

Hormones et blessures dans le sport féminin

Dr Gosset- Gynécologue Médical



Hôpitaux de Toulouse

Introduction

- ↑ participation féminine ces 30 dernières années dans tous les domaines/niveaux
- Particularités féminine: type de blessures/ causes/ prise en charge



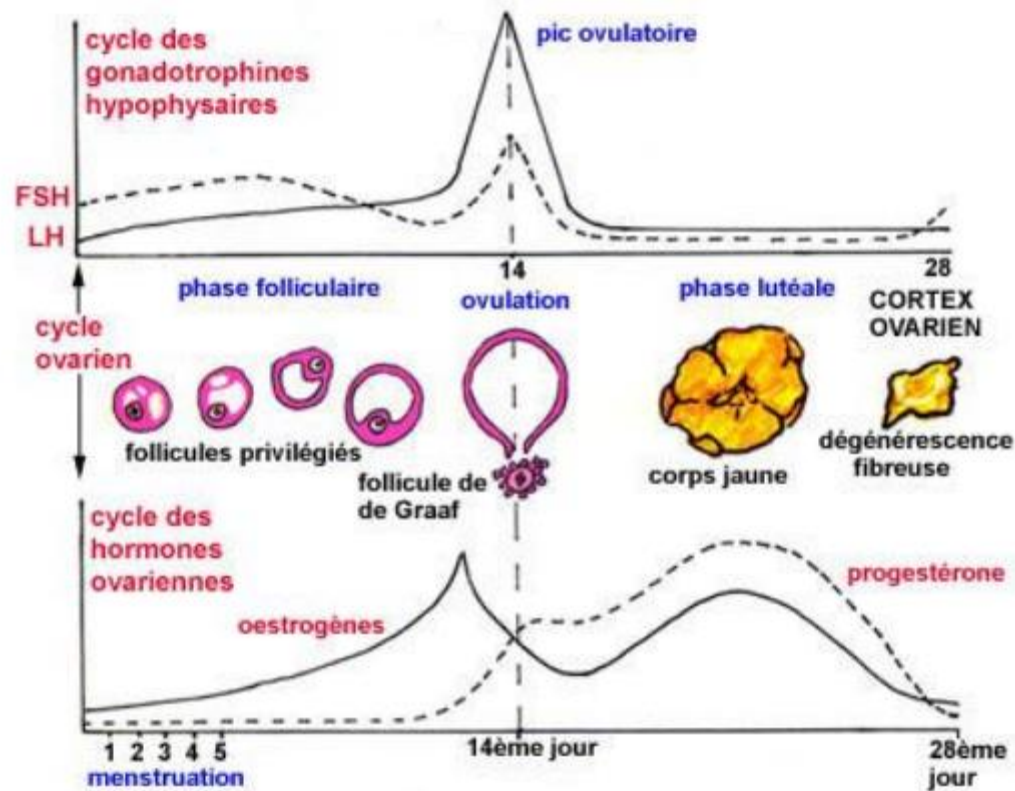
Introduction: Blessures chez la femme sportive

Sexe Ratio ♀/♂

- arthrite,
- ostéoporose
- fractures de stress
- syndrome femoropatellaire
- déchirure du LCA



Cycle menstruel



Questions?

- Blessures liés aux hormones œstrogènes et progestérone?
- Phases du cycle pourvoyeuses de blessures?
- Effets des irrégularités menstruelles sur le risque de blessure?
- Effets de l'hypo-estrogénie sur le risque de blessure?

Effets des œstrogènes: études animales

Torricelli, 2013: rats ovariectomisés: impact négatif sur le métabolisme et la guérison du tendon d'achille

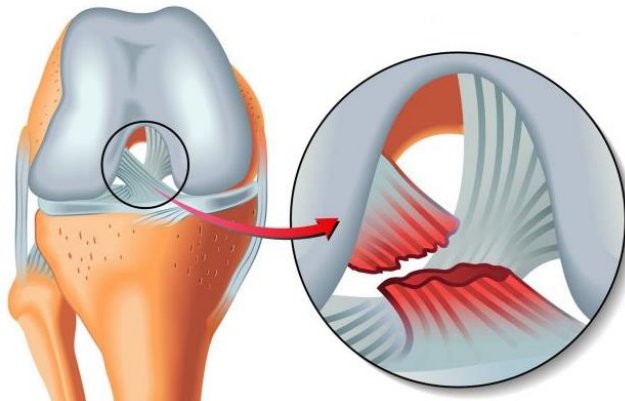


Aydin, 2013:
↑apoptose
cellulaire
tendineuse
après
ovariectomie

Tanaka, 2019: rats ovariectomisés: retard à la guérison rupture coiffe des rotateurs

Ligament croisé antérieur

- ♀ RRX2-8 (*Arendt, Am J Sports Med, 1995; Prodromos, Arthroscopy, 2007*)
 - Basket x3,6/ pro= ratio =1
 - Foot x2,77
 - Sports de combats x4
- France/ 1 rupture LCA/1900 hab
- Mécanisme de pivot« sans contact »



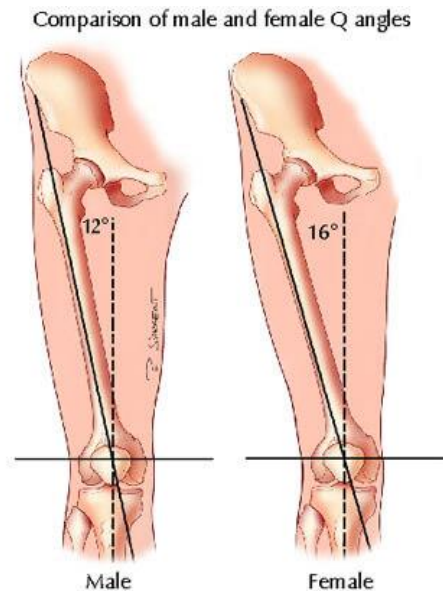
Facteurs de risques

Table 2. Factors that increase the risk of anterior cruciate ligament (ACL) tears in females.

