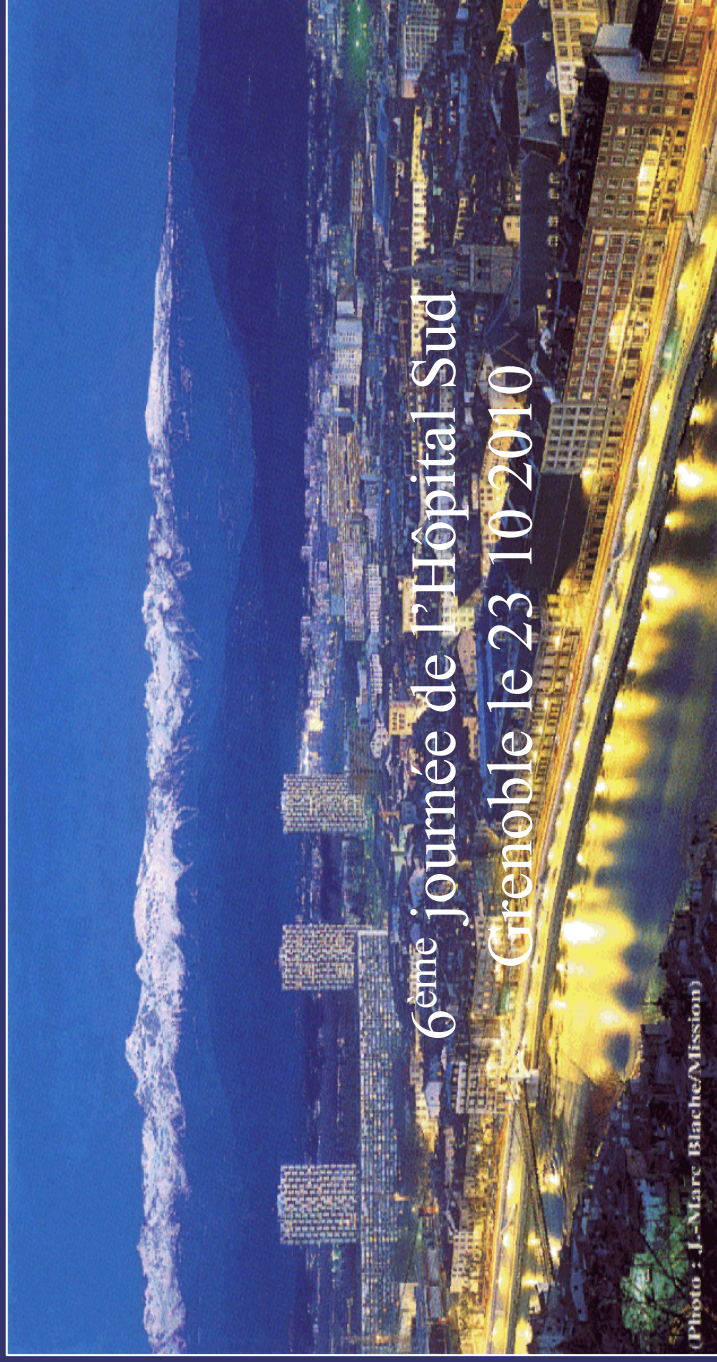
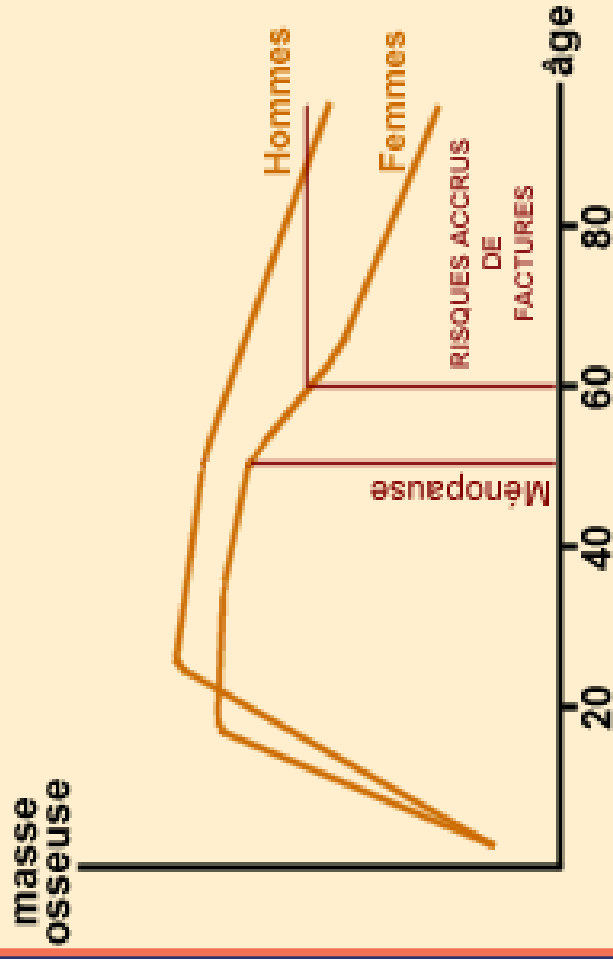


Place de l'activité physique dans la prévention de l'ostéoporose

M GUINOT Clinique de Physiologie, sommeil, Exercice

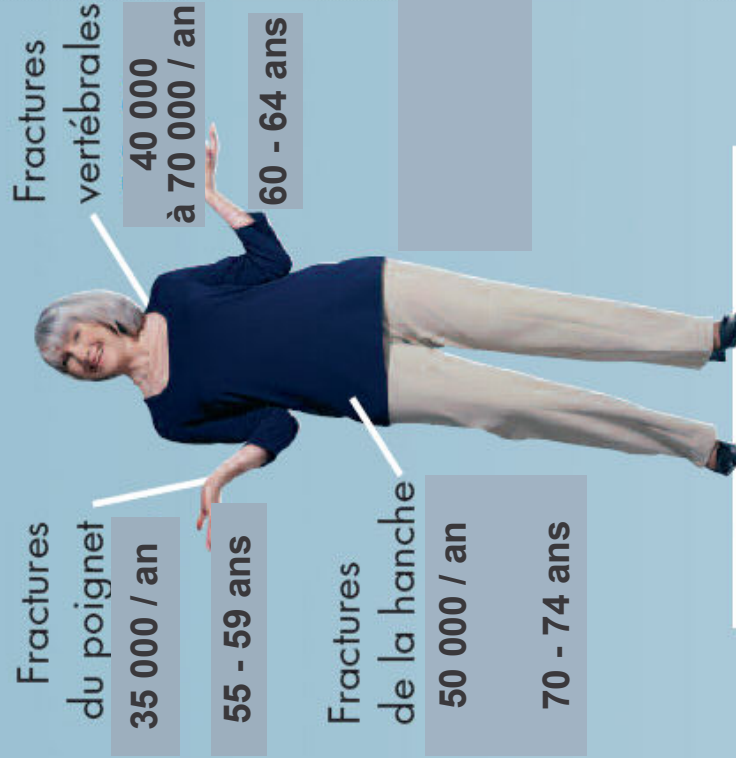
Unité de médecine et traumatologie du sport, exercice et Réhabilitation





L'ostéoporose peut se définir par une diminution de la résistance du tissu osseux, due à une diminution de la **densité** et la **qualité osseuse** exposant aux risques de fracture.

