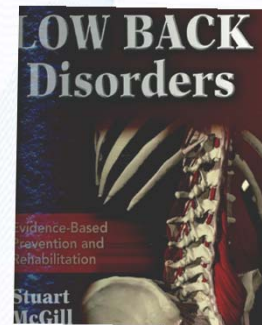
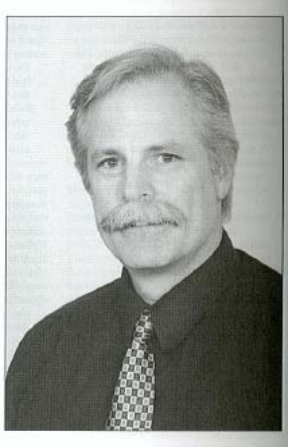


Stuart McGill, PhD, is a professor at the University of Waterloo at Waterloo, Ontario, Canada, and a world-renowned lecturer and expert in spine function, injury prevention, and rehabilitation.

McGill has written more than 200 scientific publications on the topics of lumbar function, low back injury mechanisms, investigation of tissue loading rehabilitation programs, and the formulation of work-related injury avoidance strategies. He has received several awards for his work, including the Volvo Bioengineering Award for Low Back Pain Research from Sweden.

McGill has been an invited lecturer at many universities and delivered more than 200 addresses to societies around the world. As a consultant, he has provided expertise on assessment and reduction of the risk of low back injury to government agencies, corporations, professional athletes and teams, and legal firms. He is one of the few scientists who consults and to whom patients are regularly referred.



WATERLOO | APPLIED HEALTH SCIENCES KINESIOLOGY

McGill, Stuart M.

Stu McGill

- Professor
- BPE (Toronto), MSc (Ottawa), PhD (Waterloo)
- Director, [Spine Biomechanics Laboratory](#)

Contact:

- Office: BMH 3033
- Telephone: 519-880-4567, ext. 36761
- e-mail: mcgill@uwaterloo.ca
- FAX: 519-746-6776

Research:

Our research in the Spine Biomechanics Laboratory has three objectives: to understand how the low back functions; to understand how it becomes injured; and, knowing this, formulate and investigate hypotheses related to prevention of injury and optimal rehabilitation of the injured back, and ultimate performance of the athletic back.

We have two separate laboratory approaches - one which examines intact humans which utilizes a rather unique approach that monitors spine motion and body segment position, muscle activation, ligament involvement and modeling tissue loading in each individual subject; and a second approach where we examine the mechanical behaviour of low back tissues and spine specimens. Our graduate students have been involved in several issues such as investigating the load tolerance of the spine under various types of load, assessment of spine stability, examination of devices such as abdominal belts, examination of various injury mechanisms and determining the safest methods of achieving performance in the back, to name a few.

This work has been recognized with many awards including the R. Tait McKenzie Award 2005, the CSB Career Award 2004, the Stow visiting lectureship from the Ohio State University College of Medicine 2002, the Steven Rose Lectureship from the Washington University School of Medicine 2001, to name a few.

Preparing Leaders: Virtually all of the graduate students from the Spine Biomechanics Laboratory land exciting careers. Many are recruited as faculty members, and some become ergonomists or take various clinical positions.

For further information about my research please see my [Publications](#), and visit the [Spine Biomechanics Laboratory](#).


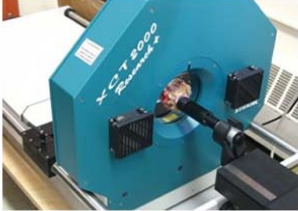
Professor McGill currently serves on the editorial board for the journals *Clinical Biomechanics*, *Applied Biomechanics* and *Spine*.



