

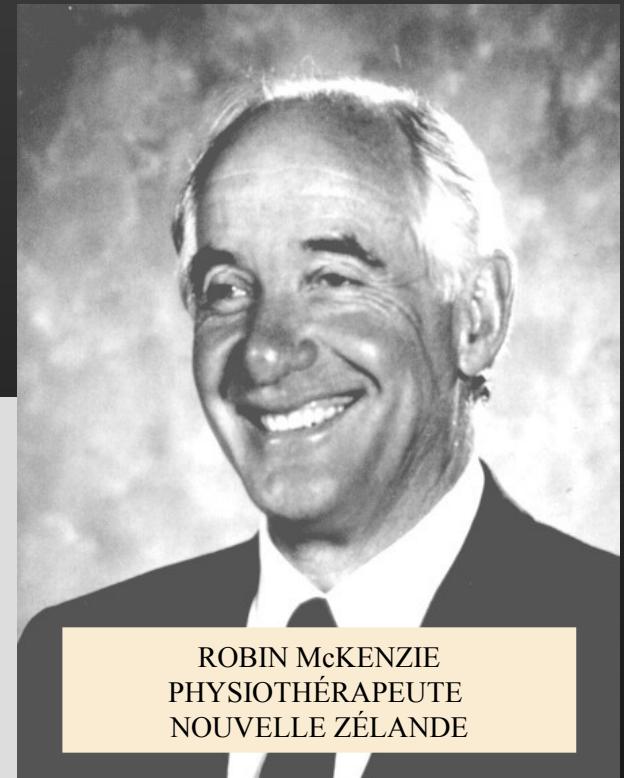


# UN EXAMEN CRITIQUE DU MODELE DISCAL DANS LE CADRE DES RADICULOPATHIES LOMBAIRES

M. Gabor SAGI  
INSTITUT MCKENZIE FRANCE



# LE POINT DE DÉPART: UNE OBSERVATION CLINIQUE FORTUITE



ROBIN McKENZIE  
PHYSIOTHÉRAPEUTE  
NOUVELLE ZÉLANDE

# PROCESSUS D'ÉVALUATION DÉVELOPPÉ PAR MCKENZIE

INSTITUT MCKENZIE INTERNATIONAL  
FORMULAIRE D'ÉVALUATION LOMBARDE

Date	Nom	Sexe	M.F.
Nom			
Prénom			
Téléphone			
Code postal			
Prov. / Etat			
Travail / Localité			
Maladie / Contrainte			
Limitation fonctionnelle pour cet épisode			
Niveau d'invalidité (score)			
EVA (0-10)			
INTERROGATOIRE			
Symptômes actuels			
Présente depuis	à l'ambulance/échographie/consultation ou dans raison apparente		
Endroit de départ			
Symptôme initial	Brûlure / Peur		
Symptômes Compte	Brûlure / Peur		
Endroit	bras	bras	bras
Le matin	Mal à l'aise	Début	Atténuation
Autre			
Mal à l'heure	Atteint	Mal à l'aise	Atténuation
Le matin	Mal à l'aise	Début	Atténuation
Autre			
Gardien partiel	Qui / Non	Position: déca / protra / latéra / Q	Littoral: bras / dos / épaule
Spécificité	Score E : 1-6 6-10 11+	Littoral: bras / dos / épaule	
Antécédents		Année de 1er épisode	
Toujours à ce jour			
QUESTIONS SPÉCIFIQUES			
Tous / Pas de douleur	Vaisse normale / anormale	Marche: normale / anormale	
Maladie: aucun / ANRS / arthrose / contondante / artic. rire			
Santé générale: bonne / Pauvre / Médiocre			
Insomnie: oui / non			
Diagnose: pas / oui / non		Doul. noct. sur / non	
Accident: oui / non		Partie de poitrine/épaule / mal / non	
Autre:			

## INTERROGATOIRE EXAMEN PHYSIQUE



MÉCANIQUE

NON-MÉCANIQUE

SYNDROME DE  
DÉRANGEMENT

SYNDROME DE  
DYSFONCTION

SYNDROME  
POSTURAL

CATÉGORIE  
« AUTRES »

# EXEMPLES DE MOBILISATIONS ACTIVES COMMUNÉMENT UTILISÉES POUR LE RACHIS LOMBAIRE DANS L'APPROCHE McKENZIE



# PRÉFÉRENCE DIRECTIONNELLE LA PLUS FRÉQUENTE POUR LE RACHIS LOMBAIRE

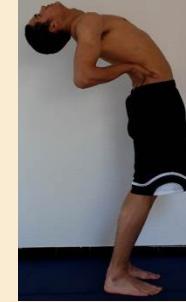
Empiré	<b>Se pencher</b>	<b>Assis / Se lever</b>	<i>Debout</i>	<i>Marcher</i>	<i>Allongé</i>
	<i>Matin / En cours de journée / Soir</i>			<i>Immobile / En mouvement</i>	
	<i>Autre</i> _____				
Mieux	<i>Se pencher</i>	<i>Assis</i>	<b>Debout</b>	<b>Marcher</b>	<b>Allongé</b>
	<i>Matin / En cours de journée / Soir</i>		<i>Immobile / En mouvement</i>		
	<i>Autre</i> _____				

## EMPIRÉ ET / OU « PÉRIPHÉRISÉ »



TESTS DES  
MOUVEMENTS  
RÉPÉTÉS

## MIEUX ET / OU « CENTRALISÉ »



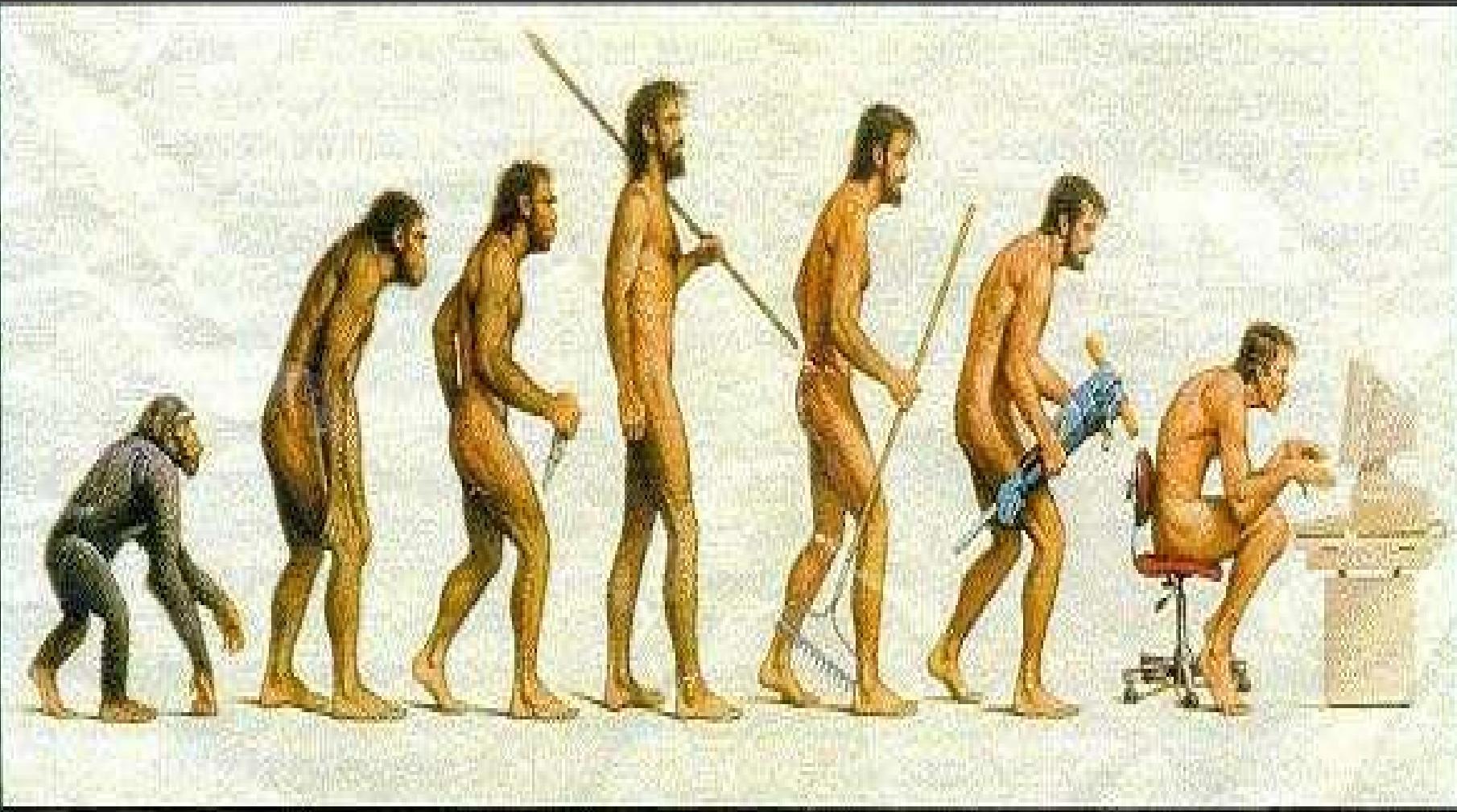
# EXPLICATION DE LA PRÉDOMINANCE DES PRÉFÉRENCES DIRECTIONNELLES EN EXTENSION



La gestuelle et les postures en flexion et en cyphose lombaire prédominent de façon écrasante

