



Exercice et mucoviscidose — 21^{ème} CPLF 2017, Parc Chanot, Marseille — Gruet Mathieu

Urgences - DDB, Mucoviscidose

MARSEILLE | du vendredi 27
Parc Chanot | au dimanche 29 janvier 2017

Exercice et mucoviscidose : état de la question

Gruet Mathieu, Ph.D

Maitre de Conférences, Université de Toulon
Laboratoire Motricité Humaine Expertise Sport Santé
(LAMHESS EA 6312, Université Côte d'Azur)





Exercice et mucoviscidose — 21^{ème} CPLF 2017, Parc Chanot, Marseille — Gruet Mathieu

Urgences - DDB, Mucoviscidose

MARSEILLE | du vendredi 27
Parc Chanot | au dimanche 29 janvier 2017

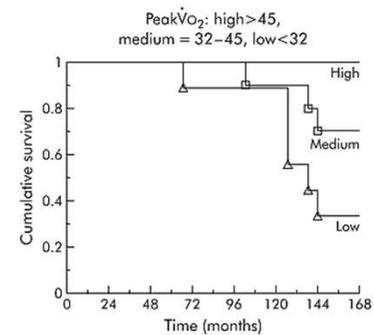
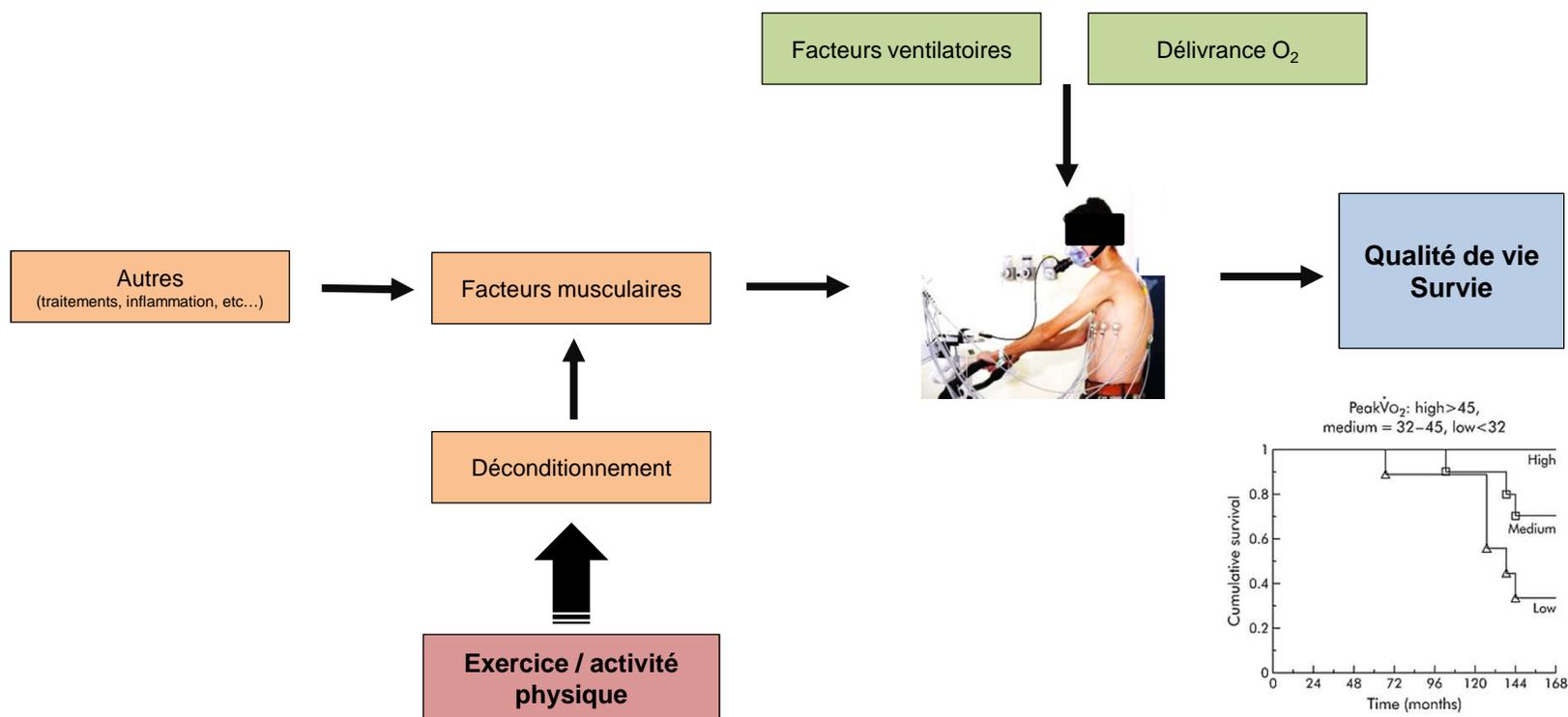
Absence de liens d'intérêts

Gruet Mathieu, Ph.D

Maitre de Conférences, Université de Toulon
Laboratoire Motricité Humaine Expertise Sport Santé
(LAMHESS EA 6312, Université Côte d'Azur)

