

# Activité Physique et Fonction Musculaire

Pr Yves Rolland

SFGG 2013



Société  
Française de  
Gériatrie et  
Gérontologie

33<sup>ÈMES</sup> JOURNÉES ANNUELLES  
DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE  
DE GÉRIATRIE ET GÉRONTOLOGIE

8 - 10 OCTOBRE 2013 - PARIS

## Déclaration de liens d'intérêt

Je déclare avoir les liens d'intérêt suivants:

Lactalis, Nutricia, Lilly, Lundbeck

# Etiologie de la SARCOPENIE

Sédentarité/ Inactivité Physique

Dysrégulation de l'axe  
anté-hypophysaire

Inflammation

Stress Oxidatif

Apoptose

Anemie



Modifications  
hormonales

Perte des motoneurone

Reduction de  
l'anabolisme proteino-  
énergétique

Déficit protéino-énergétique

# Etiologie de la SARCOPENIE

## Sédentarité/ Inactivité Physique

Dysrégulation de l'axe  
anté-hypophysaire

Inflammation

Stress Oxidatif

Apoptose

Anémie



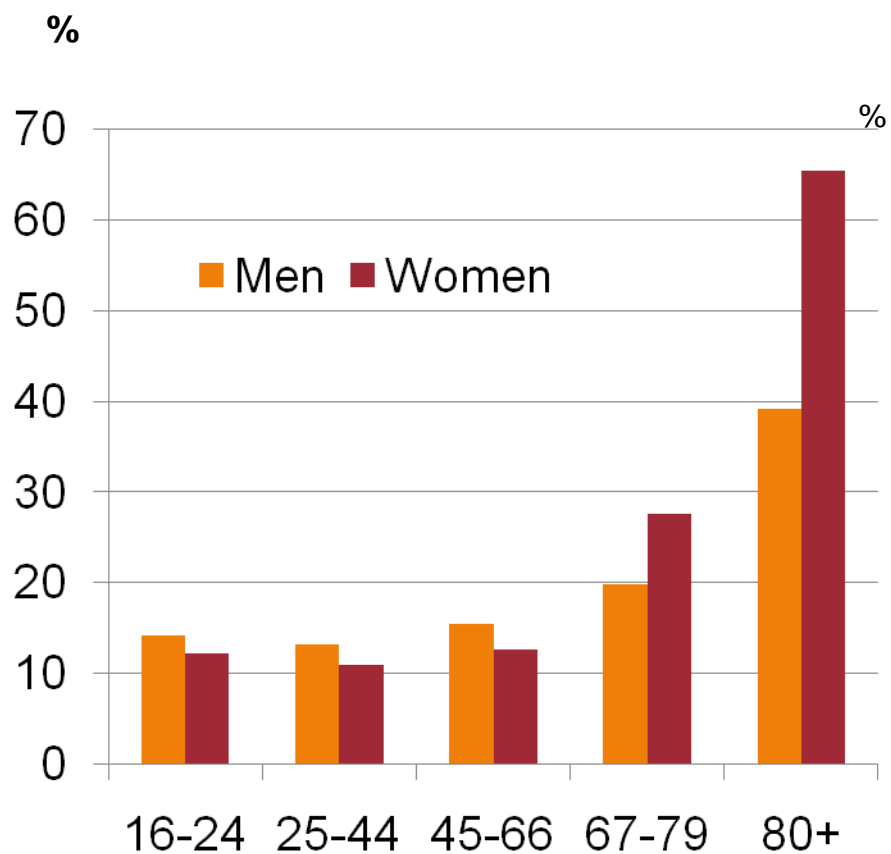
Modifications  
hormonales

Perte des motoneurones

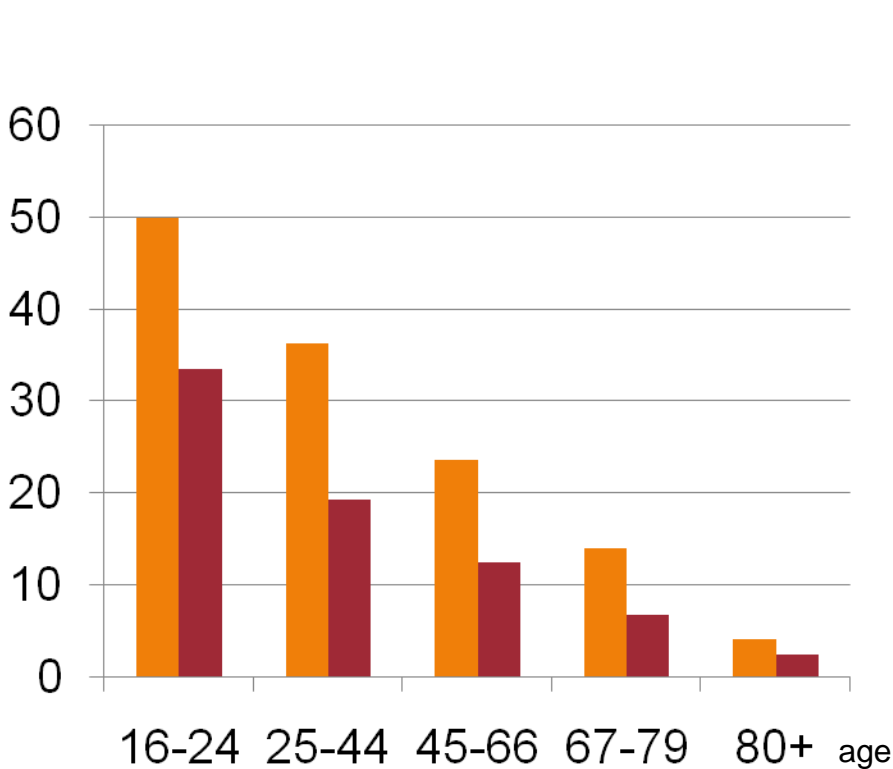
anabolisme proteino-  
énergétique

Déficit protéino-énergétique

## % of sujets engagés dans des activités sédentaires



## % of sujets engagés dans des activités physiques intenses à modérément intenses



# Plus de télévision = moins de muscle et moins de force

Screen-Based Sedentary Behavior, Physical Activity, and Muscle Strength in the English Longitudinal Study of Ageing

<b>Sedentary exposure</b>	<b>N</b>	<b>Age adjusted B* (95% CI)</b>
<i>TV time</i>		<i>Hand grip (kg)</i>
<2 hrs/d	306	Reference
2<4 hrs/d	1127	-0.47 (-1.19, 0.25)
4<6 hrs/d	952	-1.07 (-1.81, -0.34)
≥6 hrs/d	998	-1.54 (-2.26, -0.81)
<i>p-trend</i>		<0.001

