



HAL
open science

**La prise en charge des lésions musculaires aiguës en
médecine générale : évaluation des pratiques
professionnelles ; questionnaire adressé aux médecins
militaires**

Estelle Renuy

► **To cite this version:**

Estelle Renuy. La prise en charge des lésions musculaires aiguës en médecine générale : évaluation des pratiques professionnelles ; questionnaire adressé aux médecins militaires. Médecine humaine et pathologie. 2016. dumas-01442418

HAL Id: dumas-01442418

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01442418>

Submitted on 20 Jan 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Bordeaux
U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

N° 201

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Le 07 décembre 2016

Par Melle Estelle RENUY

Interne des Hôpitaux des Armées

Né(e) le 14 mars 1988 à Liévin (62)

Titre de la thèse

La prise en charge des lésions musculaires aiguës en médecine générale : évaluation des pratiques professionnelles.

Questionnaire adressé aux médecins militaires

Directeur de thèse

Le Médecin Principal **Sébastien GIRAUD**,

Médecin adjoint du CMA de Rochefort

Médecin responsable de l'antenne médicale d'Angoulême

JURY

Président de jury : Pr Hervé DOUARD

Membre du jury : Dr Mathieu DE SEZE

Membre du jury : Dr Yves MONTARIOL

Membre du jury : Dr Pierre GUENOT

Membre du jury : Dr Sébastien GIRAUD

Université de Bordeaux
U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

N° 201

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Le 07 décembre 2016

Par Melle Estelle RENUY

Interne des Hôpitaux des Armées

Né(e) le 14 mars 1988 à Liévin (62)

Titre de la thèse

**La prise en charge des lésions musculaires aiguës en médecine générale : évaluation des
pratiques professionnelles.**

Questionnaire adressé aux médecins militaires

Directeur de thèse

Le Médecin Principal **Sébastien GIRAUD**,

Médecin adjoint du CMA de Rochefort

Médecin responsable de l'antenne médicale d'Angoulême

JURY

Président de jury : Pr Hervé DOUARD

Membre du jury : Dr Mathieu DE SEZE

Membre du jury : Dr Yves MONTARIOL

Membre du jury : Dr Pierre GUENOT

Membre du jury : Dr Sébastien GIRAUD

Ecole du Val-de-Grâce

A Monsieur le Médecin Général Inspecteur François PONS

Directeur de l'École du Val-de-Grâce

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Commandeur de la Légion d'Honneur

Commandeur de l'Ordre National du Mérite

A Monsieur le médecin-chef des services Humbert BOISSEAUX

Directeur-adjoint de l'École du Val-de-Grâce

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Chevalier de la Légion d'honneur

Officier de l'Ordre National du Mérite

Chevalier de l'Ordre des Palmes académiques

Hôpital d'instruction des Armées Robert Picqué

A monsieur le médecin général Fabrice MONCADE

Médecin Chef de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué

Spécialiste des hôpitaux des Armées

Chevalier de la Légion d'Honneur

Officier de l'Ordre National du Mérite

Médaille d'Outre-Mer

Agrafes Somalie et Tchad

Médaille d'Honneur du Service de Santé des Armées échelon argent

A Madame le pharmacien chef Véronique GARDET

Adjointe au Médecin Chef de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué

Chevalier de la Légion d'Honneur

Chevalier de l'Ordre National du Mérite

Médaille d'Outre-Mer

Agrafes république de Côte d'Ivoire

A Monsieur le Médecin en chef Christophe GRAMOND

Référent pédagogique de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué

Praticien Confirmé en médecine d'urgence du Service de Santé des Armées

Remerciements

A notre Président de Jury :

Monsieur le Professeur Hervé DOUARD

Docteur en Cardiologie, responsable de l'unité maladie coronarienne et réadaptation, du Centre Hospitalo-Universitaire de Bordeaux.

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury. Nous vous exprimons nos sincères remerciements pour votre bienveillance et pour l'intérêt que vous portez à notre travail.

Aux membres de notre jury

Monsieur le Maître de conférence des Universités, Mathieu DE SEZE

Docteur en Médecine physique et réadaptation, responsable de l'unité de médecine orthopédique et sportive du Centre Hospitalo-Universitaire de Bordeaux.

Nous vous remercions d'avoir apporté vos compétences à la critique de ce travail et à sa relecture en acceptant d'être le rapporteur. Soyez assuré de l'expression de notre profond respect

A Monsieur le Maître de conférence des Universités, Yves MONTARIOL

Docteur en Médecine Générale

Vous nous faites l'honneur de siéger dans notre jury. Veuillez trouver ici l'expression de notre reconnaissance et de nos sincères remerciements.

A Monsieur Le Médecin Principal Pierre GUENOT

Docteur en Médecine Générale, Médecin des forces

Vous nous faites l'honneur de participer à notre jury. Nous vous remercions de l'intérêt que vous portez à notre sujet.

A notre maître et membre du Jury :

Monsieur le Médecin Principal Sébastien GIRAUD

Docteur en Médecine Générale, Médecin des Forces

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de diriger et d'encadrer cette thèse. Vous nous avez guidés tout au long de ce travail. Nous vous remercions pour vos précieux conseils, votre disponibilité et votre soutien, pour votre patiente et de votre pédagogie. Nous espérons ce travail à la hauteur de vos attentes. Nous vous exprimons ici notre profonde et respectueuse considération.

Aux personnes qui ont participé à la réalisation de cette thèse :

Aux Directeurs régionaux du Service de Santé des Armées

Nous vous remercions d'avoir autorisé l'étude des pratiques professionnelles des médecins des forces et d'avoir accepté de diffuser le questionnaire.

Aux médecins des forces

Qui, en consacrant de leur temps précieux pour répondre au questionnaire, ont permis la réalisation de notre thèse. Nous vous prions de bien vouloir recevoir nos sincères remerciements pour votre esprit de cohésion.

A Monsieur MARCHI Joffrey, Biostatisticien, Service Epidémiologique et Recherche Clinique
Centre d'Epidémiologie et de Santé Publique des Armées

Auprès de qui nous avons pu trouver conseil pour le traitement statistique de nos données.
Merci pour votre disponibilité et vos précieuses explications.

A Madame BOURGET Virginie, qui a donné de son temps pour la relecture du manuscrit.
Merci d'avoir accepté d'apporter vos compétences littéraires.

A mes parents

Ils m'ont élevé dans l'amour et le partage ; et m'ont inculqué les valeurs qui me construisent à présent : le goût de l'effort, la soif du savoir, l'amour des autres et le don de soi. Ils ont cru en moi et m'ont apporté leur soutien indéfectible pendant ces 9 années d'études médicales.

Je leur dois ma réussite.

Je les aimerai quelle que soit la contrée lointaine dans laquelle ma carrière me mènera.

A Ma grande sœur,

Qui a toujours été mon modèle et qui est une sœur formidable. Merci d'avoir été mon guide pendant de nombreuses années. Je suis maintenant ma propre route vers l'aventure.

A Mon « petit » frère,

qui a participé à la réalisation technique du questionnaire, et qui a su être patient face à mon incompetence en informatique. Je suis fière de toi et de ce que tu entreprends. Je te souhaite de réussir tout ce que tu entreprendras.

A Mon Amour : Romain.

Qui m'a aidé dans le traitement des données. Merci pour le soutien technique de cette thèse.

Mais surtout, merci pour ton sourire qui illumine ma vie, et pour le bonheur que ta présence m'apporte chaque jour. Je t'aime.

A Mes amis :

Natacha : qui m'a fait découvrir le Service de Santé des Armées et sans qui j'aurais raté ma vocation. Je n'oublie pas nos belles années lycée, le voyage en Ecosse, le spectacle de danse, la classe Euro... J'espère que la médecine n'aura pas raison de ta bonne humeur. Je te souhaite bon courage pour ta dernière année d'internat.