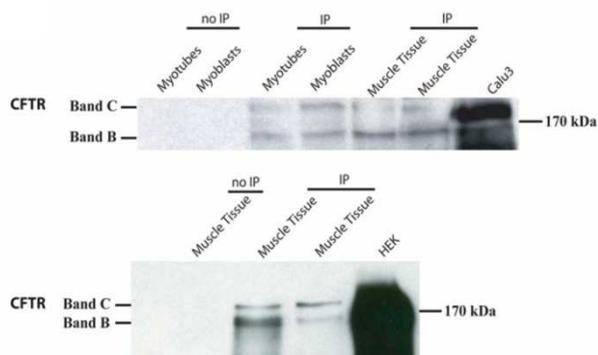
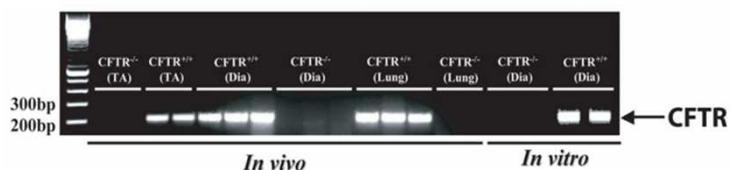


Exercice & mucoviscidose: justifications théoriques / importance muscle squelettique



Pianosi et al. Thorax 2005

Dysfonction musculaire & mucoviscidose: implications potentielles expression CFTR



Expression CFTR réticulum
sarcoplasmique muscle squelettique
chez l'homme

Activation voies
cataboliques

Altérations métaboliques

Atrophie musculaire

Perturbation excitabilité
sarcolemme, homéostasie
calcique, etc...

↓ force musculaire

↓ Endurance musculaire
/
↑ fatigabilité musculaire

?

Altérations fonctionnelles
(e.g. tolérance à l'effort)

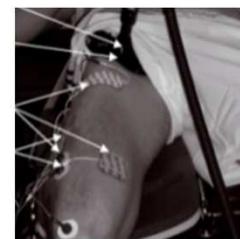
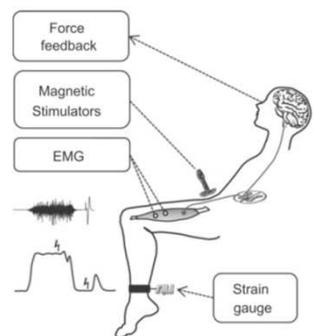
Divangahi et al. (2009) Lack of CFTR in Skeletal Muscle Predisposes to Muscle Wasting and Diaphragm Muscle Pump Failure in Cystic Fibrosis Mice. Plos Genetics Jul;5(7):e1000586

Dysfonction musculaire & mucoviscidose: altération intrinsèque?

N = 30 adultes
(15 sains + 15 MV actifs VEMS = 78 ± 18%)

