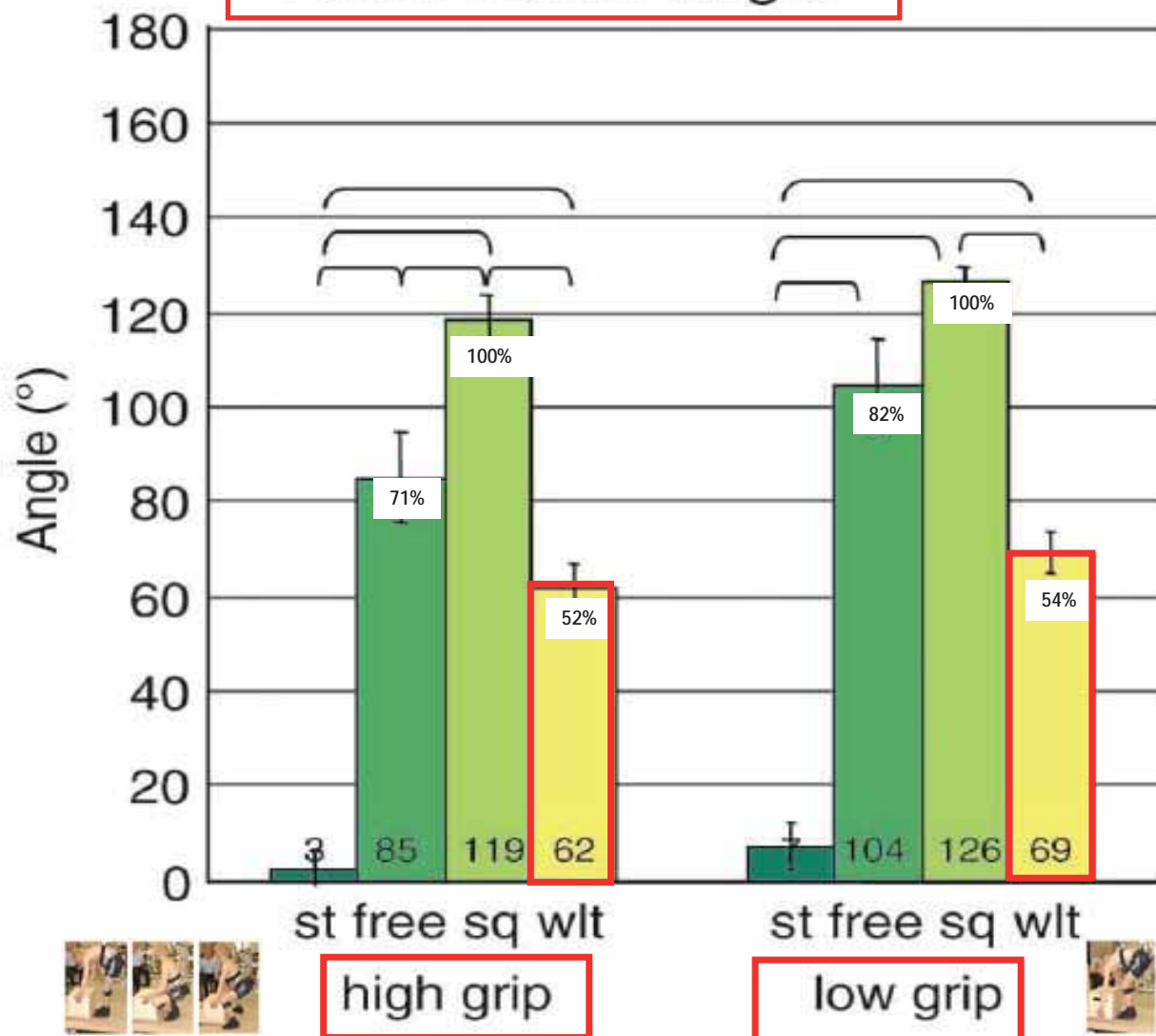
**Hoog pakken:**

56% < stoop, 32% < free, 12% < squat

**Laag pakken:**

30% < stoop, 17% < free, 12% < squat

## Knee flexion angle



### How to lift a box that is too large to fit between the knees

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands

(Received 23 September 2009; final version received 2 May 2010)