Alice : la plus chouette des pharmaciennes. Nos petites soirées à la boîte étaient vraiment sympa, tu es une fille formidable. J'espère que le bonheur te sourira et que tu t'épanouiras dans ta nouvelle fonction. Merci de m'avoir fait découvrir la région du champagne à plusieurs reprises ; à moi maintenant de te faire découvrir une nouvelle région !

Alexandre: Notre Quiqupédia officiel. J'ai passé d'agréables moments boîte en ta compagnie. Les régiments qui t'accueilleront auront la chance d'avoir un médecin généraliste d'exception à leurs côtés. Je te souhaite une belle réussite professionnelle et personnelle. Mais n'oublie pas le vélo n'est pas ton ami !

Julia : avec qui j'ai pu partager des moments de folie. J'apprécie beaucoup ton naturel et ta joie de vivre. J'espère qu'un jour tes expériences jardinages porteront leurs fruits. Je vous attends, toi et bibiche à la réunion.

Alexandra : Merci d'avoir apporté un peu de spiritualité dans ma vie. Tu resteras ma voisine adorée et ma co-joggeuse préférée.

Beatrice : notre collocation fut un agréable moment, et nos footings sympathiques. L'internat aura été plus sympathique en ta compagnie. J'espère avoir prochaine la suite des aventures de Béa.

Bertrand et Elodie : vous êtes un couple formidable. J'espère que la Princesse Elodie ne restera pas dans son Donjon. Vivez heureux !

A mes co-interne qui m'ont supporté : Marion, Priscilla, Alexandra Le Corre, Marie-Thérèse, et avec qui j'ai passé des soirées bien sympathiques. Bon vent à toutes !

Le Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité.

Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés. J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.

Table des matières

Introduction	16
Première partie : revue de la littérature	18
1.Méthode	19
2.Rappels de physiologie musculaire	20
3.Physiopathologie	22
3.1.physiopathologie de la lésion	22
3.2.Physiologie du processus de réparation	23
4.Epidémiologie	27
4.1.Généralités	27
4.2.Les facteurs de risque	29
4.3.Epidémiologie de la récurrence	32
5.Diagnostic	34
5.1.Clinique	34
5.2.Radiologique.....	37
6.La classification	42
6.1.Clinique	42
6.2.Radiologique.....	47
7.Prise en charge en phase aiguë	50
7.1.La cryothérapie	50
7.2.Le repos.....	51
7.3.La contention et l'élévation	51
7.4.Les traitements médicamenteux.....	52
7.5.Les autres thérapeutiques	55
8.Second temps de la prise en charge	56
8.1.La kinésithérapie.....	56
8.2.Conclusion sur la kinésithérapie	61
9.La reprise du sport	63
9.1.En fonction des circonstances	63
9.2.En fonction de la gravité	63
9.3.En fonction de la clinique	63
9.4.En fonction de l'imagerie.....	65

9.5.Comment reprendre le sport ?.....	65
10.La prévention	67
10.1.Les étirements	67
10.2.Le travail d'équilibre	67
10.3.Le renforcement musculaire	68
11.Les thérapeutiques d'avenir.....	69
11.1.Le plasma enrichi en plaquettes.....	69
11.2.Les anti-fibrotiques	69
11.3.Les cellules souches.....	70
11.4.L'oxygénothérapie hyperbarique.....	70
11.5.conclusion.....	70
Deuxième Partie : analyse des pratiques professionnelles des médecins des forces français.	71
1.Matériel et méthode	72
1.1.Question de recherche	72
1.2.Analyse des pratiques professionnelles.....	72
1.3.Modalités d'enquête	72
1.5.Recueil des données et analyses statistiques.....	85
2.Résultats	86
2.1.Population étudiée.....	86
2.3.Avis spécialisé	103
2.4.Protocole G.R.E.C.	104
2.5.Pharmacothérapie	111
2.6.Prise en charge d'un hématome	120
2.7.Kinésithérapie.....	121
2.8.Reprise du sport.....	124
3.Discussion	126
3.1.Pratiques des médecins des forces.....	126
3.2.Comparaison aux autres études.....	128
4.Conclusion	130
Bibliographie :	131

Table des illustrations

Figures :

<i>Figure 1: schématisation d'un muscle en coupe transversale</i>	21
<i>Figure 2: position du patient lors de l'exercice de résistance à l'extension de genou</i>	60
<i>Figure 3: lettre accompagnant le questionnaire</i>	74
<i>Figure 4 : questionnaire distribué à la population cible</i>	76
<i>Figure 5: armées soutenues par les médecins interrogés</i>	87
<i>Figure 6: influence de l'armée soutenue sur la formation complémentaire en médecine du sport des médecins interrogés</i>	88
<i>Figure 7 : pratique sportive des médecins des forces (en heure par semaine)</i>	90
<i>Figure 8 : taux de formation complémentaire (%) en médecine du sport en fonction de la sportivité des médecins des forces (en heures par semaine)</i>	91
<i>Figure 9 : pratique sportive de la population soutenue (heures par semaine)</i>	93
<i>Figure 10 : pratique sportive (en heures par semaine) de la population soutenue en fonction de l'armée d'appartenance</i>	94
<i>Figure 11 : taux de formation complémentaire en médecine du sport des médecins, en fonction de la sportivité de leur patientèle (en heures par semaine)</i>	95
<i>Figure 12 : recherche des critères de gravité à l'interrogatoire</i>	96
<i>Figure 13 : recherche des facteurs de gravité à l'examen clinique</i>	98
<i>Figure 14: répartition des différentes classifications effectuées par les médecins des forces</i>	100

Tableaux

<u><i>Tableau 1: armées soutenues par les médecins interrogés</i></u>	86
<u><i>Tableau 2: influence de l'armée soutenue sur la formation complémentaire en médecine du sport des médecins interrogés</i></u>	88
<u><i>Tableau 3: répartition des médecins en fonction de leur date de fin d'étude</i></u>	89
<u><i>Tableau 4: impact de l'expérience professionnelle sur le taux de formation en médecine du sport</i></u>	89
<u><i>Tableau 5: pratique sportive des médecins des forces (en heures par semaine)</i></u>	90
<u><i>Tableau 6: pratique sportive des médecins selon leur date de fin d'études</i></u>	90
<u><i>Tableau 7: taux de formation en médecine du sport, en fonction de la quantité de sport pratiquée par les médecins</i></u>	91
<u><i>Tableau 8: Pratique sportive de la population soutenue (en heures par semaine)</i></u>	92
<u><i>Tableau 9: pratique sportive de la population soutenue selon l'armée d'appartenance</i></u>	93
<u><i>Tableau 10: formation complémentaire en médecine du sport des médecins, en fonction de la sportivité de la population soutenue</i></u>	94
<u><i>Tableau 11: recherche des critères de gravité à l'interrogatoire</i></u>	96
<u><i>Tableau 12: Impact de la formation complémentaire sur la recherche des critères de gravité à l'interrogatoire</i></u>	97