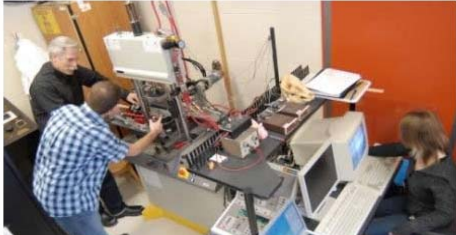
Search: ▶

**WATERLOO | APPLIED HEALTH SCIENCES
KINESIOLOGY**

Spine Biomechanics Laboratory

CT Scanner, and Spine Specimen in Scanner



Spine Biomechanics Laboratory

The spine biomechanics (SB) lab is just one of several that comprise the Biomechanics Laboratories. The broad mandate of the SB lab is to work toward understanding how the low back functions, how it becomes injured and then, formulate and test various strategies for optimal injury prevention and rehabilitation, and high performance training.

The physical lab is housed in two rooms - one for *in vivo* work with living humans, and another for in vitro work on spine specimens, both areas are well equipped.

The lab is funded with NSERC operating grants plus many industrial R & D grants and contracts.

In Vitro Area


- Instron servo hydraulic testing machines with additional servo mechanical torque actuators
- Acceleration sled for tissue impact loading
- X-ray suite with digital processing
- Micro CT Scanner and quantification software for density, and geometric measures
- Various jigs for testing compressive, tensile, shearing and bending loads
- Dissection station
- Intra-discal high pressure transducer
- Full multichannel A/D capability
- Precision tissue sectioning saw

In Vivo Area

- Full 16 channel A/D capability
- 3D Video system
- 32 channel Electromyography
- 3 SPACE 3D spine motion monitor
- Intra-abdominal pressure catheter
- Stadiometer (spine shrinkage)
- Vibrating chair
- Passive spine bending (float) apparatus
- Various exertion jigs and devices


**WATERLOO | APPLIED HEALTH SCIENCES
KINESIOLOGY**


Spine Biomechanics Laboratory





Dr. Stuart M. McGill
 professor of spine
 biomechanics at the
 University of Waterloo
 (Waterloo, ON, Canada)


In edit board van:












WATERLOO | APPLIED HEALTH SCIENCES
KINESIOLOGY

Spine Biomechanics Laboratory

Persoonlijk veilig ruggebruik is de belangrijkste weg naar de preventie van en het herstel bij rugklachten

Journal of Electromyography and Kinesiology 14 (2004) 43–47

JOURNAL OF
ELECTROMYOGRAPHY
AND
KINESIOLOGY


www.elsevier.com/locate/jelkin

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

Stuart M. McGill

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

various tasks with a higher margin of safety. Finally, there are many jobs that do not lend themselves to ergonomic job design—the construction trades being such an example. Of course there are many good examples of ergonomic interventions that lessen the risk (e.g. roofing tile assists, vibration isolated jackhammers, etc.), but these are not always readily available. Thus the motion/motor patterns that each worker elects to use affects their joint loads, their risk for specific injury mechanisms, and their tolerance to sustain external load without injury. Better education of workers and behaviour modification techniques for those in these jobs is required to employ what is already known—in many cases the personal motion and motor patterns that they elect to use remain the only avenue for intervention. The potential to reduce injury is exciting and encouraging.



Fordyce, rugklachten zijn meer psychosomatisch

Rugklachten die langer dan 8- 12 weken duren hebben geen mechanische basis, maar zijn van psychosociale aard (Fordyce)

Mc Gill.

Rugklachten kunnen van PDA naar SDA gaan en kunnen een jarenlange biomechanische basis hebben



Pag 10

Deyo, rugklachten zijn meer psycho-somatisch

- * Werk is lichter geworden
- * Therapieën en onderzoeksmogelijkheden zijn beter geworden
- * Toch meer rugklachten

Dan moeten rugklachten wel psycho-somatisch zijn

McGill, nee de biomechanische component is belangrijk

- * Huidige werk is veel repeterender
- * Therapieën worden helemaal niet goed ingezet
- * Meer vertrouwen op technisch beeldvormend onderzoek is ten koste gegaan van vaardigheden mbt op mechanisch onderzoek naar oorzakelijke en provocerende activiteiten
- * Technisch beeldvormend onderzoek is vooral goed als chirurgisch ingrijpen nodig is.
- * Technisch beeldvormend onderzoek heeft weinig relatie met de klachten



Pag 4

Hadler, rugklachten zijn meer psycho-somatisch

Het is onduidelijk of er een betekenisvol verband is tussen werkbelasting en diverse aandoeningen van het bewegingsapparaat. Bijna alle onderzoeken wijzen in de richting van psycho-sociale aspecten.