## WLT t.o.v. free en squat

Zowel hoog als laag bij de grond de minste **knieflexie**

### Hoog pakken:

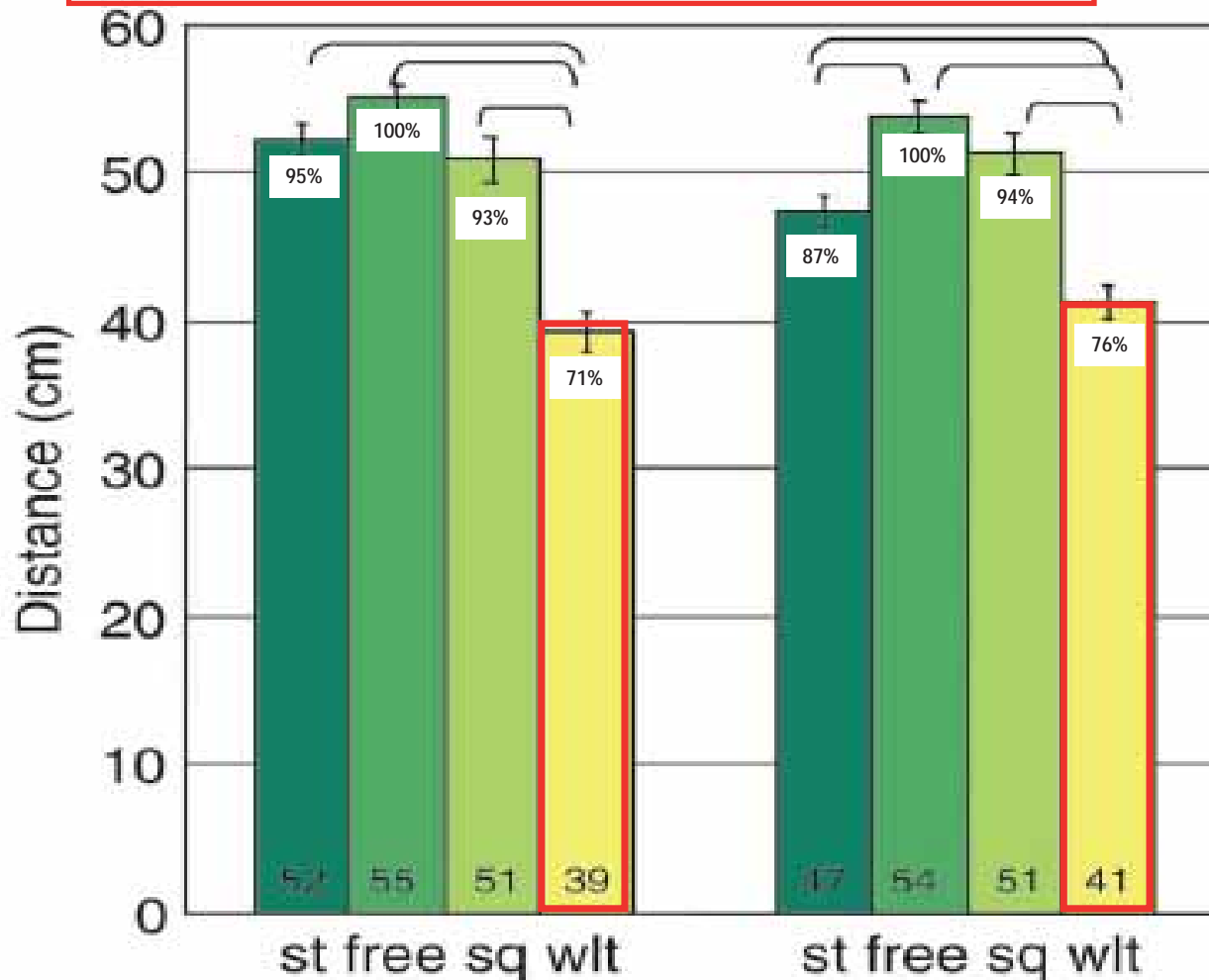
48% < squat en 19% < free

### Laag pakken:

46% < squat en 28% < free



## Horizontal L5/S1-box distance



high grip

low grip



How to lift a box that is too large to fit between the knees

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands

(Received 23 September 2009; final version received 2 May 2010)

**WLT** t.o.v. stoop, free en squat

Zowel hoog als laag bij de grond

**Het dichtst bij de last**

Hoog pakken:

29% < free, 24% < stoop, 22% < squat

Laag pakken:

24% < free, 11% < stoop, 18% < squat

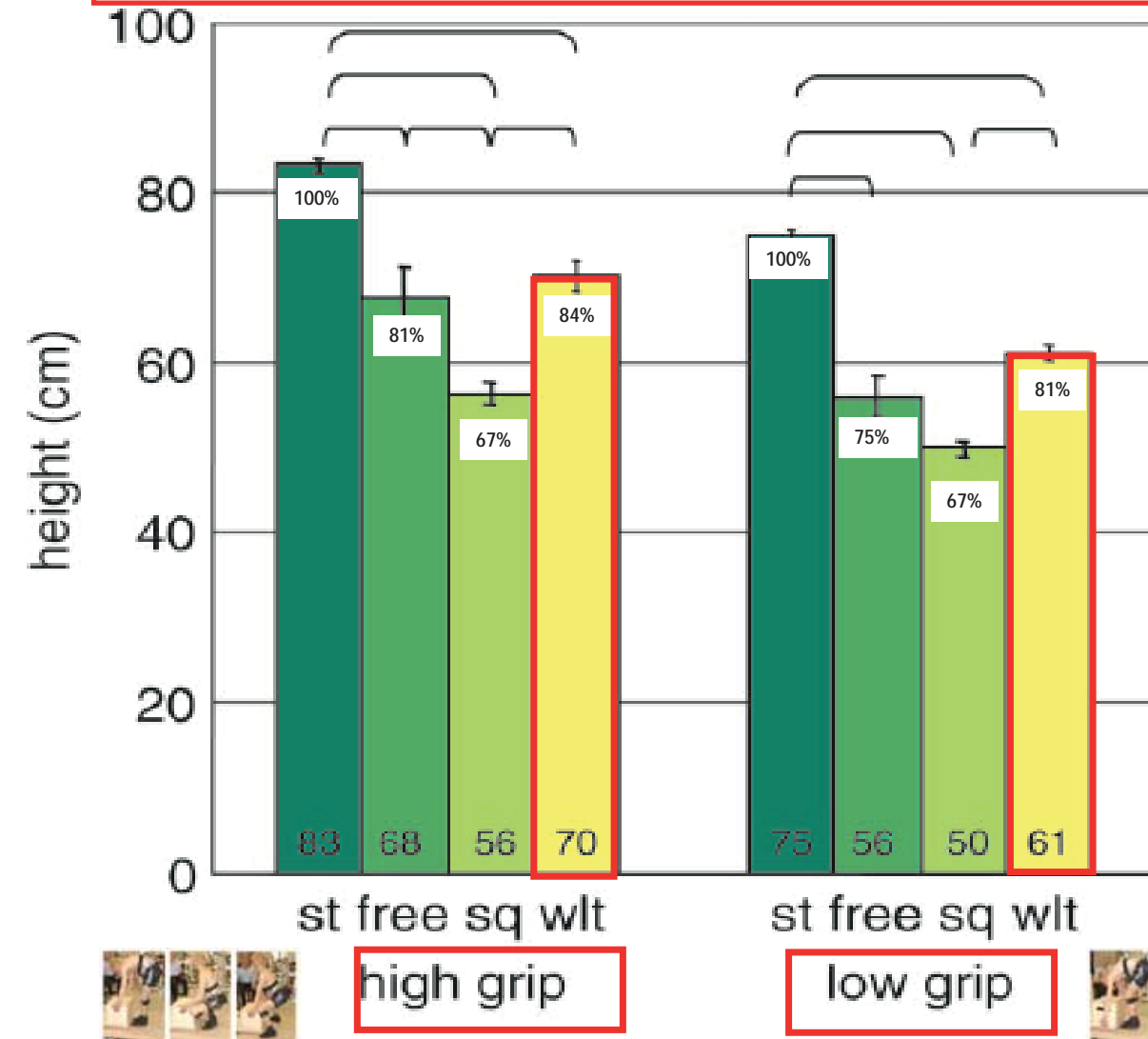
# Minimum height of body centre of mass

How to lift a box that is too large to fit between the knees

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands

(Received 23 September 2009; final version received 2 May 2010)



**WLT** t.o.v. stoep, free en squat  
**Hoogte van het lichaamszwaartepunt**

Hoog pakken:

16% < stoep, 17% > squat, 3% > free

Laag pakken:

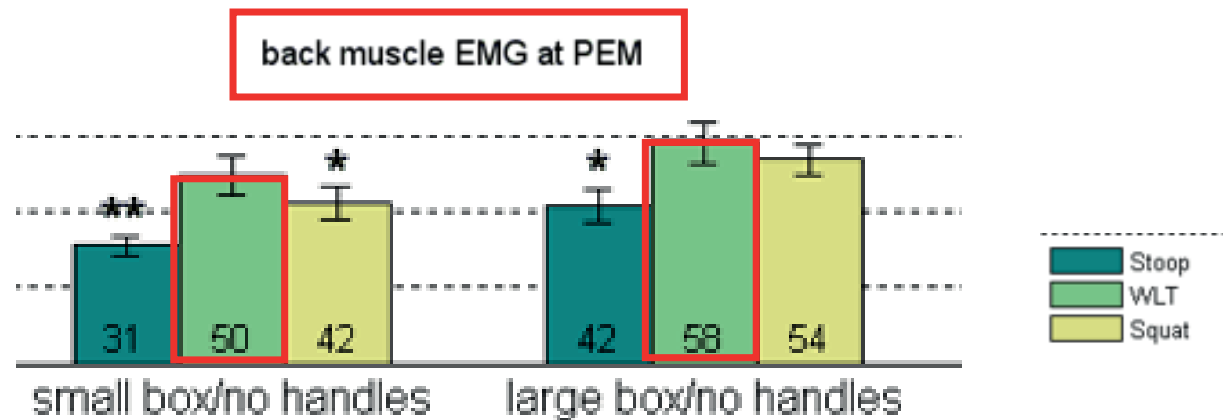
19% < stoep, 14% > squat, 6% > free

## Uit VU onderzoek, 2008

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

*Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands*

Niet in de publicatie van Kingma e.a. maar wel uit hetzelfde onderzoek



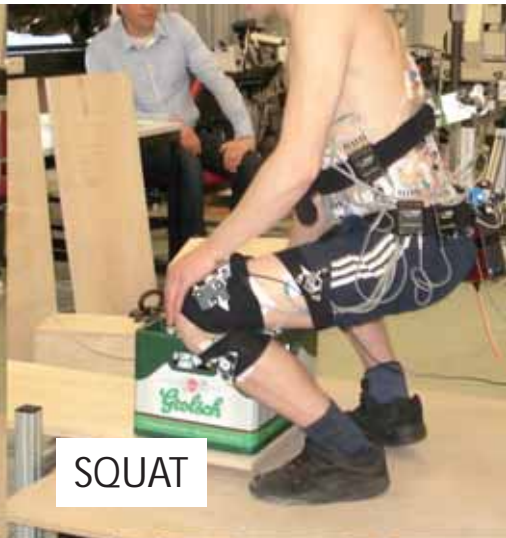
Bij WLT worden rugspieren veel beter stabiliserend gebruikt dan bij stoop



# Samenvattend

WLT meest geschikte tiltechniek bij brede kist

- Laagste compressiekrachten hoog en bij kantelen
- Minste rugbuiging bij zowel hoog als laag als bij kantelen
- Veel minder kniebuiging dan bij squat en free
- Dichtst bij de last
- Zwaartepunt hoger dan free en squat
- Beste rugspiergebruik



WLT niet alléén  
voordelen bij tillen van  
een brede kist maar  
ook bij het tillen van  
een krat