<u>Tableau 13: Impact de l'expérience professionnelle sur la recherche des critères de gravité à l'interrogatoire</u>	97
<u>Tableau 14: recherche des critères de gravité à l'examen clinique</u>	98
<u>Tableau 15: recherche des critères cliniques de gravité à l'examen clinique, en fonction de la formation complémentaire en médecine du sport</u>	99
<u>Tableau 16: recherche de critères clinique de gravité à l'examen, en fonction de la date de fin d'étude</u>	99
<u>Tableau 17: représentation des différentes gradations utilisées par les médecins des forces</u>	100
<u>Tableau 18: influence de la formation en médecine du sport sur la gradation</u>	101
<u>Tableau 19: taux de gradation en 5 stades selon la date de fin d'étude</u>	101
<u>Tableau 20: prescription systématique de l'échographie en fonction de la formation complémentaire en médecine du sport des médecins</u>	102
<u>Tableau 21: prescription systématique de l'échographie en fonction de la date de fin d'étude des médecins</u>	102
<u>Tableau 22: Influence de la formation en médecine du sport des médecins sur la prescription de l'échographie</u>	103
<u>Tableau 23: Influence de l'expérience professionnelle sur la prescription de l'échographie</u>	103
<u>Tableau 24: taux de recours à un avis spécialisé par les médecins des forces en fonction de leur formation complémentaire</u>	104
<u>Tableau 25: taux de recours à un avis spécialisé par les médecins des forces en fonction de leur ancienneté dans la profession</u>	104
<u>Tableau 26: Respect du protocole G.R.E.C.</u>	105
<u>Tableau 27: prescription de la cryothérapie en phase aiguë, en fonction de la formation complémentaire des médecins</u>	105
<u>Tableau 28: prescription de la cryothérapie en phase aiguë, en fonction de la date de fin d'études des médecins</u>	105
<u>Tableau 29: prescription de l'arrêt de sport en fonction de la formation complémentaire des médecins</u>	106
<u>Tableau 30: prescription de l'arrêt de sport en fonction de la date de fin d'études des médecins</u>	106
<u>Tableau 31: prescription du repos musculaire en phase aiguë, en fonction de la formation complémentaire des médecins</u>	107
<u>Tableau 32: prescription du repos musculaire en fonction de la date de fin d'études des médecins</u>	107
<u>Tableau 33: prescription de la décharge du membre atteint en phase aiguë, en fonction de la gravité de la lésion. Variation des pratiques selon la formation complémentaire des médecins</u>	108
<u>Tableau 34: prescription de la décharge du membre atteint en phase aiguë, en fonction de la gravité de la lésion. Variation des pratiques selon la date de fin d'études</u>	108
<u>Tableau 35: poursuite de la décharge du membre atteint après la phase aiguë, en fonction de la gravité de la lésion. Variation des pratiques selon la formation complémentaire des médecins</u>	108
<u>Tableau 36: poursuite de la décharge du membre atteint après la phase aiguë, en fonction de la gravité de la lésion. Variation des pratiques selon la date de fin d'études</u>	109
<u>Tableau 37: prescription de l'élévation du membre atteint en phase aiguë. Pratiques en fonction de la formation complémentaire des médecins</u>	109
<u>Tableau 38: prescription de l'élévation du membre atteint en phase aiguë. Pratiques en fonction de la date de fin d'études des médecins</u>	110
<u>Tableau 39: Impact de la formation en médecine du sport sur la prescription de la contention</u>	

<u>musculaire en phase aiguë</u>	110
<u>Tableau 40: Impact de l'expérience professionnelle sur la prescription de la contention musculaire en phase aiguë</u>	110
<u>Tableau 41: différents traitements médicamenteux utilisés de manière systématique ou en fonction des grades lésionnels</u>	111
<u>Tableau 42: prescription d'antalgique de manière systématique en phase aiguë. Pratiques en fonction de la formation des médecins</u>	111
<u>Tableau 43: prescription systématique d'un antalgique en phase aiguë. Pratique en fonction de la date de fin d'études des médecins</u>	112
<u>Tableau 44: Impact de la formation complémentaire des médecins sur la prescription systématique d'un antalgique après la phase aiguë</u>	112
<u>Tableau 45: Impact de l'expérience médicale sur la prescription systématique d'un antalgique après la phase aiguë</u>	112
<u>Tableau 46: Médecins respectant la contre-indication des anti-inflammatoires per os (AINS PO) en phase aiguë. Différence de pratique professionnelle selon la formation complémentaire en médecine du sport</u>	113
<u>Tableau 47: Médecins respectant la contre-indication des anti-inflammatoires per os (AINS PO) en phase aiguë. Différence de pratique professionnelle selon la date de fin d'études des médecins</u>	113
<u>Tableau 48: médecins contre indiquant les AINS PO après la phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de la formation complémentaire en médecine du sport</u>	114
<u>Tableau 49: médecins contre indiquant les AINS PO après la phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de l'expérience professionnelle</u>	114
<u>Tableau 50: médecins ne prescrivant jamais d'anti-inflammatoire transcutané (AINS TC) en phase aiguë. Variation des pratiques en fonction de la formation complémentaire</u>	114
<u>Tableau 51: médecins ne prescrivant jamais d'anti-inflammatoire non stéroïdien transcutané (AINS TC) en phase aiguë. Variation en des pratiques en fonction de la date de fin d'études des médecins</u>	115
<u>Tableau 52: médecins ne prescrivant jamais d'anti-inflammatoire non stéroïdiens transcutané après la phase aiguë. Variation des pratiques en fonction de la formation complémentaire</u>	115
<u>Tableau 53: médecins ne prescrivant jamais d'anti-inflammatoire non stéroïdiens transcutané après la phase aiguë. Variation en des pratiques en fonction de la date de fin d'études des médecins</u>	115
<u>Tableau 54: Influence de la formation en médecine du sport sur la prescription d'aspirine après la phase aiguë</u>	116
<u>Tableau 55: Influence de l'expérience professionnelle sur la prescription d'aspirine après la phase aiguë</u>	116
<u>Tableau 56: Influence de la formation en médecine du sport sur la prescription de myorelaxants en phase aiguë</u>	117
<u>Tableau 57: Influence de date de fin d'études des médecins sur la prescription de myorelaxants en phase aiguë</u>	117
<u>Tableau 58: Influence de la formation en médecine du sport sur la prescription de myorelaxants après phase aiguë</u>	117
<u>Tableau 59: Influence de date de fin d'études des médecins sur la prescription de myorelaxants après phase aiguë</u>	118
<u>Tableau 60: médecins qui ne prescrivent jamais de corticoïdes après la phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de leur formation</u>	118
<u>Tableau 61: médecins qui ne prescrivent jamais de corticoïdes après la phase aiguë. Analyse des</u>	

<u>pratiques en fonction de la date de fin d'études</u>	118
<u>Tableau 62: médecins ne prescrivant jamais de plasma enrichi en plaquettes en phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de leur formation</u>	119
<u>Tableau 63: médecins ne prescrivant jamais de plasma enrichi en plaquettes en phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de la date de fin d'études</u>	119
<u>Tableau 64: médecins ne prescrivant jamais de plasma enrichi en plaquettes après la phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de la formation en médecine du sport</u>	120
<u>Tableau 65: médecins ne prescrivant jamais de plasma enrichi en plaquettes après la phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de la date de fin d'études des médecins</u>	120
<u>Tableau 66: taux de surveillance d'un hématome en fonction de la formation des médecins</u>	120
<u>Tableau 67: taux de surveillance de l'hématome en fonction de la date de fin d'études des médecins</u>	121
<u>Tableau 68: Prescription de ponction de l'hématome en fonction de la formation des médecins</u>	121
<u>Tableau 69: Prescription de ponction de l'hématome en fonction de la date de fin d'études des médecins</u>	121
<u>Tableau 70: influence de la formation en médecine du sport sur la prescription systématique de kinésithérapie</u>	122
<u>Tableau 71: kinésithérapie systématique en fonction de la date de fin d'études des médecins</u>	122
<u>Tableau 72: prescription de kinésithérapie selon la gravité. Analyse des pratiques en fonction de la formation des médecins</u>	122
<u>Tableau 73: prescription de la kinésithérapie selon la gravité. Analyse des pratiques en fonction de la date de fin d'études des médecins</u>	123
<u>Tableau 74: prescription de la kinésithérapie immédiatement après la phase aiguë. Variation des pratiques en fonction de la formation complémentaire en médecine du sport</u>	123
<u>Tableau 75: prescription de la kinésithérapie immédiatement après la phase aiguë. Variation des pratiques en fonction de la date de fin d'études</u>	123
<u>Tableau 76: prescription d'une reprise progressive du sport en fonction de la formation des médecins</u>	124
<u>Tableau 77: prescription d'une reprise progressive du sport en fonction de la date de fin d'études des médecins</u>	124
<u>Tableau 78: prescription d'une reprise du sport accompagné en fonction de la formation des médecins</u>	125
<u>Tableau 79: prescription d'une reprise du sport accompagnée en fonction de la date de fin d'études des médecins</u>	125
<u>Tableau 80: récapitulatif sur la prise en charge kinésithérapique et la reprise du sport</u>	125

Liste des Abréviations

AINS: Anti Inflammatoires Non Stéroïdiens.