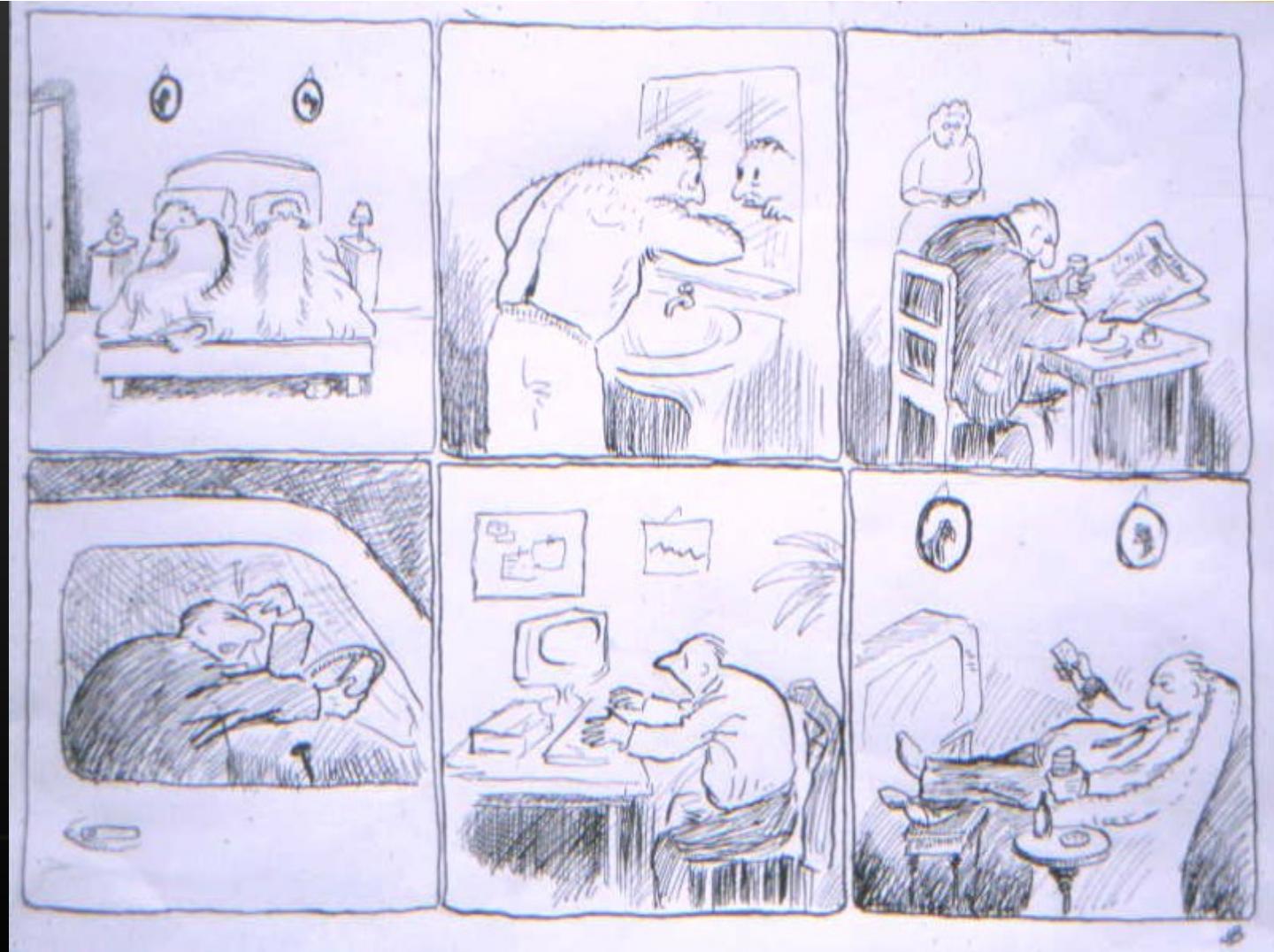


La station assise relâchée est quasi systématiquement en cyphose



**Somewhere, something went terribly wrong**

# RAPPORT FLEXION / EXTENSION DANS UNE JOURNÉE TYPIQUE



# Le syndrome de dérangement « réductible » dans la population de patients souffrant de DOULEURS RADICULAIRES avérées

ALBERT 2011

69 % de dérangement (95% des pts avec signes neuro)

BROETZ 2003

58 % de dérangement avec déficit neuro

SKYtte 2005

65 % de dérangement ss déficit neuro

33 % de dérangement avec déficit neuro

(Classification sur une séance seulement)

MURPHY 2009

61% de dérangement avec déficit neuro

L'incidence de syndromes de dérangement pour LES patients  
souffrant de DOULEURS RADICULAIRES  
est importante

# PRÉVALENCE DES PRÉFÉRENCE DIRECTIONNELLES DANS LE SYNDROME DE DERANGEMENT LOMBAIRE

Etudes	% de patients avec syndrome de dérangement	EXT	LAT	FLEX
Long Spine 2004	74%	83%	10%	7%
Hefford Man Ther 2008	82%	70%	19%	9%

# Etudes cliniques avec la méthode McKenzie pour des patients souffrant de radiculopathies lombaires

- Albert et Manniche Spine 2012
- Rasmussen Spine 2005
- Brötz J Neurol 2003
- Alexander Orth Rev 1992
- Saal et al Spine 1989
- Kopp Clin Orth Rel Res 1986

# The Efficacy of Systematic Active Conservative Treatment for Patients With Severe Sciatica: A Single-Blind, Randomized, Clinical, Controlled Trial

Albert, Hanne B. PT, MPH, PhD; Manniche, Claus MD, PhD, Med Sci

## Spine:

01 April 2012 - Volume 37 - Issue 7 - p 531–542

doi: 10.1097/BRS.0b013e31821ace7f

Randomized Trial

Variable	Symptom-guided exercises group	Sham exercises group
Number included at baseline	95	96
Age	46 (38-52)	44 (37-51)
Women	43%	53%
Duration of symptoms before study		
0-4 weeks	25%	18%
5-12 weeks	59%	63%
12-52 weeks	16%	19%
Mean number of treatments	5 (4-6)	5 (4-6)
Roland Morris Disability	16 (11-18)	15 (12-18)
Current leg pain, (0-10)	4 (3-6)	5 (3-7)
Angle where SLR is positive	30° (15° – 45°)	30° (15° – 45°)
Positive SLR	90 (94.7%)	81 (94.2 %)
Motor deficits in leg	50 (52.6%)	43 (50%)
Disturbed sensibility in leg	74 (77.9%)	72 (83.7%)
Asymmetric reflexes in leg	53 (55.8%)	46 (53.5%)

# The Efficacy of Systematic Active Conservative Treatment for Patients With Severe Sciatica: A Single-Blind, Randomized, Clinical, Controlled Trial

Albert, Hanne B. PT, MPH, PhD; Manniche, Claus MD, PhD, Med Sci

## Spine:

01 April 2012 - Volume 37 - Issue 7 - p 531–542

doi: 10.1097/BRS.0b013e31821ace7f

Randomized Trial

### RANDOMISATION

*Sham exercises* consisted of optional exercises that were not back related but were low dose exercises to simulate an increase in systemic blood circulation.

'symptom-guided exercises' or 'sham exercises'. **Symptom-guided exercises** consisted of back-related exercises: directional end-range exercises and postural instructions guided by the individual patient's directional preference (based on the McKenzie method of assessing pain-related physical impairment). Furthermore, these patients were instructed in stabilizing exercises for the transverse

# The Efficacy of Systematic Active Conservative Treatment for Patients With Severe Sciatica: A Single-Blind, Randomized, Clinical, Controlled Trial

Albert, Hanne B. PT, MPH, PhD; Manniche, Claus MD, PhD, Med Sci

Spine:

01 April 2012 - Volume 37 - Issue 7 - p 531–542  
doi: 10.1097/BRS.0b013e31821ace7f  
Randomized Trial

Table 4

The proportion of patients in each treatment group with neurological signs at baseline, end of treatment and one year after end of treatment.

	Symptom-guided exercises group <sup>#</sup>	Sham exercises group <sup>#</sup>	Statistical difference between treatment groups
<b>Baseline</b>			
Positive SLR	94.3%	94.0%	NS
Motor deficit	53.4%	50.6%	NS
Disturbed sensibility	78.4%	84.3%	NS
Asymmetric reflexes	53.4%	53.0%	NS
Mean sum score*	2.8	2.8	NS
<b>End of treatment</b>			
Positive SLR	43.2%	59.0%	0.05
Motor deficit	13.6%	37.3%	0.00001
Disturbed sensibility	35.2%	54.2%	0.017
Asymmetric reflexes	22.7%	26.5%	NS
Mean sum score*	1.2	1.8	0.001
<b>1 year follow-up</b>			
Positive SLR	19.3%	33.7%	0.032
Motor deficit	13.6%	30.1%	0.009
Disturbed sensibility	31.8%	48.2%	0.027
Asymmetric reflexes	19.3%	30.1%	NS
Mean sum score*	0.9	1.5	0.001

# The Efficacy of Systematic Active Conservative Treatment for Patients With Severe Sciatica: A Single-Blind, Randomized, Clinical, Controlled Trial

Albert, Hanne B. PT, MPH, PhD; Manniche, Claus MD, PhD, Med Sci

Spine:

01 April 2012 - Volume 37 - Issue 7 - p 531–542

doi: 10.1097/BRS.0b013e31821ace7f

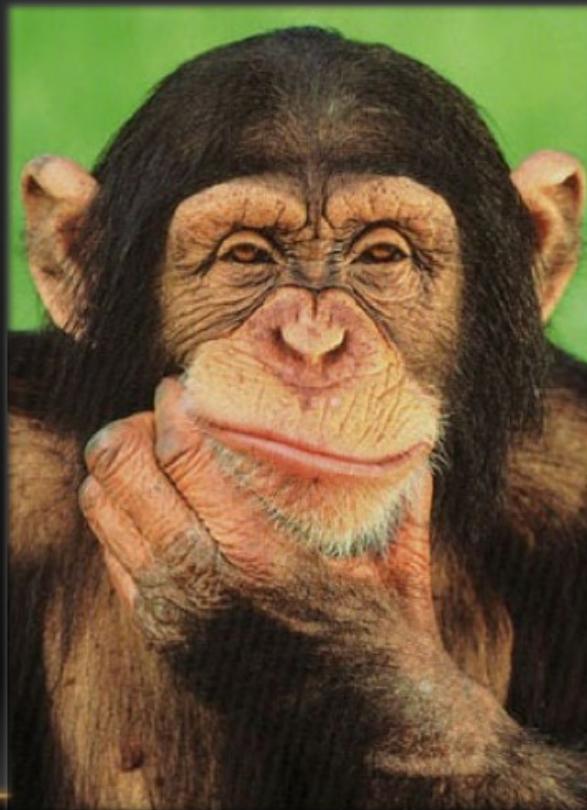
Randomized Trial

Results. A mean of 4.8 treatment sessions were provided. All patients experienced statistically significant and clinically important improvements in global assessment, functional status, pain, vocational status, and clinical findings. The symptom-guided exercise group improved significantly more than the sham exercise group in most outcomes.