Category	Risk factors
Anatomical (Non-modifiable)	Wider pelvis Smaller anterior cruciate ligament Smaller femoral intercondylar notch
(Potentially modifiable)	Body mass index
Biomechanics (Modifiable)	"Risky" landing patterns • Poor trunk control • Decreased hip flexion • Increased femoral adduction and internal rotation • Increased knee abduction (valgus collapse) • Increased tibial internal rotation • Increased quadriceps to hamstring ratio
Hormonal (Potentially modifiable)	Sex hormone fluctuations across the menstrual cycle

Théorie anatomique

- Taille staturale
- LCA et encoche fémorale plus petite
- Bassin + large
- Composition corporelle $\neq$



Théorie biomécanique

- ↑ angulation en valgus lors des changements de direction
- + Varus hanche
- + Antéversion fémorale
- + Torsion tibiale externe
- Décélération avec quadriceps dominant > ischiojambiers



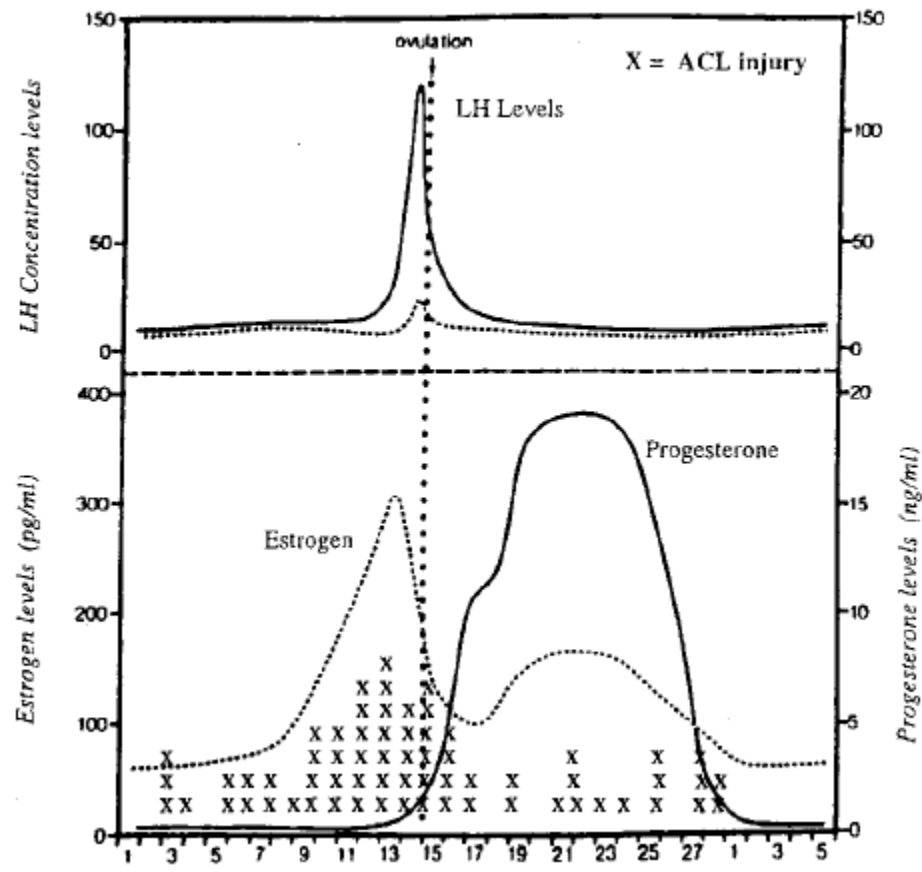
Théorie hormonale

- Hormono-récepteurs aux œstrogènes, à la progestérone, à la relaxine sur le LCA

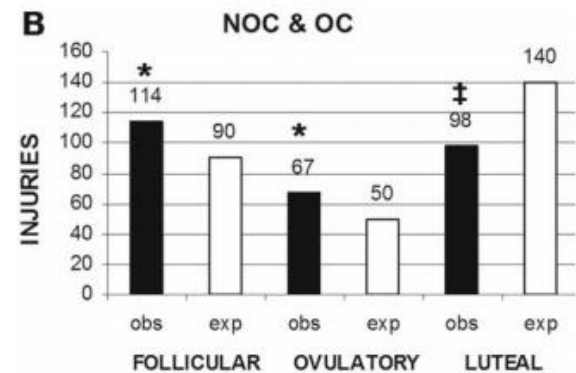
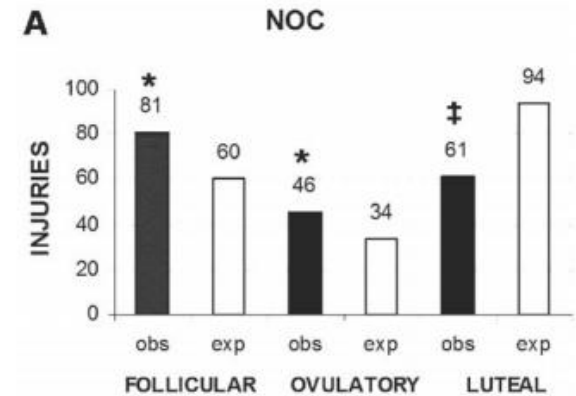
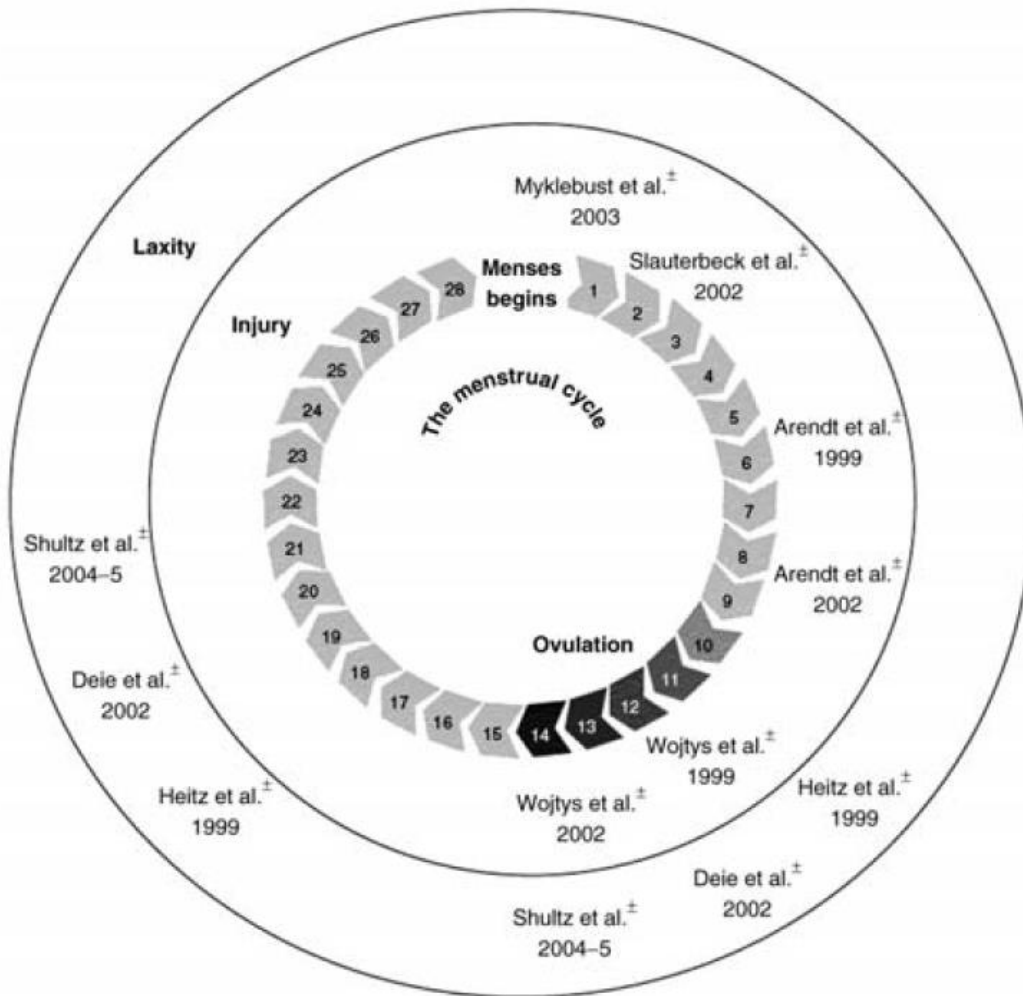
=>Rôle? Effet métabolique? Sur les propriétés mécaniques?

=> Variations au cours du cycle?

Taux de rupture du LCA en fonction du cycle