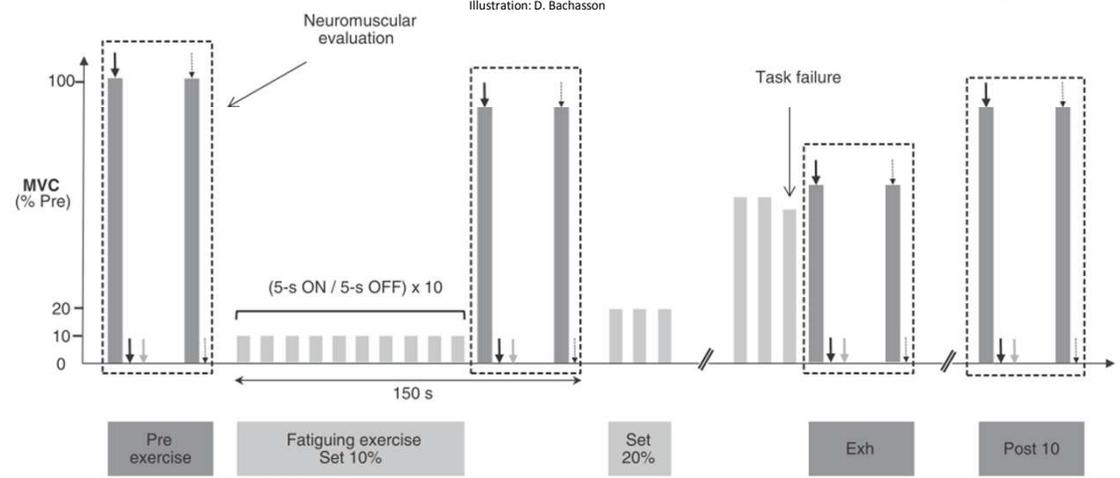


Test de fatigue neuromusculaire

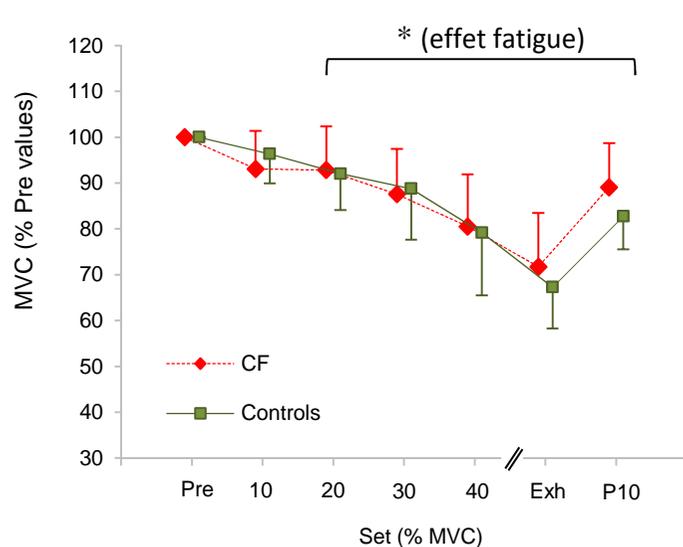


↓ 100 Hz
↓ 10 Hz
↓ 1 Hz

Illustration: D. Bachasson



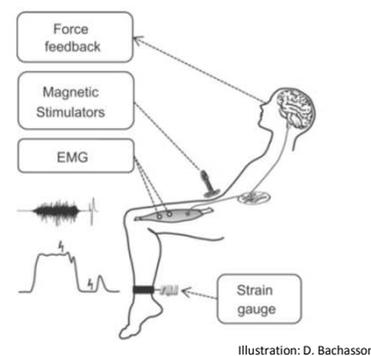

Dysfonction musculaire & mucoviscidose: altération intrinsèque?



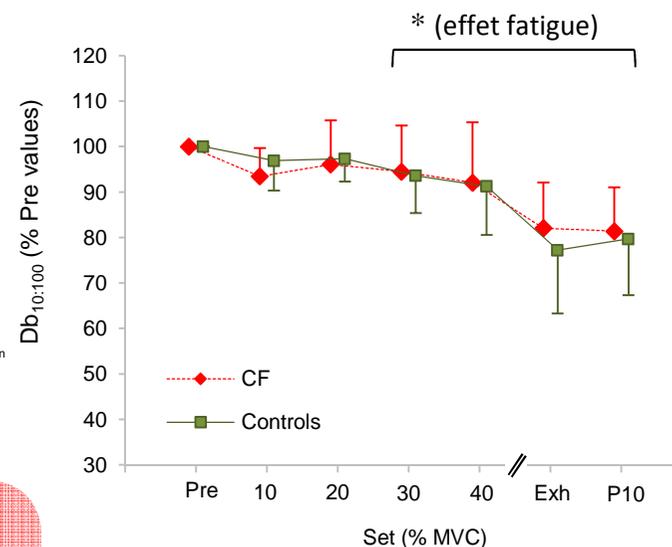
Evolution force maximale volontaire



Indice de fatigabilité musculaire



Altérations neuromusculaires induites par l'effort :
PAS DE DIFFERENCES
patients MV vs. sains