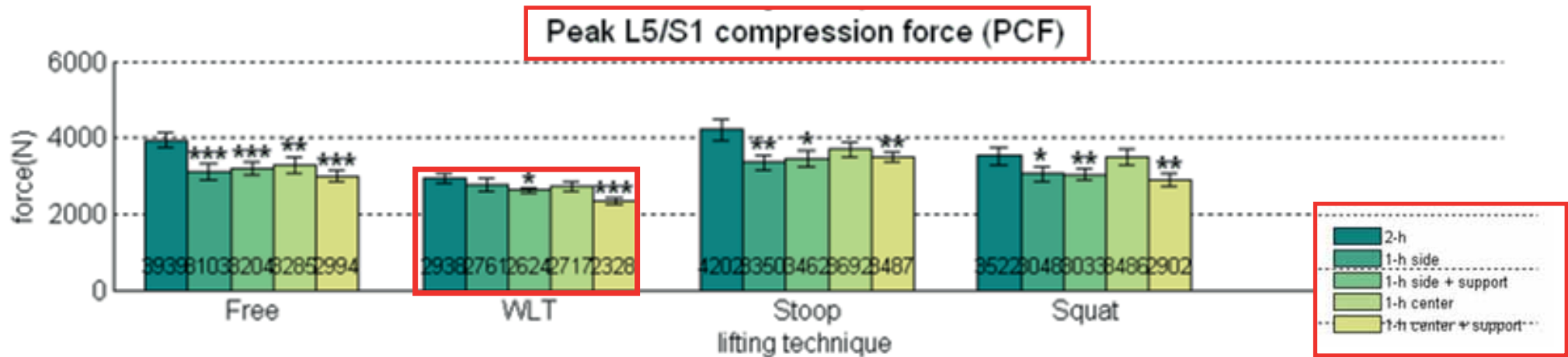
Uit VU onderzoek, 2008

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands

## Krat oppakken

Bij WLT laagste compressie krachten, hoe je krat ook vastpakt



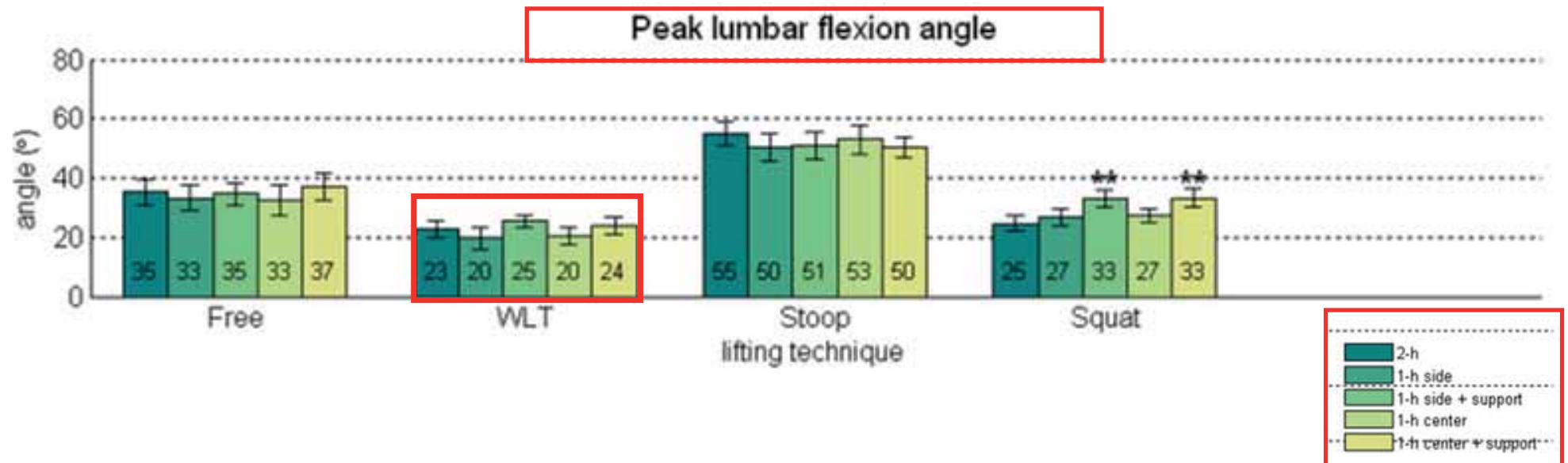
Uit VU onderzoek, 2008

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands

## Krat oppakken

Bij WLT **minste LWK buiging**, hoe je krat ook vastpakt



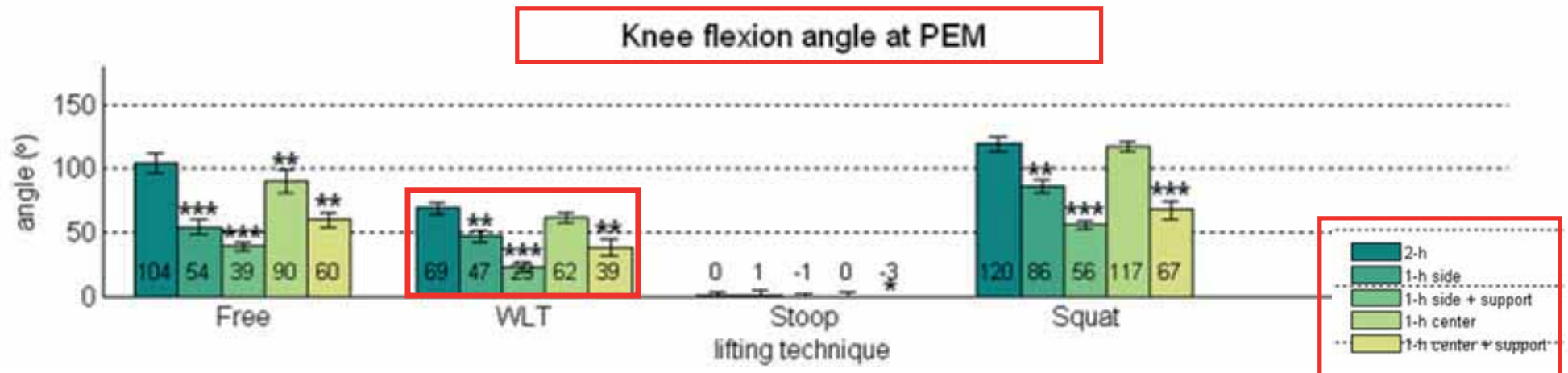
Uit VU onderzoek, 2008

Idsart Kingma\*, Gert S. Faber and Jaap H. van Dieën

Research Institute MOVE, Faculty of Human Movement Sciences, VU University Amsterdam,  
Van der Boechorststraat 9, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands

## Krat oppakken

Bij WLT **veel minder kniebuiging** dan bij free en squat, hoe je krat ook vastpakt





## Samenvattend

WLT meest geschikte tiltechniek bij krat

- Laagste compressiekrachten
- Minste rugbuiging
- Veel minder kniebuiging dan bij squat en free

## Systematic review

David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

## Are there differences in lifting technique between those with and without low back pain? A systematic review

Manual Therapy Science and Practice 33 (2018) 30–40



11

Contents lists available at ScienceDirect

Manual Therapy

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/math](http://www.elsevier.com/locate/math)

Original article

What do physiotherapists and manual handling advisors consider the safest lifting posture, and do back beliefs influence their choice?