Taux de rupture LCA en fonction du cycle



Taux de rupture LCA en fonction du cycle

Table 1

Effect of menstrual cycle on injury rate and anterior cruciate ligament laxity in studies using hormonal verification of cycle phase

Study	Method of cycle assessment	Injury rate in follicular phase	Injury rate in ovulatory phase	Injury rate in luteal phase
Wojtys, et al [85]	Urine hormones	↔	↑	↓
Slauterbeck, et al [83]	Saliva hormones	↑ ^a	↑	↓
		Knee laxity in follicular phase	Knee laxity in ovulatory phase	Knee laxity in luteal phase
Heinz, et al [89]	Plasma hormones	Reference value	↑	↑
Deie, et al [90]	Plasma hormones	Reference value	↑	↑
Van Lunen, et al [93]	Plasma hormones	Reference value	↔	↔
Shultz, et al [6]	Plasma hormones	Reference value	↑	↑

↑, increase; ↓, decrease; ↔, no change.

^a Especially on days 1 to 2 of menses.

Influence du cycle sur la biomécanique du membre inferieur

- Revue de la littérature: 17 études
- Confirmation de l'↑ de risque de rupture LCA en phase folliculaire
- 3 mécanismes biomécaniques retenus:
 - ↑laxité du LCA
 - ↑valgus des membres inferieurs
 - ↑rotation interne du tibia

Balachandar, 2017

Rôle des œstrogènes

Estrogène



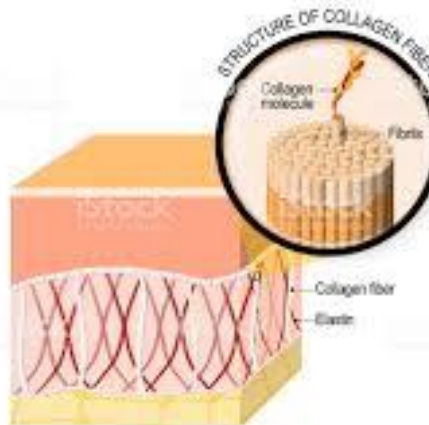
altération du
métabolisme
du collagène
et structure