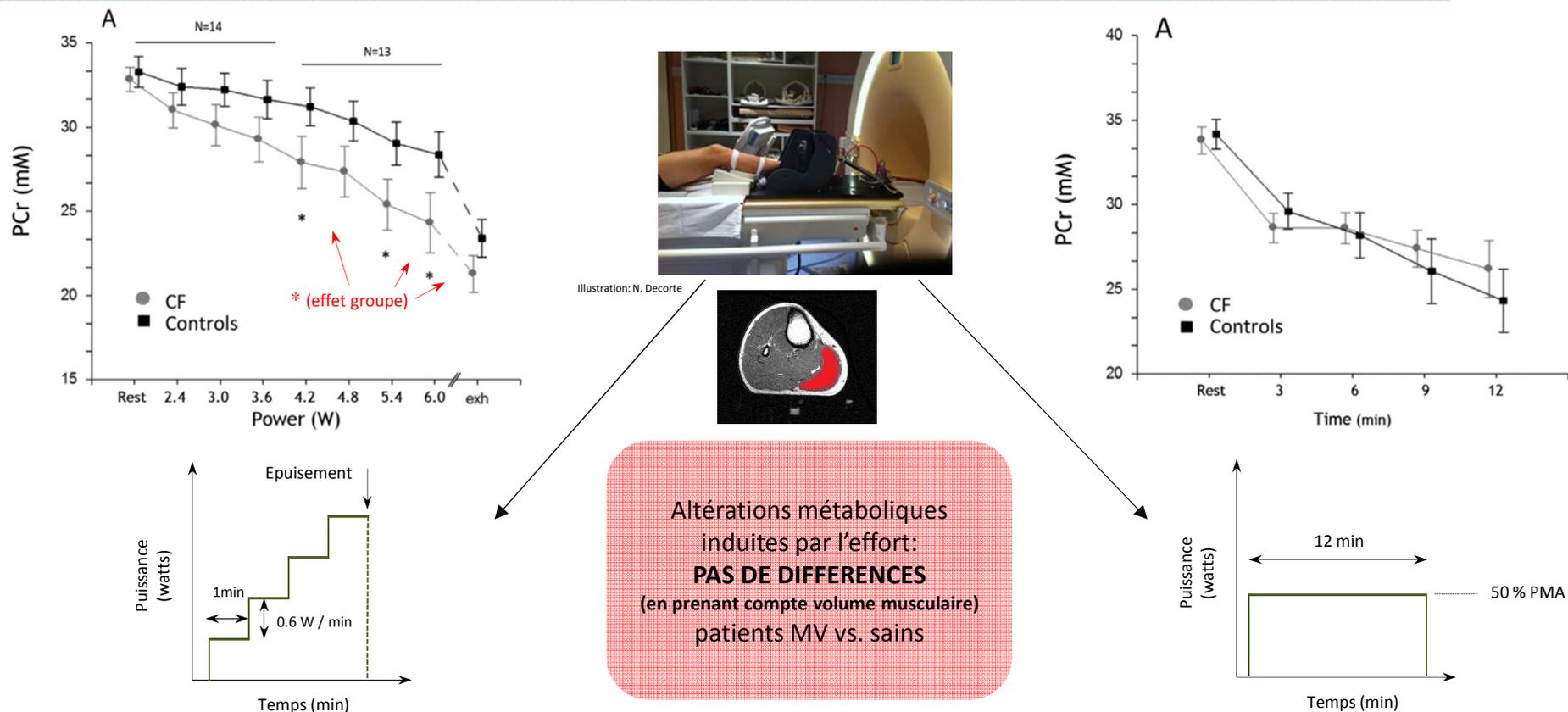


Evolution de la force évoquée par stimulation du nerf fémoral



Indice du couplage excitation-contraction

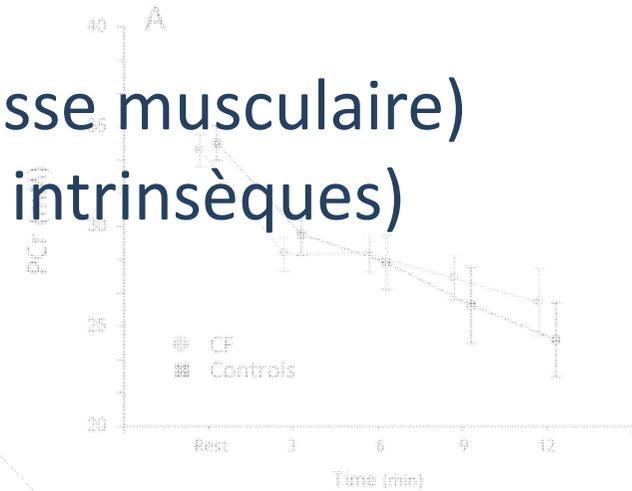
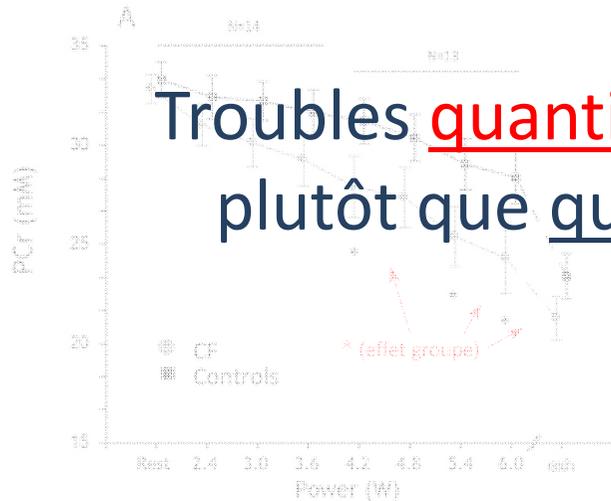
Dysfonction musculaire & mucoviscidose: altération intrinsèque?



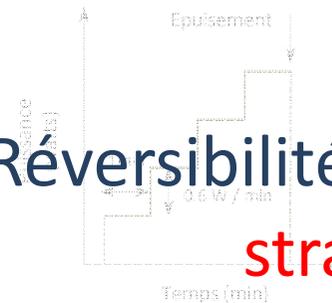
N. Decorte, M. Gruet, Camara, S. Quetant, L. Mely, JM. Vallier, S. Verges, B. Wuyam (2016) Absence of calf muscle metabolism alterations in active cystic fibrosis adults with mild to moderate lung disease. J Cyst Fibros pii: S1569-1993(16)30512-4

Dysfonction musculaire & mucoviscidose: altération intrinsèque?

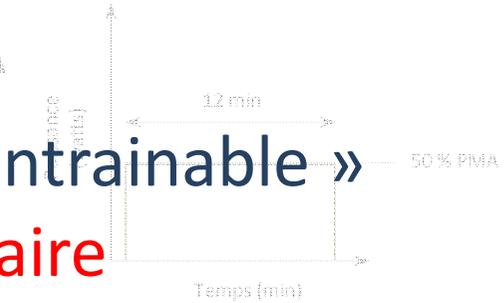
Troubles quantitatifs (réduction masse musculaire)
plutôt que qualitatifs (altérations intrinsèques)