# L'effet de l'inactivité

Kortebein et al. JAMA 2007

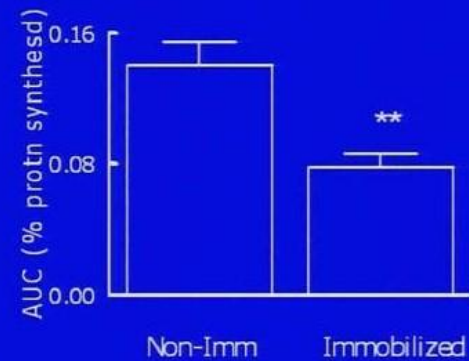
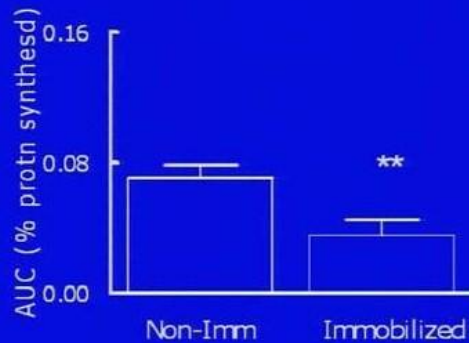
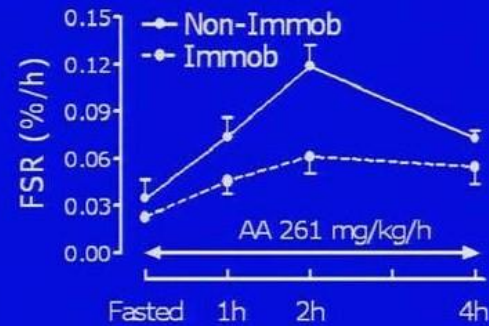
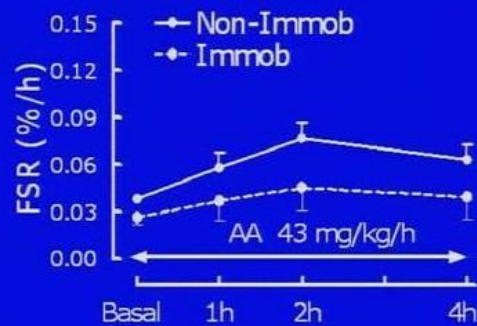
## Effet de 10 jours de repos au lit de sujets âgés sains

	No. of Participants (N = 12)*	Mean (95% Confidence Interval)			P Value
		Bed Rest		Change	
		Before	After		
Muscle fractional synthetic rate, % per h†	10	0.077 (0.059 to 0.095)	0.051 (0.035 to 0.067)	-0.027 (-0.007 to -0.047)	.02
% Change				-30.0 (-7.0 to -54.0)	
DEXA lean mass, kg‡	10				
Whole body		48.05 (40.61 to 55.49)	46.51 (39.57 to 53.45)	-1.50 (-0.62 to -2.48)	.004
% Change				-3.2 (-1.4 to -5.0)	
Lower Extremity		15.01 (12.41 to 17.61)	14.06 (11.85 to 16.27)	-0.95 (-0.42 to -1.48)	.003
% Change				-6.3 (-3.1 to -9.5)	
Isokinetic muscle strength, Nm per s§	11	120 (96 to 145)	101 (81 to 121)	-19 (-11 to -30)	.001
% Change				-15.6 (-8.0 to -23.1) %	

**10 jours de repos au lit  
= -1.5 kg de Masse Maigre et  
= -15% de Force musculaire aux membres inférieures**

# L'immobilisation induit une résistance à l'anabolisme protidique lors de prise d'acides aminés

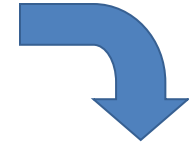
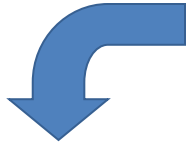
## Anabolic resistance after 14 d disuse