réduction
de la
réticulation
des fibrilles



augmentation
de la laxité
ligamentaire



Rôle de la Relaxine

- hormone polypeptidique myorelaxante synthétisée par le corps jaune

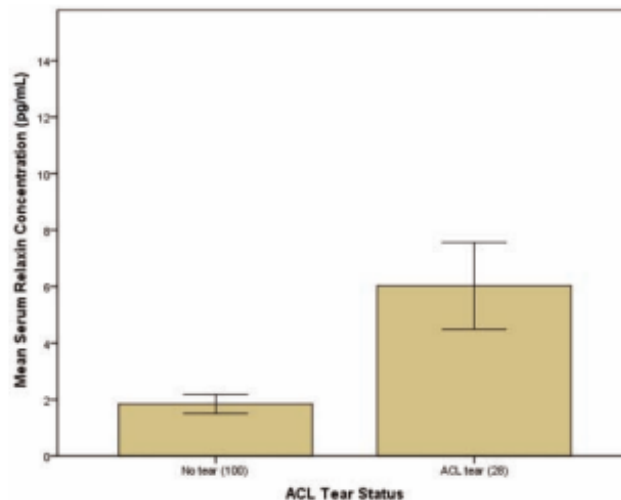


Figure 1. Comparison of mean serum relaxin concentration between all participants with and without anterior cruciate ligament tear (N = 128). Error bars represent the standard error of the mean.

Effets des irrégularités menstruelles sur le risque de blessures musculo-squelettiques?

Table 6. Incidence of Greatest Time Lost Injuries by Menstrual Status and Days Lost from Sport

Sport Type	Menstrual Status	Incidence of Greatest Time Lost Injuries		Odds Ratio	95% Confidence Interval
		≤7 d Lost, n (%)	≥8 d Lost, n (%)		
Aesthetic sport athletes ^a	Irregular ^a	3 (75.0)	1 (25.0)	0.0	NA Reference
	Normal	10 (100.0)	0 (0.0)	1.0	
Endurance sport athletes ^c	Irregular	13 (92.9)	1 (7.1)	1.1	0.1, 10.1 Reference
	Normal	71 (93.4)	5 (6.6)	1.0	
Team/anaerobic sport athletes ^d	Irregular	8 (72.7)	3 (27.3)	3.4	0.6, 18.1 Reference
	Normal	36 (90.0)	4 (10.0)	1.0	
Total	Irregular	24 (82.8)	5 (17.2)	2.7	0.8, 8.8 Reference
	Normal	117 (92.9)	9 (7.1)	1.0	

Abbreviation: NA, not applicable.

^aAesthetic sports consisted of diving, gymnastics, dance team, cheerleading, and pom-pom squad.

^bMenstrual irregularity was defined as 9 or fewer menses in the past 12 months or no menarche by age 15 years.

^cEndurance sports consisted of basketball, cross-country, soccer, and track (middle distance and distance).

^dTeam/anaerobic sports consisted of tennis, volleyball, swimming, softball, golf, and track (field events and sprints).

Thein Nissenbaum, 2012

Effet de la contraception oestroprogestative

TABLE 3
Study Characteristics^a

Study	Outcome	Methodology: Design (LOE) or Instrumentation	Group 1's Population	Group 2's Population	Effect Size	P Value	Conclusion: OC Use on Outcome	GRADE Score
Soft tissue injury								
Gray et al ²⁵	ACL injury rate	Cohort (3)	5857 injured	17,571 noninjured	OR = 0.82	<.0001	Beneficial	High
Rahr-Wagner et al ⁵⁴	ACL injury rate	Cohort (3)	785 injured	8858 noninjured	OR = 0.75	.0001 ^b	Beneficial	High
Soft tissue laxity								
Martineau et al ⁴⁷	Anterior tibial translation	KT-1000 arthrometer	42 OC users	36 nonusers	MD = -0.86 mm	.008	Beneficial	High

Konopka, Orthopedic Journal, 2019
Revue de la littérature: 27 article, 3
de forte puissance
Nombreux biais

↓risque rupture LCA
↓laxité ligamentaire

Œstrogène: bénéfique ou délétère?