McGill, nee de biomechanische component is belangrijk

Psycho-sociale aspecten spelen een rol, maar biomechanische aspecten zijn belangrijk bij herstel en preventie. Degenen die dat ontkennen hebben nooit geen fysiek werk gedaan en nooit ervaren hoe belangrijk veilig ruggebruik is.

Medici hebben vaak eigen ervaring met overbelasting en rugpijn nodig om de biomechanische aspecten te begrijpen en naar patiënten te kunnen overdragen.



Pag 4

Bij 85% van de rugklachten is de oorzaak onbekend, rugklachten zijn onvermijdelijk en overkomen je

Men zoekt naar structuren die pijn veroorzaken, ieder op zijn eigen manier, fther om te manipuleren, chirurgen om te opereren.

McGill, oorzakelijke en provocerende belastingen opzoeken

Functionele diagnostiek is nodig en geen structuurdiagnostiek bij dit type klachten. Als de uitlokkende mechanische oorzaak duidelijk is kun je die weghalen.

Veel patiënten blijven problemen houden omdat ze uit onwetendheid doorgaan met zich over te belasten.

Beperkingen in structuurdiagnostiek moeten er niet toe leiden dat men bij gebrek aan beter de klachten psycho-sociaal verklaard.



Pag 5

De psychologische component wordt tegenwoordig overdreven

McGill, oorzakelijke en provocerende belastingen opzoeken

Er zijn zeker psychologische aspecten bij rugklachten, maar de psychologische component wordt erg overdreven.

Ik maak veel patiënten met zogenaamde chronische rugklachten mee waar geen aandacht is geweest voor mechanische factoren en waarbij oefeningen worden voorgeschreven die de klachten alleen maar erger maken.



Pag 6

De psychologische component wordt tegenwoordig overdreven

Een typisch voorbeeld van chronische rugklachten

Vrouw met 5 jaar klachten, 12 specialisten, fysiotherapeuten, chiropractoren, orthopeden, neurologen enz.

Ze meldde overal provocerende en reducerende activiteiten en dat ze vooral problemen met stofzuigen had. Niemand ging daar op in of leerde haar veilig te stofzuigen. Allemaal gaven ze flexie oefeningen, die haar klachten verergerden.

Met het weghalen van de provocerende belastingen en het stoppen met de flexie oefeningen is een goede weg naar herstel mogelijk en met het verdwijnen zullen ook haar psycho-sociale problemen verdwijnen.

Ik zet de chronische rugpatiënt niet zo snel in de psycho-somatische hoek



Pag 6/7

Kan rugpijn activiteiten beperken

McGill.

Bij andere gewrichten is het geaccepteerd dat gelaedeerd weefsel tot pijn leidt ten dat dit activiteiten beperkt (enkel, knie, elleboog enz.). Bij de rug is dat ineens niet zo volgens de psycho-sociale insteek.

De ontkenning van het nut van een biomechanische, fysische benadering van rugklachten is slecht voor de rugpatiënt



Pag 7

De huidige curatieve zorg is inadequaat

McGill.

1. Studies naar behandelingen bij a-specifieke rugklachten hebben weinig zin. Wel en niet degeneratieve rugklachten worden als een groep onderzocht. Zonder sub-classificatie krijg je niet specifieke gemiddelde uitkomsten.