ATP : Adénosine Tri-Phosphate

CNMSS : Caisse Nationale Militaire de Sécurité Sociale

CNSD : Centre National des Sports de la Défense

COM : Collectivités d'Outre-Mer

COX : Cyclo-Oxygénase

DOM : Départements d'Outre-Mer

DOMS: Delayed Onset Muscle Sorreness (douleurs musculaires d'apparition retardée)

DIU : Diplôme Inter-Universitaire

DRSSA : Directions Régionales du Service de Santé des Armées

DU : Diplôme Universitaire

EPMS : Entraînement Physique Militaire et Sportif.

FGF: Fibroblast Growth Factor

FIFA : Fédération Internationale de Football Association

IGF : Insuline-Like Growth Factor

IL1 : InterLeukine 1.

JMT: Jonction Myo-Tendineuse.

PDGF : Platelet-Derived Growth Factor

PO : per os

PRP : Plasma Riche en Plaquettes

SSA : Service de Santé des Armées

TC : transcutané

TGF : Transforming Growth Factor

TNF: Tumor Necrosis Factor

Introduction

La sédentarité fait partie des fléaux modernes de santé publique, avec pour conséquence principale l'augmentation de l'obésité adulte et infantile. Depuis plus de 10 ans, le Programme National Nutrition Santé promeut un mode de vie actif pour lutter contre ce phénomène. Le 9 Aout 2004, une loi de Santé Publique a même été votée pour encourager la pratique de l'activité physique et sportive. Cette campagne s'intègre dans le cadre de l'amélioration globale de la santé publique.

L'activité physique permet:

- l'amélioration de la courbe staturo-pondérale,
- la réduction des risques cardiovasculaires,
- l'entretien du capital osseux, la préservation des cartilages et le maintien des amplitudes articulaires
- l'amélioration de l'humeur et la réduction du stress.

Dans le milieu civil, la lutte contre la sédentarité sociétale porte progressivement ses fruits, notamment chez les plus jeunes. Les résultats de l'enquête menée en 2003 dans le cadre d'un partenariat entre le ministère de la Jeunesse, des Sports et de la Vie associative, le ministère de la Culture et de la Communication et l'Insee, montraient que 71% des français de 15 ans et plus pratiquaient une activité physique [1]. En 2010, 20% de la population interrogée pratiquait une activité sportive moins d'une fois par semaine, et 65% au moins une fois par semaine. La pratique sportive (au moins une fois sur 12mois) aurait augmenté de 16% depuis 1985, avec 47 millions de pratiquants âgés de 15 à 75 ans [2].

Dans le milieu militaire, la pratique de l'activité physique et sportive fait pleinement partie du quotidien (entraînements, exercices, missions). Elle est associée à la performance professionnelle dans le cadre du maintien des compétences physiques. Le Manuel d'entraînement Physique militaire et Sportif (EPMS) rédigé par le centre national des sports de la Défense (CNSD), rappelle que les engagements opérationnels sont de plus en plus exigeants physiquement [3]. La pratique régulière de l'EPMS a trois objectifs : physique (développer les qualités physiques individuelles), psychologique (donner le goût de l'effort, gestion du stress, et amélioration de la combativité) et enfin sanitaire (lutte contre la sédentarité). Les militaires ont donc tout intérêt à pratiquer une activité physique et sportive régulière.

En dépit de ses vertus, l'activité sportive peut aussi être responsable de blessures ou de pathologies spécifiques. Cela a pour conséquence un arrêt de la pratique sportive qu'elle soit professionnelle ou de loisir. Les conséquences de la blessure peut s'étendre aux actes de la vie quotidienne et peut perturber l'activité professionnelle. Le retentissement des traumatismes liés au sport est plus important dans la population militaire que dans la population civile. En 2007, 50% des arrêts de travail délivrés par les médecins militaires de la région Terre Sud Est étaient liés à la traumatologie du sport. La dernière enquête réalisée en 2009, en partenariat avec le Service de santé des Armées (SSA), la caisse nationale militaire de sécurité sociale (CNMSS) et le CNSD, révélait que plus d'un personnel militaire sur quatre (27,0%) avait été blessé au moins 1 fois dans le cadre d'une activité sportive hors service et qu'un personnel militaire sur deux affirmait avoir été blessé au moins 1 fois dans le cadre d'une activité sportive en service (47,7%).[3]

Parmi les pathologies spécifiques du sportif, la lésion musculaire aiguë du membre inférieur est particulièrement représentée. Les médecins généralistes, en première ligne pour le soin de ces lésions musculaires, sont rarement formés à la médecine du sport, bien que leur patientèle comprenne de plus en plus de sportifs amateurs. Les médecins des forces sont d'autant plus confrontés à ce problème que leur patientèle est jeune et sportive. Pourtant, malgré de nombreuses publications scientifiques sur le sujet, il n'existe pas de consensus sur la prise en charge de cette pathologie, et les pratiques professionnelles relèvent souvent de l'empirisme de terrain.

C'est pourquoi, cette thèse s'attellera à faire une synthèse des connaissances sur la prise en charge des lésions musculaires aiguës en médecine générale. Puis dans un deuxième temps, il s'agira d'analyser les pratiques professionnelles des médecins généralistes des forces et de les comparer aux recommandations qui peuvent exister actuellement.

Première partie : revue de la littérature

1. Méthode

En France les médecins s'accordent à utiliser le protocole « G.R.E.C. » (glace, repos, élévation et contention) lors la prise en charge initiale des lésions musculaires aiguës. Toutefois les modalités de mise en œuvre de ce protocole ne sont pas bien définies. Il existe également de grandes divergences sur :

- l'indication et la prescription des examens complémentaires,
- les thérapeutiques pharmacologiques à utiliser,
- la rééducation à entreprendre.

C'est pour ces raisons que nous avons réalisé une revue de la littérature. Les logiciels qui ont été utilisés sont : la bibliothèque de revues biomédicales Pubmed®, la base de données Cochrane® et le moteur de recherche de médecine générale Docdocpro®.

Les mots clés utilisés ont été : [muscular OR muscle] AND [injury OR damage OR strain OR tear OR pain] AND [epidemiology OR classification OR diagnosis OR treatment OR therapy OR prevention OR rehabilitation].

Pour être inclus les articles devaient :

- être traduit en Français ou en Anglais,
- traiter des lésions musculaires aiguës,
- concerner les muscles des membres,
- traiter de l'épidémiologie ou de la prise en charge des lésions musculaires aiguës.

Etaient exclus les articles qui traitant :

- spécifiquement de la chirurgie musculaire,
- d'un muscle exclusif,
- des lésions musculaires autres que les lésions aiguës,
- des lésions qui surviennent en dehors d'une activité physique et sportive.

La recherche bibliographique a inclus 148 articles correspondant aux critères sus-cités.

2. Rappels de physiologie musculaire

Le muscle strié squelettique, comme son nom l'indique, permet de mouvoir le squelette osseux à partir d'une commande volontaire du système nerveux central, et ainsi de créer les mouvements du corps dans l'environnement.

Le muscle strié squelettique est un ensemble de plusieurs composantes :

- des cellules spécifiques (les myocytes),
- du tissu conjonctif de soutien,
- des vaisseaux sanguins,
- une innervation en unité motrice,
- des cellules souches,
- des cellules de l'inflammation,
- etc.

Chacune de ces composantes est essentielle au bon fonctionnement de l'organe dans son ensemble et peut être impliquée dans la lésion musculaire aiguë, puis dans le processus de réparation. C'est pourquoi il est essentiel de connaître ces éléments pour comprendre les objectifs de la prise en charge à court, moyen et long terme.