# Message à emporter 1

Eviter l'immobilisation, l'inactivité, le repos au lit

# Nature des contraintes mécaniques



## Résistance

Fibres Type II

Myosine rapide

Métabolisme glycolytique

Faible densité mitochondriale

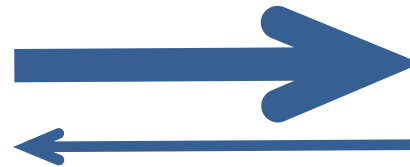
## Endurance

Fibres Type I

Myosine lente

Métabolisme oxydatif

Haute densité mitochondriale

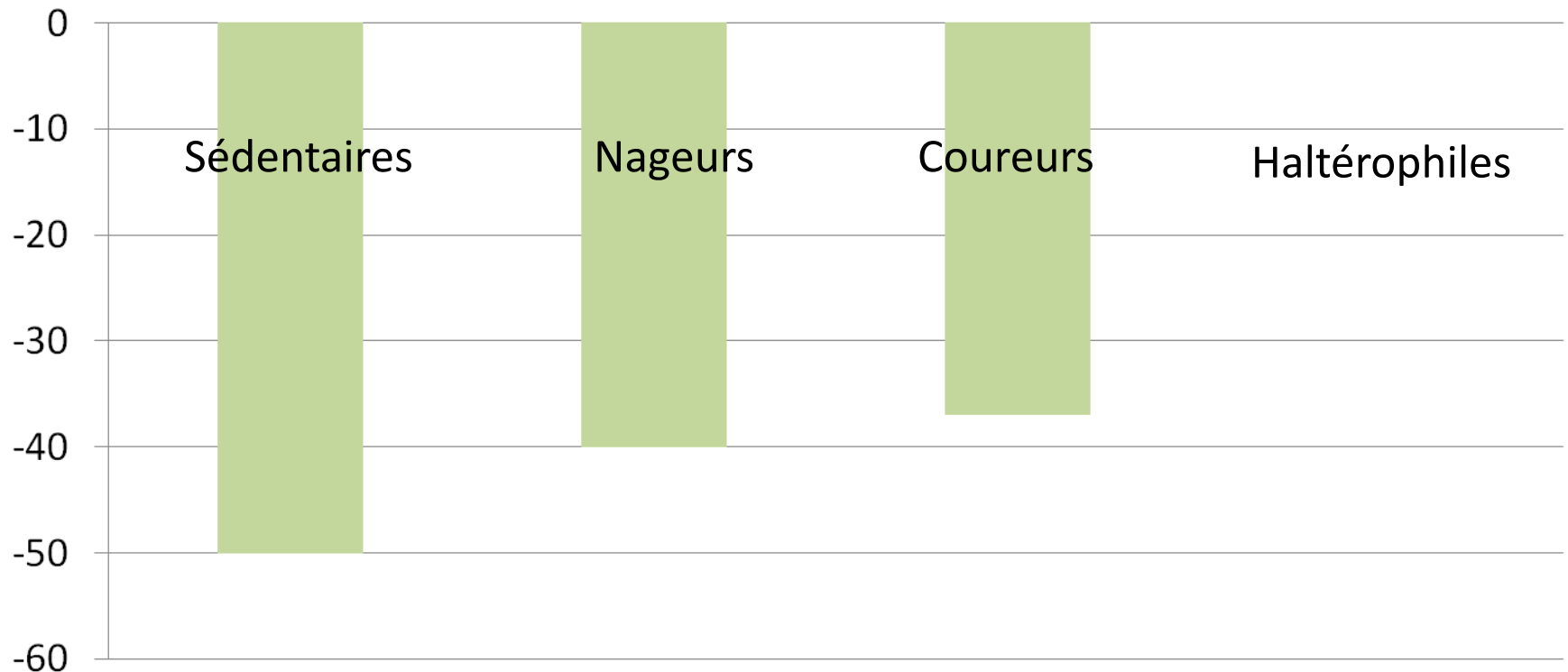


*Nutrition*  
*Génétique (25 – 50%)*



# L'activité physique peut elle prévenir la sarcopénie ?

Perte de la masse musculaire des jambes



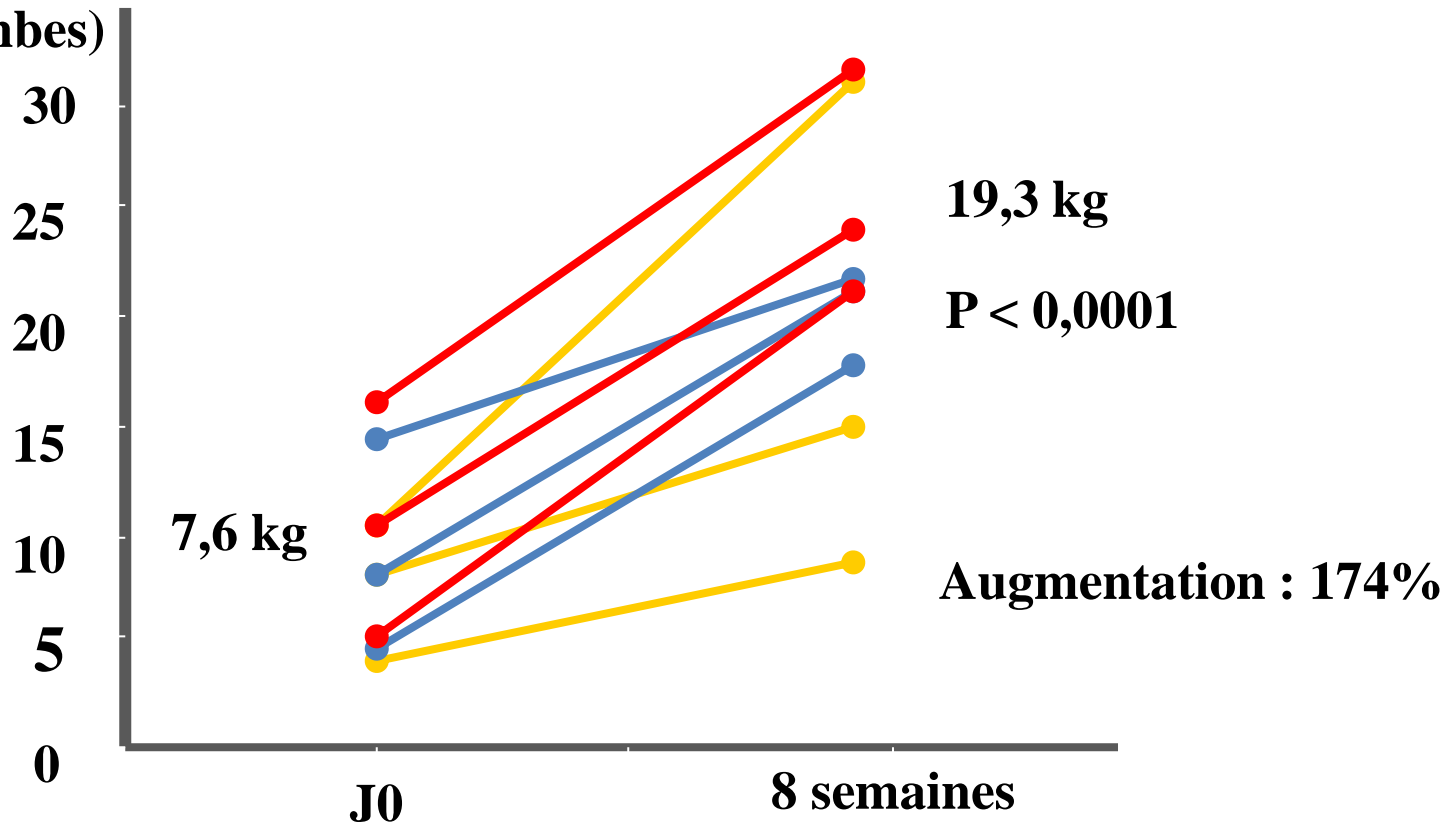
# Entraînement en résistance

Un entraînement en résistance **deux à trois fois par semaine permet d'améliorer les performances fonctionnelles** et peut **réduire la dépendance et la faiblesse musculaire** chez les sujets âgés.