Dit heeft tot gevolg dat niets lijkt te helpen

2. Verder wordt er te weinig rekening gehouden met het effect van over- en onderbelasting, de belastingsintensiteit, de duur van de belasting, de duur van de rustperiodes



Pag 7/8

De huidige curatieve zorg is inadequaat

1. Men doet veel krachttraining voor rugspieren.
McGill. Het uithoudingsvermogen moet worden getraind
2. Men doet veel Sit-ups ter verbetering van de ruggezondheid
McGill. Sit-ups verhogen risico op rugklachten
3. Men beveelt veel de DDKRR techniek aan
McGill. DDKRR zijn praktisch niet uitvoerbaar, ze hebben geen voordeel tov bol bukken en er zijn betere technieken.
4. Men doet veel selectieve spiertraining (multifides bijv.)
Stabiliteit is niet van een spier afhankelijk
5. Men streeft vaak als eerste naar herstel van mobiliteit
McGill. Over het algemeen moet dat bij rugklachten niet, verhogen van de mobiliteit kan risico op rugklachten vergroten



Pag 8/9

Hoe kun je rugklachten het beste tegemoet treden

Mc Gill.

Haal de oorzaak bij het individu weg, structuren in de rug die overbelast zijn, zijn overgevoelig voor verdere overbelasting, dit heeft niets met psycho-sociale aspecten van doen

Overbelaste structuren in de rug worden in ADL steeds weer overbelast.

Herstel treedt pas op als overbelasting een tijd lang is voorkomen



Pag 11

McGill

Mechanische belasting en rugklachten, basisprincipes

Belasting en belastbaarheid beïnvloeden elkaar

1. Overbelasting door piekbelasting
2. Overbelasting door repeterende belasting
3. Overbelasting door continue belasting
4. Rust verhoogt belastbaarheid



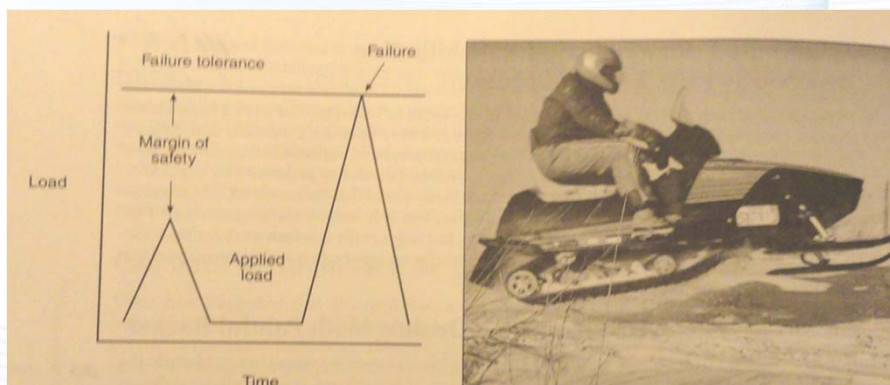
Pag 11

McGill

Mechanische belasting en rugklachten, basisprincipes

Belasting en belastbaarheid beïnvloeden elkaar

1. Overbelasting door piekbelasting



Submaximale belasting bij omhoog komen, geen overbelasting
 Maximale belasting bij neerkomen leidt tot overbelasting door een piekbelasting

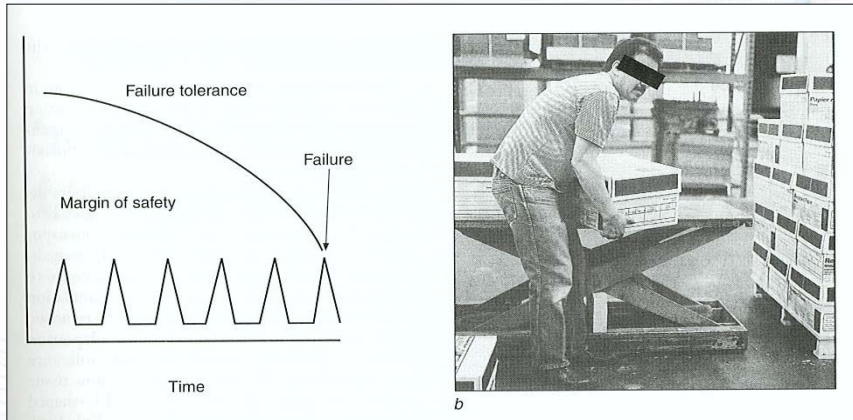


Pag 13

McGill Mechanische belasting en rugklachten, basisprincipes

Belasting en belastbaarheid beïnvloeden elkaar

2. Overbelasting door repeterende belasting



De belastbaarheid daalt onder invloed van belasting
Zo kan een betrekkelijk lage repeterende belasting tot overbelasting leiden