David Nolan<sup>a,\*</sup>, Kieran O'Sullivan<sup>b,c</sup>, John Stephenson<sup>d</sup>, Peter O'Sullivan<sup>e,f</sup>, Michael Lucock<sup>g,h</sup>

Dit zijn de gegevens uit verwijzing 11, bijna iedereen ziet stoep (b) terecht als een onveilige tiltechniek, behalve wrsch. een aantal O'Sullivan adepten

### Preferred back position when lifting

a	210 (52.5%)
b	13 (3.3%)
c	64 (16.0%)
d	113 (28.2%)

AL deze tiltechnieken zijn overigens **geen** GHT, veel te zwaar voor de knieën

## 4.2 Implicaties voor tiltraining

Gemeenschappelijk overtuigingen van fysiotherapeuten zijn vaak dat je met een rechte rug moet tillen (11)

Manual Therapy Science and Practice 33 (2018) 30–40



Lift (a)



Lift (b)



Lift (c)



Lift (d)

Fig. 4. Four lifting postures: (a) and (d) straight back, feet flat and (b) and (c) round back.



## Systematic review

David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

**Are there differences in lifting technique  
between those with and without low back pain?  
A systematic review**

## 4.2 Implicaties voor tiltraining

Gemeenschappelijk overtuigingen van fysiotherapeuten zijn vaak dat je met een rechte rug moet tillen (11)

## Verwijzing 11 is onjuist

Deze overtuigingen zijn zeker niet gemeenschappelijk. Diverse wetenschappers, fysiotherapeuten en MHA hebben al meer of minder lang geleden afscheid genomen van de gehurkte tiltechniek. Zie volgende dia

Diverse wetenschappers, fysiotherapeuten en MHA geven de onmogelijkheid van de gehurkte techniek in allerhande werk- en vrijetijdssituaties aan.

Diverse wetenschappers, fysiotherapeuten en MHA vinden al jarenlang dat de gehurkte techniek veel te zwaar is voor de knieën om regelmatig te gebruiken en dat de gehurkte techniek geen voordelen heeft boven de stoop techniek. Met name bij laag bij de grond komt de LWK ook bij de gehurkte techniek in (sub)maximale flexie.



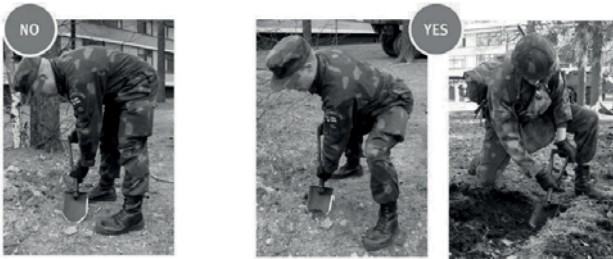
# Diverse wetenschappers, fysiotherapeuten en MHA die sinds jaar en dag de gehurkte techniek afwijzen

Spinal Volume 11, Number 12, pp 1611-1627  
© 2004, Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

## Control of the Lumbar Neutral Zone Decreases Low Back Pain and Improves Self-Evaluated Work Ability A 12-Month Randomized Controlled Study

Janna Sari, PT, PhD, Maria Reina, PT, MS, Anders Ijaz, MD, DMSc,  
Math Pauzen-Statnikov, MSc, Jari Parkkinen, MD, DMSc,  
and Henry Alaranta, MD, DMSc

### D. Check your posture in heavy tasks like shoveling and digging



Universal Publishers  
Boca Raton, Florida • USA  
2009

**TONY SEDGWICK AND JOHN GORMLEY**

## SAFE AND EFFECTIVE LIFTING



# Diverse wetenschappers, fysiotherapeuten en MHA die sinds jaar en dag de gehurkte techniek afwijzen

## DE GewichtHeffersTechnieken

Wetenschap en Praktijk FYSIO 2000, Vol. 4, nr. 2



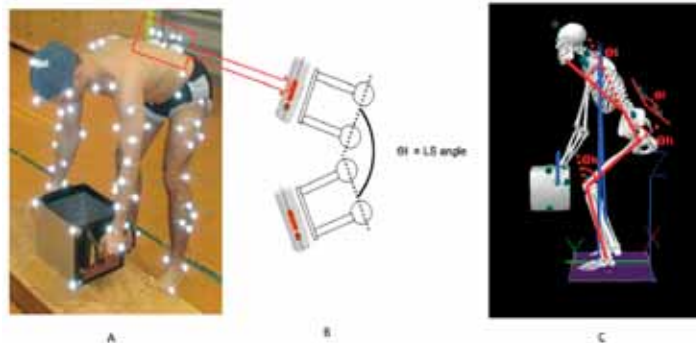
Influencing lumbar posture through real-time biofeedback and its effects on the kinematics and kinetics of a repetitive lifting task

Mark Boocock<sup>a,c</sup>, Yanto Nandé<sup>b</sup>, Steve Taylor<sup>b</sup>, Jeff Kilby<sup>c</sup>, Grant Mawston<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Health and Rehabilitation Research Institute, Auckland University of Technology, Auckland, New Zealand

<sup>b</sup>Department of Biostatistics and Epidemiology, Auckland University of Technology, Auckland, New Zealand

<sup>c</sup>School of Engineering, Computing and Mathematical Sciences, Auckland University of Technology, Auckland, New Zealand



## Training in handling: an evaluative study

M. ST-VINCENT and C. TELLIER

Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec,  
505 ouest, boul. de Maisonneuve, Montréal (Québec) Canada, H3A 3C2

### 5. Conclusion

In conclusion, this study shows that in the hospital visited, training is seldom used in the work situation. In addition, the use of taught principles is directly related to the type of handling carried out. These results strongly suggest that the actual programmes are poorly adapted to handling operations carried out in a hospital environment, particularly to horizontal handling operations carried out at the bed. A better understanding of the constraints encountered during displacements of patients would be necessary in planning a more realistic prevention strategy.