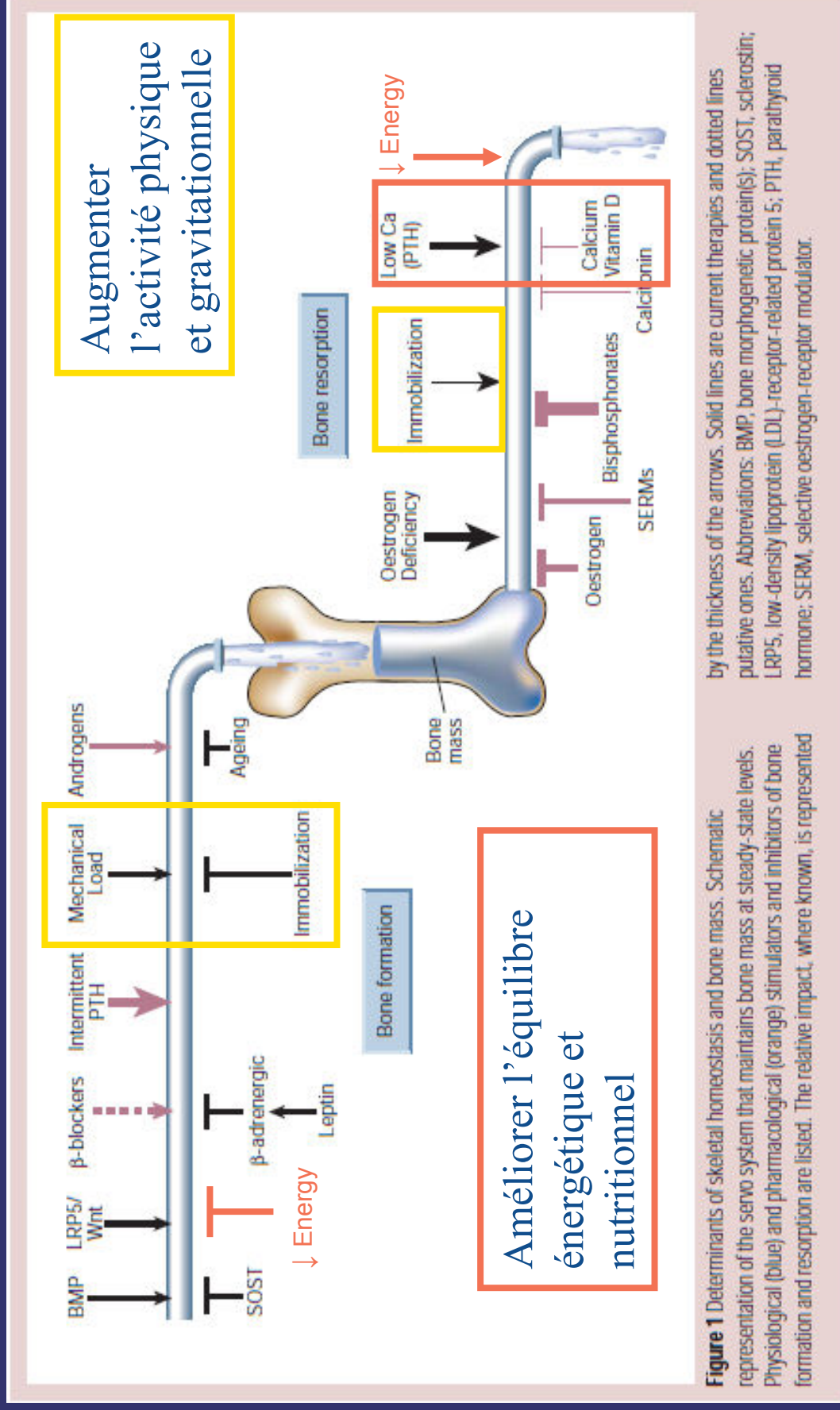
NIH consensus on osteoporosis JAMA 2001

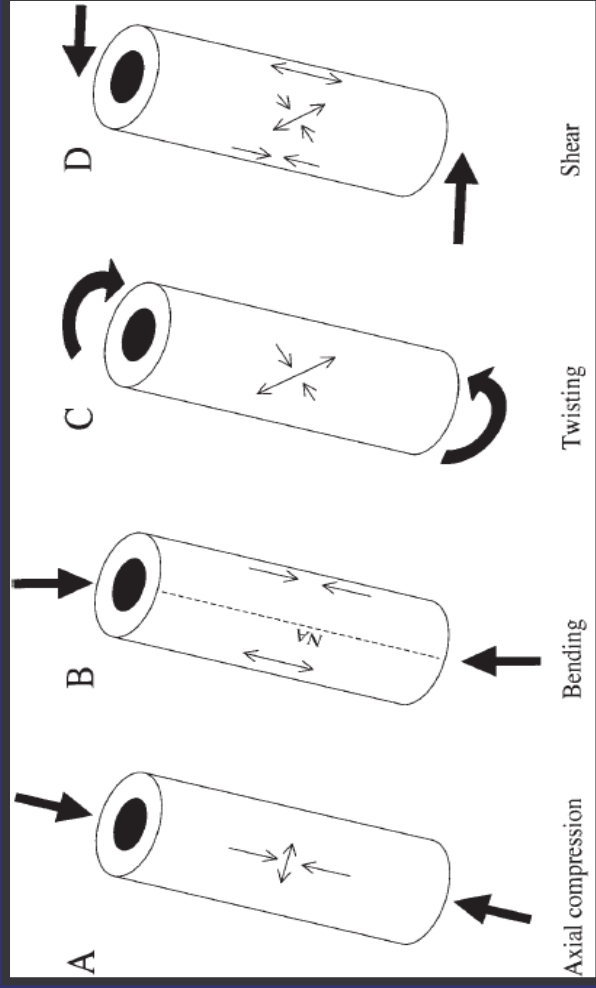


Impact de l'ostéoporose sur la qualité de vie (IOF 2000)

- 37 % Douleurs lombaires
- 30 % Vivre dans la crainte d'une fracture
- 29 % Incapacité de faire de longue marche
- 25 % Incapacité de soulever de lourdes charges
- 18 % Incapacité de se déplacer
- 17 % Peur du futur

Nécessité de développer des stratégies permettant de favoriser le couplage du remodelage osseux





Mécano-transduction du signal
provoquée par les contraintes
liées à l'activité physique et la
force gravitationnelle sur le tissu

