

Les muscles dans la BPCO

Dominique DELPLANQUE

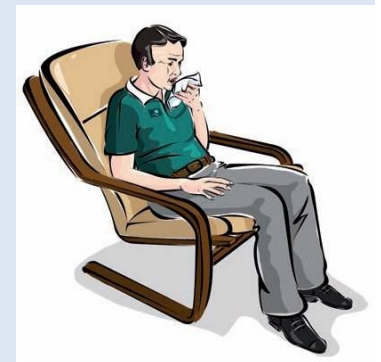
Journées de l'INK – Octobre 2015

Muscle et cartilage

La kinésithérapie au cœur du mouvement

La BPCO - Définition

- **Maladie chronique et lentement progressive de définition fonctionnelle: trouble ventilatoire obstructif (VEMS/CV<70%) peu ou non réversible.**
- **Maladie à point de départ pulmonaire avec des manifestations systémiques qui conditionnent l'évolution de la maladie.**
- **BPCO = maladie générale avec inflammation bronchique et systémique**
- **Atteinte musculaire périphérique: inflammation systémique (stress oxydatif), dénutrition, hypoxémie, sédentarité.**



La BPCO: une maladie Dyspnéïsante

Aggravation progressive de la dyspnée



Sédentarisation



Déconditionnement musculaire périphérique



Intolérance à l'effort



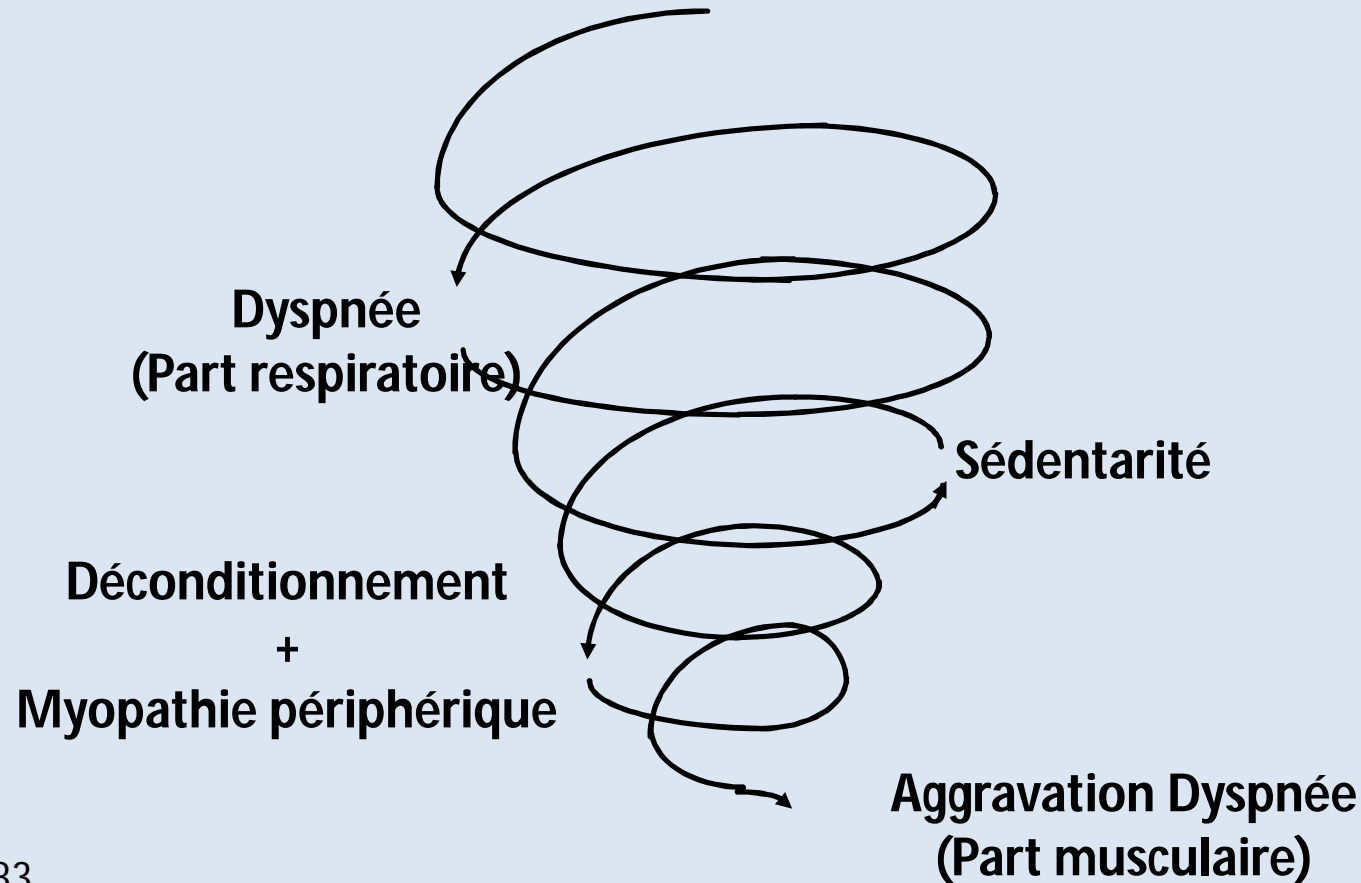
Qualité de vie



Survie

Concept de maladie primaire et secondaire

Maladie respiratoire chronique= Maladie primaire



Young, 1983
Préfaut, 1995-2005

Atrophie musculaire périphérique

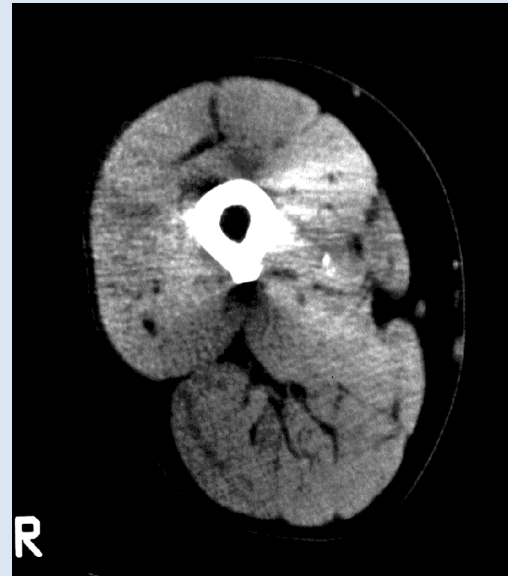
- **Diminution de la masse musculaire et de la force (30%)**
- **Diminution et atrophie fibres I et IIa; augmentation fibres IIb**
- **Diminution de la capillarisation et du nombre de mitochondries.**
- **Métabolisme aérobie moins efficace, diminution des capacités oxydatives**