## Systematic review

David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

**Are there differences in lifting technique  
between those with and without low back pain?  
A systematic review**

**Van spiegelen is echt  
geen sprake**

#### 4.4. Conclusie

Deze systematische review vond bewijs dat mensen met LBP anders tillen (langzamer, stijver, met een diepere kniebuiging) dan mensen zonder LBP. Dit is het meest uitgesproken bij mensen met veel LBP.

Deze tiltechniek is een spiegeling van de techniek die vaak aanbevolen wordt door (para)medici.

Mensen met rugklachten tillen niet zoals ze dat gezegd wordt door (para)medici, maar omdat ze door de rugpijn met hun romp niet verder voorover kunnen, zie ook volgende dia's



## Systematic review

David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

**Are there differences in lifting technique  
between those with and without low back pain?****A systematic review**

Het klopt overigens wel dat (para)medici  
regelmatig de gehurkte techniek adviseren

Het klopt ook dat veel mensen de gehurkte  
techniek laten zien als ze worden gevraagd  
een veilige tiltechniek te demonstreren

Maar als ze vervolgens wordt gevraagd hoe ze  
in het dagelijkse leven tillen, dan laat men  
bijna altijd de stoop techniek zien en zegt men  
dat de gehurkte techniek veel te zwaar is

## Van spiegelen is echt geen sprake





## Systematic review

David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

**Are there differences in lifting technique between those with and without low back pain? A systematic review**

## 4.4. Conclusie

Het zou waardevol zijn om te onderzoeken of stoop tillen mensen met LBP zou kunnen helpen om LBP te verminderen

**Dit is zeer onverstandig**

Patiënten met (sub)acute lage rugklachten bewegen niet anders omdat ze dat zo gezegd wordt, maar omdat ze belasting op pijnlijke structuren willen voorkomen, zoals Shojaei recentelijk in 2017 nog eens aantoonde.

Mechanical Demands on the Lower Back in Patients with Non-chronic Low Back Pain during a Symmetric Lowering and Lifting Task

Article in Journal of Biomechanics - July 2017

Juli 2017



Rug- en Heupbuiging bij **tillen** van 4,5 kg:

Een verminderde rugbuiging (30%) en versterkte heupbuiging (44%) bij patiënten met (sub)acute rugklachten (< 3mnd) vergeleken met mensen zonder een geschiedenis van rugklachten



# Flexion Relaxation and Its Relation to Pain and Function over the Duration of a Back Pain Episode

Raymond W. McGorry\*, Jia-Hua Lin

Liberty Mutual Research Institute for Safety, Hopkinton, Massachusetts, United States of America

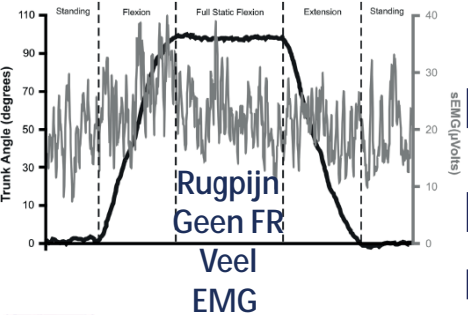
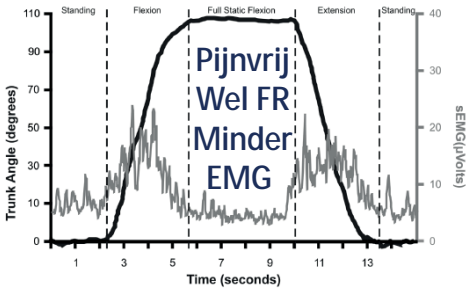
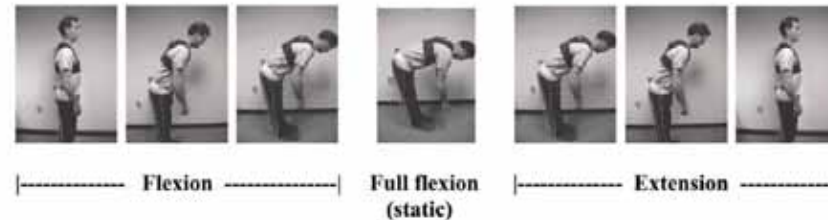
June 15, 2012

Editor: Natasha M. Maurits, University Medical Center Groningen UMCG, Netherlands

## 4.4. Conclusie

Het zou waardevol zijn om te onderzoeken of stoep tillen mensen met LBP zou kunnen helpen om LBP te verminderen

**Dit is zeer onverstandig**



Pijnvrije mensen bewegen met Flexie Relaxatie (FR), uit McGorry, 2012.

Patiënten met (sub)acute lage rugklachten (< 6 mnd) bewegen zonder FR en met de beschermende werking van de rugspieren.

Als de pijn na 5 tot 8 weken weggaat komt de FR terug.

Als de pijn na 5 tot 8 weken minder wordt, verbetert de FR ook.



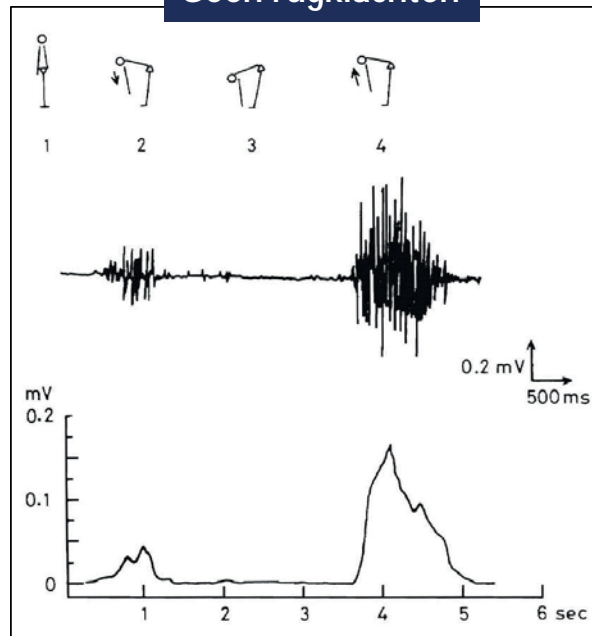
# Electric Behavior of Low Back Muscles During Lumbar Pelvic Rhythm in Low Back Pain Patients and Healthy Controls