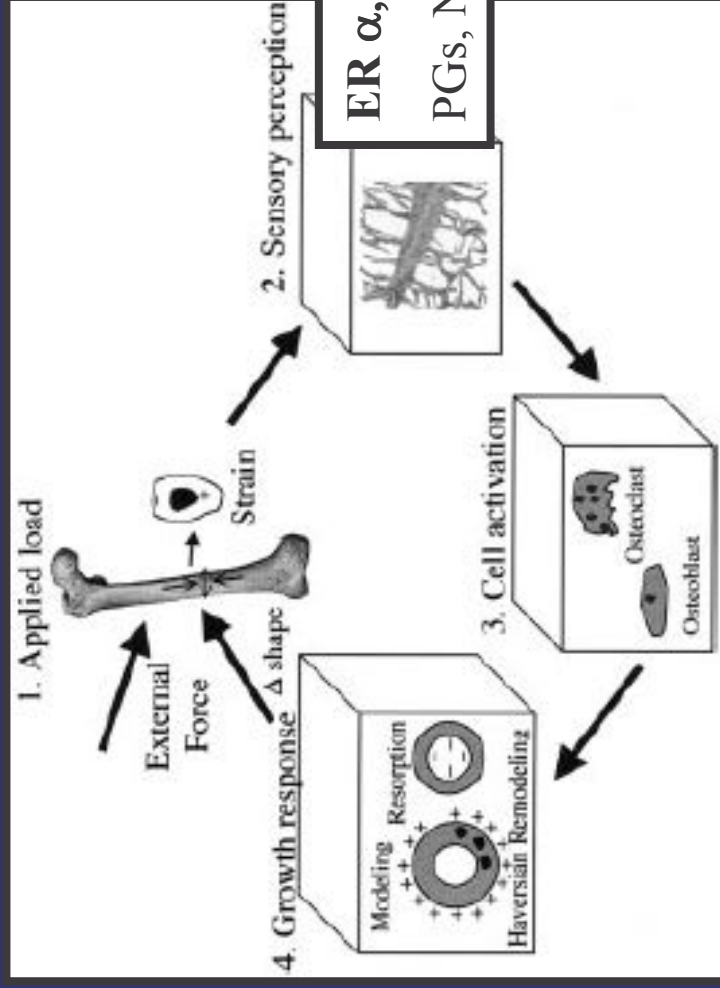
OSSEUX

Ehrlich 2002 Osteop Int

Pearson 2004 YB Anthrop

Bass 2005 JMN

Sunters 2010 J Biol Chem

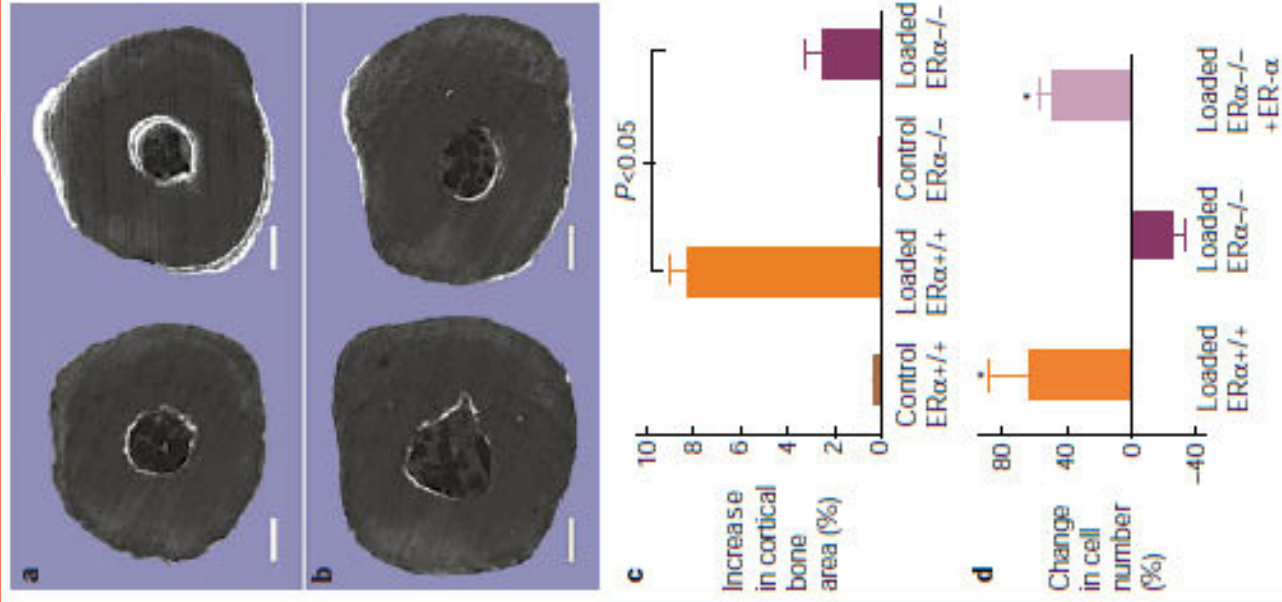


[E2] Activité de
l'axe gonadotrope

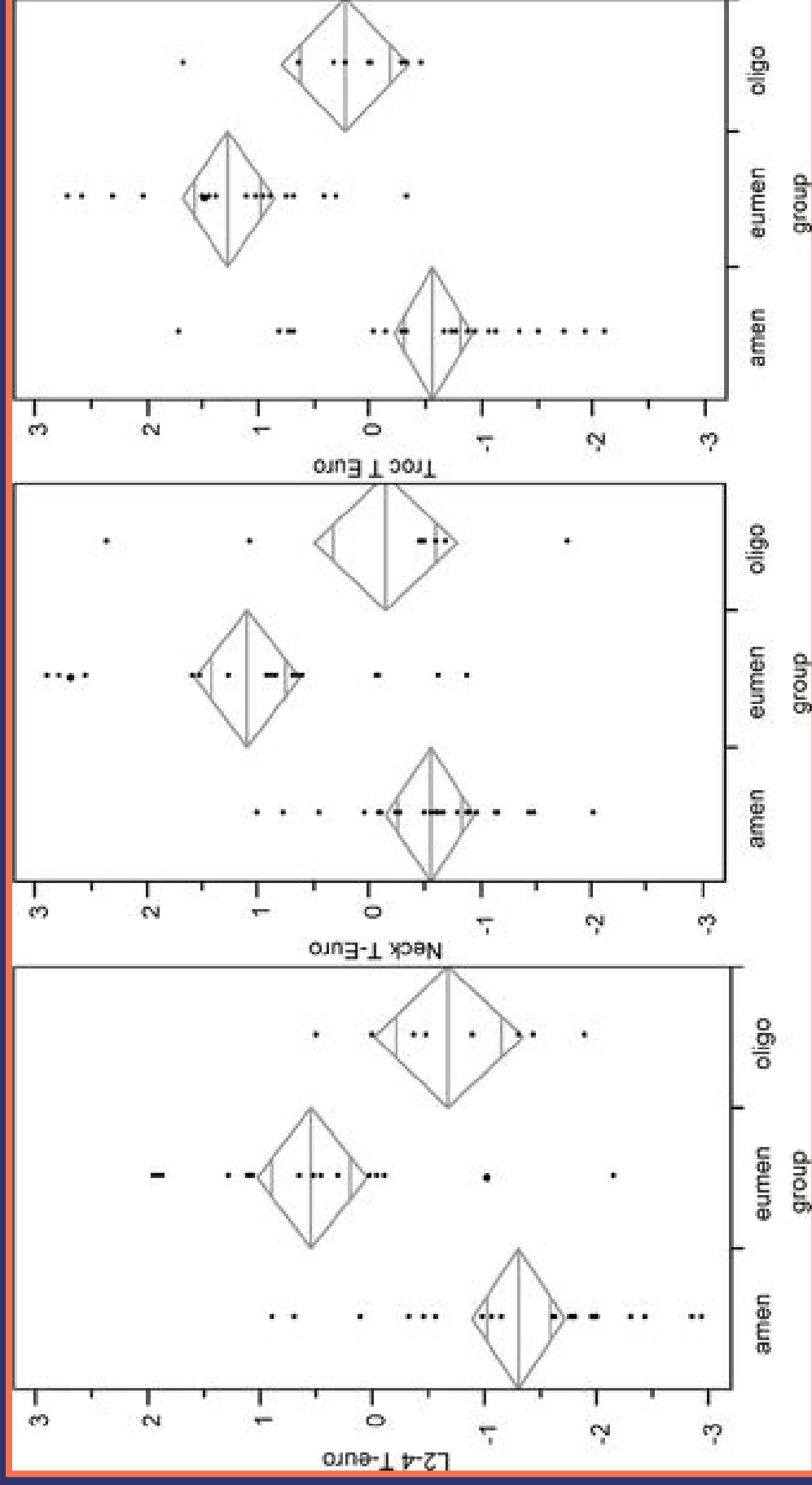
[IGF1] Activité de
l'axe somatotrope₄

Bone adaptation requires oestrogen receptor- α

L'expression des ER α des ostéocytes et ostéoblastes diminue avec la concentration plasmatique en E₂ (Zaman 2007 JBMR)

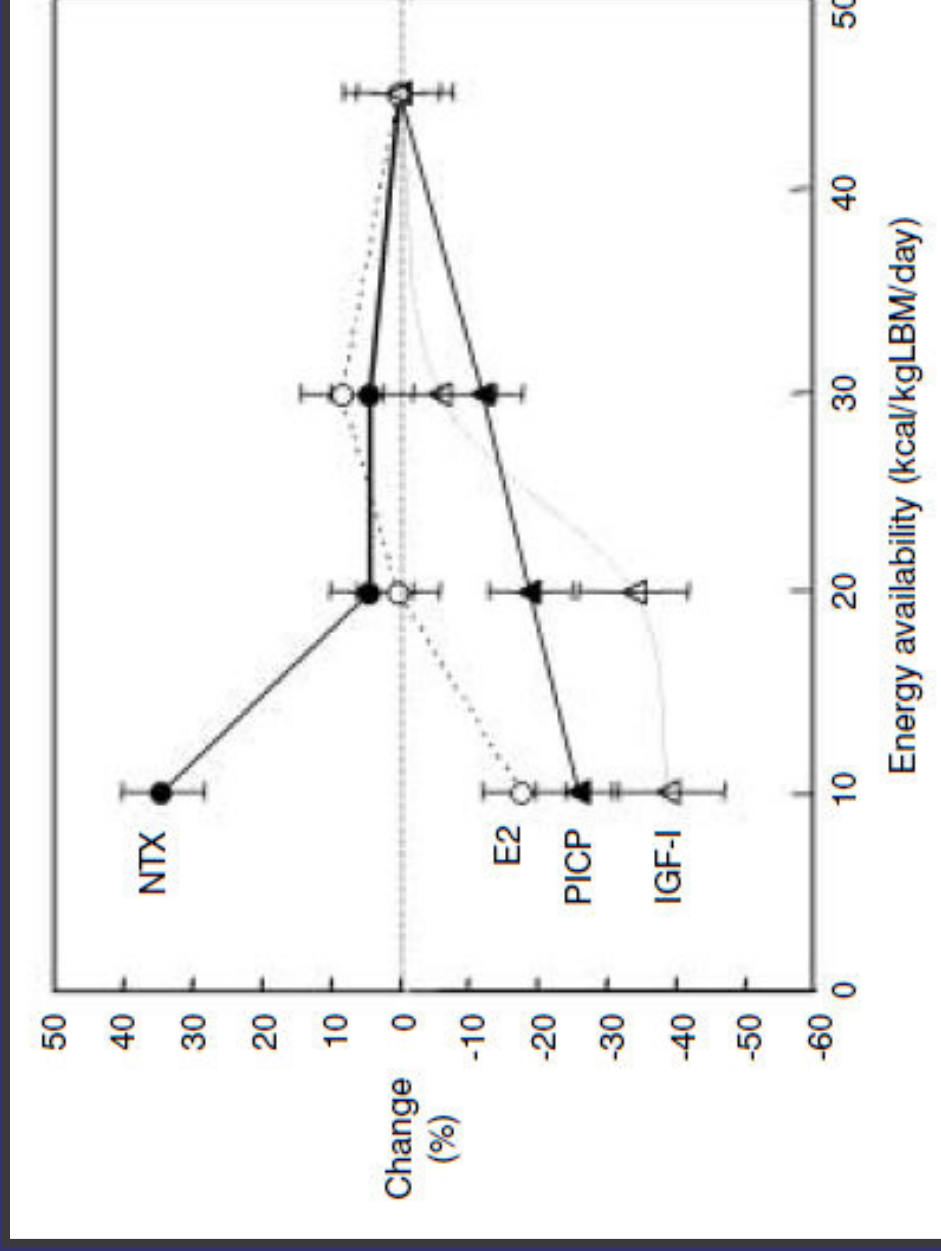


Effet du déficit énergétique sur la DMO



Densité minérale osseuse au rachis lombaire, col fémoral et au trochanter chez des coureuses euménorrhéiques (eumen), oligo et aménorrhéiques