Maltais , Rev Mal Respir 2002; Gosker, Thorax 2007

Perte de masse musculaire

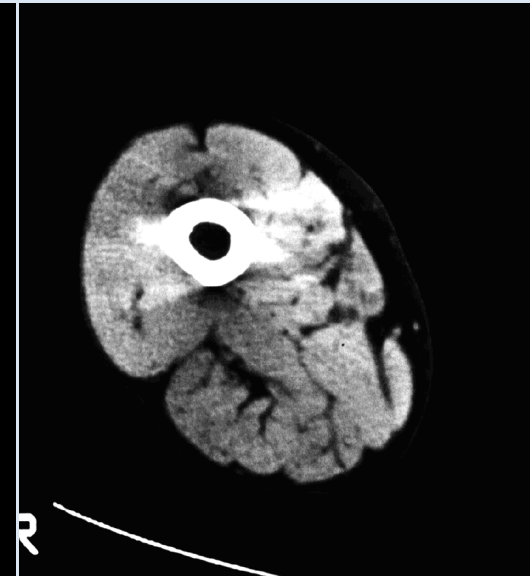


Normal



Surface 118,5 cm²

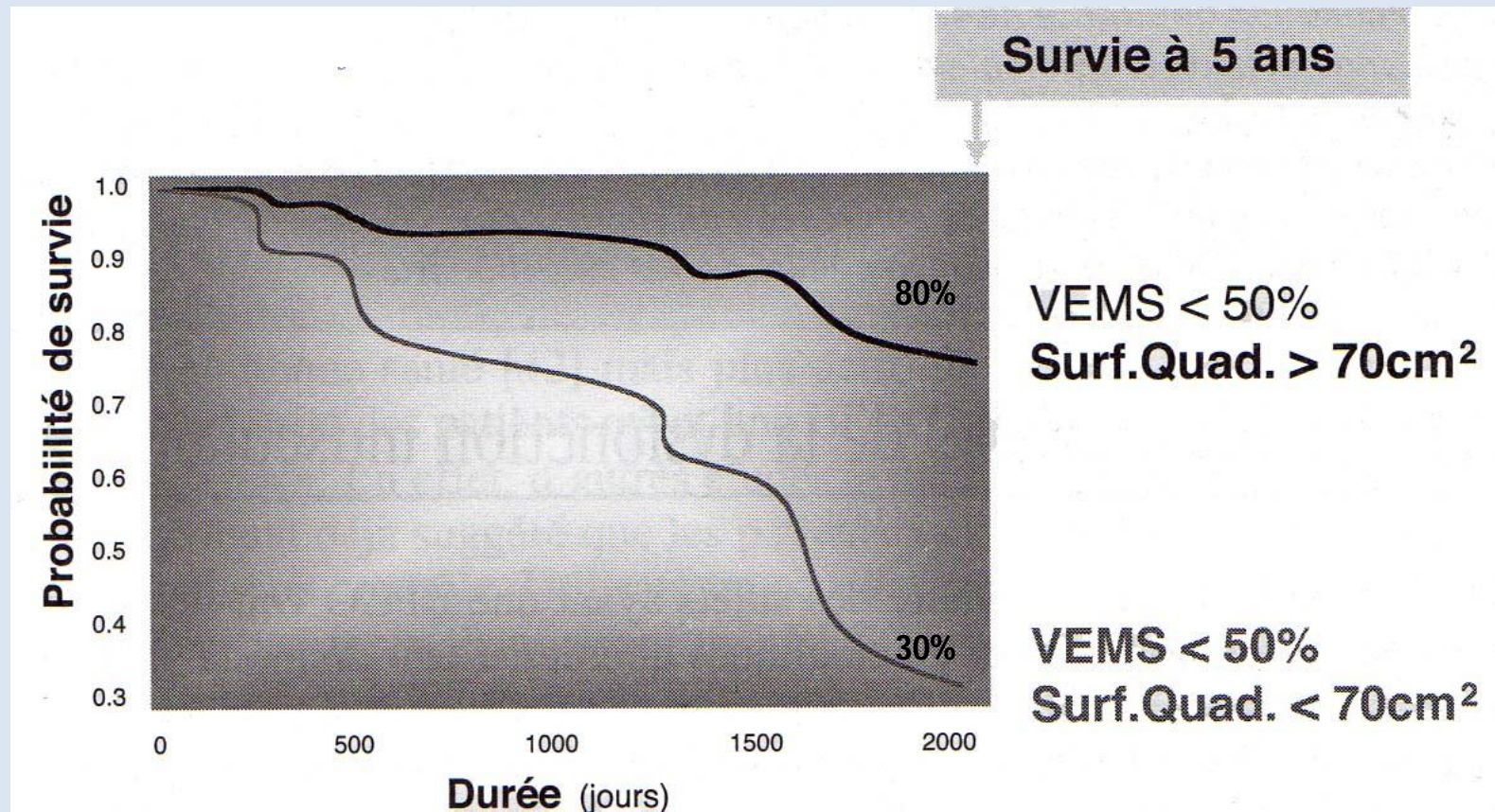
BPCO



Surface 79,6 cm²

Tomographie assistée par ordinateur

Espérance de vie et fonction musculaire



Marquis et col., AJRCCM, 2002

Causes invoquées

La sédentarité: peur de la dyspnée, membres inférieurs plus atteints

L'inflammation: à point de départ pulmonaire, participe à la protéolyse musculaire