*Teuvo Sihvonen, MD, Juhani Partanen, MD, PhD, Osmo Hänninen, MD, PhD, Seppo Soimakallio, MD, PhD*

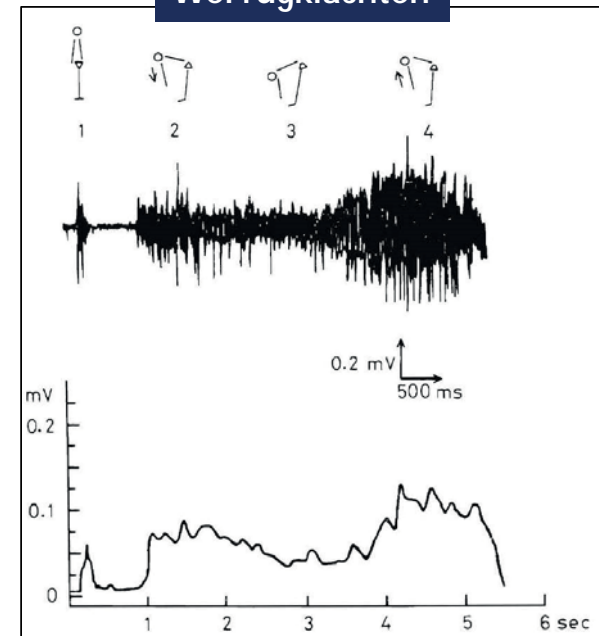
**Arch Phys Med Rehabil Vol 72, December 1991**

De beschermende werking van de rugspieren bij rugklachten is overigens al heel lang bekend

Geen rugklachten



Wel rugklachten



## Systematic review

David Nolan\*, Kieran O'Sullivan, Chris Newton, Gurpreet Singh and Benjamin E. Smith

### Are there differences in lifting technique between those with and without low back pain? A systematic review



Eigenlijk is dit ook een heel ridicuul artikel dat veel te veel suggereert dat het bij preventie en herstel van rugklachten vooral om tillen gaat

Tillen speelt een beperkte rol in het dagelijks leven

Het gaat bij de preventie en herstel van rugklachten natuurlijk om de totale belasting van de rug in het dagelijkse leven en hoe je die met eenvoudig en goed toepasbaar ruggebruik kunt beïnvloeden

Met de STEP GewichtHeffersTechnieken (GHT) kan dat, GHT zijn:

- \* Veilig
- \* Natuurlijk
- \* Sportief
- \* Gemakkelijk

Steeds met goed stabiliserend en trainend rug-, been- en heupspiergebruik.

Met goede biofeedback zijn de GHT perfect aan te leren, zoals zeer recent door Boocock werd aangetoond, zie de volgende dia's



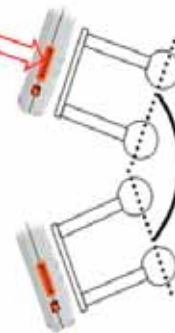
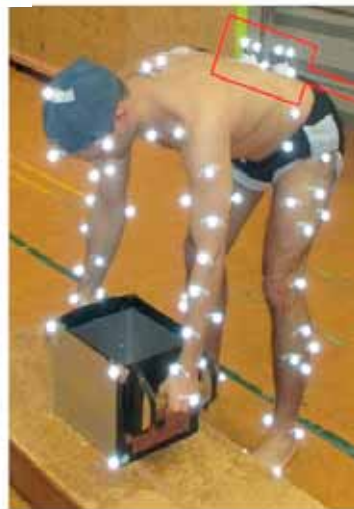


# Influencing lumbar posture through real-time biofeedback and its effects on the kinematics and kinetics of a repetitive lifting task

Mark Boocock<sup>a,\*</sup>, Yanto Naudé<sup>a</sup>, Steve Taylor<sup>b</sup>, Jeff Kilby<sup>c</sup>, Grant Mawston<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Health and Rehabilitation Research Institute, Auckland University of Technology, Auckland, New Zealand

Gait & Posture 73 (2019)



$\theta_l$  = LS angle



Achtergrond: Bolle tiltechnieken zijn een risicofactor voor het ontstaan van rugklachten  
Vooral jonge werknemers die veel bol tillen lopen een verhoogd risico op rugklachten

Met posturale biofeedback wordt het aanleren van veilig ruggebruik getest





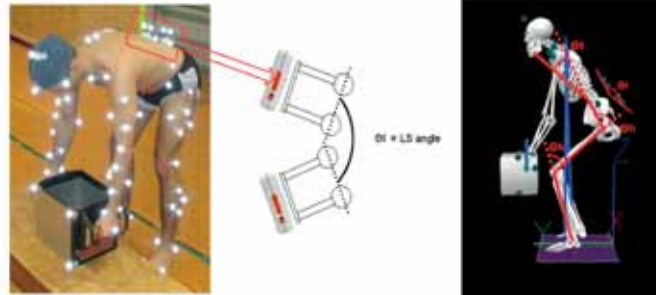


## Influencing lumbar posture through real-time biofeedback and its effects on the kinematics and kinetics of a repetitive lifting task

Mark Boocock<sup>a,\*</sup>, Yanto Naudé<sup>a</sup>, Steve Taylor<sup>b</sup>, Jeff Kilby<sup>c</sup>, Grant Mawston<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Health and Rehabilitation Research Institute, Auckland University of Technology, Auckland, New Zealand

Gait & Posture 73 (2019)



34 deelnemers werden willekeurig toegewezen aan twee groepen:  
BioFeedback (BF) en Niet-BioFeedback (NBF).