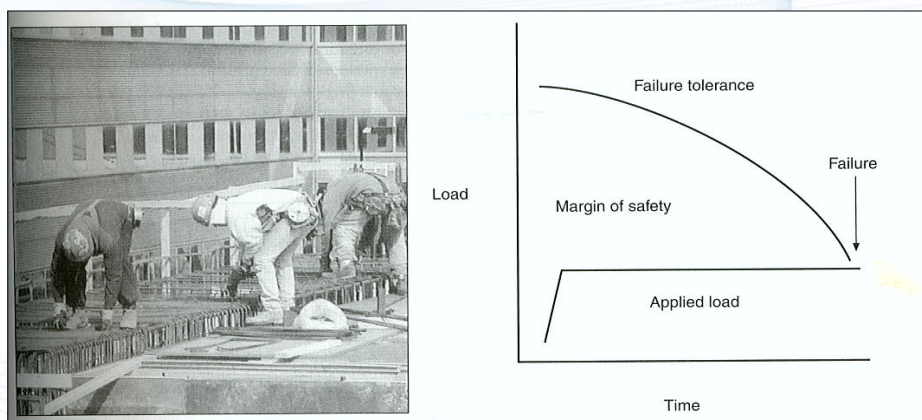
Pag 13



McGill Mechanische belasting en rugklachten, basisprincipes

Belasting en belastbaarheid beïnvloeden elkaar

3. Overbelasting door continue belasting



De belastbaarheid daalt onder invloed van belasting
Zo kan een betrekkelijk lage continue belasting tot overbelasting leiden

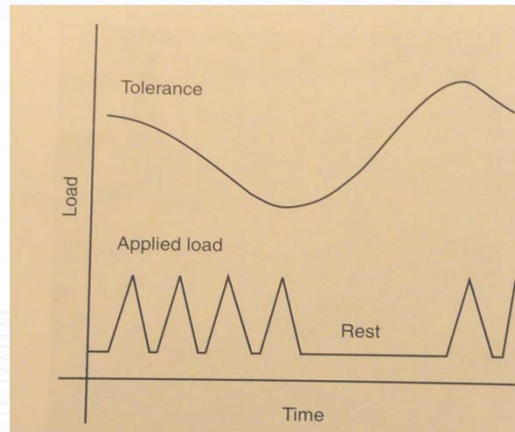
Pag 13



McGill Mechanische belasting en rugklachten, basisprincipes

Belasting en belastbaarheid beïnvloeden elkaar

4. Rust verhoogt belastbaarheid weer



Pag 14

McGill, onderzoek

Neem goed de dagelijkse belastingen door

Tracht de belastingsoorzaak te achterhalen

Vraag goed naar provocerende belastingen

Pag 191

McGill, mechanisme rugblessures

Belasting in maximale flexie is zwaar voor de rug

Een meer neutrale positie kan veel beter belastingen verdragen

Bij Bol bukken is er veel meer belasting passieve structuren en geen musculaire controle

Bij Gewichthefferstechnieken is er veel meer musculaire controle en minder belasting passieve structuren



Pag 104



Onveilig

McGill en bol bukken



Onveilig



Veilig



McGill, mechanisme rugblessures

Repterende flexie, zonder zware belastingen leidt tot discogene problemen

Pijn door weefselbeschadiging beïnvloedt het bewegen

Aan pijn door weefselbeschadiging wen je niet, het wordt alleen maar steeds erger als je ADL **overbelasting** niet voorkomt



Pag 107

McGill, Primaire preventie

Voorkom maximale flexie

DDKRR is onhaalbaar

Buig in de heupen niet in de rug

Achterover kantelen bekken bij tillen is gevaarlijk

Gebruik de gluteus goed








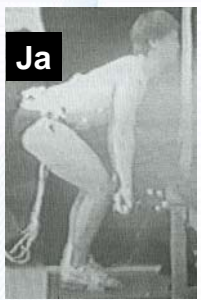
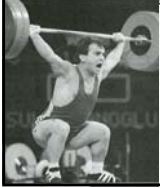