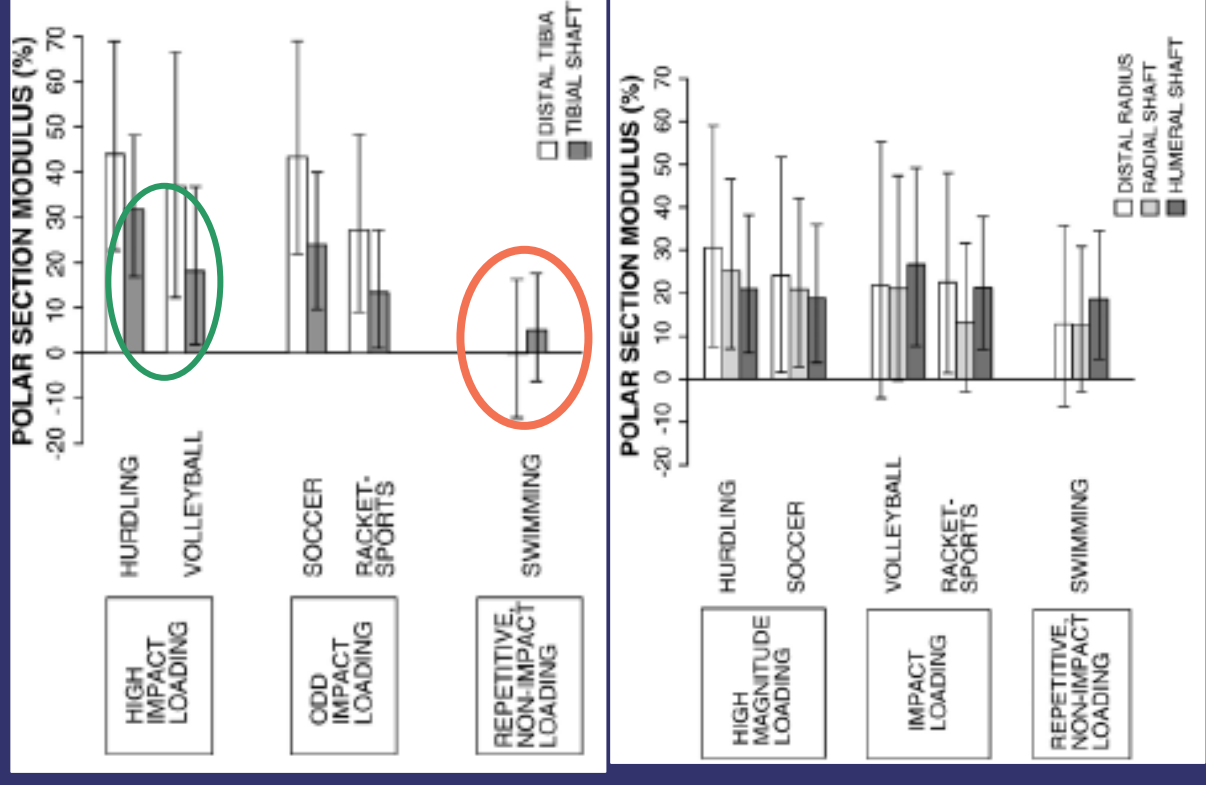
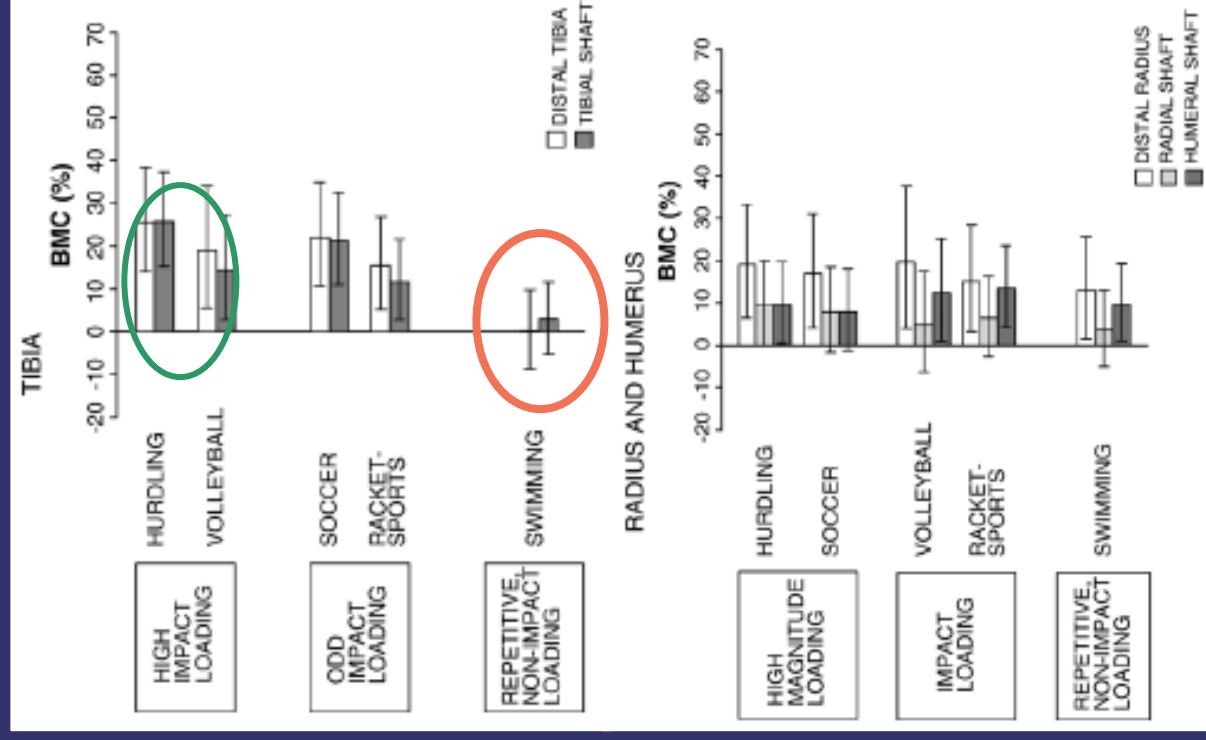
Effet de la restriction calorique sur le remodelage osseux