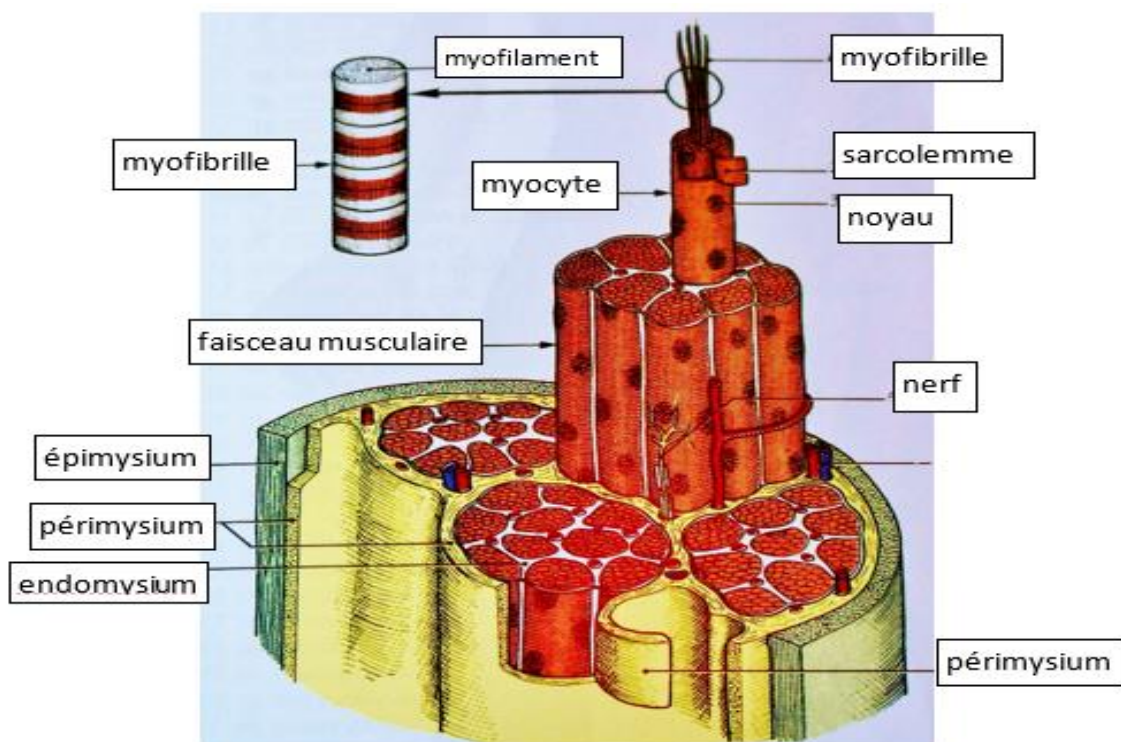
Les cellules musculaires, aussi appelées myocytes ou fibres, sont les effecteurs de la contraction musculaire. Elles sont longues, cylindriques et multi-nucléées [4]. Les myocytes sont composés de myofilaments protéiques d'actine et de myosine. Les têtes de myosine basculent et « attirent » les filaments d'actine lors de l'hydrolyse de l'adénosine tri-phosphate (ATP) qui est le substrat énergétique principal du muscle. Ce mouvement de myosine sur le filament d'actine engendre la force de contraction. L'unité de base formée par ces myofilaments d'actine et de myosine s'appelle le sarcomère. Un ensemble de myofilaments forme une myofibrille et un ensemble de myofibrilles forme un myocyte.

Il existe différents types de fibres en fonction de leur métabolisme et de leurs caractéristiques physiques. Les fibres (myocytes) de type 1, dites fibres rouges ou fibres lentes, ont un métabolisme oxydatif et sont peu fatigables. Elles nécessitent une bonne vascularisation pour un fonctionnement optimal. Les fibres de type 2, dites fibres blanches, contiennent plus de myofibrilles et ont une capacité de pompage du calcium plus importante ce qui leur confère une rapidité et une force de contraction

supérieures. Leur métabolisme est glycolytique ce qui les rend moins endurantes. Les fibres de type 2 peuvent être divisées en 2A et 2B. Les 2A sont un peu moins rapides mais moins fatigables que les fibres 2B [5]. L'ensemble de plusieurs fibres de différents types forme un faisceau musculaire [6].

La présence d'un tissu conjonctif est essentielle à la cohésion des fibres musculaires. Ce tissu contient également les structures vasculaires et nerveuses. Entre les fibres ce tissu se nomme endomysium. Entre les faisceaux de muscle se trouve le périmysium et enfin autour du muscle se situe l'épimysium.

Figure 1: schématisation d'un muscle en coupe transversale



Les muscles sont innervés via des unités motrices. Une unité motrice est composée d'un motoneurone alpha et de plusieurs fibres musculaires, connectés au système nerveux par une liaison axonale [4]. La tension développée par chaque unité motrice peut être augmentée par l'exercice physique.

Les muscles squelettiques sont reliés aux os qu'ils mobilisent par un tendon. La jonction myo-tendineuse (JMT) est une interpénétration entre les nappes tendineuses et le muscle. Cette JMT constitue l'unité biomécanique: c'est à cet endroit que la force produite par les fibres musculaires est

transmise au tendon. Cette jonction doit pouvoir supporter une force de 1,8 à 3,4 10^4 N/m² [4]. C'est pourquoi elle constitue une zone de faiblesse. L'exercice physique peut densifier les digitations intercellulaires et donc solidifier la JMT [4].

La jonction myo-aponévrotique, qui se situe au sein du muscle et au niveau péri-musculaire constitue également une zone de faiblesse. La morphologie de l'aponévrose pourrait être un facteur de risque de lésion, avec un risque plus grand lorsque l'aponévrose proximale est courte et étroite [7].

3. Physiopathologie

3.1. physiopathologie de la lésion

La lésion musculaire initiale est une lésion des fibres, plus ou moins associée à une lésion du tissu conjonctif. Les fibres musculaires peuvent gonfler, perdre l'attachement de la membrane basale aux filaments d'actine (dystrophine). Dans le pire des cas le sarcolemme (membrane cellulaire musculaire) est endommagée laissant ainsi entrer le calcium extracellulaire dans la myofibre [5, 8, 9, 10]. L'afflux massif de calcium active la cascade du complément et la protéolyse, et conduit à la nécrose de la myofibre en question [5]. Les fibres nécrosées se rétractent et créent un vide rapidement complété par un hématome.

Au cours de la pratique sportive deux types de lésions musculaires aiguës peuvent survenir:

- les atteintes extrinsèques (par traumatisme externe),
- les atteintes intrinsèques. Elles sont la conséquence :
 - soit d'un étirement passif brutal ou d'une contraction concentrique intense,
 - soit d'une contraction excentrique lors de la co-contraction d'un antagoniste [11].

La contraction excentrique développe une force beaucoup plus importante que lors d'une contraction isométrique ou concentrique [4]. C'est pourquoi la majorité des lésions musculaires aiguës se déroule lors d'une contraction excentrique [12]. La blessure musculaire aiguë survient le plus fréquemment lors d'une course rapide ou lors de mouvements amenant à une extension importante du muscle en contraction (par exemple : shoot, tackle).

Sur le plan anatomique, les lésions musculaires aiguës intrinsèques ont lieu préférentiellement aux zones de fragilités que sont la JMT et la jonction myo-aponévrotique de l'extrémité du corps musculaire [4, 13]. Les muscles les plus à risque de lésion sont les muscles bi-articulaires des membres inférieurs : ischio-jambiers, le droit antérieur et le chef médian des gastrocnémiens [4]. Les muscles composés majoritairement de fibres de type 2 sont également plus fréquemment atteints [13].

La région musculaire la plus touchée est celle des ischio-jambiers. C'est donc la plus étudiée dans la littérature. Il s'agit d'un groupe musculaire bi-articulaire, qui développe de fortes forces de contraction concentriques et excentriques, et qui possède une longue JMT ce qui augmente le risque de lésion aiguë [14]. Lorsque le sportif se blesse en course rapide c'est le long chef du biceps fémoral qui est majoritairement incriminé. Lorsque l'évènement survient lors d'une contraction excentrique, c'est le tendon proximal du semi membraneux qui est en général atteint [15, 16].