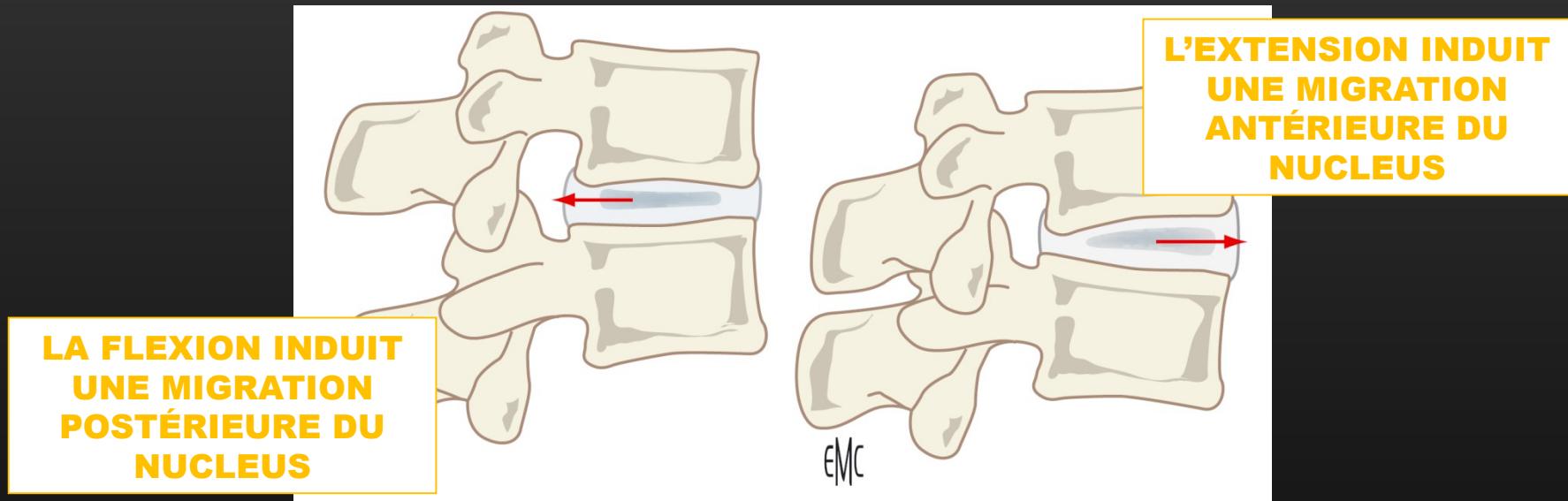
Conclusion. Active conservative treatment was effective for patients who had symptoms and clinical findings that would normally qualify them for surgery. Although participating patients had greater faith in the sham exercises before treatment, the symptom-guided exercises were superior for most outcomes.

# RECHERCHE D'UNE EXPLICATION

## « PATHO-ANATOMIQUE »



# IMPACT DE LA FLEXION ET DE L'EXTENSION SUR LA DYNAMIQUE DISCALE: LE MODÈLE DISCAL



## ***ÉTUDES IN VITRO:***

- SHAH JBJS 1978
- ADAMS HUTTON Spine 1982
- ADAMS HUTTON Spine 1985
- KRAG Spine 1987
- WILDER J Spinal Dis 1988
- SEROUSSI J Orth Res 1989
- SHEPPERD Ortho Trans 1990 et JBJS 1995

## ***ÉTUDES IN VIVO:***

- SCHNEBEL Spine 1988
- BEATTIE Spine 1994
- FENNEL Spine 1996
- BRAULT Spine 1997
- EDMONDSTON Man Ther 2000
- ALEXANDER Spine 2007

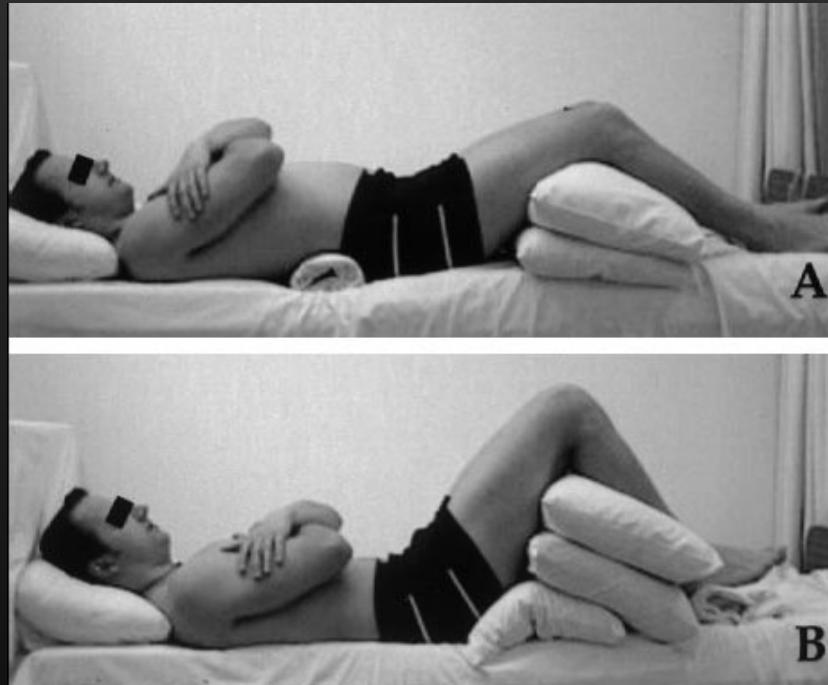


**Dynamique discale: Shepperd**

Original article

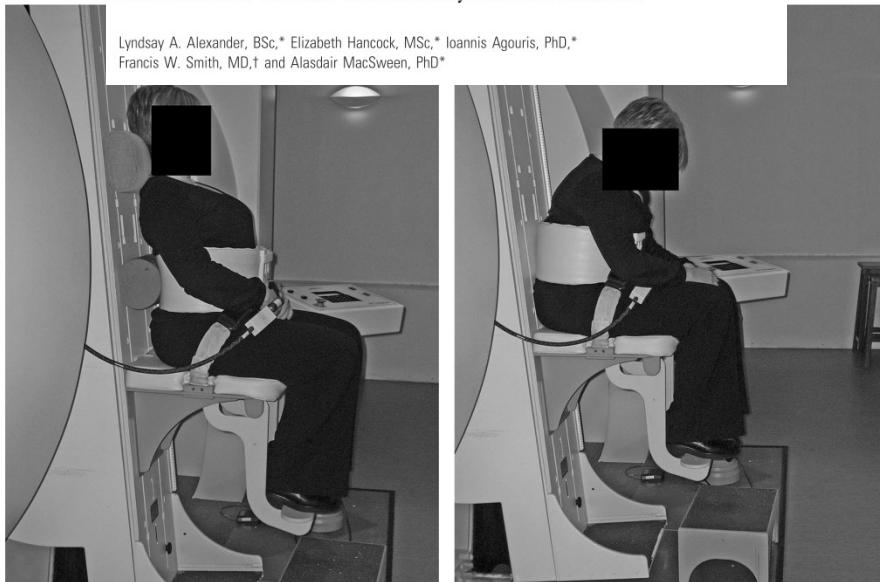
MRI evaluation of lumbar spine flexion and extension in asymptomatic individuals

S. J. Edmondston\*, S. Song†, R. V. Bricknell‡, P. A. Davies†, K. Fersum†, P. Humphries†, D. Wickenden†,  
K. P. Singer\*†



## The Response of the Nucleus Pulposus of the Lumbar Intervertebral Discs to Functionally Loaded Positions

Lyndsay A. Alexander, BSc,\* Elizabeth Hancock, MSc,\* Ioannis Agouris, PhD,\* Francis W. Smith, MD,† and Alasdair MacSween, PhD\*



## The Response of the Nucleus Pulposus of the Lumbar Intervertebral Discs to Functionally Loaded Positions

Lyndsay A. Alexander, BSc,\* Elizabeth Hancock, MSc,\* Ioannis Agouris, PhD,\* Francis W. Smith, MD,† and Alasdair MacSween, PhD\*

**Results.** Fifteen comparisons between positions showed significant positional effects (14 at L4–L5, L5–S1, the most mobile segments). Prone extension and supine lying induced significantly less posterior migration than sitting. Flexed and upright sitting, significantly more than standing at L4–L5, as did flexed sitting compared with extended.

**Conclusion.** These results support for the first time the validity of clinical assumptions about disc behavior in functional positions: sitting postures may increase risk of posterior derangement, and prone and supine may be therapeutic for symptoms caused by posterior disc displacement.