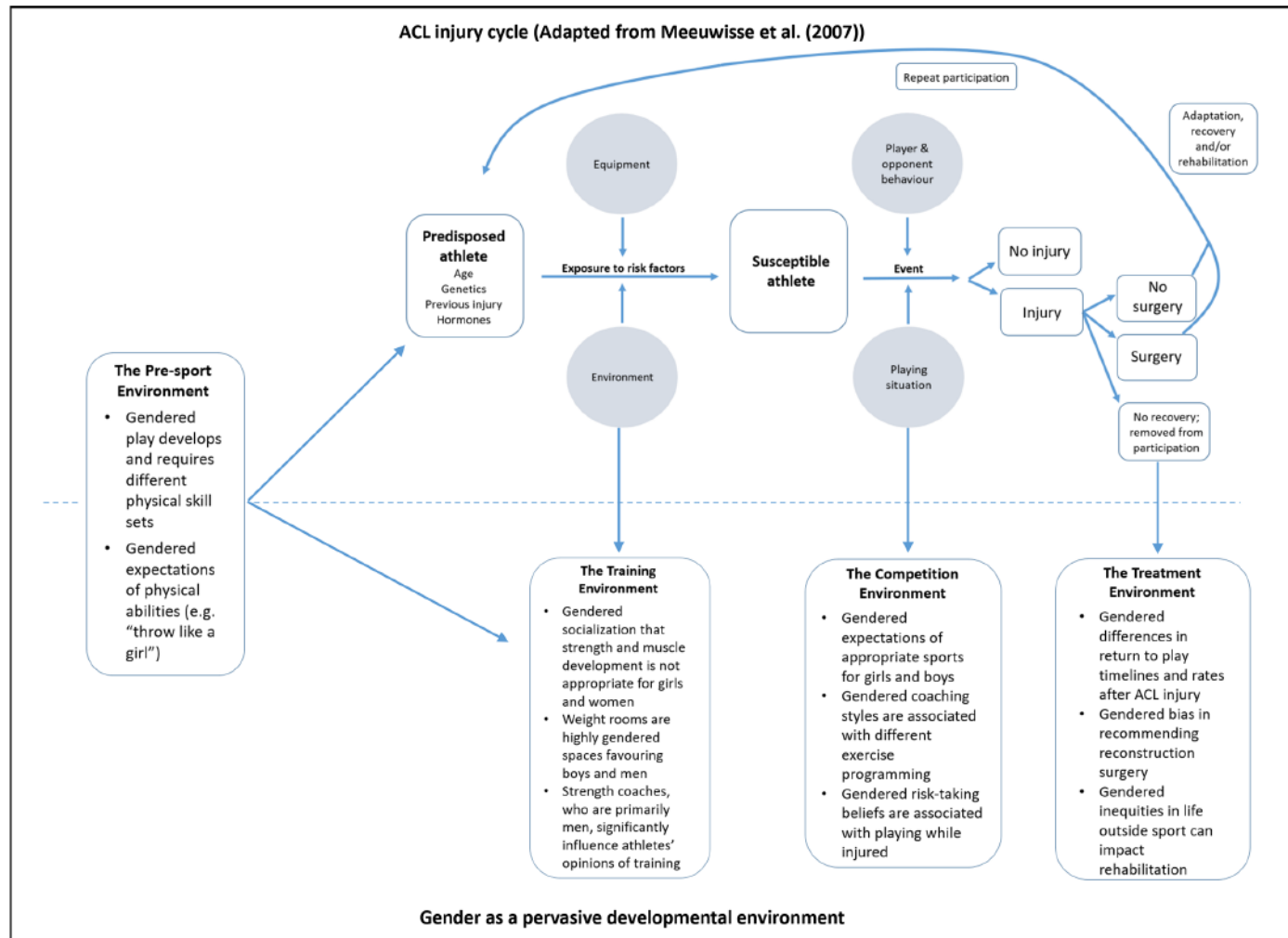


bénéfique lorsque les tendons et les ligaments sont exposés à une charge tissulaire régulière/ rétablissent après une blessure=effet stimulant sur la synthèse du collagène de type I



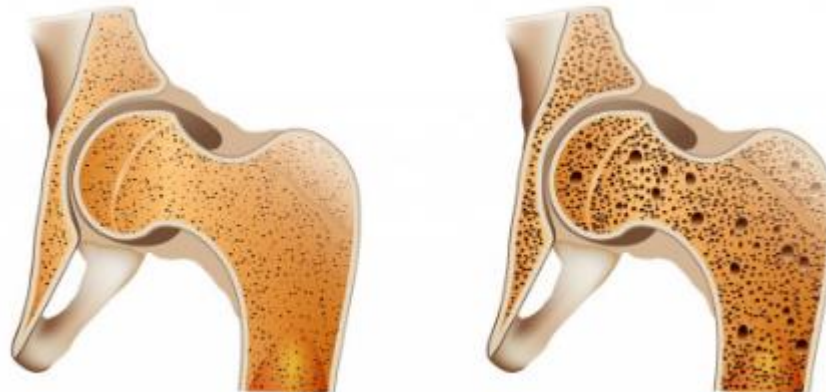
Concentration physiologique élevée d'œstrogènes ↑risque de blessures=↓la réactivité à la charge mécanique dans la synthèse du collagène
↑laxité des articulations

Théorie « environnementale »



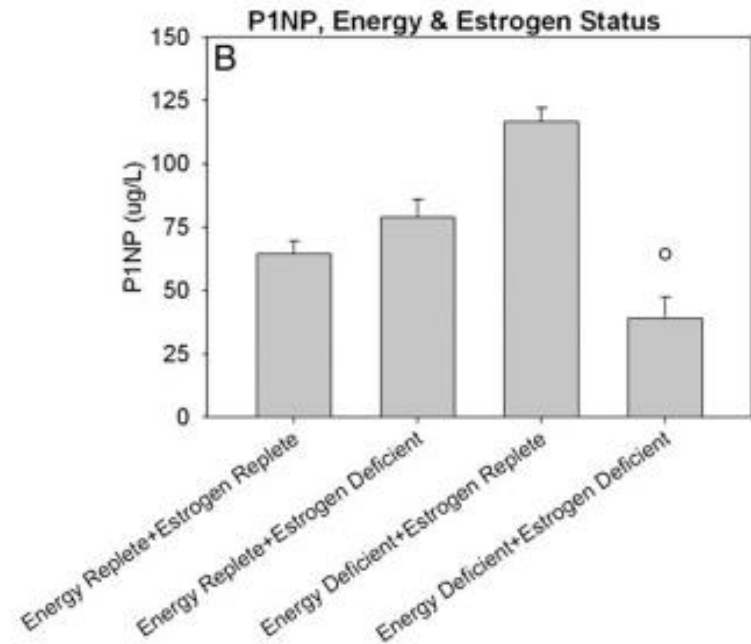
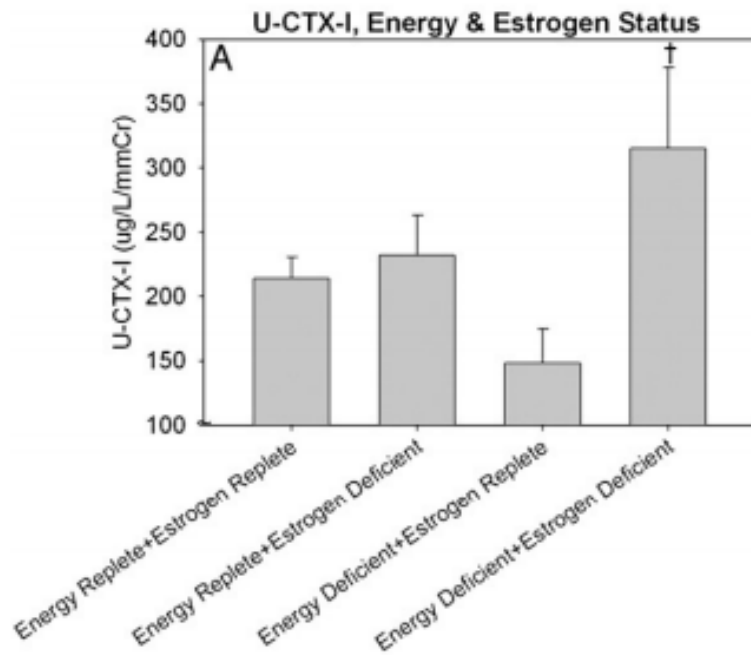
Fractures de fatigue