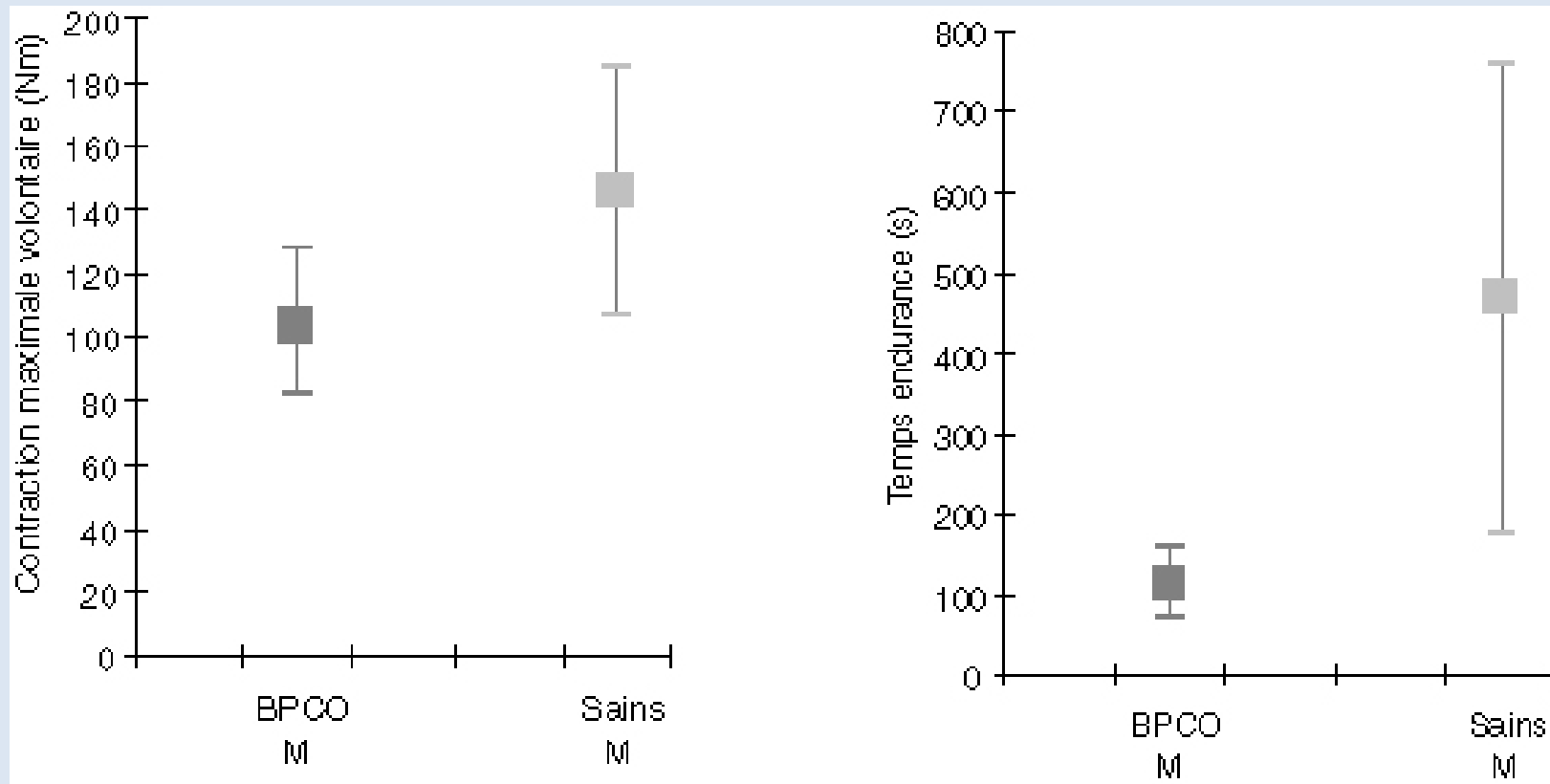
La dénutrition: apprécié par l'IMC, liée à l'hypoxémie, l'inflammation

La corticothérapie systémique: myopathie cortisonique

L'hypoxémie: corrélation inverse entre pourcentage fibres I et niveau d'hypoxémie