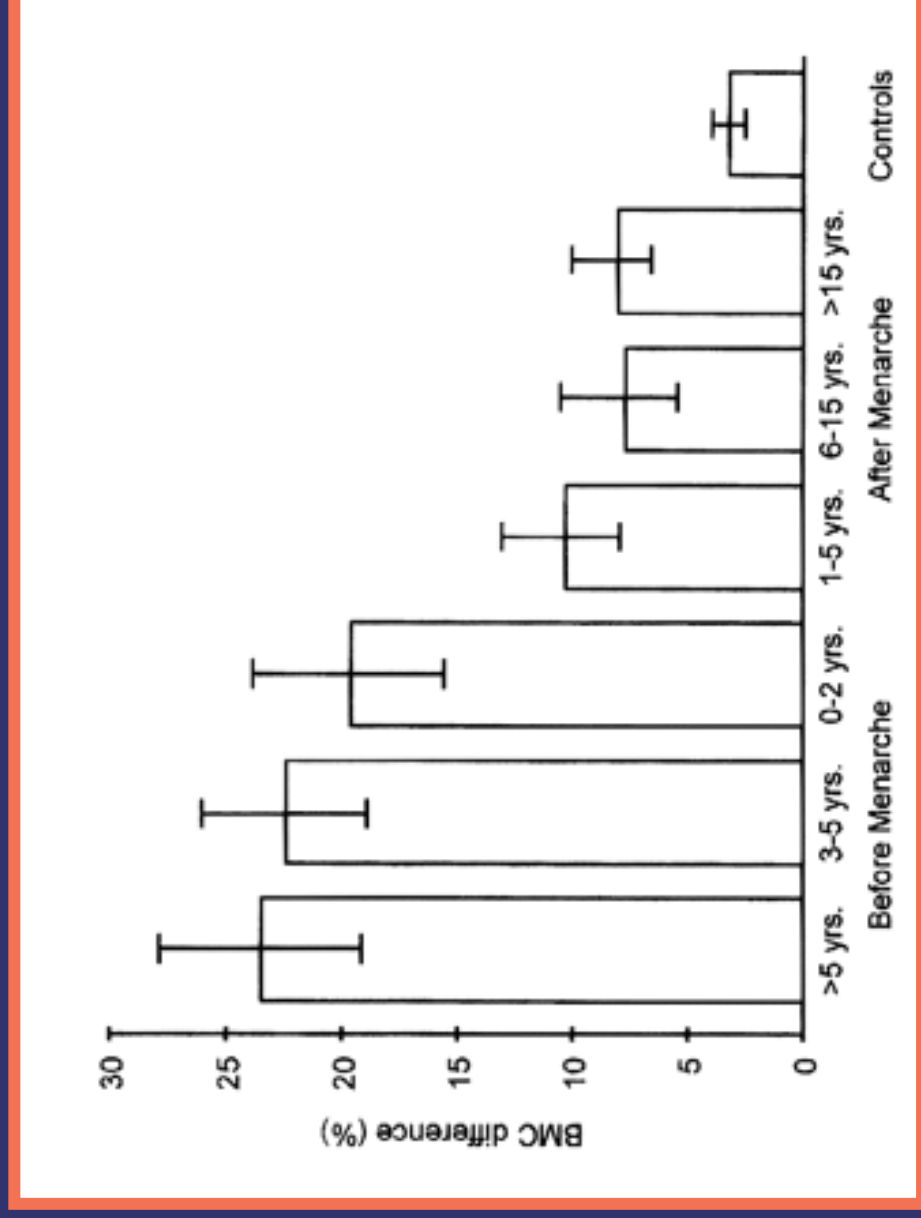
Effets du type d'activité physique et de l'âge sur la réponse adaptative du tissu osseux



Influence du type de Sport sur le contenu minéral et la microarchitecture osseuse

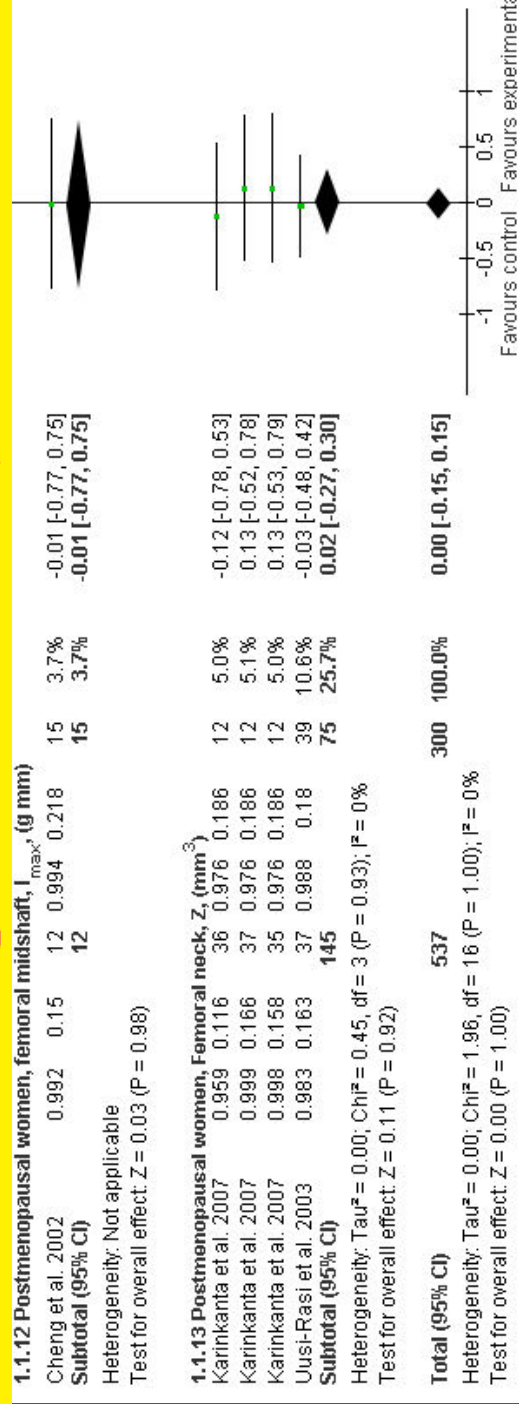


Influence du statut pubertaire sur le gain de contenu minéral osseux et pratique du tennis



Study or Subgroup	Experimental	Control	Weight	Std. Mean Difference IV, Random, 95% CI	Std. Mean Difference IV, Random, 95% CI
1.1.9 Postmenopausal women, distal tibia, BSL₁ (mm³)					
Karinkanta et al. 2007	Mean 0.981 SD 0.393 Total 37	Mean 0.97 SD 0.345 Total 12	5.1%	0.03 [-0.62, 0.68]	
Karinkanta et al. 2007	Mean 0.988 SD 0.433 Total 36	Mean 0.97 SD 0.345 Total 12	5.0%	0.04 [-0.61, 0.70]	
Karinkanta et al. 2007	Mean 1.003 SD 0.29 Total 35	Mean 0.97 SD 0.345 Total 12	5.0%	0.11 [-0.55, 0.76]	
Uusi-Rasi et al. 2003	Mean 1.032 SD 0.305 Total 37	Mean 1 SD 0.328 Total 39	10.6%	0.10 [-0.35, 0.55]	
Subtotal (95% CI)	145	75	25.7%	0.08 [-0.21, 0.37]	
Heterogeneity: Tau ² = 0.00; Chi ² = 0.05, df = 3 (P = 1.00); I ² = 0% Test for overall effect: Z = 0.51 (P = 0.61)					
1.1.10 Postmenopausal women, tibial midshaft, BSL₁ (mm³)					
Cheng et al. 2002	Mean 1.008 SD 0.155 Total 12	Mean 1.039 SD 0.267 Total 14	3.6%	0.03 [-0.74, 0.81]	
Karinkanta et al. 2007	Mean 0.995 SD 0.148 Total 35	Mean 1.039 SD 0.332 Total 12	5.0%	-0.21 [-0.86, 0.45]	
Karinkanta et al. 2007	Mean 0.995 SD 0.27 Total 36	Mean 1.039 SD 0.332 Total 12	5.0%	-0.15 [-0.81, 0.50]	
Karinkanta et al. 2007	Mean 0.998 SD 0.138 Total 37	Mean 1.039 SD 0.332 Total 12	5.0%	-0.20 [-0.85, 0.45]	
Liu-Ambrose et al. 2004	Mean 0.999 SD 0.204 Total 34	Mean 1.016 SD 0.236 Total 16	6.1%	-0.08 [-0.67, 0.52]	
Liu-Ambrose et al. 2004	Mean 1.015 SD 0.297 Total 32	Mean 1.016 SD 0.236 Total 16	6.0%	-0.00 [-0.60, 0.60]	
Uusi-Rasi et al. 2003	Mean 1 SD 0.143 Total 37	Mean 0.995 SD 0.144 Total 39	10.6%	0.03 [-0.42, 0.48]	
Subtotal (95% CI)	223	121	41.3%	-0.07 [-0.30, 0.16]	
Heterogeneity: Tau ² = 0.00; Chi ² = 0.71, df = 6 (P = 0.99); I ² = 0% Test for overall effect: Z = 0.58 (P = 0.56)					

Absence d'effet de l'activité physique sur la force de l'os (pQCT, DXA-HSA)



En résumé

L'activité physique entraîne une réponse adaptative du tissu osseux, à la fois sur la masse osseuse et la microarchitecture osseuse notamment sur l'os cortical.