Pag 136

Het uitgangspunt van de ergonomie behoeft
aanpassing

Pas de taak aan de mens aan moet aangevuld
worden met

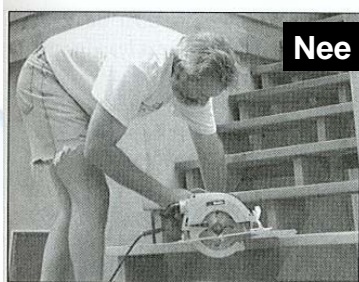
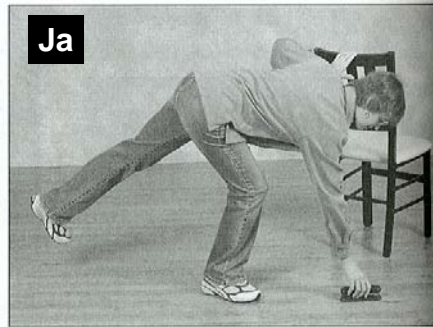
Laat de mens zich ook aanpassen aan de taak
en leer hem veilig ruggebruik



		
Stuart McGill en GHT		
		
		<p>Stuart M. McGill, professor of spine biomechanics at the University of Waterloo (Waterloo, ON, Canada)</p>



Beenlift goed




b




d






Wissel zitten af



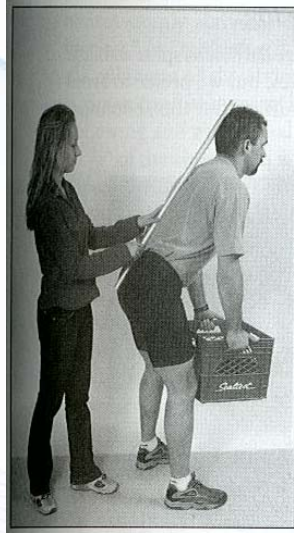
McGill, Secundaire preventie

Neem goed de dagelijkse belastingen door
Tracht de belastingsoorzaak te achterhalen
Vraag goed naar provocerende belastingen
Haal de oorzaak weg, voorkom onveilig ruggebruik,
leer veilig ruggebruik aan