**Key words:** upright MRI, nucleus pulposus, intervertebral disc, functional positions. **Spine 2007;32:1508–1512**

### ■ Key Points

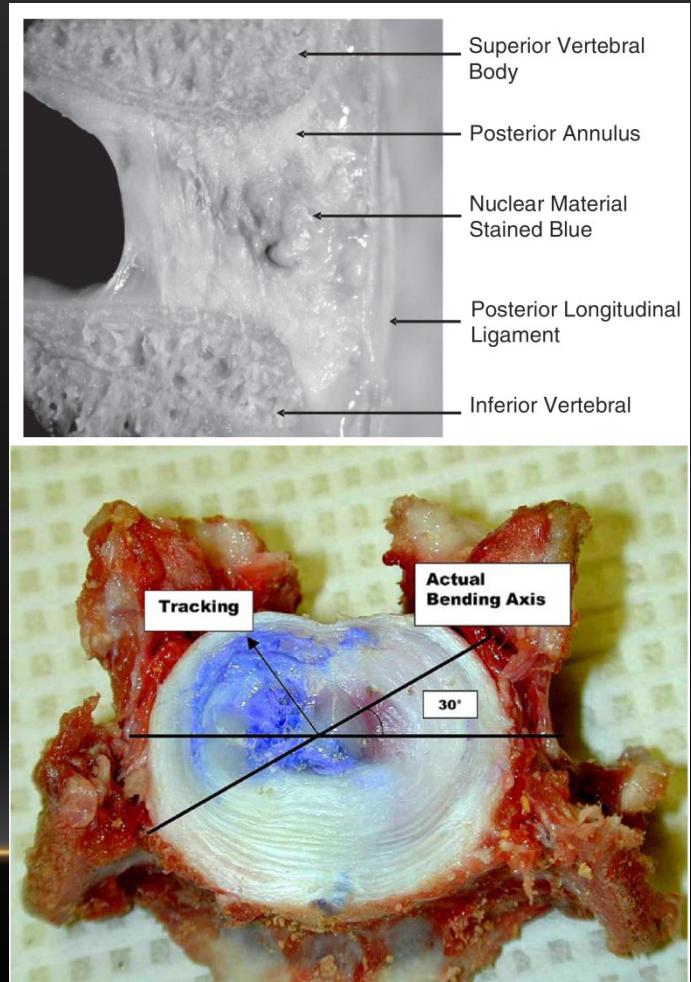
- To our knowledge, this is the first study of sagittal migration of nucleus pulposus in functional positions.
- We used upright MRI to see the effect of different functional positions on the nucleus pulposus.
- Our results support previously reported theories and models of disc behavior.

# CONCLUSIONS DES études biomécaniques sur la constitution des fissures discales: UN PROCESSUS CENTRIFUGE



**LES FISSURES POSTERIEURES DU DISQUE SONT  
LE FRUIT D'ACCUMULATION DE CONTRAINTES  
EN FLEXION**

Adams 1982 et 1985, Callaghan 2001, Aultman 2005, Tampier 2007,  
Scannel 2009



# Résumé de l'argumentaire

- Les contraintes en flexion prédominent dans les AVQ +++
- Les hernies discales sont la conséquence de contraintes en flexion
- De nombreux patients lombalgiques/sciatalgiques s'améliorent en extension
- Ce comportement clinique cadre avec le modèle dynamique discal

## **Mais:**

- Est-il vraiment possible de rapatrier au moins partiellement le gel du nucleus et de réduire la taille de la hernie?

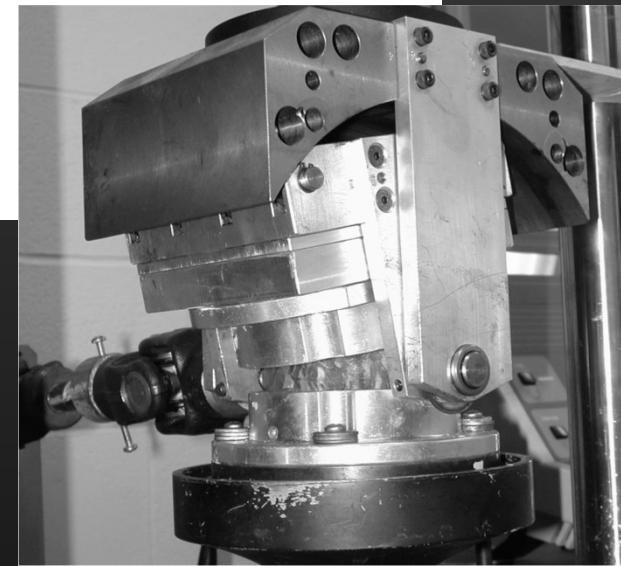
# Disc Prolapse

## Evidence of Reversal With Repeated Extension

Joan P. Scannell, PhD, and Stuart M. McGill, PhD

layers. It was hypothesized that (1) repeated motion, opposite to the motion that caused the disc to prolapse, would reverse the position of the displaced portion of nucleus; and (2) discs that would not respond to reversal testing would have a portion of the nucleus displaced circumferentially in the anulus or have a full herniation, with the displaced portion of the nucleus breached through the outer anulus.

This study showed that, in a number of spines, a displaced portion of nucleus could be directed back towards the center of the disc in response to particular active and passive movements/positions. This change in position of the tracked nucleus is the mechanism thought to underlie the success of the McKenzie derangement approach in specific individuals. The porcine cervical spine has been



### ■ Key Points

- Can extension or combined extension and side flexion move the displaced portion of nucleus toward the center of the disc?
- In 5 of the 11 prolapsed specimens, the displaced portion of the nucleus migrated back toward the center of the disc after the reversal testing.
- The prolapsed discs that centralized had significantly less disc height loss after failure testing.