3.2. Physiologie du processus de réparation

Contrairement à d'autres tissus du corps humain, le muscle lésé ne guérit pas ad integrum. Le processus de réparation conduit à la formation d'une cicatrice indélébile du muscle.

La réparation musculaire se déroule en 3 phases : la phase de dégénérescence/dégradation, la phase de régénération et la phase de maturation des tissus [16].

3.2.1. La dégénérescence

Comme il a été mentionné précédemment le muscle lésé comprend des fibres nécrotiques et un hématome plus ou moins volumineux et visible à l'imagerie. C'est l'hématome qui guidera la séquence de réparation. La réaction inflammatoire a également un rôle majeur dans la réparation du tissu musculaire. Elle se manifeste dans un premier temps par la colonisation du site par les neutrophiles (en 1 à 6h) puis par les macrophages (9-12h) [8, 18]. Chez le rat, à 12h de la blessure, 42% à 100% des cellules présentes au sein de la lésion sont des macrophages. Dans leur étude publiée en 2002, Schneider et al ont mis en avant que le taux plasmatique de neutrophiles augmente 4h après un exercice musculaire excentrique et ne se normalise qu'après 4 jours. Cela montre l'importance locale, locorégionale et systémique de l'inflammation lors de la phase de dégradation [19].

Le premier schéma réactionnel admis était que la lésion musculaire initiale activait les macrophages quiescents à la surface des fibres musculaires. Les macrophages étaient alors les seuls responsables du signal chimiotactique qui attirait les cellules inflammatoires circulantes. En 1995 Tidball émet l'hypothèse que la cascade du complément est impliquée dans le chimiotactisme des polynucléaires neutrophiles [8]. Dans les deux hypothèses les macrophages activés sécrètent des cytokines (ici des interleukines) : le Tumor Necrosis Factor [TNF] alpha et le Transforming Growth Factor [TGF] bêta.

Toutefois les cytokines pro inflammatoires (IL1 et 8 et TNF alpha) peuvent être sécrétées par d'autres cellules : les cellules polynucléaires neutrophiles, les macrophages et les cellules myogéniques [8] [20]. Cela traduit la complexité du processus inflammatoire.

La néo vascularisation joue un rôle primordial dans ce processus puisqu'il permet aux cytokines sécrétées localement d'atteindre la circulation systémique et aux cellules inflammatoires sanguines de parvenir jusqu'à la zone lésée. Cette néo vascularisation se retrouve à l'échographie entre le 3^{ème} et 12^{ème} jour et se situe au centre de la lésion [11].

Les polynucléaires neutrophiles et les macrophages, premiers intervenants sur le site de la lésion ont pour fonction de phagocyter les tissus nécrosés [6, 8, 21]. Mais ils sont également responsables de l'aggravation initiale de la lésion et de la dénervation de proximité [11]. En effet, l'activation des neutrophiles engendre une production de molécules cytotoxiques et cytolytiques, et de radicaux libres via l'activation de la myeloperoxydase et de protéases [22]. L'extension de ce phénomène lésionnel est arrêtée par la condensation du cytosquelette appelée « bande de contraction » [8].

Selon les études menées par Järvinen et al et par Lu et al sur des souris, les cellules nécrotiques ont été complètement phagocytées respectivement à J2 et J3. Les cellules neutrophiles disparaissent à J7 et les monocytes à J10 [23-25]. Il s'agit de la fin de la phase de dégénérescence.

3.2.2. La régénération

On constate une augmentation du Fibroblast Growth Factor (FGF) beta, après la survenue d'une lésion musculaire ou après la pratique d'un exercice physique intense. L'IL1 entre également en jeu dans l'activation des fibroblastes. En effet, on constate une augmentation de la concentration d'IL1 dans le muscle et dans le sang après un effort musculaire important. Ces cytokines ont la capacité d'attirer les fibroblastes quiescents dans le muscle, et de les activer.

Les fibroblastes ont trois rôles dans la phase de remodelage :

- ils détruisent la matrice extracellulaire lésée,
- ils favorisent la sécrétion de collagène,
- ils attirent les cellules de l'inflammation [8].

Les dérivés du sang apportent de la fibrine et de la fibronectine qui permettent de construire la première matrice cicatricielle. Cette dernière sera le point d'ancrage des fibroblastes. Les fibroblastes vont ensuite remodeler la matrice extracellulaire en produisant des glycoprotéines, des protéoglycans, le collagène de type III, puis du collagène de type I plus résistant [6, 18].

Après 2 à 4 jours apparaît une sous-population de macrophages qui sécrète, cette fois, des cytokines anti inflammatoires (IL 10) et des facteurs activant la prolifération des précurseurs cellulaires [26]. On passe donc d'une phase de dégradation et d'activation inflammatoire, à une phase de régénération. Chez la souris, à J14, les cellules régénérées prédominent et l'inflammation a disparu [24]. Deux types de cellules satellites sont alors mis en jeu: les précurseurs qui peuvent se différencier directement en cellules musculaires et les cellules souches qui vont se multiplier avant de se différencier [18]. Les macrophages vont avoir un nouveau rôle en sécrétant des cytokines (FGF, IL 6, TGF beta) qui activent les cellules souches et aident ainsi les myoblastes à se différencier en myocytes. Cette régénération est décalée dans le temps et débute à J7 environ.

3.2.3. La maturation

Entre J21 et J42 les cellules deviennent plus matures et le muscle reprend une structure normale [24]. Selon Jävinen, à J5 les myoblastes ont fusionné avec les anciens myofilaments. A J7, les cellules musculaires nouvellement différenciées traversent la cicatrice fibreuse. A J14, la lésion cicatricielle est déjà réduite en taille. Enfin à J21, la lésion est presque uniquement composée de cellules musculaires avec une petite cicatrice fibreuse au milieu [23]. Mais parfois le processus ne se déroule pas de manière aussi optimale et la réparation musculaire est entravée par la fibrose et par la croissance excessive de la matrice extracellulaire [5].

La fibrose est un dépôt de tissu conjonctif anormal dans la matrice extracellulaire du tissu régénéré. On suspecte l'implication du TGF beta dans ce mécanisme. Cela se traduit par une douleur, une raideur mécanique, une limitation de la force contractile, et parfois une diminution du mouvement [27]. La fibrose intervient entre la 2e et la 4e semaine après la blessure. Le remodelage peut perdurer

jusqu'à 9 mois après la lésion [11].

La présence d'une jonction neuro musculaire de qualité est essentielle pour obtenir une cicatrisation musculaire de qualité. Elle permet la différenciation des myocytes en fibres lentes ou rapides et de lutter contre l'atrophie des fibres musculaires [5]. Il faut donc que l'axone repousse et qu'une nouvelle jonction neuromusculaire se forme. La croissance nerveuse débute 3 jours après la lésion. L'axone est fonctionnel 1 à 2 jours après la fin de la croissance.

La cicatrisation musculaire nécessite également un apport d'oxygène suffisant et donc une bonne vascularisation.

Pour que le muscle retrouve son architecture histologique initiale, il faut exercer une traction pour orienter les fibres. Le repos au contraire favorise une orientation anarchique des fibres [18, 23, 26]

3.2.4. Conclusion

Le processus de dégradation qui dure 7 à 10 jours en moyenne implique surtout les macrophages et les polynucléaires neutrophiles locorégionaux et systémiques dans un jeu de cytokines complexe. Il permet aux fibroblastes de prendre place sur une zone « nettoyée » et de créer une matrice extracellulaire. Ce tissu de soutien peut accueillir les précurseurs et les cellules souches qui se différencient ensuite en myocytes. Enfin, le muscle réparé se réorganise pour retrouver ses fonctions biomécaniques en 3 semaines environ.

Il faut savoir qu'avec l'âge la régénération musculaire est de moins bonne qualité. Le nombre de moto-neurones décroît, la taille et le nombre de fibres musculaires diminuent. Ceci favorisant la survenue de lésions musculaires de gravité plus importante.

