



HABILITATION À DIRIGER DES RECHERCHES

Discipline : Sciences de la vie et de la santé

Année universitaire : 2020 / 2021.

Présentée et soutenue publiquement par :

Guillaume BACLE

Le 04 février 2021

**LE MEMBRE SUPERIEUR :
DE LA RECHERCHE CLINIQUE A L'EXPLORATION MULTIMODALE DU MUSCLE STRIE
SQUELETTIQUE**

JURY :

(Par ordre alphabétique)

- Mme Isabelle AUQUIT-AUCKBUR, Professeur des universités, PU-PH, Université de Rouen
- M. Michel CHAMMAS, Professeur des universités, PU-PH, Université de Montpellier
- Mme Sybille FACCA, Professeur des universités, PU-PH, Université de Strasbourg
- M. Dominique LE NEN, Professeur des universités, PU-PH, Université de Brest
- M. Frédéric PATAT, Professeur des universités, PU-PH, Université de Tours
- M. Jean-Pierre REMENIERAS, Ingénieur de recherche, HDR, Université de Tours

RESUME du Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches

LE MEMBRE SUPERIEUR : DE LA RECHERCHE CLINIQUE A L'EXPLORATION MULTIMODALE DU MUSCLE STRIE SQUELETTIQUE

1. Contexte de la Recherche

Je me suis investi dans une activité de recherche mixte depuis plusieurs années. La recherche clinique a été associée à mon activité de soin depuis le début du troisième cycle de mes études supérieures (« internat de chirurgie orthopédique et traumatologique ») et s'est poursuivie jusqu'à aujourd'hui. Parallèlement à cette recherche centrée sur l'évaluation de mes pratiques cliniques, une activité de recherche translationnelle a débuté avec mon inscription en thèse d'université et s'est poursuivie avec une collaboration forte avec l'Unité Inserm U1253.

Le membre supérieur, qui est mon domaine de compétence principal, a été le substrat exclusif des travaux de recherche clinique que j'ai menés jusqu'à aujourd'hui. Enfin, l'exploration multimodale des propriétés physiques et de structure du tissu musculaire strié squelettique, siège de nombreuses pathologies, est mon axe de recherche translationnelle.

2. Recherche clinique : le membre supérieur

La recherche clinique exposée dans ce mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches est une synthèse des travaux que j'ai menés et/ou encadrés sur les syndromes canaux au membre supérieur, les pathologies inflammatoires et dégénératives articulaires et para-articulaires de l'épaule, du coude et du couple main/poignet, la traumatologie osseuse, articulaire et leurs séquelles post-traumatiques.

Ainsi, j'ai montré dans une étude cas-témoin que l'arthrose de la base du pouce n'est pas un facteur de risque d'un SCC et qu'il s'agit d'une « association lésionnelle » de co-occurrence d'origine épidémiologique. J'ai également encadré plusieurs études sur les compressions du nerf médian au coude et dans l'avant-bras démontrant le caractère étendu des sites de compression potentiels par un travail anatomique et remettant en cause la séparation « artificielle » des syndromes de compression haute du nerf médian par le biais d'une étude clinique à fort effectif. Enfin, deux études portant respectivement sur le traitement de la paralysie radiale et le syndrome du tunnel cubital (STC) m'ont permis de rapporter un artifice technique améliorant l'extension du poignet et d'insister sur l'efficacité de la transposition antérieure sous cutanée dans le STC sans nécessairement avoir plus de complications associées.

J'ai mené plusieurs travaux de recherche qui m'ont permis de montrer l'influence de la courbe d'apprentissage de l'implantation des prothèses inversées d'épaule mais aussi d'être le premier à rapporter le taux de survie d'une série clinique de ce type de prothèse à 10 ans de suivi.

J'ai aussi encadré l'étude d'une grande série de dénervations d'inter-phalangiennes proximale et j'ai montré son efficacité fonctionnelle. Plusieurs de mes travaux portant sur l'articulation radio-ulnaire distale (RUD) ont rapporté les résultats subjectifs des traitements non conservateurs et les résultats des raccourcissements de l'ulna indépendamment de la forme de la RUD.

L'étude de plusieurs cas opérés de maladie de Kienböck m'ont permis d'insister sur le traitement conservateur de certaines formes spécifiques de fracture coronales et sur l'arthrodèse scapho-capitale dans les stades plus évolués. Les lésions ligamentaires des articulations métacarpo-phalangiennes des doigts et du coude ont fait l'objet de plusieurs études de recherche clinique montrant la possibilité de recourir à des réinsertions ligamentaires et/ou des ligamentoplasties dont les résultats sont satisfaisants.

L'évolution de la recherche clinique dans le Service passera probablement par l'institution d'un staff «recherche» et le développement d'un réseau de recherche clinique dans l'Inter-Région Ouest, adossé à HUGOrtho mais distinct, pour y intégrer des institutions privées avec un recrutement multicentrique de patients et l'obtention de financements facilités.

3. Recherche translationnelle : le muscle strié squelettique

La recherche translationnelle exposée dans ce mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches est une synthèse des travaux que j'ai menés sur les explorations multimodales du tissu musculaire strié squelettique.

Un travail de dissections anatomiques portant sur 40 épaules a montré une organisation beaucoup plus complexe que les descriptions anatomiques couramment admises du muscle *infraspinatus* en trois chefs disposés en deux plans. Par ailleurs, une étude histologique et de biologie moléculaire portant sur un modèle animal d'altération musculaire m'a autorisé à montrer que le tissu musculaire des fléchisseurs des doigts subissait des modifications architecturales, de composition fibrillaire et d'expressions géniques très tôt après section tendineuse et se limitant aux 2 premières semaines. En revanche aucune production de graisse n'avait pu être mise en évidence.

Enfin, deux approches innovantes respectivement basées sur l'analyse de texture tissulaire du muscle squelettique au niveau de l'épaule sur des coupes IRM (ou IRM quantitative) et sur l'analyse des propriétés rhéologiques de ce tissu par élastographie ultrasonore et imagerie ultrarapide ont récemment donné des résultats préliminaires encourageants.

Ainsi, certains paramètres de textures permettraient de séparer les muscles en stade 2 ou 3 de Fuchs. Il semblerait aussi que les différences de texture soient plus nettes entre les stades 1 et 2. Il serait judicieux dans un futur proche d'analyser la distribution des paramètres de texture quel que soit le stade de Fuchs déterminé par un radiologue et l'évaluation de la reproductibilité inter- et intra observateur est indispensable.

Concernant l'élastographie ultrasonore, nous avons identifié des coefficients de non-linéarité axiale du muscle qui pourraient être spécifiques de pathologies ou de dysfonctionnements musculaires. J'envisage d'utiliser un électrostimulateur pour produire une contraction calibrée adossé à un enregistrement électromyographique. Je souhaite également progresser dans le recueil de la mesure de la contrainte via un capteur de force fiable, précis et sensible.