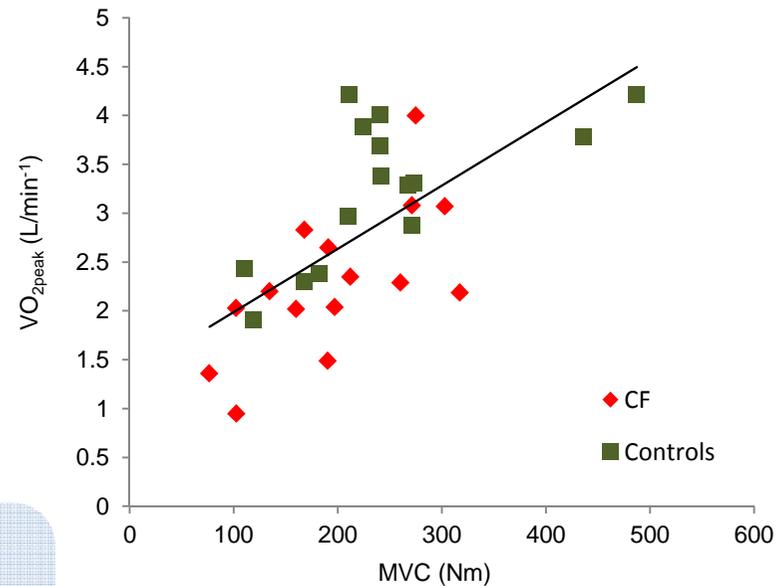
Réversibilité des altérations – muscle « entraînable »
stratégies renforcement musculaire



Altérations métaboliques induites par l'effort:
PAS DE DIFFÉRENCES
volume de travail
patients MV vs. sains



Dysfonction musculaire & mucoviscidose: impact sur tolérance à l'effort



- Activités anaérobies,
- Engagement AP
- Posture...

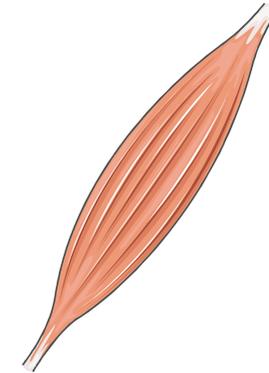


Importance de la **force musculaire** pour les activités fonctionnelles



Dysfonction musculaire & mucoviscidose: messages importants

- Anormalités musculaires périphériques chez de nombreux patients
- Essentiellement atrophie musculaire => ↓ force
- Impact fonctionnel important (activités aérobie/anaérobie, posture...)
- Facteur limitant la tolérance à l'effort à considérer au même titre que les facteurs cardiopulmonaires
- Amplitude / impact => accumulation facteurs potentiellement impliqués
- Déconditionnement : facteur majeur
- Importance détection précoce + prise en charge: **Evaluation & Réentraînement à l'effort**

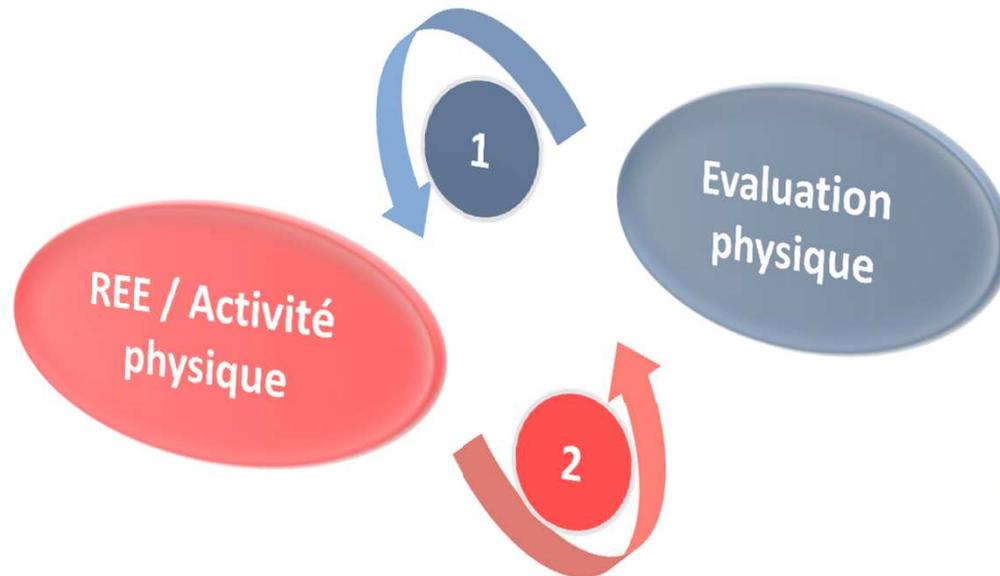


Evaluation de la tolérance à l'effort & mucoviscidose: généralités



- Facteurs limitant
- Choix intensité
etc...

Individualisation
de la prescription



Evaluation de
la progression

- Efficacité
- Motivation / adhésion



Evaluation de la tolérance à l'effort & mucoviscidose: recommandations

Table 2. Reasons for exercise testing in CF, recommended testing modes and test protocols

Indication for test	Level of recommendation	Test and measurements
Routine monitoring and assessment of exercise-related symptoms ^a	Preferred test	Cycle ergometry with pulse oximetry and with gas exchange measures using the Godfrey protocol ^a
	Second best options	Cycle ergometry with pulse oximetry but without gas exchange measures using the Godfrey protocol ^a Treadmill exercise with pulse oximetry and gas exchange measures using the Bruce protocol ^a Treadmill exercise with pulse oximetry but without gas exchange measures using the Bruce protocol ^a
Pretransplant assessment	Preferred tests	Cycle ergometry with pulse oximetry and with/without gas exchange measures using the Godfrey protocol ^a Treadmill exercise with pulse oximetry and with/without gas exchange measures using the Bruce protocol ^a 6-min walk test with pulse oximetry
Physical activity counselling/ recommendations/exercise prescription	Preferred tests	Cycle ergometry with pulse oximetry and with/without gas exchange measures using the Godfrey protocol ^a Treadmill exercise with pulse oximetry and with/without gas exchange measures using the Bruce protocol Maximal (incremental) field tests
Interim functional assessment	Preferred tests	Maximal (incremental) tests
		Submaximal tests
		Task-specific tests



Hebestreit et al. (2015) Statement on Exercise Testing in Cystic Fibrosis. *Respiration* 90(4):332-51.