De nombreuses études se sont intéressées à la réparation du tissu musculaire mais peu se sont penchées sur la lésion du tissu de soutien. Toutefois le phénomène est globalement connu et ne diffère pas des autres tissus conjonctifs du corps humain. On sait toutefois que l'atteinte de l'aponévrose conditionne la réparation musculaire. Si le sarcolemme n'est pas lésé, la réparation pourra s'effectuer en 3 à 4 mois mais laissera une cicatrice. Lorsqu'il existe une désinsertion d'une aponévrose, la guérison n'est jamais totale [28].

4. Epidémiologie

4.1. Généralités

Les pathologies liées à l'activité physique et sportive sont un moyen de recours fréquent au médecin des forces. La pratique du sport dans la population militaire est plus importante que dans la population civile. En 2011, 79% des personnels militaires pratiquaient une activité physique contre 48% dans la population civile, avec en moyenne 4h de pratique hebdomadaires [29,30].

L'étude épidémiologique, menée sur un semestre, dans l'armée française met en avant la fréquence élevée des lésions musculo-squelettiques. Elles correspondent à 75% des accidents survenus au cours d'une activité physique et sportive [29]. Les lésions musculaires ne représentent qu'une partie des atteintes musculo-squelettiques. Dans l'étude, menée sur 3 ans au Centre National d'Entraînement Commando, les lésions musculo-tendineuse représentent 12% des traumatismes aigus [31]. En 2009, la même étude retrouvait un taux de 17%. En opération extérieure (hors du territoire national) ce chiffre se confirme. 25% des évacuations sanitaires en Afghanistan entre 2006 et 2007 ont été effectuées suite à des lésions musculo-squelettiques contre 7% pour des lésions liées au combat [32].

Une étude épidémiologique réalisée en 1993 aux Etats Unis révèle une disparité homme/femme pour les lésions musculaires. Au cours de la formation initiale 15.6% des personnels féminins sont touchés contre seulement 3.2% chez les hommes. A la même date, Jones et al montrent que l'élongation musculaire est la 2^e lésion la plus fréquente parmi les lésions des membres inférieurs survenant lors des entraînements sportifs dans l'infanterie Américaine (28% des blessures) [33].

La population civile n'échappe pas à ce type de lésion. A l'université de Memphis, les lésions musculaires représentent la 3^e pathologie du sport en fréquence, sur un recueil de 4 ans. Les deux premiers rangs étant tenus par les pathologies du genou et celles de la cheville [34]. La pratique de l'activité physique et sportive engendre 10 millions de blessures par an aux Etats Unis. 10 à 55% correspondent à des lésions musculaires [7, 12, 27, 35]. Les lésions musculaires sont les lésions orthopédiques qui récidivent le plus fréquemment après les lésions ligamentaires [36].

4.1.1. Les conséquences financières des lésions

Les blessures liées à la pratique du sport dans les armées ont coûté 3.52 millions d'euros en 2011 [29].

Dans le monde civil, l'épidémiologie s'est surtout intéressée aux footballeurs professionnels et aux sportifs de haut niveau. Les blessures musculaires sont responsables de 25% des journées d'absence des footballeurs sur le terrain [4]. Pour un footballeur professionnel européen, le coût d'une lésion musculaire entraînant un arrêt d'un mois est de 718 686 dollars (500 000 euros) [37]. Le coût d'une lésion des ischio-jambiers chez un joueur professionnel de football Australien est de 40 021 dollars en 2012, soit 245 842 dollars par club par an, soit l'équivalent du salaire annuel d'un joueur.

4.1.2. Les sports à risque

De nombreuses études épidémiologiques ont été effectuées sur des populations sportives. Elles montrent que les lésions musculaires aiguës représentent 31% à 36.5% des blessures chez les footballeurs européens, 11% pour les rugbymans, 10.5% en athlétisme, 15% chez les joueurs de foot australien, 16% dans les sports de course et 5.25 à 18% au basket [14, 38]. Lors des championnats du monde d'athlétisme de 2011, 15.7% des blessures étaient des lésions aiguës des ischio-jambiers [39].

Dans les armées françaises, les sports identifiés comme à risque sont : la course à pied (21% des lésions) suivi par le football (15%) et les parcours militaires 9% [29].

Le foot est le sport le plus pratiqué au monde avec 260 millions de joueurs, mais aussi le plus à risque de lésion musculaire aiguë [40]. 67.4 % à 69% des blessures musculaires du sportif surviennent lors d'une séance de football. Les autres sports à risque sont : la course à pied (11%), le basket (5.25%) et le rugby (4.2%) [35].

Dans la majorité des cas les joueurs se blessent lors des compétitions. Seul 17% des cas surviennent au cours du sport de loisir. Il faut noter que 83% des patients blessés au cours d'une activité sportive sont licenciés pour ce sport [12].

4.1.3. Prédominance anatomique

Les membres inférieurs sont touchés dans 80% des cas [41]. Parmi eux, 95% concernent : les ischio-jambiers, les adducteurs, le quadriceps ou les gastrocnémiens [27]. Les lésions des ischio-jambiers représentent 51% à 54.4% environ des lésions musculaires aiguës contre 20% pour le quadriceps ainsi que le triceps sural et 9.6% pour les adducteurs [7, 12, 35, 38, 42]. Après 40 ans, c'est la lésion du triceps sural qui prédomine [4]. Au sein des ischio-jambiers, le biceps fémoral est le muscle le plus touché [43].

4.1.4. Gravité

Au football, 70% des lésions sont des atteintes sans rupture de fibres musculaires. Il s'agit donc de grade 0 ou 1 de la classification de Peetrans (cf. chapitre classification) [44]. Le taux de récurrence des lésions musculaires aiguës est important, particulièrement pour les ischio-jambiers.

4.2. Les facteurs de risque

Il existe des facteurs de risque de lésion musculaire aiguë. Dans la plupart des cas ces facteurs ont été déterminés de manière empirique et leur réalité scientifique n'a pas toujours été prouvée. Cela explique peut-être pourquoi l'incidence des lésions musculaires aiguës n'a pas diminué depuis des décennies. Contrairement à d'autres pathologies, la mise en place de programmes d'entraînements spécifiques pour réduire les facteurs de risque n'a pas montré d'efficacité sur l'incidence.

Parmi les facteurs de risque, il faut distinguer les facteurs intrinsèques non modifiables et les facteurs extrinsèques accessibles à une campagne de prévention.

4.2.1. Les facteurs de risque intrinsèques

4.2.1.1. L'âge

L'analyse des blessures dans 91 clubs de foot anglais a permis de confirmer que l'âge est un facteur de risque de lésion musculaire [46]. Les articles publiés par Arnason et al, et Engebretsen et al confirment ces données [47, 48]. Une méta-analyse réalisée en 2013 abonde également en ce sens [17]. Le risque se majorerait dès 23- 24ans et de manière plus significative au-delà de 30 ans [39, 41]. En effet, avec l'âge le corps se transforme et il existe un réarrangement des unités motrices ainsi qu'une dénervation progressive. Pour pallier à ces changements, les unités motrices résiduelles s'hypertrophient. Le muscle perd sa capacité à réguler la force de contraction avec précision, ce qui prédispose à la lésion musculaire aiguë [4].

4.2.1.2. L'ethnie

Il existe peu d'articles scientifiques faisant référence à la susceptibilité ethnique aux blessures. Verrall et al ont retrouvé un plus grand risque de blessure musculaire sur le terrain pour les populations d'origine aborigène [49]. Woods et al ont obtenu les mêmes conclusions pour les populations originaires d'Afrique noire [46]. Ces résultats pourraient être expliqués par la composition musculaire plus riche en fibre II et la position légèrement antéversée du bassin dans ces populations [39].

4.2.1.3. L'anthropométrie

Dans leur méta analyse, Freckleton et Pizzari ont inclus 15 études analysant le poids et la taille des sportifs [50]. Seules 2 études, grevées par de nombreux biais, ont retrouvé le poids comme facteur de risque de lésion musculaire. Aucune n'a pu conclure à une augmentation de risque en lien avec la taille.