**10% à 15% d'augmentation de la force**  
**5% d'augmentation du volume des cuisses.**

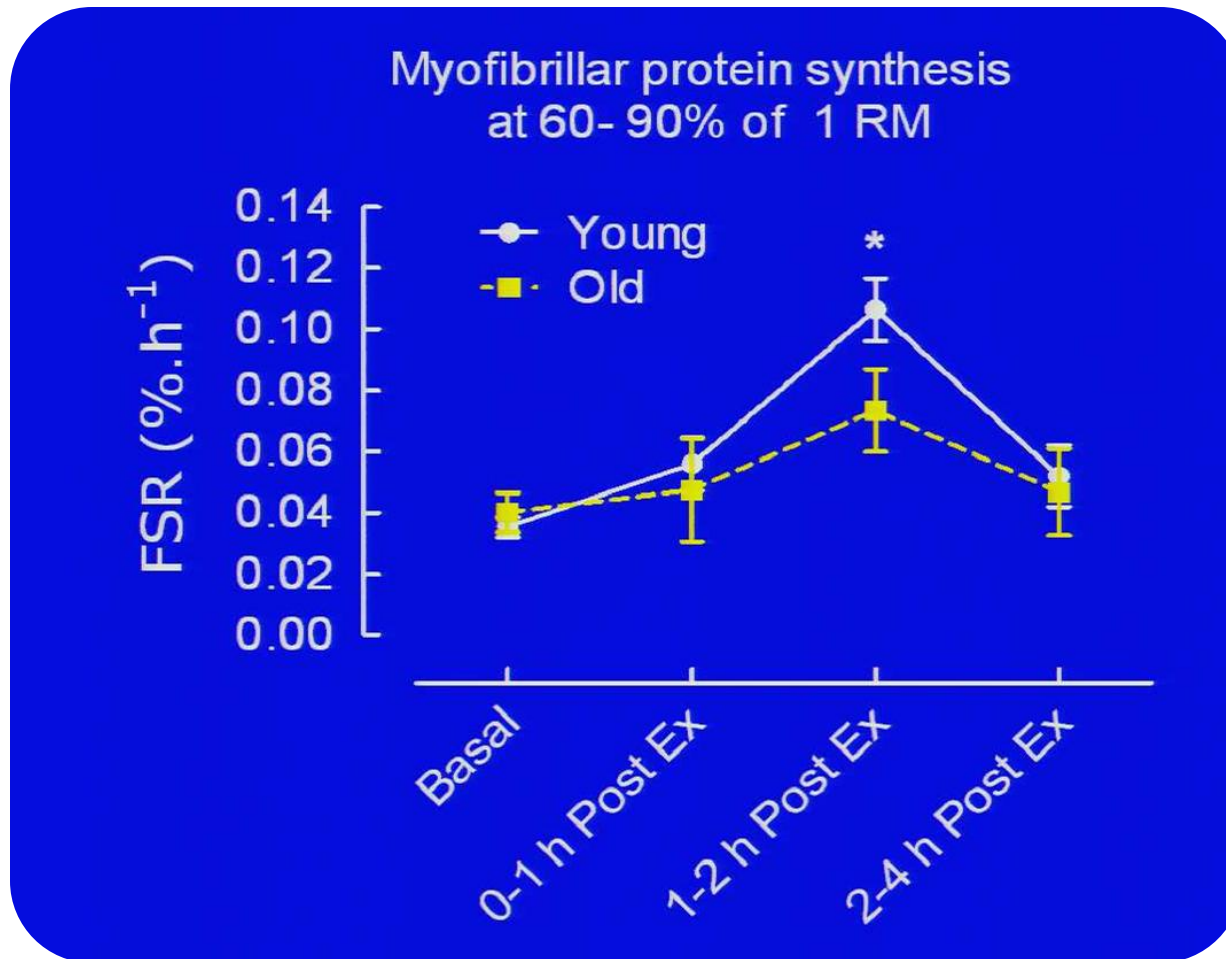
# Entraînement en résistance chez les sujets âgés très fragiles

Force musculaire en kg  
(jambes)

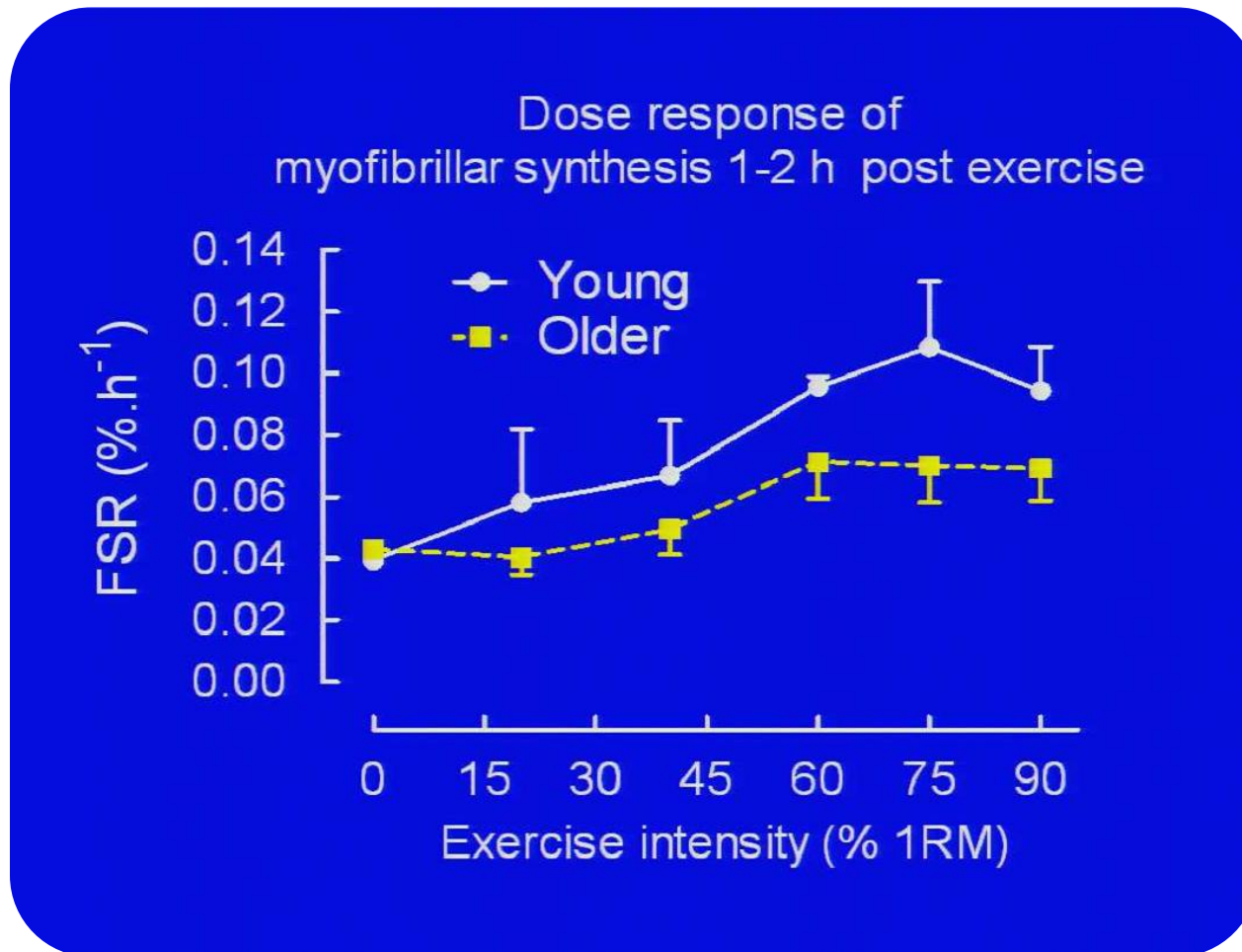


*Fiatarone et al., JAMA, 1990*

L'anabolisme protidique est moindre chez le sujet âgé lors d'un exercice de résistance



L'anabolisme protidique est moindre chez le sujet âgé lors d'un exercice de résistance