Cette réponse est

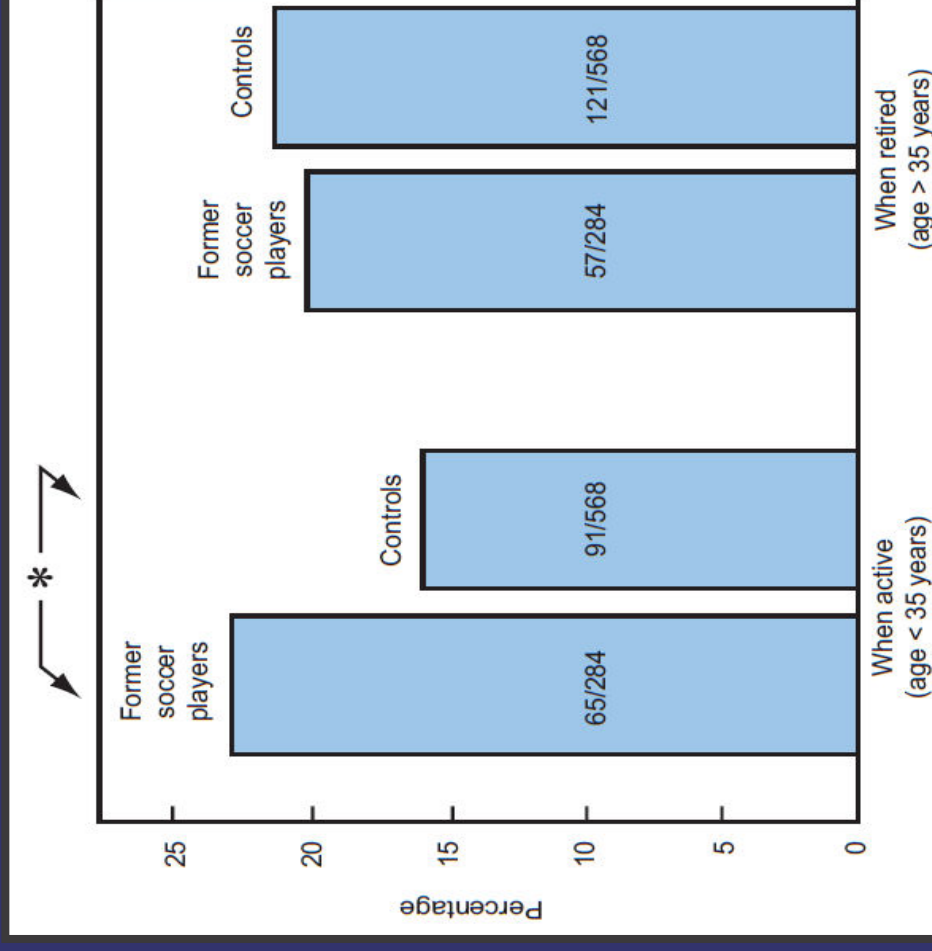
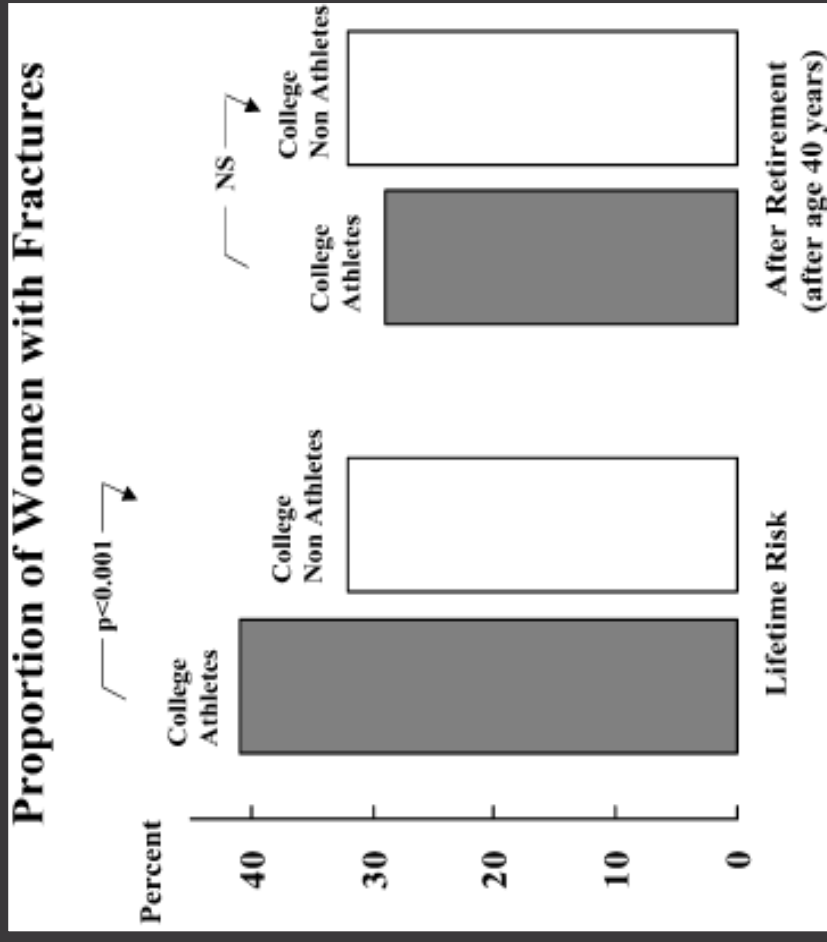
- **Spécifique aux sites squelettiques sollicités**
- **Prédomine dans les activités à impacts élevés** (sauts, chocs)
- **Significative chez les sujets jeunes**
- **Effet modéré chez les sujets plus âgés**
- **Conditionnée par le statut nutritionnel et le fonctionnement de l'axe gonadotrope**

Cf revues Nikander 2010 BMC Med, Hamilton 2010 Osteop Int,
Martyn-St James 2008 Bone, Karlsson 2004 Scand J Sports Med

L'activité physique diminue-t-elle le risque fracturaire ?



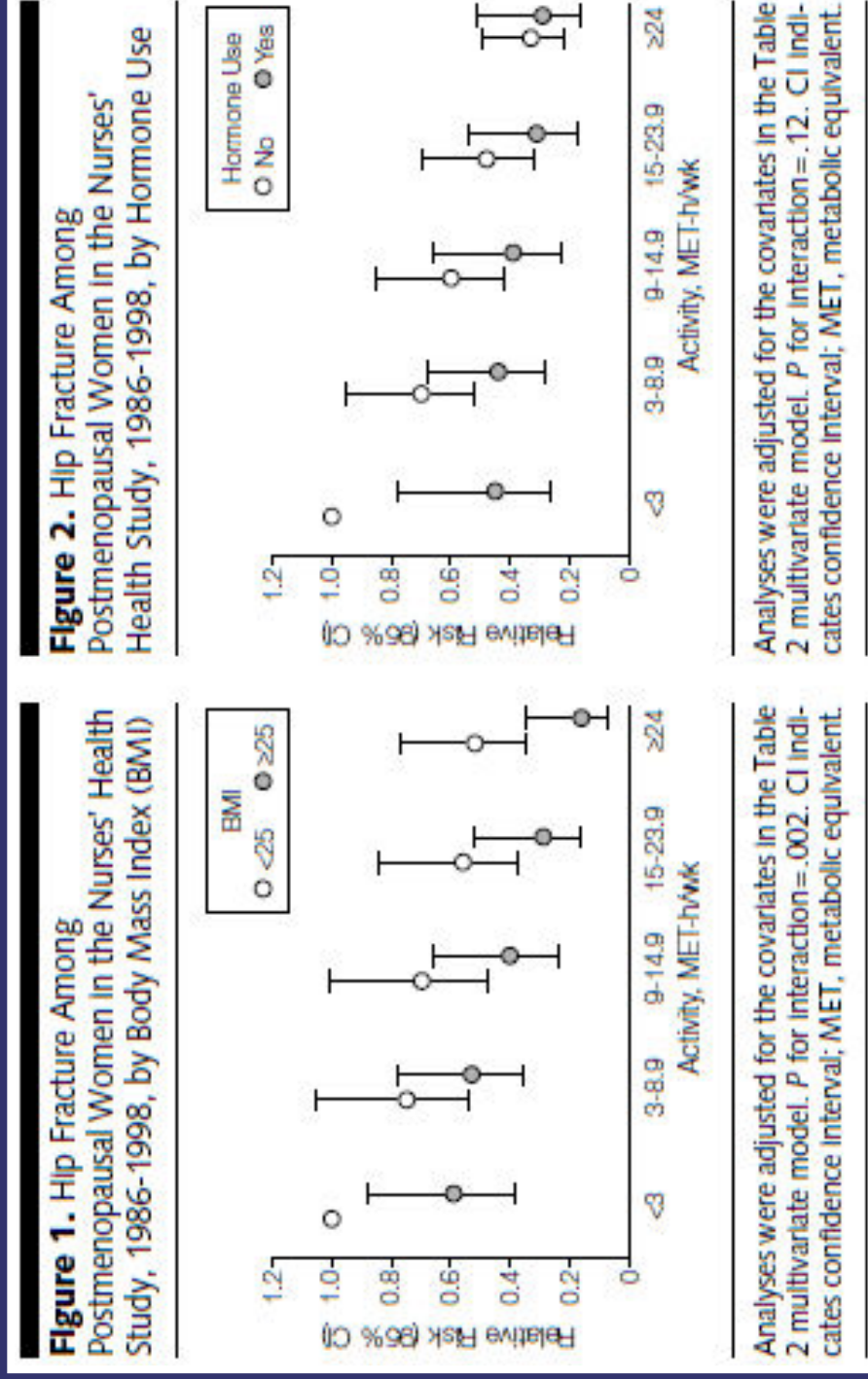
Influence de l'activité physique antérieure sur le risque fracturaire



