

Cours n°8 : UE bio cell :
Le déconditionnement musculaire :

Schéma 1 :

Organisation du muscle du fuseau musculaire au sarcomère.

On décrit trois types de fibres :

- Type I : lentes
- Type IIa : intermédiaires
- Type IIb : rapides

Schéma 2 :

Le système musculaire représente 40% de la masse chez l'adulte (25% chez l'enfant). Il se caractérise par une importante plasticité (atrophie/hypertrophie). On voit qu'il y a une différence entre les hommes et les femmes.

Schéma 3 :

C'est pendant l'enfance qu'il y a une maturation des motoneurones avec le développement de la gaine de myéline.

Schéma 4 :

Le nombre de fibres musculaires reste constant durant la vie. Avec un entraînement, il ne peut pas y avoir d'hyperplasie (même avec la musculation), mais une hypertrophie. En effet, l'hyperplasie a lieu uniquement pendant le stade fœtal.

Schéma 5 :

L'effet de l'entraînement est avant tout un gain de force, notamment grâce aux facteurs nerveux (on recrute mieux et on coordonne mieux). L'hypertrophie musculaire vient un peu plus tard.

Schéma 6 :

La force de préhension est multipliée par 3 entre 5 et 16 ans.

Schéma 7 :

On voit la force développée par le groupe du quadriceps au cours de 3 séries de 30 contractions maximum. On assiste à une perte de force suite à 3 semaines d'immobilisation, et même après 7 semaines de récupération.

Schéma 8 :

Exercice musculaire de type isocinétique (travail musculaire total). Suite à une immobilisation de 3 semaines, il y a une perte de 20% du travail musculaire. On s'aperçoit également que suite à la rééducation, les patients gagnent et le travail musculaire est supérieur à avant l'expérimentation : gain de 15 à 20% en force.

Schéma 9 :

A 6 ans, la dépense énergétique est 2X plus élevée qu'à 18 ans : transports, loisirs plus sédentaires...

Schéma 10 :

Le vieillissement musculaire : l'atrophie est irréversible. Si on ne fait rien, de 20 ans à 80ans, il y a une diminution de force (quadriceps). Cependant, à 70ans, un homme entraîné peut avoir une force de quadriceps identique d'un sujet de 20 ans sédentaire.

Schéma 11, 12, 13, 14 et 15 : hypokinésie et hypodynamie : le déconditionnement musculaire +++ :

Le déconditionnement musculaire est l'une des expressions cliniques les plus marquantes de la plasticité musculaire.

On distingue déconditionnement 1aire et 2aire.

Déconditionnement 1aire	Déconditionnement 2aire
Clinique : <ul style="list-style-type: none">- Immobilisation, alitement- Vieillesse- Grossesse- Microgravité Style de vie : <ul style="list-style-type: none">- Sédentarité	<ul style="list-style-type: none">- Diabète- Insuffisance cardiaque- Insuffisance rénale- Cancers- Dystrophies musculaires- ...

Le déconditionnement musculaire c'est :

- une amyotrophie,
- une modification des caractéristiques contractiles et métaboliques,
- une réduction du contenu en protéine
- une fatigabilité accrue,
- des changements myotypologiques

L'atrophie musculaire correspond à la diminution du volume musculaire et de la section transversale des fibres : chaque fibre perd du matériel contractile.

La réponse atrophique diffère : extenseurs lents (soléaire) > extenseurs rapides > fléchisseurs rapides

De plus, le muscle postural subit le plus vite l'atrophie.

Le déconditionnement musculaire n'est pas linéaire, il est le plus rapide dans les dix premiers jours.

La jonction myo-tendineuse est également touchée par le déconditionnement.

Modèles d'étude du processus d'atrophie musculaire lié à la réduction d'activité et à la microgravité :

- Dans l'espace : tous les muscles posturaux ne sont plus en contact avec le sol, les muscles sont en déconditionnement total -> capsule Bion, astronaute, Biolab...
- Au sol : souris transgéniques (modèle d'atrophie musculaire), dénervation (coupe le nerf sciatique), immersion aquatique, immobilisation, ou encore alitement prolongé (bed rest : inclinaison de -6°)...

Comment éviter le déconditionnement musculaire ?

Trois groupes en situation bed rest (alitement pendant 2 mois) :

- Groupe 1 : en immobilisation
- Groupe 2 : en immobilisation + nutrition (protéines)
- Groupe 3 : en immobilisation + exercices musculaires

Résultats : Groupe 1 a l'expression de nombreux gènes musculaires (transcriptome) qui est modifié.

Groupe 2 a également une expression des gènes musculaire qui est modifié, mais moins que pour le groupe 1.

Groupe 3 n'a presque pas de modification de l'expression des gènes musculaires.

Conclusion : le déconditionnement musculaire constitue un risque majeur au cours de toute période d'inactivité prolongée. La prévention de sa survenue pendant les périodes d'immobilisation est essentielle et un programme de rééducation doit être envisagé dès la reprise d'activité.