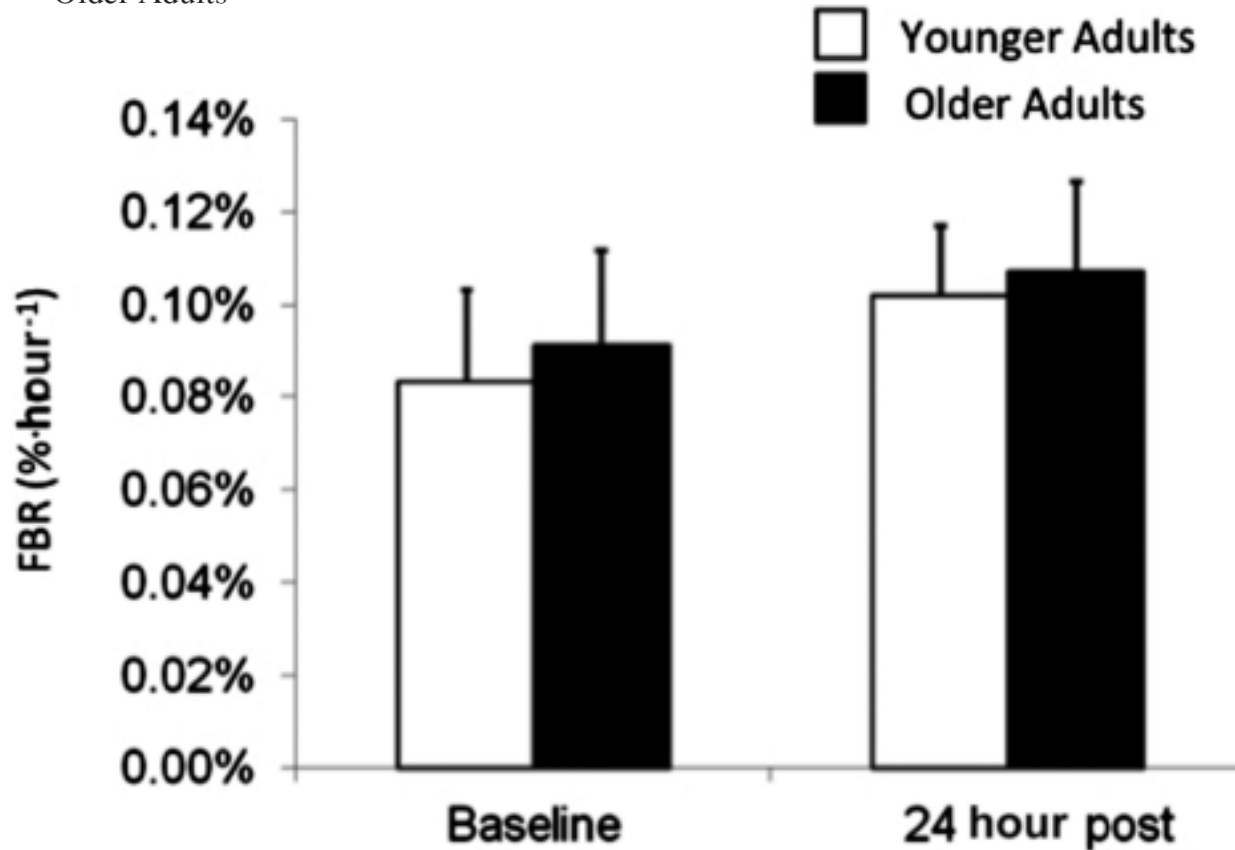


# Entrainement physique et Métabolisme musculaire

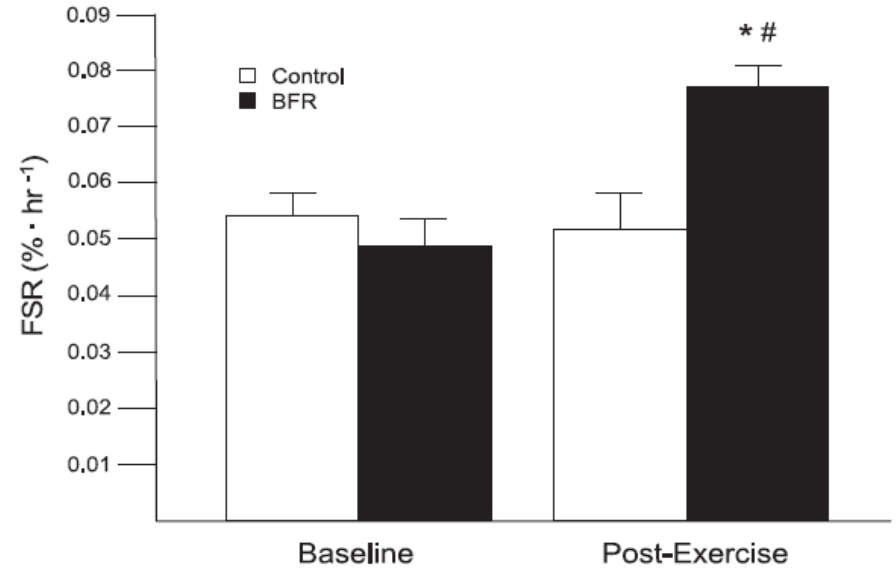
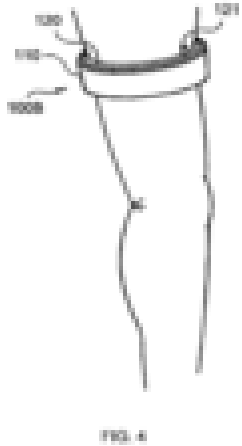


# Le catabolisme protidique est identique chez le sujet âgé et jeune après un exercice de résistance

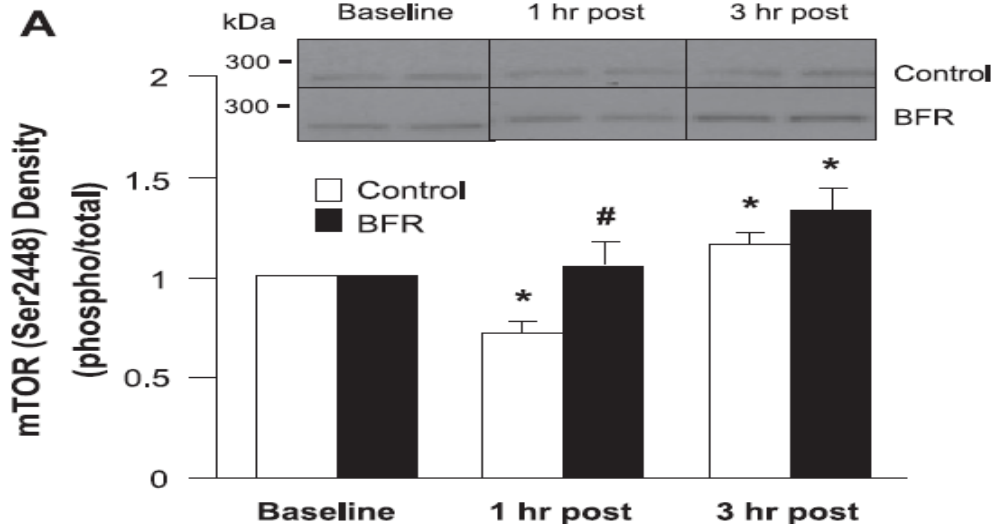
Skeletal Muscle Autophagy and Protein Breakdown Following Resistance Exercise are Similar in Younger and Older Adults