Wyshak 1987 Obstet Gynecol

Karlsson 2000 Lancet

Relations entre intensité de l'activité physique et risque fracture de l'ESF (Nurse Health study)



↓ 6% de l'incidence de fractures pour ↑ de 3 METs heures/semaine
(1 heure de marche)

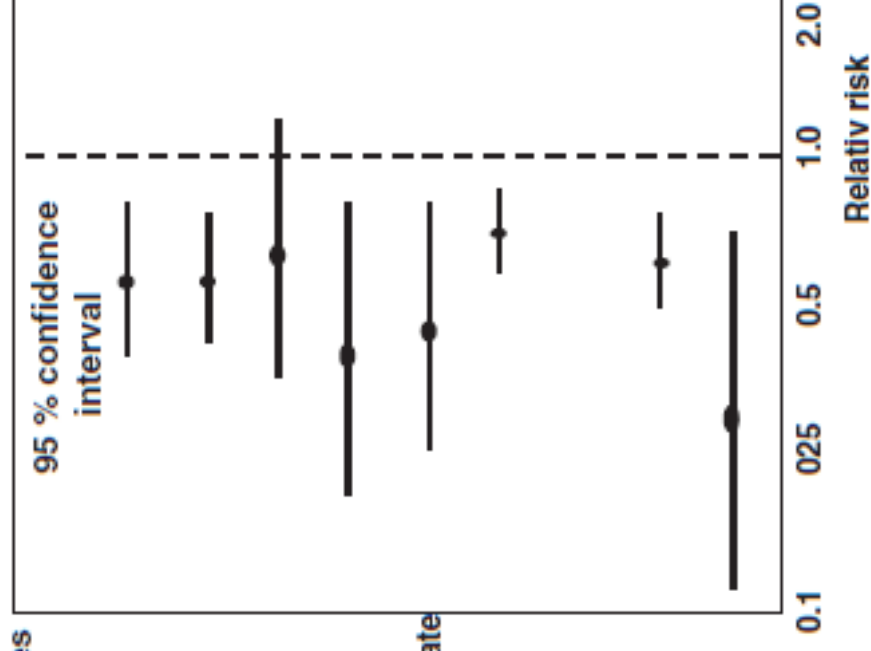
Physical Activity and The Risk to Sustain a Hip Fracture

Women: prospective observational studies

	N	Age	Dur.	Activity
Cummings 1995	9704	72	4.1	walking
Paganini-Hill 1991	8600	73	4.3	>1 hr /day
Meyer 1993	25298	35-49	11	medium
Meyer 1993	27298	35-49	11	intense
Farmer 1989	3595	40-77	10	high/moderate
Gregg 1998	9704	65-99	7.6	high

Women: case control studies

Johnell 1995	5618	>50	--	high
Nieves 1992	329	>45	--	active



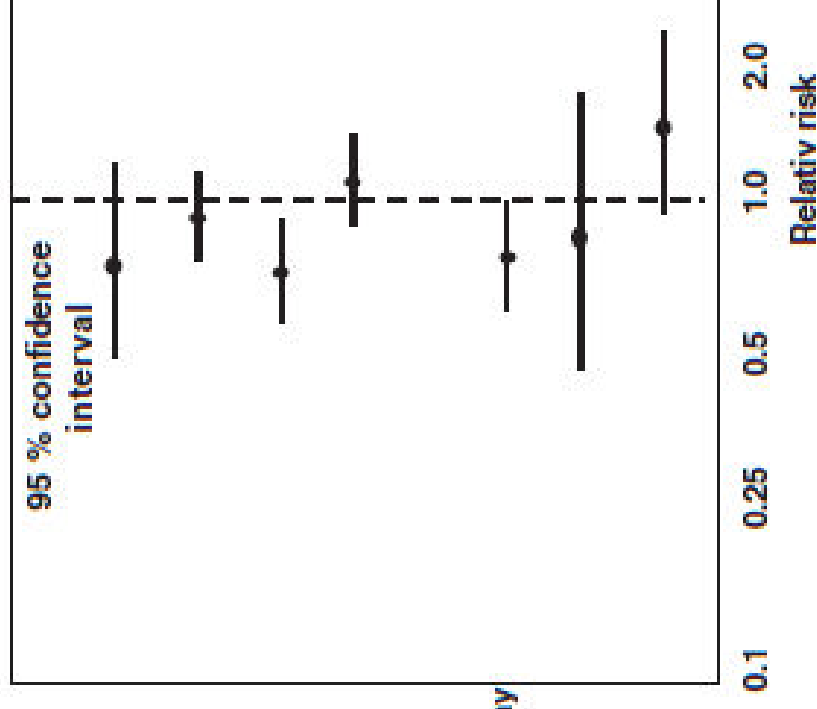
Physical Activity and The Risk to Sustain Fragility Fractures

Women: prospective observational studies

	<u>N</u>	<u>Age</u>	<u>Dur</u>	<u>Frakt</u>	<u>Activity</u>
Sorock 1988	1942	>65	2	all	all types
Gregg 1998	9704	65-99	3.7	vert	high
Gregg 1998	9704	65-99	3.7	vert	medium
Gregg 1998	9704	65-99	7.6	wrist	medium

Women: case control studies

Silman 1997	8339	50-79	--	vert	>1/2 hr /day
Joakimsen 1998	7664	>45	--	hip/wrist	high
Joakimsen 1998	7664	>45	--	arm/hand	high



En résumé

- **Relation linéaire inverse** entre le niveau d'activité physique et le **risque de fracture de l'ESF** (pas d'évidence pour les autres sites)
- Concerne essentiellement les activités à impact faible (marche)
- **Relation de causalité difficile à mettre en évidence** (peu ou pas d'effet de la marche sur la DMO Martyn ST James 2008 Osteop Int)
- Facteurs confondants possibles