Evaluation de la tolérance à l'effort & mucoviscidose: choix du test

Exemple 1: mesure de l'activité physique habituelle

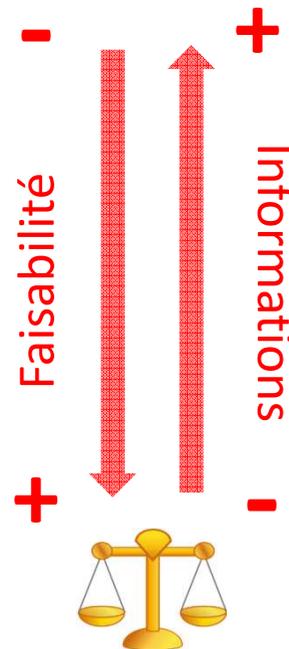
Eau doublement marquée



Accélérométrie



Questionnaire



Exemple 2: mesure tolérance à l'effort

EFX avec échanges gazeux



EFX sans échanges gazeux

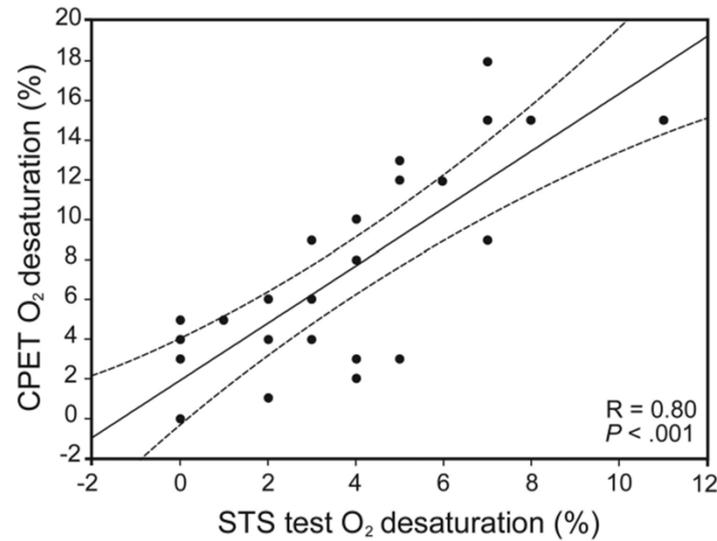


Tests de terrain

Evaluation de la tolérance à l'effort & mucoviscidose: apports potentiels tests de terrain



Intérêt des tests simples de « terrain ».
Un exemple d'application



M. Gruet, L. Peyré-Tartaruga, L. Mely, JM. Vallier (2016) The 1-min sit-to-stand test in adults with cystic fibrosis: relations with cardiopulmonary exercise test, six minute walk test and quadriceps strength. *Respir Care* Dec;61(12):1620-1628

Evaluation de la tolérance à l'effort & mucoviscidose: approche multi-dimensionnelle



EFX

(VO_{2pic} seuil, facteurs limitants..)



Force musculaire

(FMV)



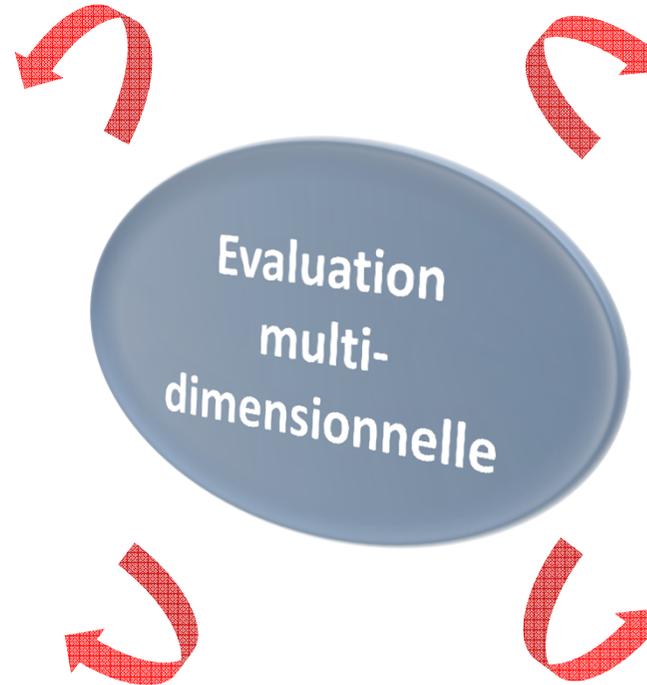
TM6

(endurance sous max, SpO2)



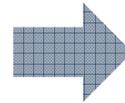
Questionnaires / Actimétrie

(activité physique habituelle)



Exercice & mucoviscidose: REE *vs* activité physique *vs* sport

Réentraînement
à l'effort
vs
Activité physique
vs
Sport ?