Des facteurs génétiques

Altération de la force et de l'endurance musculaire chez le BPCO



Van't Hul A, Harlaar J, Gosselink R, Hollander P, Postmus P, Kwakkel G. Quadriceps muscle endurance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Muscle Nerve* 2004; 29: 267-74

Métabolisme musculaire dans la BPCO

Déficiences de la phosphorylation oxydative et de la resynthèse d'ATP: capacité oxydative diminuée

Stimulation accrue de la glycolyse anaérobie

Sollicitation métabolisme anaérobie plus importante avec production accrue d'acide lactique, induisant une acidose lactique

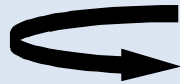
L'acidose lactique est un puissant stimulant de la ventilation

Mais le patient BPCO à des capacités d'hyperventilation diminuée
= dissociation neuro-mécanique → Inadaptation tension longueur

 Dyspnée

Tolérance à l'effort diminuée

- **Amyotrophie et faiblesse musculaire**
- **Altération du métabolisme musculaire**

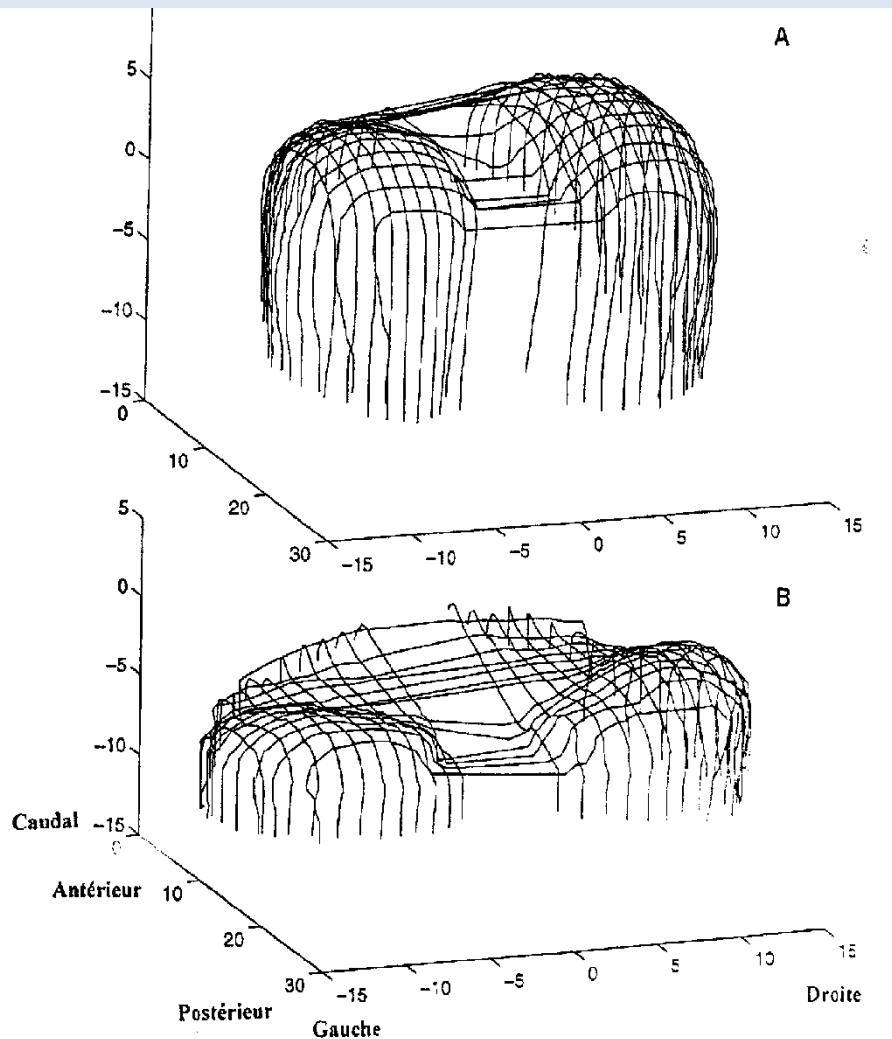


- **Tolérance à l'effort diminuée**
 - **Augmentation de la perception de fatigue**
 - **Augmentation des besoins ventilatoires**
 - **Fatigue contractile des muscles locomoteurs**