Pag 191

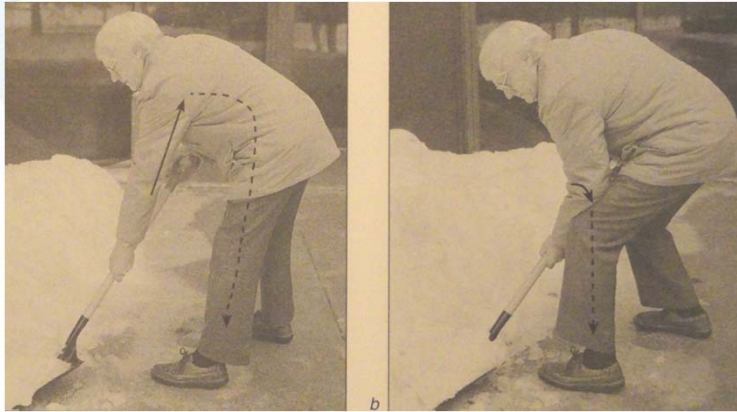
Rug Op Slot, Trainen met stok



**Trainen short
stop ready
position**

**Variant op
lijnrechter**





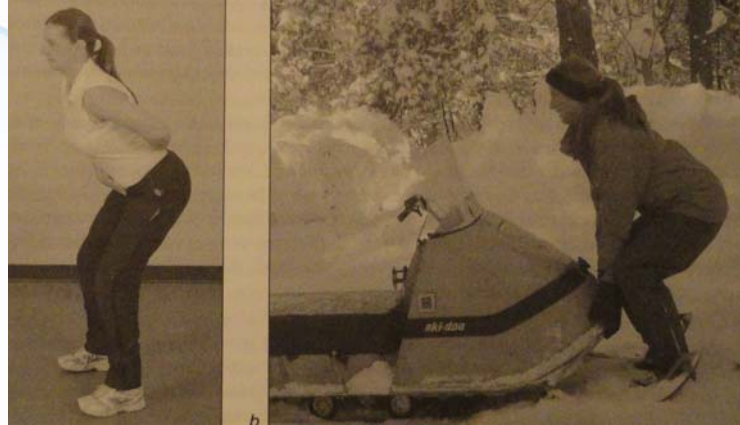
Afsteunen



Kantelen



Trainen rug Op Slot



McGill en Bescherming

De meeste rugbraces remmen rotatie en lateroflexie

Als rugbraces zinvol zijn moeten ze flexie afremmen

Posture of the lumbar spine is an important issue in injury prevention for several reasons. In particular, Adams and Hutton (1988) showed that the compressive strength of the lumbar spine decreases when people approach the end range of motion in flexion. Therefore, if belts restrict the end range of motion, one would expect the risk of injury to be correspondingly decreased. While the splinting and stiffening action of belts occurs about the lateral bend and axial twist axes, stiffening about the flexion-extension axis appears to be less.



McGill en Creep

Clinical Biomechanics 1992; 7: 43-46

Creep response of the lumbar spine to prolonged full flexion

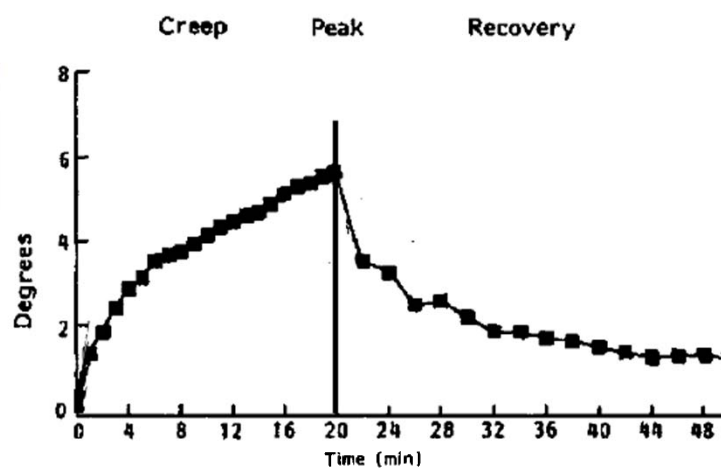
SM McGill PhD
S Brown BSc

Department of Kinesiology, University of Waterloo, Ontario, Canada



Verhoogd mobiliteit door creep
Geeft verhoogd risico op rugklachten

McGill and Brown: Creep response of lumbar spine 45



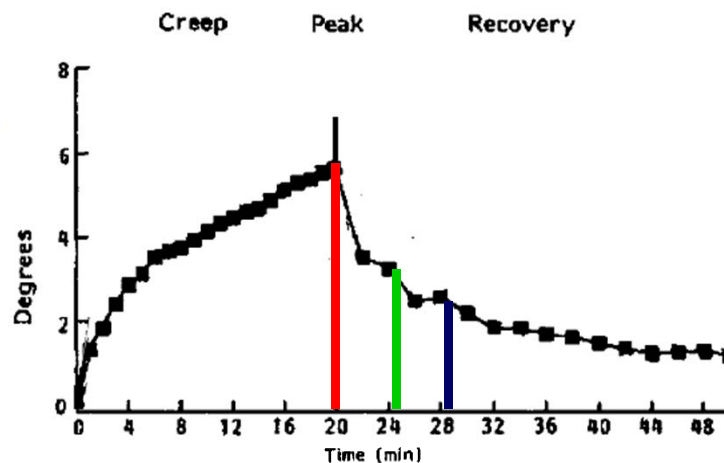
Terugkomen tot oorspronkelijke mobiliteit
Duurt langer dan creep tijd

na **5** minuten nog **±60%** creep over
 Na **10** minuten nog **±40%** creep over
 Na **20** minuten **±20%** creep over