Faisabilité / Sécurité
Contrôle de l'intensité /
Filières
Plaisir / Pérennité

Réentraînement à l'effort & mucoviscidose: analyse globale (revue systématique)

Physical exercise training for cystic fibrosis (Review)

Radtke T, Nolan SJ, Hebestreit H, Kriemler S



2015, études randomisées contrôlées (RCT)

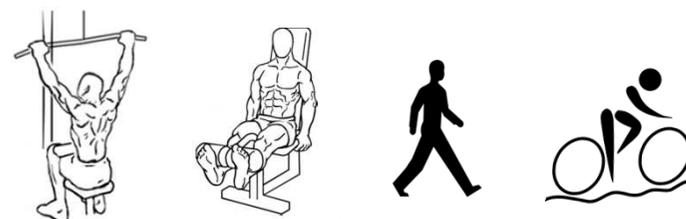
- 13 études incluses (402 patients)
- 1 adulte, 6 enfants, 6 adultes-enfants
- 9 – 72 patients / étude, durée: 1 mois à 3 ans
- 4 hôpital, 9 domicile
- Pas d'effets adverses
- Effets positifs clairs sur capacité maximale aérobie (VO_{2pic})
- Effets positifs sur force musculaire et capacité anaérobie
- Effets peu clairs sur volumes pulmonaires et QDV
- RCTs de plus grande ampleurs nécessaires (multicentriques)

Réentraînement à l'effort & mucoviscidose: approche pratique

- Approche combinée efficacité ++ (aérobie + force)**

Exemple: aérobie: 30 minutes ergocycle à FC = FC 1^{er} seuil ou 70% FCmax

Exemple: force: « circuits training » (membres sup + membres inf)
3 x (12-15) répétitions à 40-60% RM1, R = 2', environ 4 ateliers



- Importance de l'aspect ludique mais avec contrôle de l'intensité**

Exemple: circuit de marche en extérieur avec FC ≤ FC SV1 ou FCpic TM6 ou RPE ~ 13-15



- Perception d'effort générale - Sensation de difficulté respiratoire - Sensation de fatigue musculaire	
6	
7	Très très faible
8	
9	Très faible
10	
11	Assez faible
12	
13	Un peu élevée
14	
15	Élevée
16	
17	Très élevée
18	
19	Très très élevée
20	

Echelle de Borg (6-20)

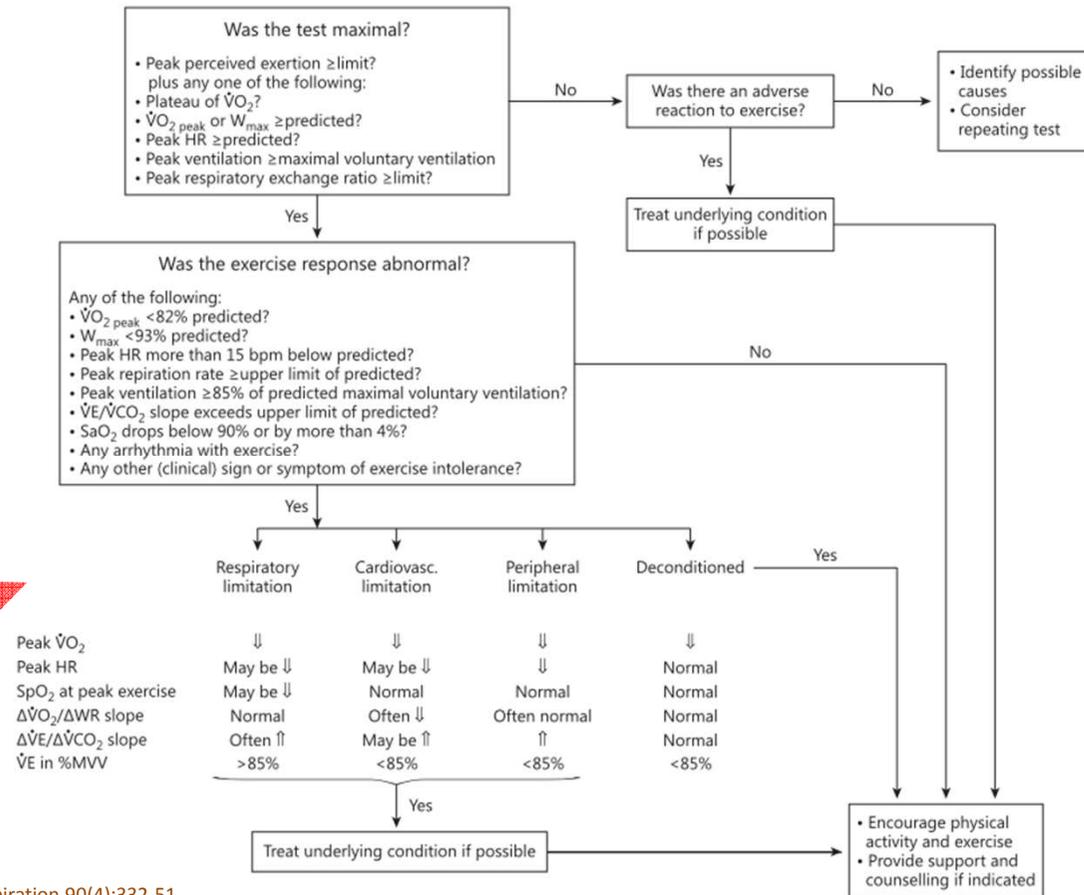
- Fréquence (> 2 / semaine, durée ~ 1h combinée), progressivité & régularité**
- Evaluation régulière** (apprécier efficacité, redéfinir intensités, motivation ++)
- Individualisation du programme ?**