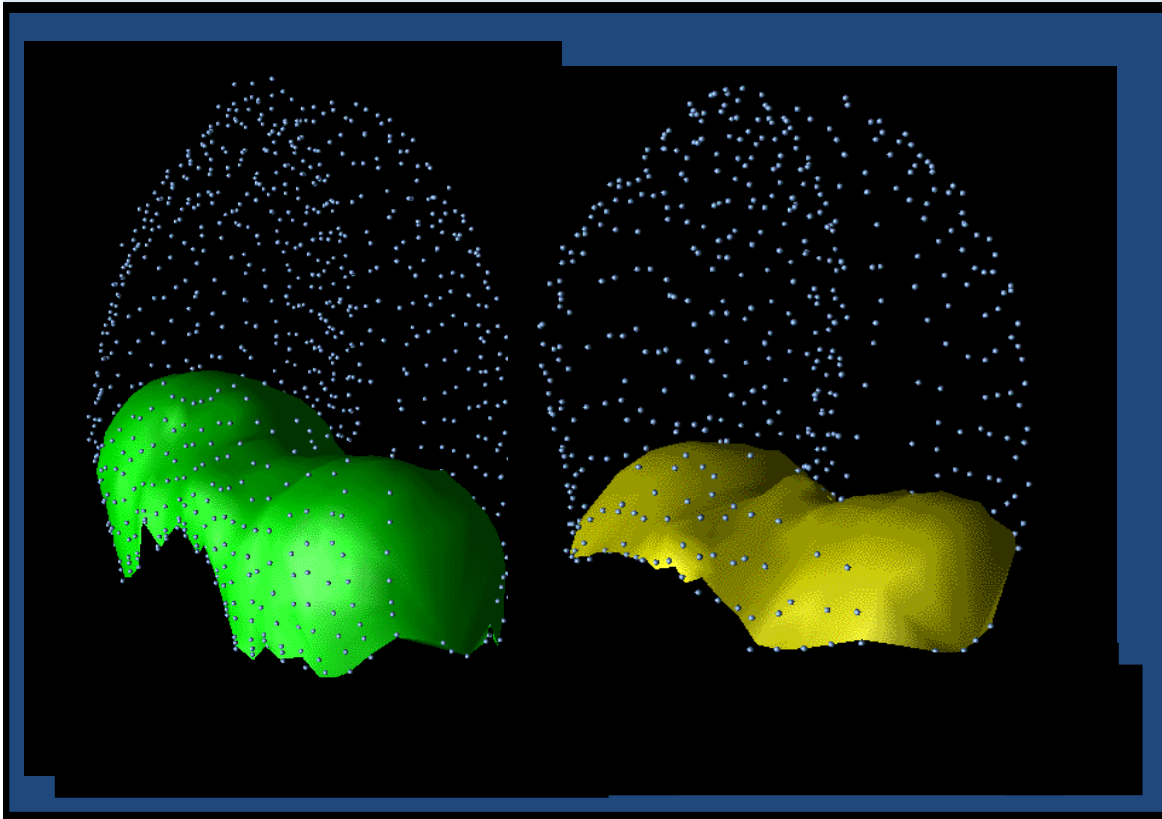
- **Altération de la qualité de vie**

Diaphragme

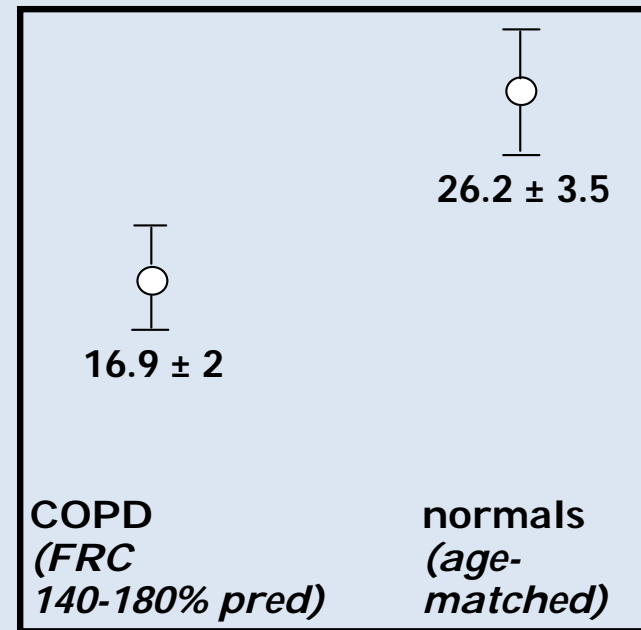


- Le diaphragme est en situation d'insuffisance fonctionnelle en terme de générateur de pression.
- Les coupes diaphragmatiques sont abaissées et aplaties.
- Son action inspiratoire est réduite.
- - Il est relayé par les muscles inspirateurs accessoires.

Diaphragme et distension pulmonaire



Pdi (cmH₂O)
(*phrenic stimulation*)



Adaptation

**Diminution du nombre et de la longueur des sarcomères
(meilleur rapport tension longueur)**



**Force produite à cette nouvelle longueur égale à celle
produite à l'ancienne longueur (à la CRF)**

**Augmentation des fibres de type 1, de la capillarisation et du
nombre de mitochondries**

Mais

**Ventilation a des seuils de charges susceptibles de conduire
à une fatigue (rapport $P_i/P_{i\max}$)**

Quelles évaluations ?

- **Muscles périphériques**
- **Diaphragme**

Evaluation de la force musculaire

- **La force maximale volontaire isométrique du quadriceps est relativement simple à mesurer et doit être intégrée au bilan fonctionnel des patients entrant dans un programme de réhabilitation respiratoire.**
- **En pratique, cette force, mesurée en condition isométrique, doit se faire chez un sujet assis, genou fléchi à 90°. Le segment jambier est alors relié à une jauge de contrainte mécanique (type « banc de Koch ») ou associée à une mesure digitalisée, voire avec un dynamomètre maintenu à la main par l'opérateur.**

Recommandations de la société de pneumologie de langue française sur la réhabilitation du malade atteint de BPCO en France, Rev Mal Respir, 2010, 27, 522-48

Evaluation de la force musculaire