## Disc Prolapse

### Evidence of Reversal With Repeated Extension

Joan P. Scannell, PhD, and Stuart M. McGill, PhD

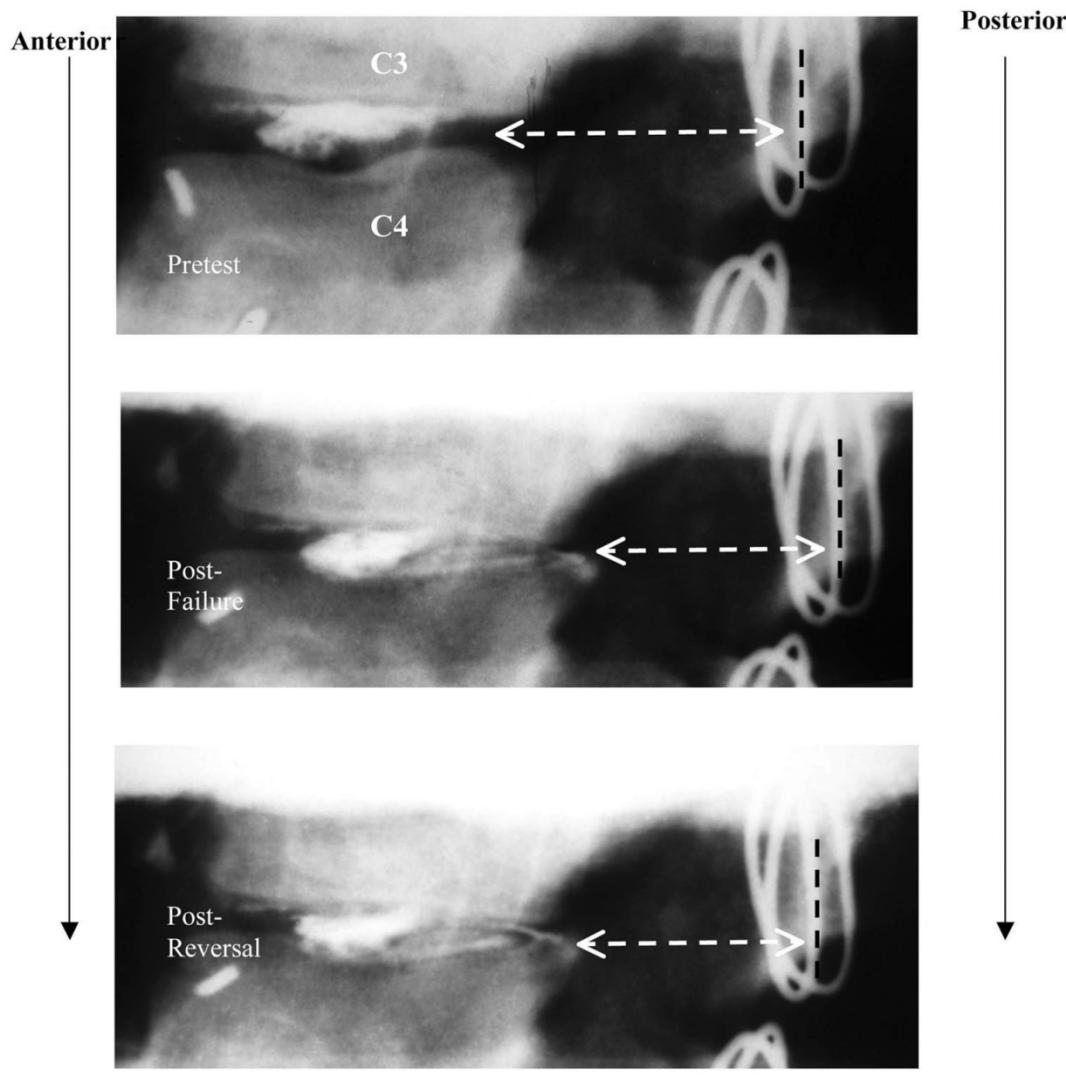


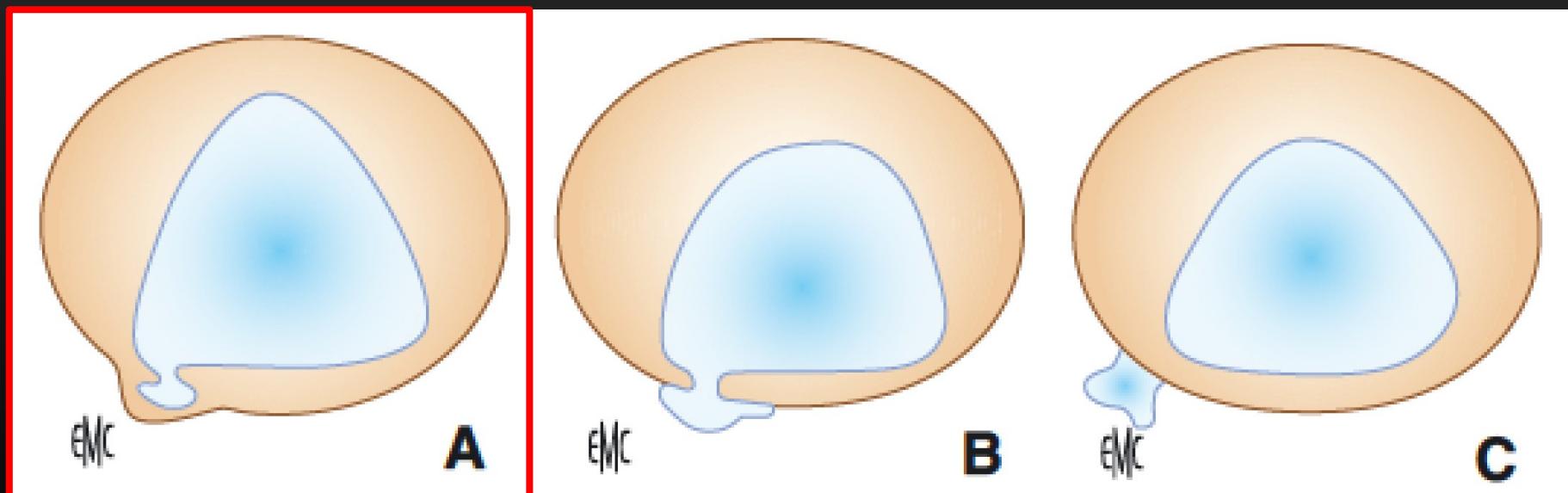
Figure 3. The pretest, post-failure and post-reversal lateral images of specimen L. This specimen was one of the five that responded to the reversal testing according to the radiologist. The distance from the posterior margin of the nucleus to the inferior articular process of C3 (black vertical line) is indicated by the white dashed line. Note some variation in the photographic magnification of the images exists and thus measurements should not be taken directly from these photographs.

# LIMITES DU MODELE DISCAL

## I - Problèmes conceptuels

# 1. PROBLÈMES CONCEPTUELS AVEC LE MODÈLE DISCAL:

- Le modèle discal ne fonctionne conceptuellement que si la partie la plus externe du disque est encore intègre (continence discale)

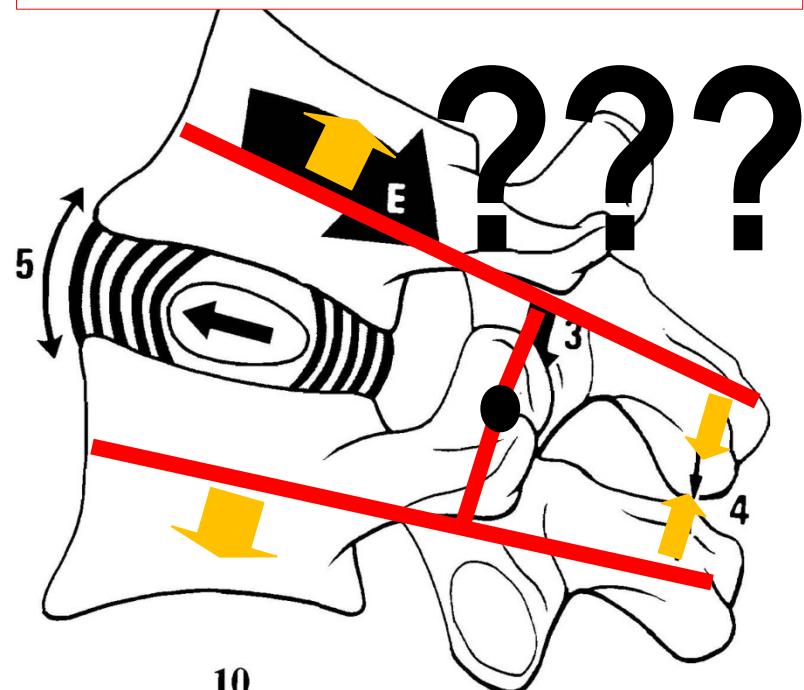


## 2. PROBLÈMES CONCEPTUELS AVEC LE MODÈLE DISCAL:

- Même si le disque est encore « continent », est-ce qu'on peut réduire une hernie qui dépasse de plusieurs millimètres la berge postérieure des vertèbres?



Le principe de la pince ouvrante



## 2. PROBLÈMES CONCEPTUELS AVEC LE MODÈLE DISCAL:

- Et pourtant certaines études documentent des améliorations très significatives avec des exercices en extension de patients ayant des hernies très importantes...

Par exemple dans l'étude de:

J Neurol (2003) 250:746–749  
DOI 10.1007/s00415-003-1077-1

### ORIGINAL COMMUNICATION

D. Brötz  
W. Küker  
E. Maschke  
W. Wick  
J. Dichgans  
M. Weller

### A prospective trial of mechanical physiotherapy for lumbar disk prolapse

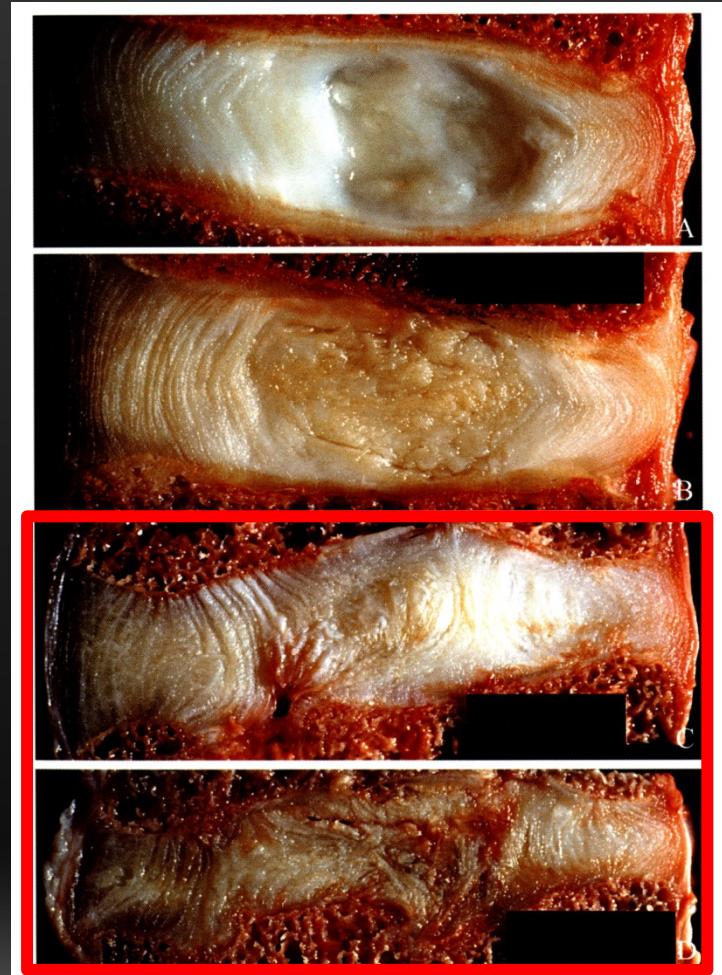
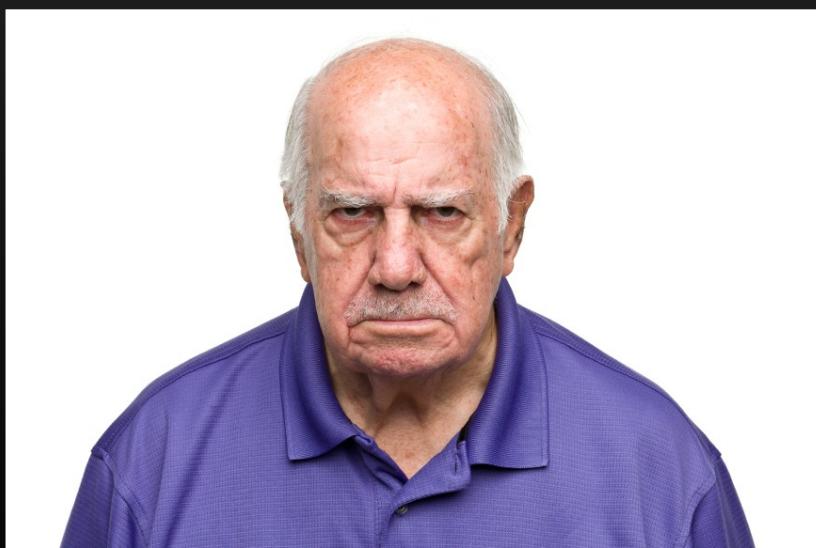
Received: 23 September 2002  
Received in revised form: 21 January 2003  
Accepted: 28 January 2003

W. Küker  
Department of Neuroradiology  
University of Tübingen, Medical School  
Tübingen, Germany

median follow-up of 55 weeks,  
there were high rates of patient sat-  
isfaction, recovery from neurologi-  
cal deficits, and employment, and a

### 3. PROBLÈMES CONCEPTUELS AVEC LE MODÈLE DISCAL:

- La présentation clinique des patients est souvent conforme au modèle discal à un âge avancé. Mais des disques hautement dégénérés peuvent-ils fonctionner de la sorte?