# L'anabolisme protidique est majoré sous garrot lors d'un exercice de résistance



**Pression du brassard à 200 mmHg  
30 répétitions des 2 jambes  
W d'extension à 20% of 1-RM**



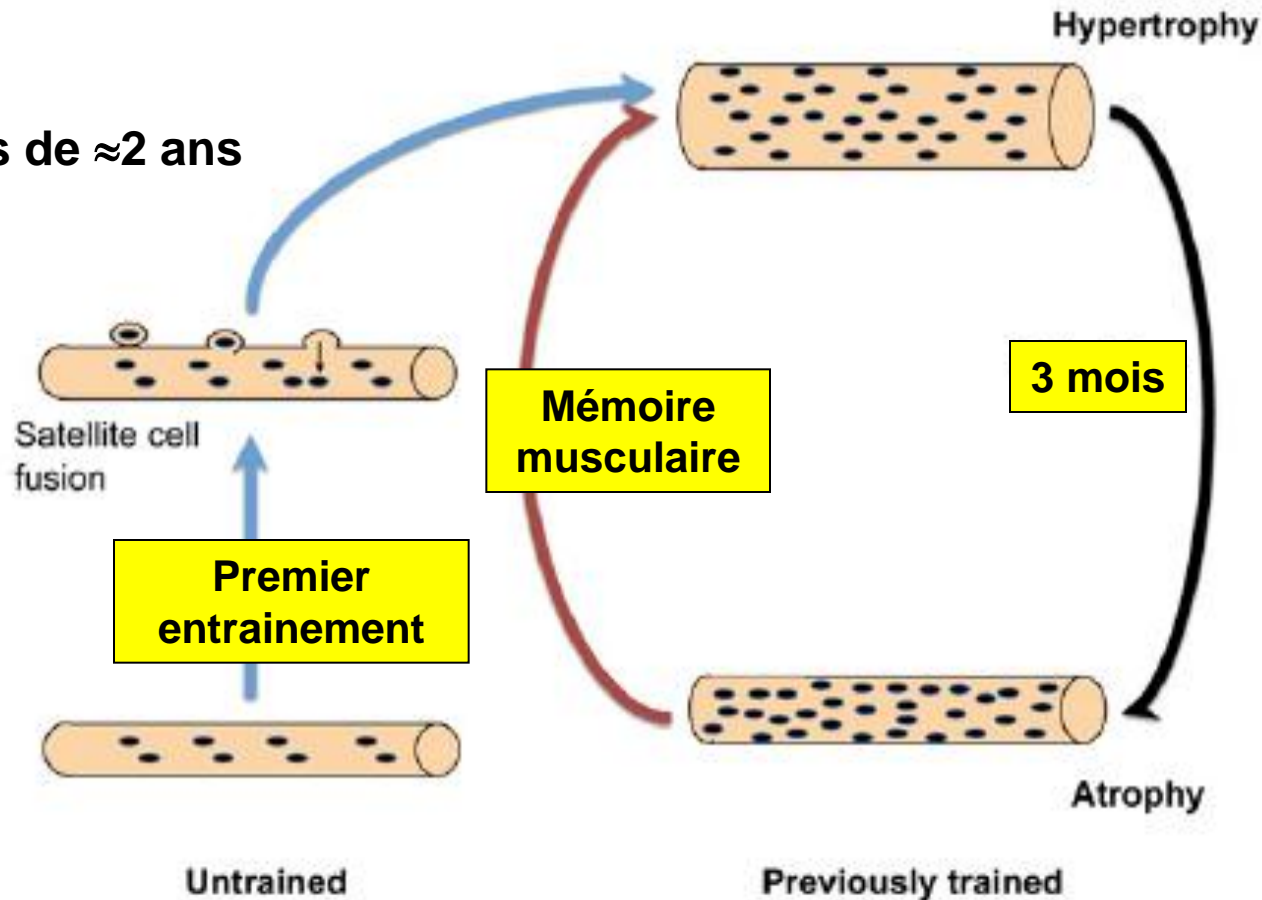
Blood flow restriction exercise stimulates mTORC1 signaling and muscle protein synthesis in older men

*Fry J Appl Physiol 2010*

# Une mémoire musculaire ?

Myonuclei acquired by overload exercise precede hypertrophy and are not lost on detraining  
JC Bruusgaard et al. PNAS 2010

Souris âgées de  $\approx 2$  ans



# Messages à emporter 2

Aucune intervention n'est aussi efficace pour l'augmentation de la masse et de la force que l'entraînement en résistance