- La mesure retenue est généralement la meilleure de 3 mesures, reproductibles à 10% près, obtenue avec des encouragements verbaux soutenus.
- **IL existe des normes françaises récentes :**
Hogrel JY, Payan CA, Ollivier G. et col. Development of a French isometric strength normative database for adults using quantitative muscle testing. Arch. Phys. Med. Rehabil., 2007, oct;88 (10): 1289-97.

Evaluation endurance musculaire

- **Temps pendant lequel un sujet peut maintenir un effort donné à un certain pourcentage de la force maximale.**
- **Sur le plan physiologique, la mesure de l'endurance traduit certainement mieux le profil oxydatif du muscle étudié, ce qui est particulièrement important dans la BPCO.**

Evaluation endurance musculaire

- **2 modalités de mesure de l'endurance quadricipitale en pratique clinique, utilisant un simple banc de musculation (C. Préfaut).**
 - **Une *mesure dynamique* : réalisée à 30% de la FMV, 6 contractions/min. La fatigue (qui arrête le test) est établie quand le mouvement n'est pas complet trois fois de suite avec stimulation verbale. Il faut à nouveau mesurer la force qui doit avoir diminué de 10% au moins.**
 - **Une *mesure statique* : réalisée à 60% de FMV tenue le plus longtemps possible. Le temps est atteint quand le patient ne tient que 50% de FMV : on parle de « temps de fatigue » (souvent de 20 secondes chez les BPCO).**

Préfaut C. Paris, Masson, 1995, pp17-21

Evaluation endurance musculaire

- **Christian Préfaut rappelle que le temps d'endurance est l'évaluation la plus discriminante de la fonction musculaire et de l'espérance de vie chez les BPCO.**

[8èmes journées francophones Alvéole –Lyon Palais des congrès
12 et 13 mars 2010]