## 4. PROBLÈMES CONCEPTUELS AVEC LE MODÈLE DISCAL:

- Et comment les patients récupèrent-ils une endurance à la flexion alors que les fissures ne cicatrisent pas??????

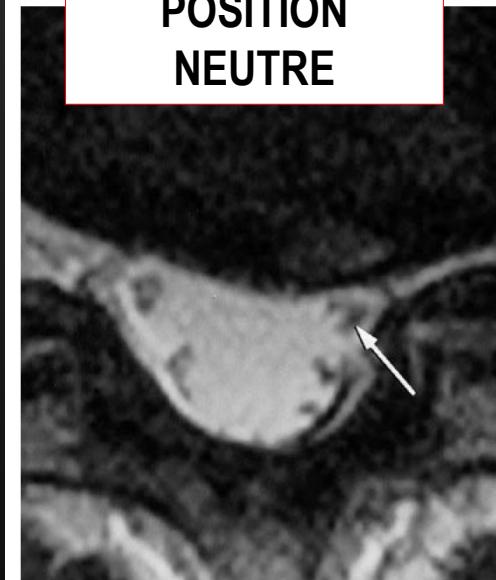


## LIMITES DU MODELE DISCAL

II - Problème de validité du modèle discal dans certaines études d'IRM dynamique

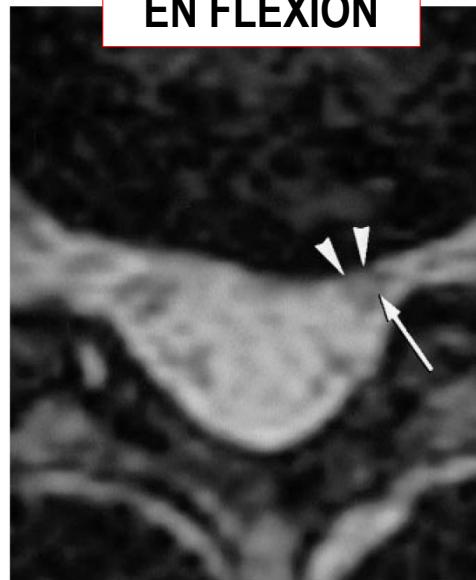
# Positional MR Imaging of the Lumbar Spine: Does It Demonstrate Nerve Root Compromise Not Visible at Conventional MR Imaging?<sup>1</sup>

POSITION  
NEUTRE



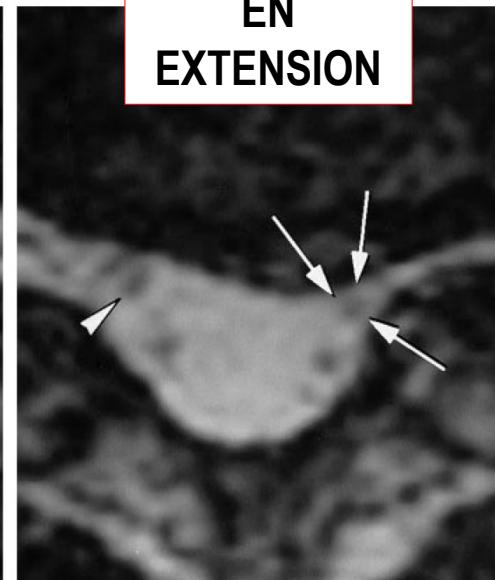
a.

EN FLEXION



b.

EN  
EXTENSION

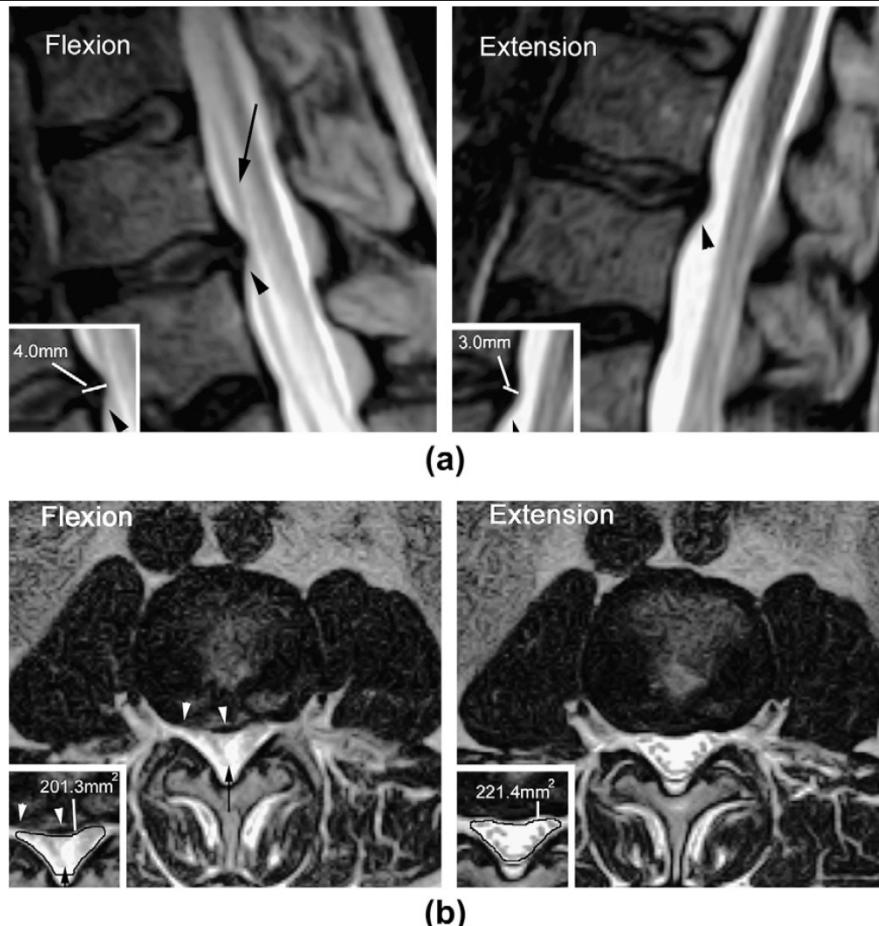


c.

**Figure 3.** Positional changes of the left S1 nerve root in a 36-year-old man. (a) Extrusion of the L5-S1 disk. The left S1 nerve root (arrow) shows deviation on this transverse, T2-weighted, turbo spin-echo, conventional MR image (4,000/96). (b) With the patient in seated flexion, the S1 nerve root (arrow) is in contact with the adjacent extruded disk (arrowheads) on this transverse, T2-weighted, fast spin-echo, positional MR image (4,200/100). (c) With the patient in seated extension, the S1 nerve root (arrows) shows compression on this transverse, T2-weighted, fast spin-echo, positional MR image (4,200/100). Nerve root compression was diagnosed because the nerve root is deformed as compared with the contralateral root (arrowhead), although spinal fluid appears to surround at least part of the nerve root.

## Upright positional MRI of the lumbar spine

F. Alyas<sup>a,b</sup>, D. Connell<sup>a,b</sup>, A. Saifuddin<sup>a,b,\*</sup>

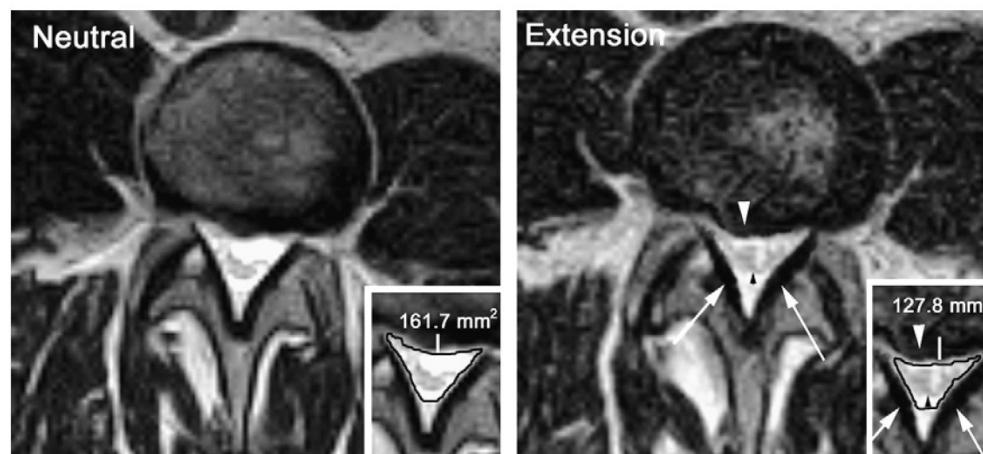


**Figure 2** A 56-year-old man with left leg pain demonstrating increased bulging of the L1/L2 disc on flexion. Sagittal T2W images in sitting flexion and extension (a) and axial T2W images in flexion and extension (b). There is increase in disc bulge on flexion compared with extension (arrowheads), which has resulted in some narrowing of the right lateral recess. There is also a reduction in the volume of cerebrospinal fluid around the nerve roots on flexion. Insets demonstrate a reduction in CSA of the central canal of 9.1% in flexion.