- Incapacité de l'os à compenser la contrainte qui lui est appliquée
- Multifactorielle
 - facteurs extrinsèques (entraînements)
 - facteurs intrinsèques
 - Endocriniens
 - Nutritionnels



Mécanisme des fractures de fatigue

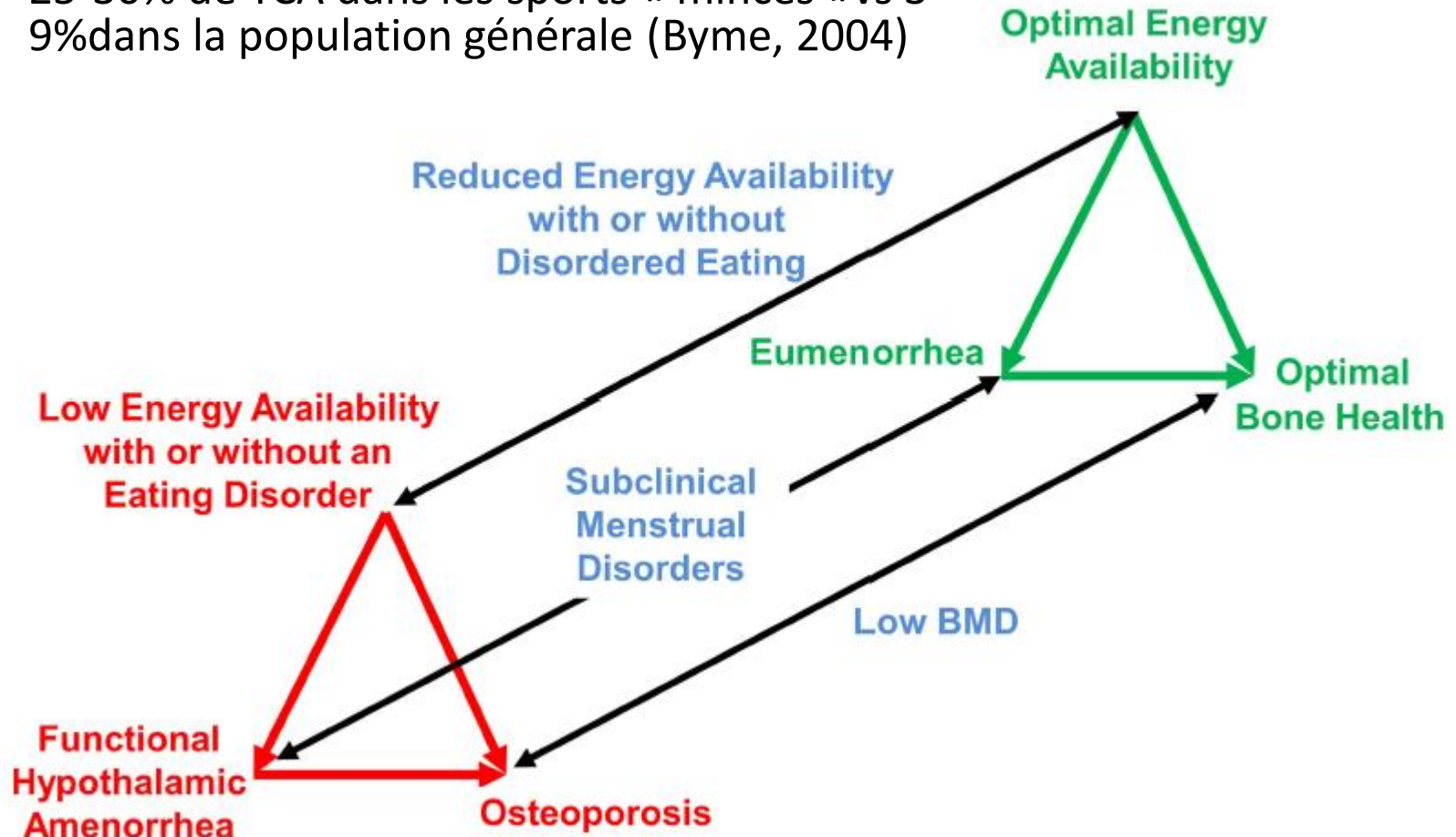
M.J. De Souza et al. /



De Souza, Bone, 2004

Triade de la femme athlète

- 25-30% de TCA dans les sports « minces » vs 3-9% dans la population générale (Byrne, 2004)



Facteurs de risque à rechercher

- ATCD d'irrégularités menstruelles/aménorrhée
- ATCD de fractures de fatigue/ Blessures récurrentes et non guéries
- Critique concernant la nourriture/le poids de la part des parents/ coach/ coéquipiers
- ATCD de dépression/personnalité
- ATCD régime/ variations pondérales/ P par rapport au poids
- Debut précoce dans une discipline/ Surentrainement/ Comportement d'entraînement non approprié