Risque de fracture de l'ESF et activité physique

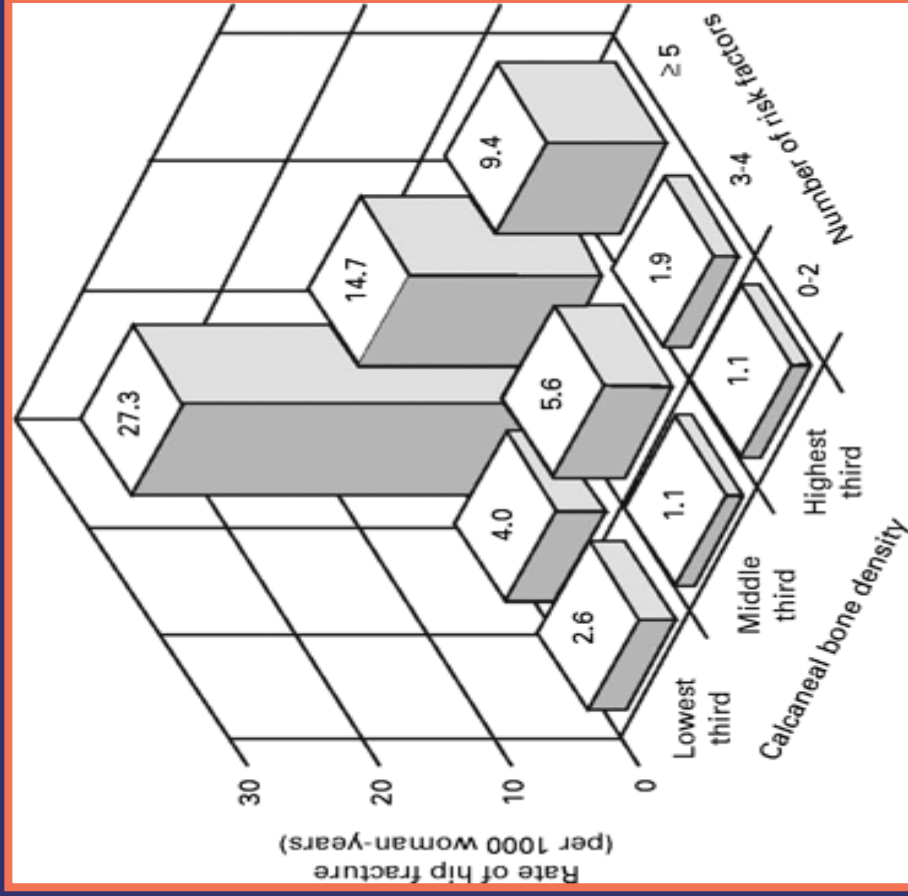
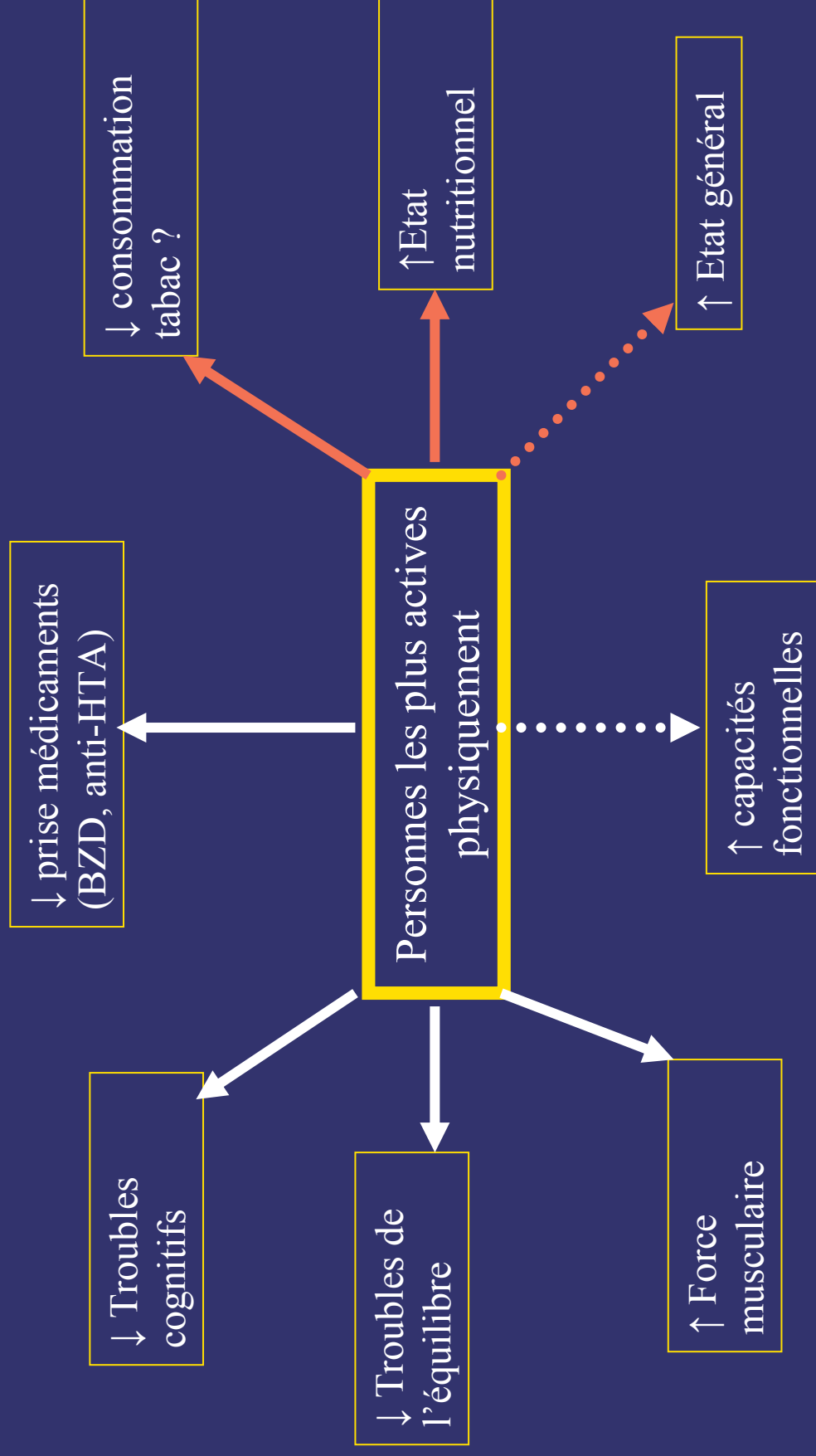


Table 2. Multivariable Models of Risk Factors for Hip Fracture with and without Adjustment for Fractures and Calcaeanal Bone Density among 9516 White Women.

MEASUREMENT (COMPARISON OR UNIT)*	RELATIVE RISK (95% CONFIDENCE INTERVAL)	
	BASE MODEL†	ADD FRACTURES AND BONE DENSITY
Age (per 5 yr)	1.5 (1.3–1.7)	1.4 (1.2–1.6)
History of maternal hip fracture (vs. none)	2.0 (1.4–2.9)	1.8 (1.2–2.7)
Increase in weight since age 25 (per 20%)	0.6 (0.5–0.7)	0.8 (0.6–0.9)
Height at age 25 (per 6 cm)	1.2 (1.1–1.4)	1.3 (1.1–1.5)
Self-rated health (per 1-point decrease)‡	1.7 (1.3–2.2)	1.6 (1.2–2.1)
Previous hyperthyroidism (vs. none)	1.8 (1.2–2.6)	1.7 (1.2–2.5)
Current use of long-acting benzodiazepines (vs. no current use)	1.6 (1.1–2.4)	1.6 (1.1–2.4)
Current use of anticonvulsant drugs (vs. no current use)	2.8 (1.2–6.3)	2.0 (0.8–4.9)
Current caffeine intake (per 190 mg/day)	1.3 (1.0–1.5)	1.2 (1.0–1.5)
Walking for exercise (vs. not walking for exercise)	0.7 (0.5–0.9)	0.7 (0.5–1.0)
On feet ≤4 hr/day (vs. >4 hr/day)	1.7 (1.2–2.4)	1.7 (1.2–2.4)
Inability to rise from chair (vs. no inability)	2.1 (1.3–3.2)	1.7 (1.1–2.7)
Lowest quartile for distant depth perception (vs. other three)	1.5 (1.1–2.0)	1.4 (1.0–1.9)
Low-frequency contrast sensitivity (per 1 SD decrease)	1.2 (1.0–1.5)	1.2 (1.0–1.5)
Resting pulse rate >80 beats/min (vs. ≤80 beats/min)	1.8 (1.3–2.5)	1.7 (1.2–2.4)
Any fracture since age of 50 (vs. none)	—	1.5 (1.1–2.0)
Calcaeanal bone density (per 1 SD decrease)	—	1.6 (1.3–1.9)

Facteurs confondants associés à l'activité physique



→ Effet sur le risque de chutes

→ Effet sur le tissu osseux

Quelle activité physique proposer ?

- Pas de relation dose/effet démontrable
- Activité la plus réaliste, si possible portée, à une intensité soutenue et fréquente (plusieurs fois par semaine)
- Intérêt des activités à dominante aérobie (↓ co-morbidités associées au vieillissement)
- Intérêt des activités avec impacts (MS, MI)
- Pour qui ?
 - Limitation la réduction des capacités fonctionnelles liée à l'âge
 - Difficulté chez les patientes institutionnalisées
 - Incitation à débiter ou poursuivre une activité physique ou sportive en périménopause
- Combien de temps ?
 - Ne pas arrêter
- Effets synergiques avec les thérapeutiques anti-ostéoporotiques ?₂₁

En conclusion

- L'activité physique provoque une adaptative du tissu osseux et nécessite un fonctionnement normal de l'axe gonadotrope et un bon équilibre nutritionnel.
- Adaptation importante chez l'adolescent(e), mais faible chez l'adulte « vieillissant(e) ».
- Une diminution du risque fracturaire (ESF) est positivement corrélée au niveau d'activité physique y compris à faibles impacts.
- Une AP régulière doit être proposée en prévention de ce risque (effets sur les comorbidités), même si le niveau de preuve sur des effets de l'AP sur la résistance osseuse est faible

PERSPECTIVES

SCIENCE AND SOCIETY

Be smart, exercise your heart:
exercise effects on brain and
cognition

Charles H. Hillman, Kirk I. Erickson and Arthur F. Kramer

Je vous remercie de votre attention