PICTORIAL REVIEW

## Upright positional MRI of the lumbar spine

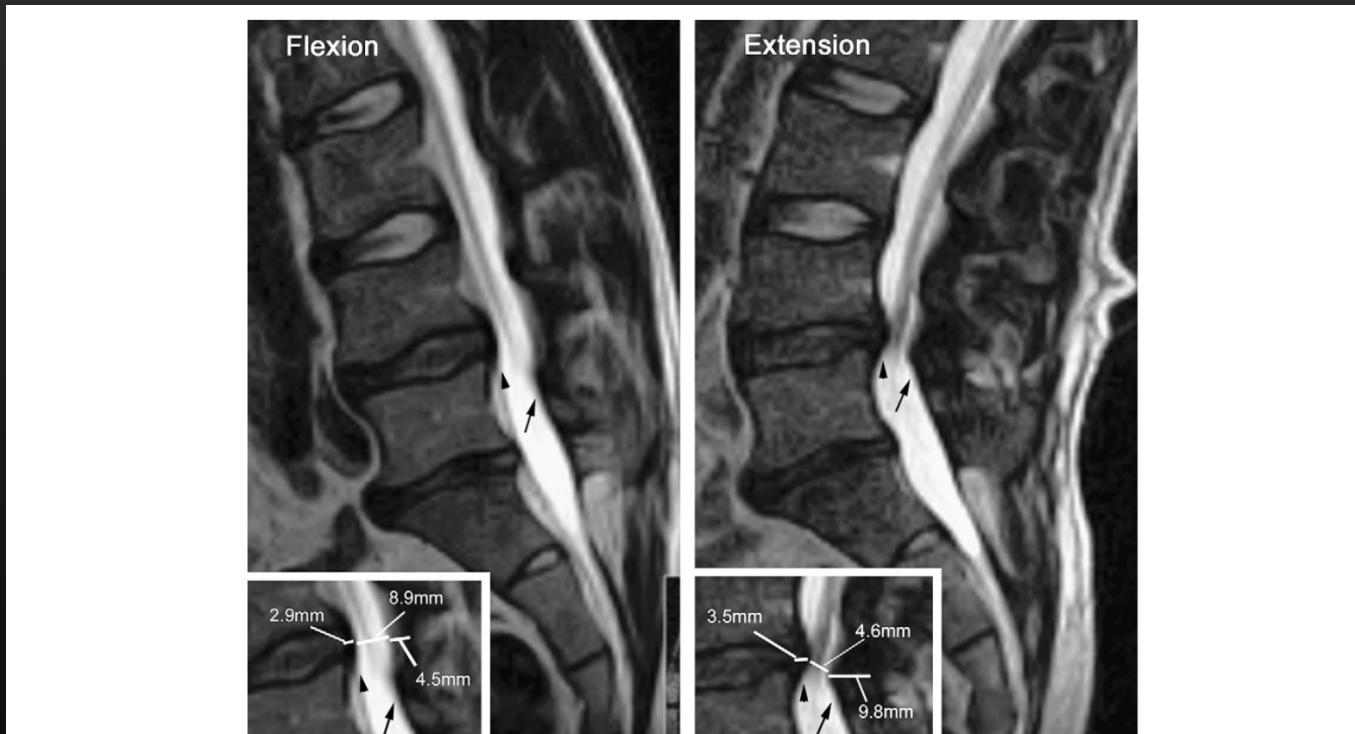
F. Alyas<sup>a,b</sup>, D. Connell<sup>a,b</sup>, A. Saifuddin<sup>a,b,\*</sup>



**Figure 8** A 50-year-old woman with LBP and decreased sensation in the right leg, worse on extension demonstrating development of central canal and lateral recess stenosis. Axial T2W images at L4/L5 in seated neutral and extension demonstrate an increase in posterior central disc protrusion (white arrowhead), which together with thickening of the ligamentum flavum (white arrows) causes central canal and right lateral recess stenosis. Insets demonstrate a reduction in CSA of the central canal of 20.1%.

## Upright positional MRI of the lumbar spine

F. Alyas<sup>a,b</sup>, D. Connell<sup>a,b</sup>, A. Saifuddin<sup>a,b,\*</sup>



**Figure 1** A 30-year-old man with non-specific LBP demonstrating increased posterior disc bulge on extension. Sagittal T2W images in seated flexion and extension demonstrate posterior L4/L5 disc bulge that increases on extension (arrowheads). There is also inward bulging of the ligamentum flavum on extension (arrows), contributing to narrowing of the central canal. Insets demonstrate the changes in the disc herniation and ligamentum flavum, which have resulted in a reduction in anteroposterior canal diameter of 48.3%.

# Le modèle discal est-il « mort »?



07/06/12

# 1. Il faut prendre en compte la dynamique de l'annulus postérieur

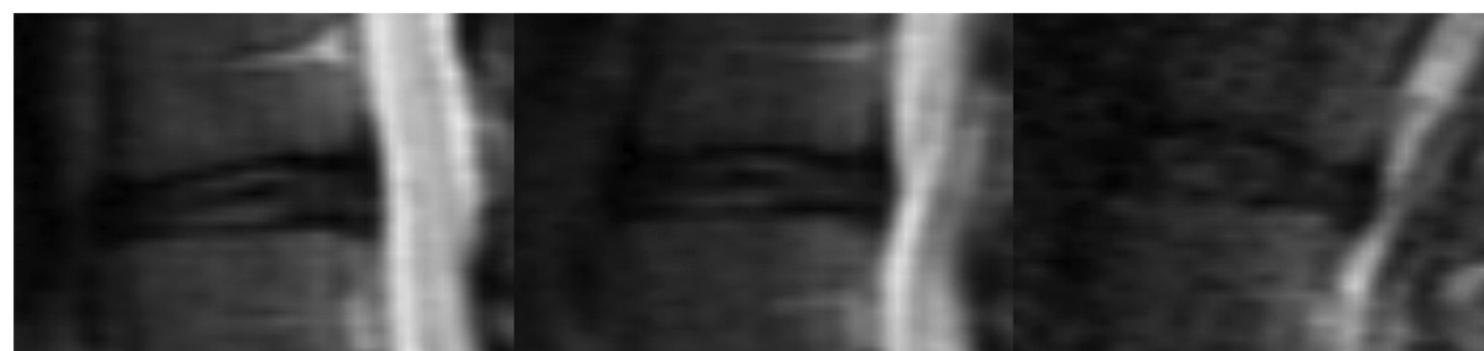
## Changes in Posterior Lumbar Disk Contour Abnormality with Flexion-Extension Movement in Subjects with Low Back Pain and Degenerative Disk Disease

Shi-Uk Lee, MD, Jong-In Lee, MD, PhD, Kim Butts, PhD, Eugene Carragee, MD, Michael Fredericson, MD

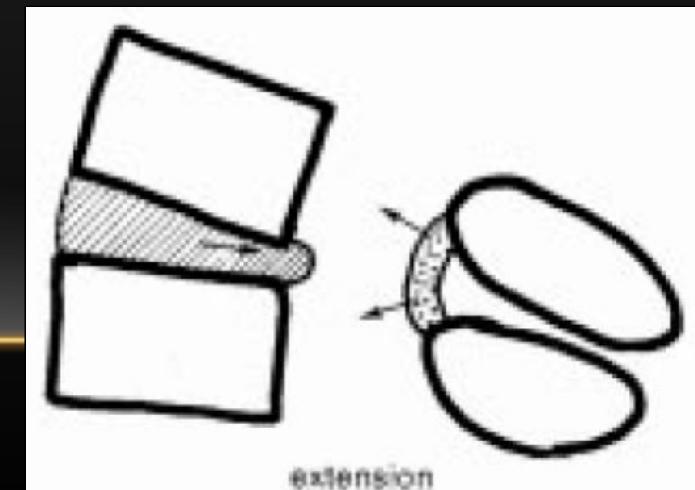
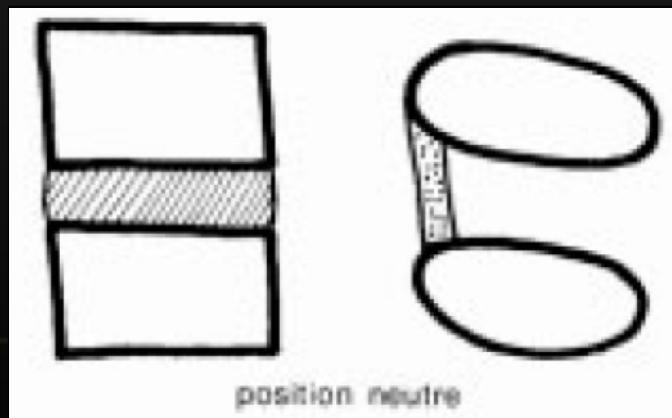
© 2009 by the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation

Vol. 1, 541-546, June 2009

DOI: 10.1016/j.pmrj.2009.03.014



**Figure 4.** Differences in posterior disk contour by position: flexed (left), neutral (center), extended (right).



## 2. Objection conceptuelle:

Les études IRM effectuées portent sur UNE extension effectuée EN CHARGE

- A. Est-ce que des extensions répétées auraient un effet différent?
- B. Est-ce que de nombreuses extensions effectuées en décharge changeraient l'IRM dynamique d'extensions effectuées en charge?
- C. Est-ce que des exercices effectués dans un autre plan de mouvement (en charge ou en décharge) changeraient l'IRM dynamique de l'extension effectuée en charge?

### 3. Observation clinique fréquente:

De nombreux patients ont besoin de faire de nombreuses répétitions en décharge avant que l'extension en charge ne devienne asymptomatique



INITIALEMENT



APRES  
PLUSIEURS  
JOURS DE  
SERIES DE  
REPETITION  
D'EXTENSION EN  
DECHARGE

07/06/12



ULTERIEU  
REMENT

Même plus  
mal!