Dan verhoogt het risico op flexieoverbelasting



McGill and Brown: Creep response of lumbar spine 45



De creep na 20 minuten is **100%**
 na **5** minuten nog **±60%** creep over
 Na **10** minuten nog **±40%** creep over
 Na **50** minuten **±20%** creep over



Clinical Biomechanics 1992; 7: 43–46

Creep response of the lumbar spine to prolonged full flexion

SM McGill PhD
S Brown BSc

Department of Kinesiology, University of Waterloo, Ontario, Canada

Advies

Na creep niet meteen zwaar tillen in flexie



STEP werkt al ruim 20 jaar 100% volgens
deze biomechanische principes
op basis van McGill publicaties uit de jaren 90,
waarover ook regelmatig is gepubliceerd in Fysio 2000





GROEPSGEWIJZE RUGSCHOLEN

NADELEN EN GECONTRAÏNDICEERDE ELEMENTEN 2/93

Bert en Jan Bruggeman, Raymond Gruijs, Henk Jan Kooke

STEP Instructeurs

31. McGill S.M. en R.W. Norman.

Partitioning of the L4-L5 Dynamic Moment into Disc, Ligamentous, and Muscular Components During Lifting.

Spine, vol. 11, nr. 7, 1986.



Afb. 19



Afb. 20

Afb. 19. Bij lordotisch tillen is men sterker werd door Porterfield vastgesteld. (37).

Afb. 20. Lordotisch tillen is een actieve tiltechniek. Mc Gill (31) stelde vast dat bij een lordotische techniek 99 % van het flexiemoment door de erector trunci werd opgebracht en dat de dorsale annulus fibrosus zo goed werd beveiligd.



SPECIFIEKE RUGKLACHTEN

4/93

Distorsie en Degeneratie, De Belastinganamnese

Bert en Jan Bruggeman, Irma Boerkamp, Raymond Gruijs, Henk Jan Kooke

STEP Instructeurs

23. Potvin, J.R., McGill, S.M., e.a.

Trunk Muscles and lumbar ligaments contributions to dynamic lifts with varying degrees of trunk flexion. Spine, vol. 16, nr. 9, 1991.

Adams,

McNally, Dolan, Potvin, McGill wijzen op het **eindstandige flexiegevaar** naar aanleiding van hun basiswetenschappelijk onderzoekingen (15, 16, 3, 23).



DE GEWICHTHEFFERSTECHNIEKEN
WETENSCHAP EN PRAKTIJK 2/94
 B. en J.H. Bruggeman, R. Gruys, H. Kerkhoven, H. J. Kooke, J. Kranenburg,
 ST.E.P. Bewegingsconsulenten

Afb. 7. Als eenzelfde uitwendig moment tillend moet worden overwonnen dan is de inwendige belasting bij een kyfotische rug totaal anders dan bij een lordotische rug. Bij een kyfotische rug worden de dorsale bandstructuren (waaronder de dorsale annulus fibrosus) zwaar op trek belast en werkt de erector trunci veel minder (A). Bij een lordotische rug werkt de erector trunci in hoofdzaak en worden de dorsale bandstructuren nauwelijks op trek belast (B). Gemodif. uit (11).

11. Potvin, J.R., McGill, S.M., e.a.
 Trunk Muscles and lumbar ligaments contributions to dynamic lifts with varying degrees of trunk flexion. Spine, vol. 16, nr. 9, 1991.

BackPerfect versus Conventionele Groepswijze Rugscholen 94/3
 B. en J.H. Bruggeman, R. Gruys, H.J. Kooke, |

- A-SPECIFIEK
- STRESS
- PIJNGEDRAG
- SOMATISEREN

**DE NIEUWE
 MODEWOORDEN
 BIJ RUGKLACHTEN**

RUGSCHOLING
 PASSIEVE BESCHERMING
 EN DE
 REALISATIE VAN
 ACTIEF VEILIG RUGGEBRUIK
 ZIJN BELANGRIJKE ELEMENTEN