Adaptation cardio-respiratoire à l'effort

$$VO_2 = VES \times FC \times (Ca-Cv)O_2$$

- **S'adapter à un effort peut se faire en augmentant:**
 - La V_E pour enrichir le sang en O_2 (thorax/poumon)
 - Le VES (myocarde)
 - La FC (adaptation à l'effort)
 - $(Ca-Cv)O_2$ (musculature)
- **La VO_2 augmente proportionnellement à l'augmentation de l'effort jusqu'à un maximum, la VO_{2max}**
- **Donc l'effort est dépendant du débit cardiaque et des possibilités d'extraction d'oxygène**

Les muscles inspireurs

- **Considérer l'ensemble des muscles inspireurs dont la force est plus ou moins normale mais avec des contraintes dynamiques très augmentées.**
- **Considérer le rapport $P_i/P_{i\max}$, en sachant que plus l'écart se réduit, plus la gêne ventilatoire augmente: la P_i de repos étant proche de la $P_{i\max}$**
- **Plus l'écart entre P_i repos et $P_{i\max}$ est important, plus il y a confort ventilatoire et donc diminution de la dyspnée.**

Les muscles expirateurs

- **Peu de données bibliographiques**
- **Force semble conservée**
- **Endurance diminuée**

Man W. et al, Thorax 2005; Ramirez-Sarmiento A. et al, Thorax 2002

Implications thérapeutiques

- **Le réentraînement à l'effort qui permet d'augmenter:**
 - la force musculaire
 - La masse musculaire
 - La capacité aérobie du muscle

Dans le cadre d'une réhabilitation respiratoire

La réhabilitation respiratoire

- **Plusieurs composantes :**
 - *Réentraînement physique*
 - Force et endurance*
 - *Entraînement des muscles inspireurs*
 - *Kinésithérapie respiratoire*
 - *Éducation thérapeutique*
 - *Composante psychologique*
 - *Suivi nutritionnel*
 - *Composante sociale*
 - *Sevrage tabagique*

Le renforcement musculaire

- **L'électrothérapie excito-motrice est une méthode classique de renforcement des muscles faibles qui présente un intérêt particulier dans la rééducation des BPCO sévères, atteints d'amyotrophie très importante et particulièrement fatigable (réanimation).**
- **Un entraînement musculaire individualisé est préconisé ce qui nécessite une évaluation de la force et de l'endurance.**
- **le renforcement musculaire progressif est bien toléré par les BPCO qui améliorent ainsi leurs possibilités fonctionnelles de manière spécifique et significative.**

Le réentraînement à l'exercice

- Le principe d'efficacité de la charge qui doit dépasser un seuil déterminé pour l'obtention d'une amélioration de la capacité physique (dépendante du sujet et réajustable, progressive).
- L'entraînement individualisé au niveau du seuil d'adaptation ventilatoire, SV1 (corrélation entre SV1 et seuil de dyspnée)
- La spécificité de l'entraînement avec une diversité d'exercices issus des activités fonctionnelles (logique de rééducation)

Entraînement des muscles inspirateurs

- **Objectif: augmenter la Pimax par un entraînement en force et en endurance**
- **En pratique: Dispositif à valve permettant un entraînement uniquement sur le temps inspiratoire (Threshold).**
- **Travail en continue ou en interval training :**
 - De 30 à 50% de la Pimax
 - De 20 à 30 min par jour
 - De 6 semaines à 1 an
- **Nécessité de définir un protocole d'entraînement**



Preusser B. et al, Chest 1994; Sturdy G. et al, Chest 2003

Maintien des acquis

- Si arrêt des activités physiques, perte des acquis au cours des mois qui suivent le stage de réhabilitation (8 à 12 mois)
- Nécessité de maintenir ses activités au quotidien +++
 - Rôle de l'éducation: « pierre angulaire » du maintien des acquis pour une modification du comportement face à l'effort
 - Autres propositions
 - « coaching personnalisé »
 - Mini-stages de réhabilitation
 - Velo appartement
 - Association de patients

La BPCO = maladie multisystémique
L'atteinte des muscles locomoteurs conditionne
l'évolution clinique, la qualité de vie,....la survie!

NE PLUS CONSIDERER LE PATIENT BPCO
UNIQUEMENT D'UN POINT DE VUE
RESPIRATOIRE.....

Merci de votre attention.....