L'entraînement en résistance peut être réalisé par des sujets fragiles

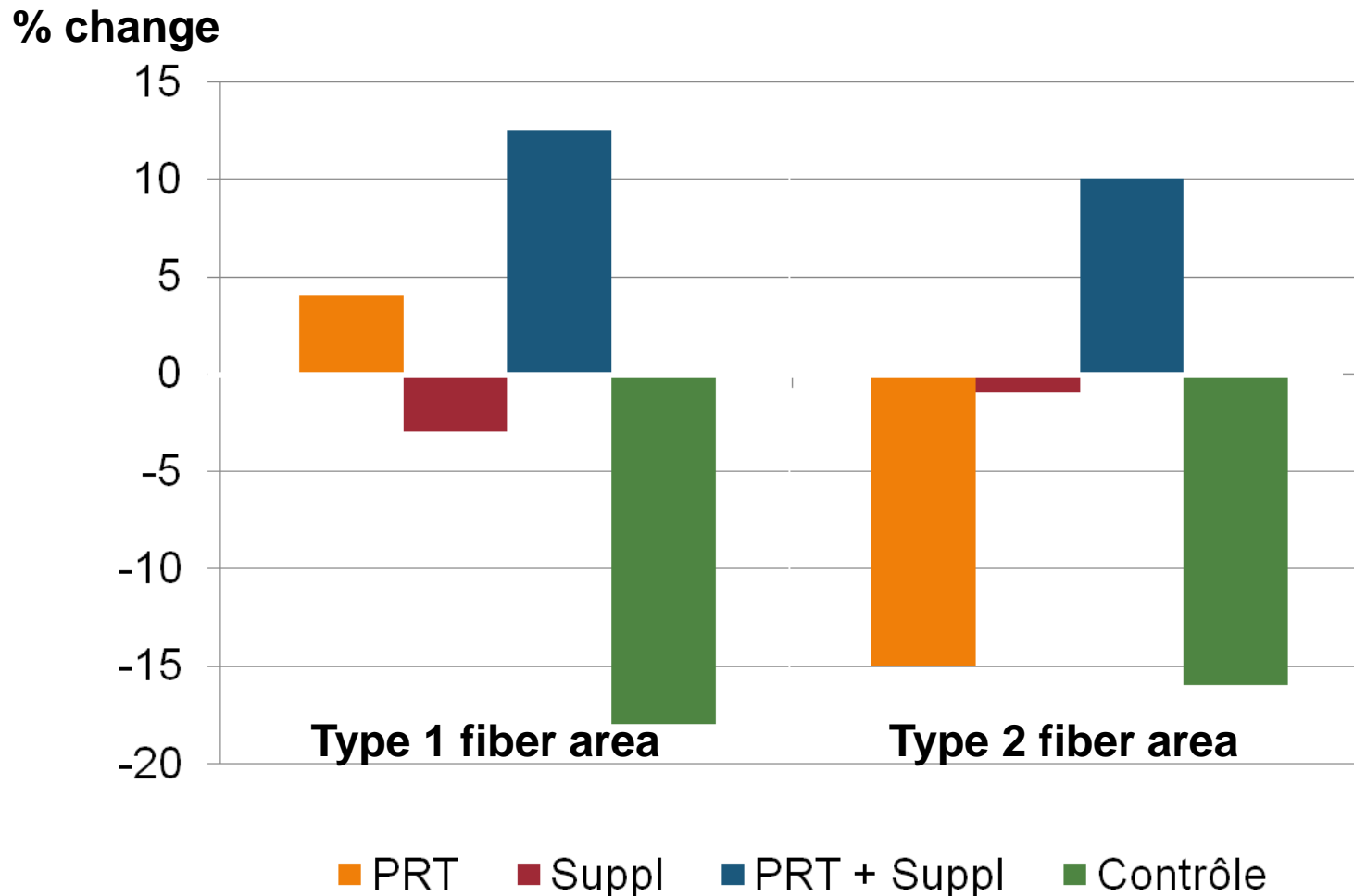
L'anabolisme protidique du muscle du sujet âgé est moindre lors d'un exercice de résistance

L'arrêt de l'entraînement se traduit par un rapide dés-entraînement

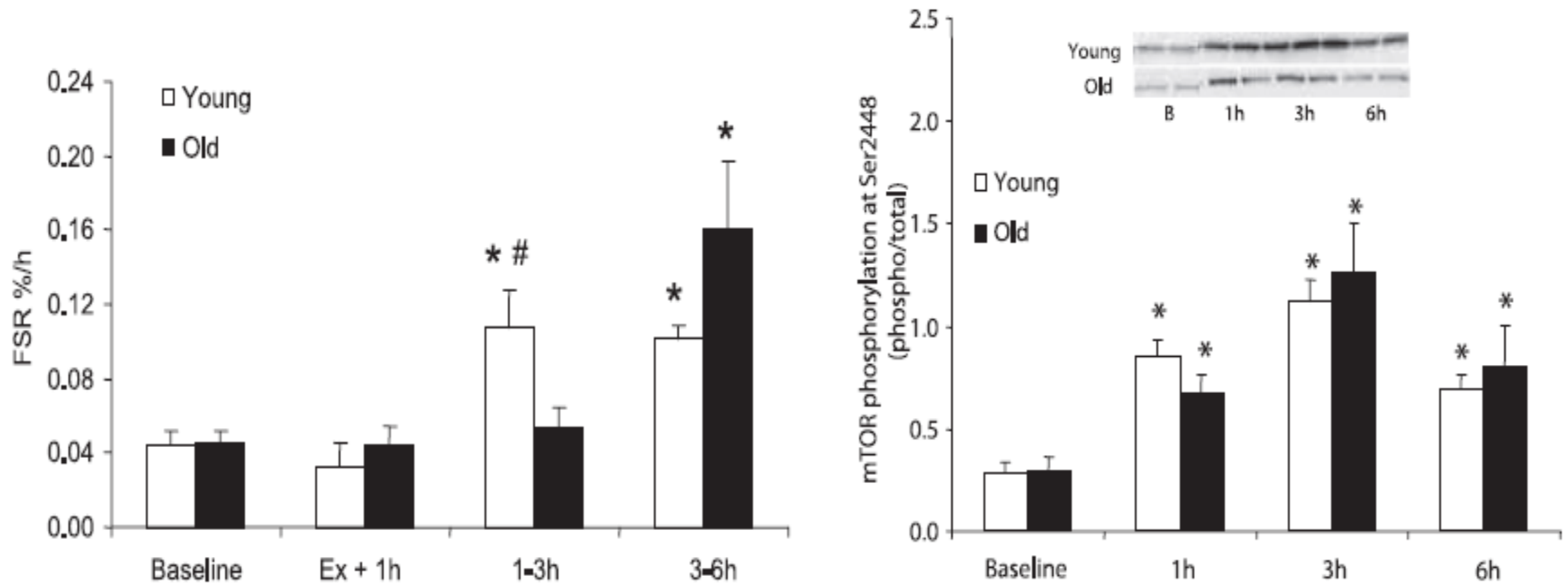
Le maintien des bénéfices de l'entraînement en résistance est possible par une reprise de l'entraînement