### 3. Observation clinique fréquente:

Souvent l'extension doit être modifiée, ou précédée d'exercices dans un autre plan de mouvement



LES EXERCICES PEUVENT ÊTRE modifiés pour agir asymétriquement



Exercices en fermeture latérale PARFOIS effectués avant de faire de l'extension



Exercice en rotation PARFOIS effectués avant de faire de l'extension

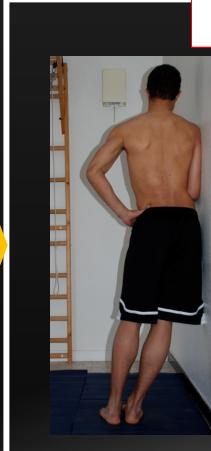
### 3. Observation clinique fréquente:

Souvent l'extension doit être modifiée, ou précédée d'exercices dans un autre plan de mouvement

- Par exemple:



APRES  
PLUSIEURS  
JOURS DE DE  
REPETITION DES  
DEUX  
EXERCICES



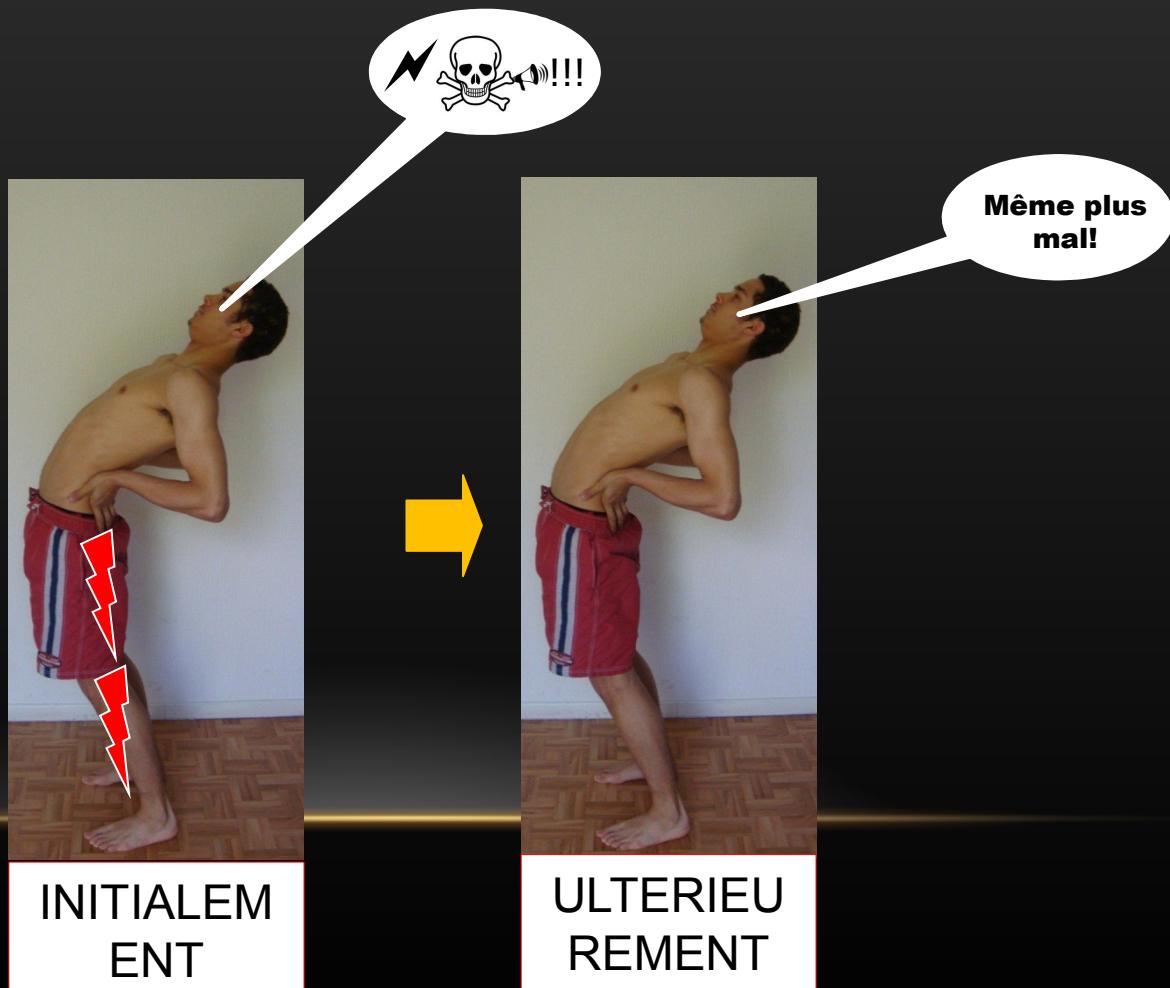
INITIALEMENT

07/06/12

ULTERIEUREMENT

Nécessité de nouvelles études comparant l'IRM dynamique  
avant et après que l'extension soit devenue indolore

pour vérifier QUE CETTE AMELIORATION traduit une MODIFICATION de la morphologie intra- canalaire en extension



# La théorie et la clinique

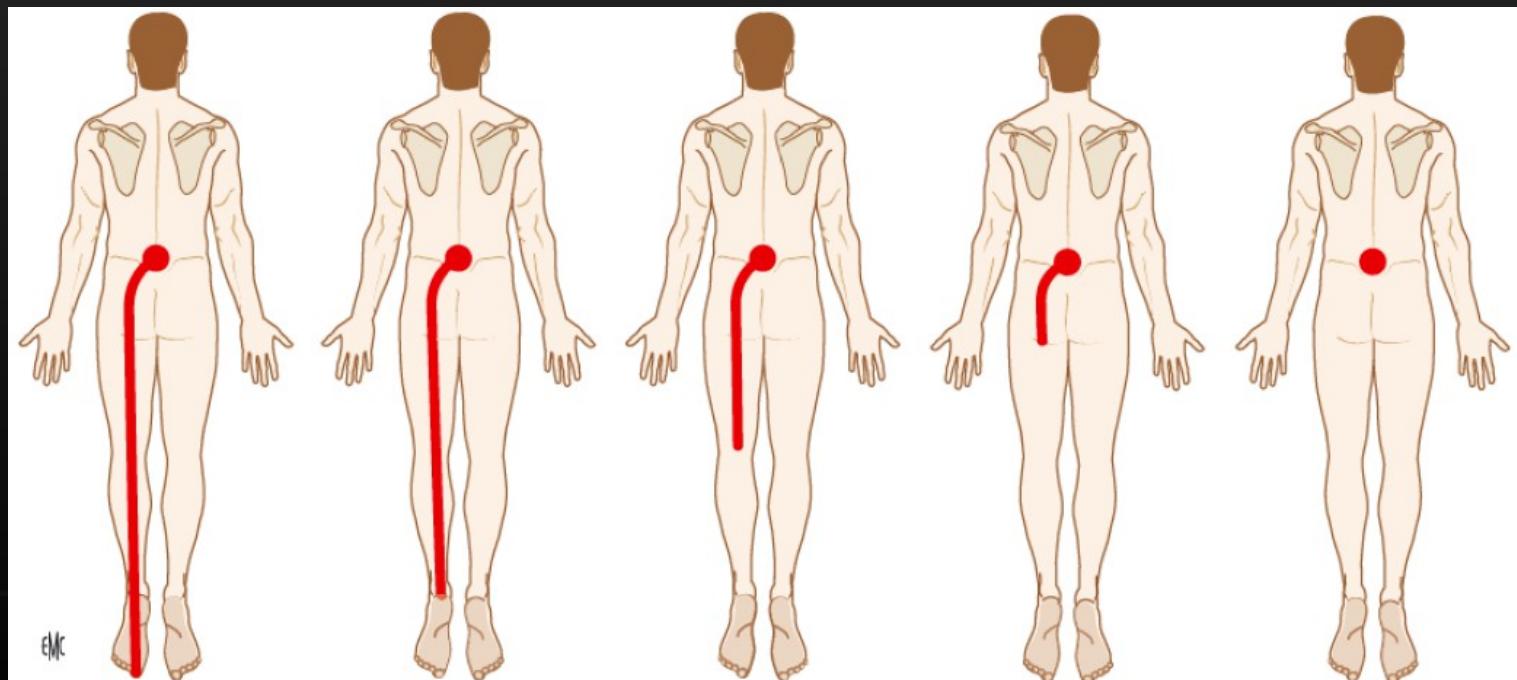
## Séparées par une membrane semi-perméable

(Maitland)



En attendant que la théorie rattrape la clinique...

On peut continuer à utiliser la recherche d'une **préférence directionnelle** et de son expression la plus fréquente:  
**le phénomène de centralisation**



# Même si l'explication n'est pas complètement élucidée, son utilité clinique est validée

Aina *Man Ther* 2004

Brotz *J Neurol Med Surg*  
2003

Delitto *Phys Ther* 1993

Donelson *Spine* 1990

Donelson *Spine* 1991

Donelson *Spine* 1997

Erhard *Phys Ther* 1994

Fritz *Spine* 2000

Karas *Phys Ther* 1997

Kilby *Physiother* 1990

Kopp *Clin Orth* 1986

Laslett *Spine* 2005

Skytte *Spine* 2005

Sufka *JOSPT* 1998

Werneke *Spine* 1999

Werneke *Spine* 2001

Werneke *Spine* 2003

Werneke *Spine* 2005

Williams *Spine* 1991

**UN phénomène clinique très bien documenté**

# RÉSUMÉ: examen critique du modèle discal

- Validé **in vitro et in vivo pour le disque peu dégénéré**
- Non validé en présence de hernie avérée
- Des études supplémentaires doivent être effectuées
- Le processus d'évaluation clinique et le traitement des patients souffrant de douleurs radiculaires est par contre significativement validé