Aménorrhée hypothalamique

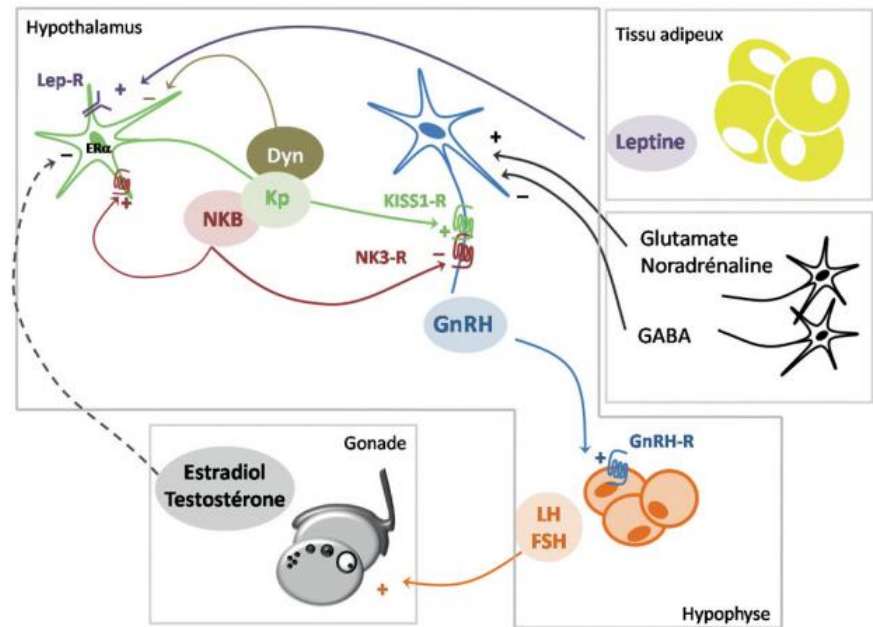
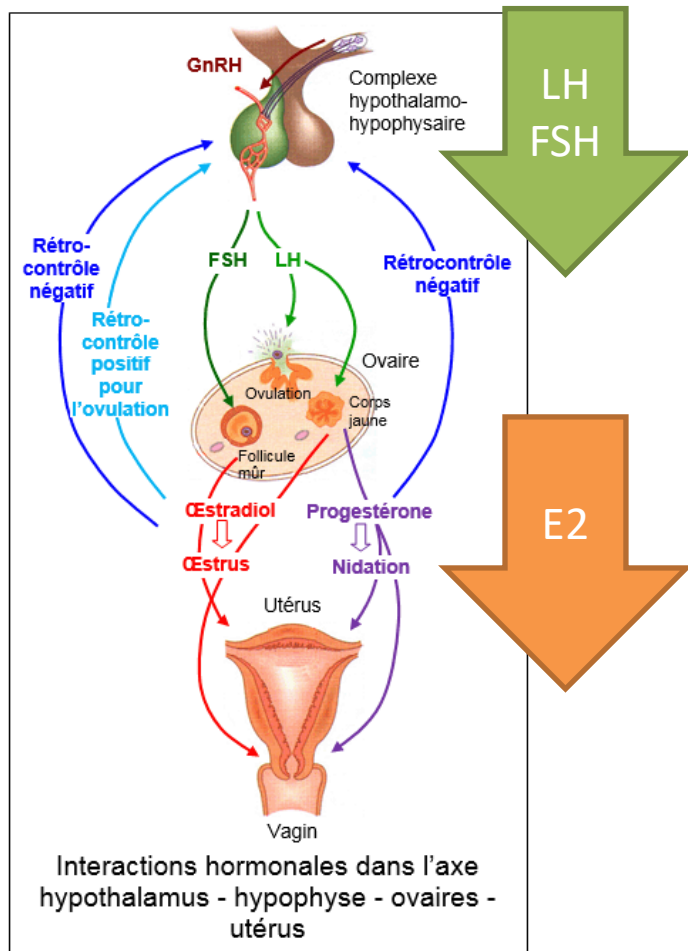


Fig. 2. Hypothèses de régulation de l'axe gonadotrope.
Fig. 2. Hypothesis on the regulation of the gonadotrophic axis.

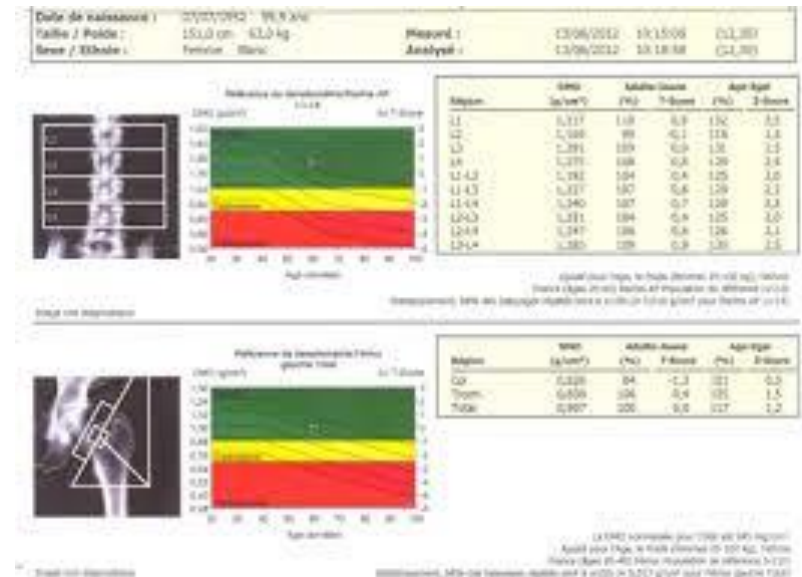
Éliminer une autre cause d'aménorrhée:

LH, FSH, E2, Testosterone, Prolactine, TSH

IRM hypophysaire pour éliminer un processus tumoral ou infiltratif

Indication DMO

- TCA
- BMI<17,5
- DPR>16 ans
- cycles<6/an
- 2 fractures de stress



Prise en charge

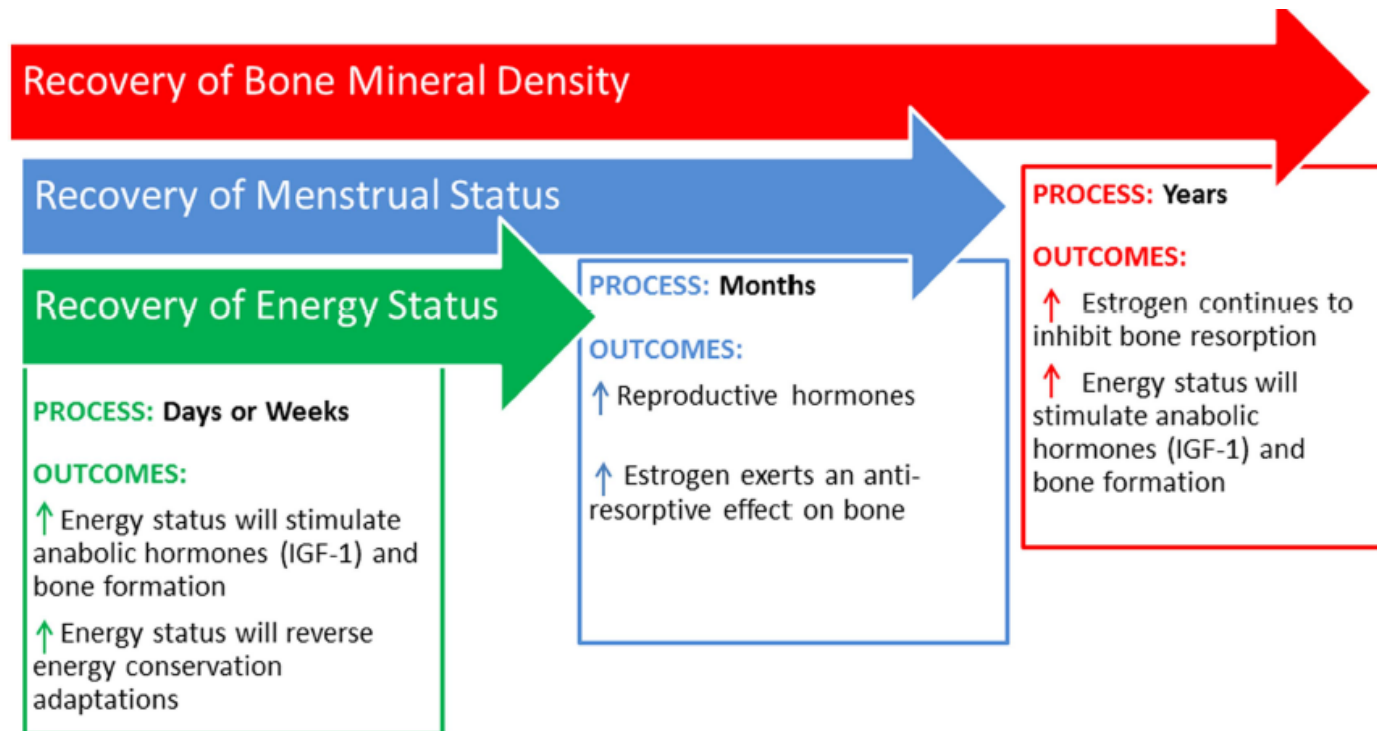


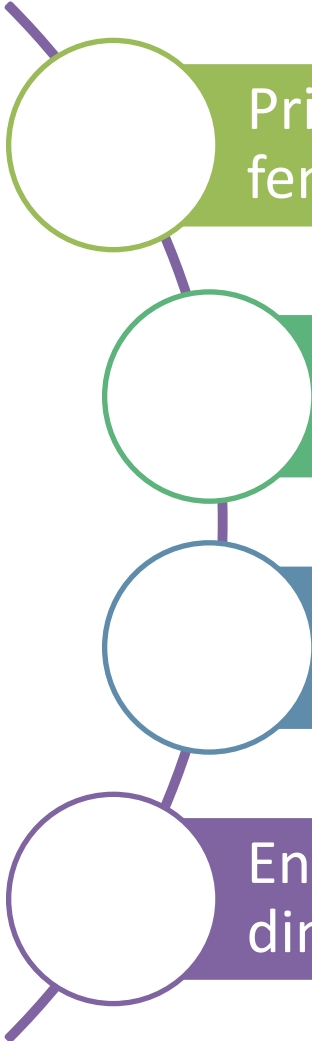
Figure 3 Treatment of the Female Athlete Triad. The three components of the Triad recover at different rates with the appropriate treatment. Recovery of energy status is typically observed after days or weeks of increased energy intake and/or decreased energy expenditure. Recovery of menstrual status is typically observed after months of increased energy intake and/or decreased energy expenditure, which improves energy status. Recovery of bone mineral density may not be observed until years after recovery of energy status and menstrual status has been achieved. IGF-1, insulin-like growth factor-1.

Prise en charge: supplémentation hormonale

- En 2^{ème} intention...mais sans trop attendre
- Contraception oestroprogestatif impact moindre au niveau osseux car inh IGF1, pas d'étude spécifique chez la femme sportive
- THS: 17beta estradiol transdermique+ progestérone=> Effet positif sur os mais.... non contraceptif



Conclusion



Prise en charge gynécologique importante chez la femme athlète

Dépistage des troubles du cycles

Prise en charge adaptée de la triade de l'athlète

Entrainement adapté à la période du cycle pour diminuer le nombre de blessures?

Besoin de votre aide!

- Projet de recherche par une interne de gynécologie médicale
- Prise en charge gynécologique des femmes sportives par les médecins du sport
- Questionnaire en ligne très court



<https://cutt.ly/QtaZNV1>