Réentraînement à l'effort & mucoviscidose: approche individualisée: exemple 1

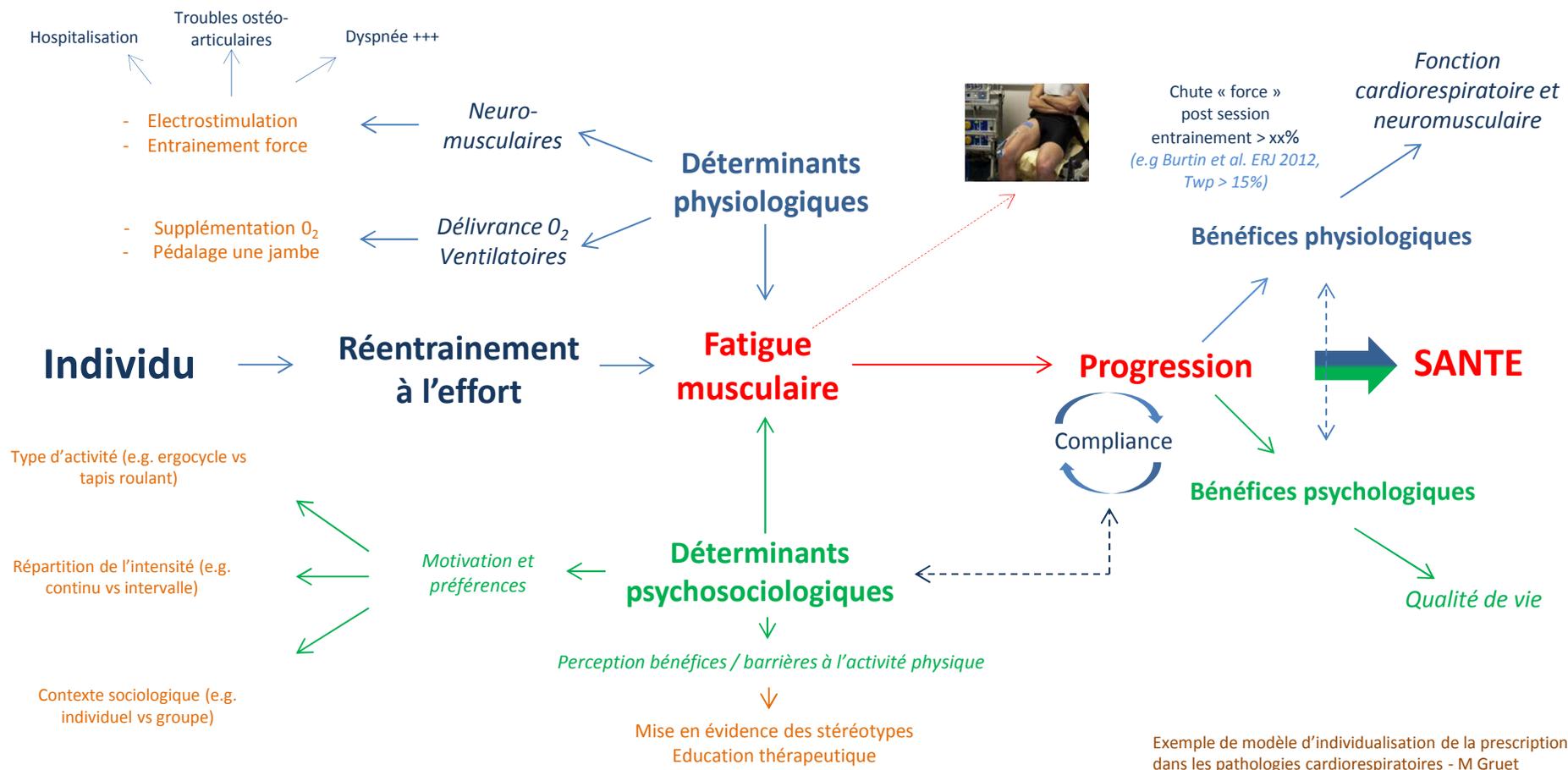


**Individualisation
via EFX?**

Limites ?



Réentrainement à l'effort & mucoviscidose: approche individualisée: exemple 2





Urgences - DDB, Mucoviscidose

MARSEILLE | du vendredi 27
Parc Chanot | au dimanche 29 janvier 2017

Remerciements



Hôpitaux de Lyon