Men tilde een doos van 13 kg, handles op 17 cm, 10 x per min., maximaal 20 min

Men kreeg een waarschuwing bij 80% van de maximale flexie

De consequentie voor LWK, Heupen, Knieën en zwaarte van de tilhandeling werd gemeten

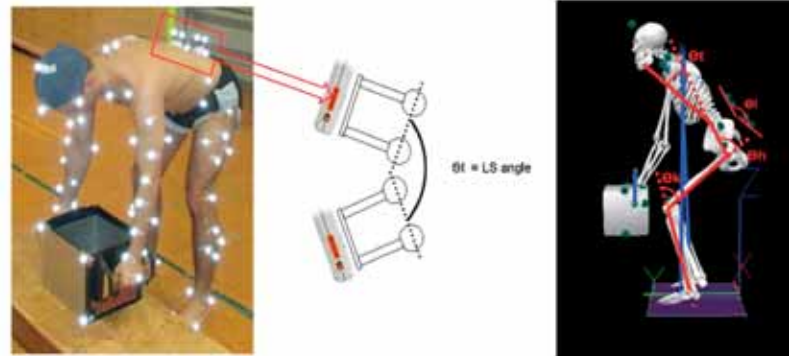


## Influencing lumbar posture through real-time biofeedback and its effects on the kinematics and kinetics of a repetitive lifting task

Mark Boocock<sup>a,\*</sup>, Yanto Naudé<sup>a</sup>, Steve Taylor<sup>b</sup>, Jeff Kilby<sup>c</sup>, Grant Mawston<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Health and Rehabilitation Research Institute, Auckland University of Technology, Auckland, New Zealand

Gait & Posture 73 (2019)



### De consequentie voor de lumbale flexie

Minuut 1: 46% van max flexie bij BF en 72% van max flexie zonder BF

Minuut 20: 64% van max flexie bij BF en 98% max flexie zonder BF

In de 20<sup>st</sup> minuut is de interne belasting voor de passieve structuren 2,5 x zo groot bij de groep zonder BF

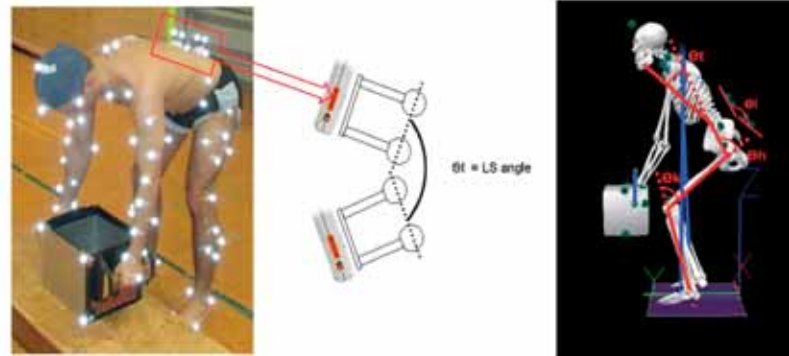


## Influencing lumbar posture through real-time biofeedback and its effects on the kinematics and kinetics of a repetitive lifting task

Mark Boocock<sup>a,\*</sup>, Yanto Naudé<sup>a</sup>, Steve Taylor<sup>b</sup>, Jeff Kilby<sup>c</sup>, Grant Mawston<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Health and Rehabilitation Research Institute, Auckland University of Technology, Auckland, New Zealand

Gait & Posture 73 (2019)



De consequentie voor de belasting van de LWK

Het **externe** moment tussen BF en NBF verschillen is niet significant

Alléén het **interne** moment voor passieve structuren is significant lager bij de BF groep

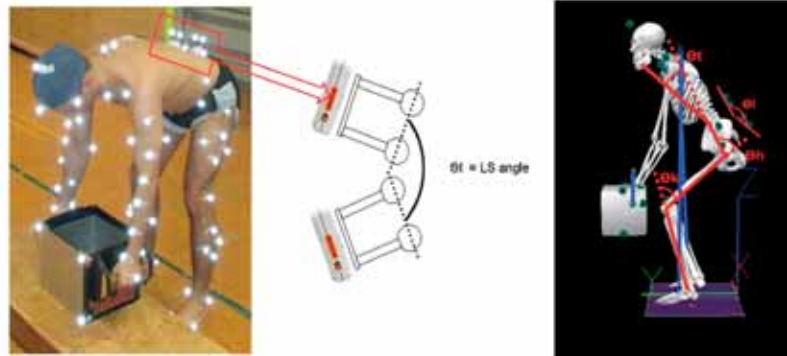


## Influencing lumbar posture through real-time biofeedback and its effects on the kinematics and kinetics of a repetitive lifting task

Mark Boocock<sup>a,\*</sup>, Yanto Naudé<sup>a</sup>, Steve Taylor<sup>b</sup>, Jeff Kilby<sup>c</sup>, Grant Mawston<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Health and Rehabilitation Research Institute, Auckland University of Technology, Auckland, New Zealand

Gait & Posture 73 (2019)



De consequentie voor de **subjectieve** zwaarte van de tilhandeling

De tilhandeling met BF (meer GHT) wordt lichter bevonden





Dat bolle rug virus  
lijkt heel goed  
uitroeibaar

Wetenschappelijke  
munitie genoeg



The background of the slide is a close-up, slightly blurred image of several Euro banknotes. The notes are in various colors: orange (50 Euro), yellow (10 Euro), and green (20 Euro). The numbers '50', '10', and '20' are visible on the notes. The text is overlaid on a semi-transparent white rectangular area.

Commercieel is dit voor CF(manueel)Therapeuten  
wel een heel goed artikel

Je weet zeker dat de rugklachten nooit overgaan en  
de patiënt eeuwig je klant blijft.

Van  
Distorsie  
naar  
Degeneratie,  
naar  
Operatie