# Effet d'un entraînement en résistance (PRT)

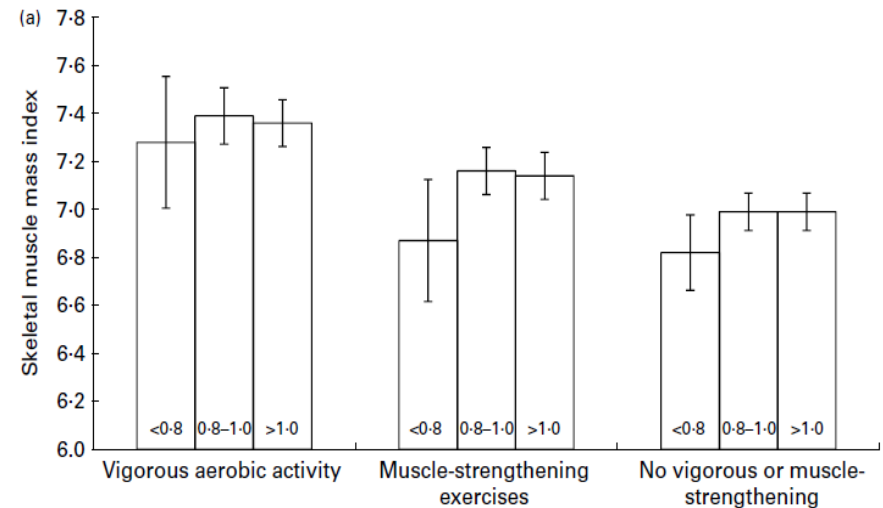
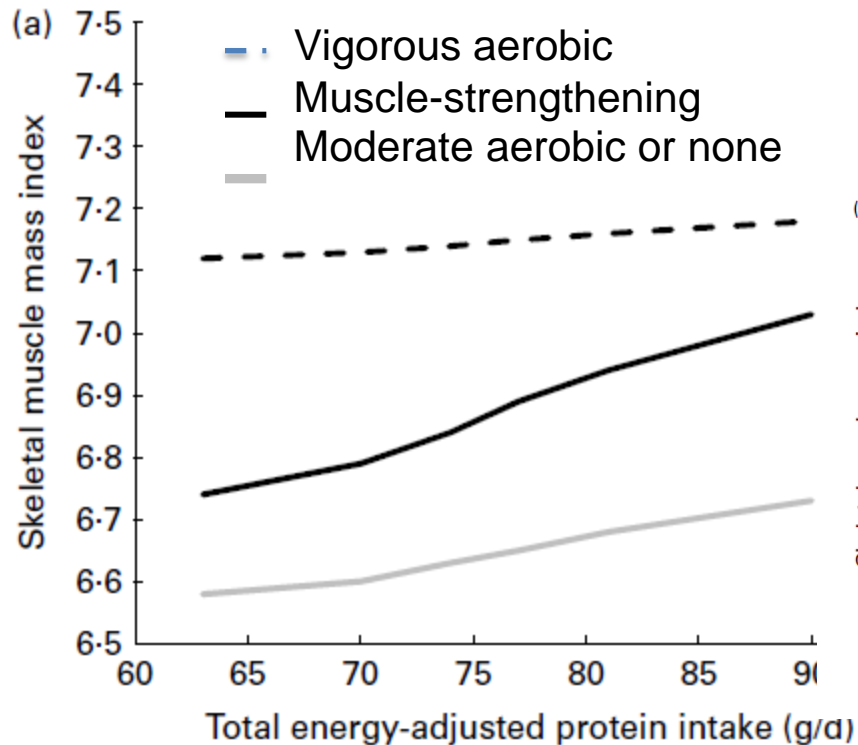
+ suppl. nutritionnelle sur la masse musculaire de sujets âgés



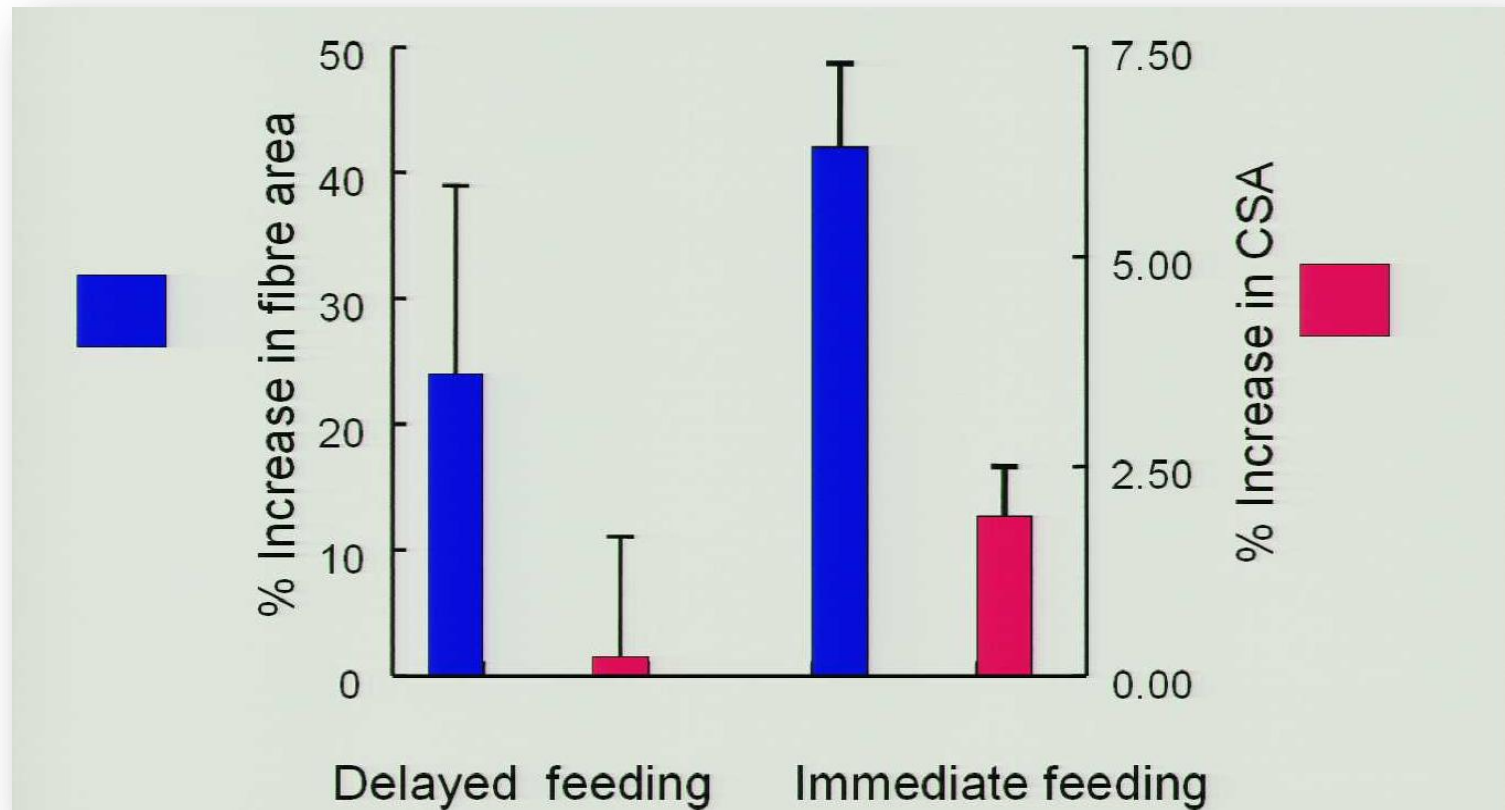
# La réponse anabolique protidique à l'entraînement en résistance en combinaison avec une supplémentation en AA est retardée chez la sujet âgé



# Activité aérobie et apports protidiques



# Augmentation de la masse musculaire en fonction du délai de supplémentation protidique après l'exercice



# Messages à emporter 3

Maintenir des apports protéino-énergétiques élevés

Manger des protéines au décours immédiat de l'exercice