4.2.1.4. L'anatomie

Les muscles dont la contraction se fait de manière prédominante en phase excentrique, sont plus susceptibles aux lésions aiguës. Il en est de même pour les muscles composés majoritairement de fibres de type II [42]. Cela explique pourquoi le biceps fémoral est le plus touché dans ce type de lésion [51].

La morphologie de l'aponévrose pourrait également être un facteur de risque. En effet elle détermine la distribution de la force de traction. Une aponévrose proximale courte et étroite serait plus susceptible à la lésion [15].

4.2.1.5. Les antécédents médicaux

L'antécédent de lésion musculaire reste le principal facteur de risque retrouvé, avec un risque relatif de 2 à 6 [39, 52]. La méta-analyse réalisée par Warren et al confirme qu'il existe une majoration du risque de lésion des ischio-jambiers (RR 2.68 en moyenne) lorsqu'il existe un antécédent de lésion musculaire chez le sportif [53]. Seules 2 études sur 30 infirment ces résultats.

L'existence de certains antécédents des membres inférieurs semblent modifier la prévalence des lésions musculaires aiguës du sportif. Warren et al ont analysé 3 études sur le lien entre la récurrence et les antécédents traumatologiques du patient [53].

Ils montrent qu'il existe une augmentation du risque de lésion des ischio-jambiers lorsque les sportifs ont :

- subir une reconstruction des ligaments croisés du genou (sans préciser la chirurgie utilisée),
- un antécédent de lésion musculaire des mollets,
- souffert d'une pathologie du genou en général,
- un antécédent d'ostéite de la symphyse pubienne.

4.2.2. Les facteurs de risque extrinsèques

4.2.2.1. La forme physique et l'échauffement

Contrairement aux croyances sportives persistantes, le sportif n'est pas froid et mal entraîné lorsqu'il se blesse. Les lésions surviennent à 37 min de jeu en moyenne. La forme physique est évaluée par les patients à 7/10 en moyenne [7, 46, 54].

La lésion est plutôt favorisée par

- la fatigue induite par le jeu,
- une diminution de la coordination motrice,
- une altération de la technicité de jeu,
- une baisse de la concentration.

En effet, Thelen et al ont montré dans leur étude du mouvement, que la fatigue modifie la biomécanique de la course à pied avec une extension de genou augmentée et une flexion de hanche réduite [55]. Il faut également garder à l'esprit que la fatigue induite par un surentrainement peut être à l'origine d'une recrudescence de lésions musculaires [56].

4.2.2.2. La souplesse

Le manque de souplesse a souvent été incriminé dans les lésions musculaires des membres inférieurs et plus particulièrement pour les ischio-jambiers. Toutefois aucune étude scientifique correctement menée n'a pu affirmer cette hypothèse [54]. Celles publiées par Gabbe et al, Arnason et al, et Yeung et al n'ont pas retrouvé de lien entre le manque de souplesse musculaire et la survenue de lésions musculaires aiguës [57, 47, 58]. Cependant la mesure de la souplesse est difficile à mettre en place et met souvent en jeu d'autres systèmes (rachis, bassin, nerf sciatique...). Ce qui rend les données imprécises et souvent subjectives.

4.2.2.3. Le déséquilibre musculaire

La réduction des déficits de force musculaire et des déséquilibres entre muscles agonistes et antagonistes est depuis quelques années le cheval de bataille des entraîneurs et préparateurs sportifs. Quel est le rationnel de cette lutte acharnée ? Les articles publiés sur le sujet révèlent qu'une diminution de la force excentrique maximale, ou qu'un ratio force isométrique / excentrique augmenté sont associés à un risque augmenté de lésion musculaire [15].

Croisier et al rapportent un risque plus élevé de lésion musculaire s'il existe un déséquilibre de force entre les ischio-jambiers et le quadriceps [59]. Koulouris et al confirment ce résultat et observent un risque augmenté lorsque le déséquilibre de force entre agoniste (quadriceps) et antagoniste (ischio-jambiers) est supérieur à 60% [13].

L'étude prospective de Bennel et al montre des résultats différents [60]. En effet, l'analyse de la force isocinétique des ischio-jambiers et du quadriceps chez les 12 patients ayant souffert d'une lésion des ischio-jambiers ne retrouve pas de différence de profil par rapport aux sujets contrôles. Il faudrait mener d'autres études pour pouvoir trancher sur l'imputabilité des déséquilibres musculaires dans la survenue des lésions musculaires aiguës.

4.2.3. Autres facteurs

L'amplitude de mouvement des membres inférieurs pourrait être un facteur de risque modifiable. Sur les 5 études réalisées, une seule a montré un lien entre le déficit d'extension du genou au test d'extension passive et le risque de lésion musculaire des ischio-jambiers [50].

Il faut noter que la prise de statines serait un facteur favorisant l'apparition d'une lésion musculaire aiguë [41].

4.2.4. Conclusion

Il n'existe donc qu'un facteur de risque modifiable, de forte présomption scientifique : le déséquilibre des forces musculaires entre agonistes et antagonistes des membres inférieurs.

4.3. Epidémiologie de la récurrence

Lorsque le patient a réalisé avec assiduité sa rééducation et qu'il n'existe plus de douleur, la reprise du sport peut être envisagée. La crainte principale est alors la récurrence. Une nouvelle blessure survient dans 16% à 34% des cas dans l'année qui suit la blessure initiale [13, 36, 45]. Pour les ischio-jambiers, la récurrence de la lésion s'élève de 13.9 à 63.3% des cas [25].

L'écart entre les résultats s'explique par l'absence de définition temporelle de la récurrence. Le délai moyen pour faire ce diagnostic est communément de 2 ans. Mais certains auteurs comme Morel définissent la récurrence sur un délai plus court [36]. L'écart des résultats peut également s'expliquer par :

- une différence dans la gravité initiale des lésions selon les études,
- les différences de rééducation,
- la variation des critères utilisés pour la reprise sportive.

Paradoxalement, le risque de récurrence est plus grand lorsque la lésion initiale est de faible gravité (grade 1). Ces lésions sont négligées par le patient et minimisées par le praticien. Le retour sur le terrain est alors trop précoce, ce qui favorise la récurrence des atteintes musculaires [82].

On rappelle que les patients ayant bénéficié d'une opération des ligaments croisés antérieurs sont plus à risque de récurrence d'une lésion des ischio-jambiers [82].

La gravité de la lésion en imagerie est liée au risque de récurrence selon Rettig et al et Freckleton et Pizza [61, 50].

Le risque est plus élevé si :

- la lésion IRM concerne plus de 50 à 55% des fibres,
- la lésion mesure plus de 60 mm,
- ou plus de 21.8 cm³.

Toutefois les statistiques ne permettent pas d'établir avec certitude à un lien entre la taille de la lésion et le risque de récurrence.

5. Diagnostic

5.1. Clinique

Le diagnostic positif de lésion musculaire aiguë est simple : le patient présente une douleur aiguë pendant, ou au décours immédiat d'une activité sportive imposant l'arrêt de l'activité physique. Le diagnostic de gravité est moins aisé. Pourtant il conditionne le temps d'indisponibilité et c'est le principal élément qui intéresse le sportif et l'équipe qui l'entoure [7, 27].

L'examen clinique est réalisé sur le terrain si le patient est un sportif de haut niveau ou s'il est militaire et qu'il se blesse sur son lieu de travail. Les premières mesures thérapeutiques peuvent être initiées, mais le diagnostic de gravité ne doit pas être porté immédiatement. En effet la lésion musculaire doit être réexaminée à 24h-48h, afin de déterminer sa gravité. Dans les premières heures, la lésion peut être surestimée par l'intensité de la douleur, ou a contrario sous-estimée, l'hématome et le gonflement n'étant pas encore apparu [4,62].

Si la clinique ne s'est pas améliorée en quelques jours, il faut suspecter un hématome volumineux ou une rupture totale du muscle [18, 63]. La réalisation d'une imagerie est alors essentielle pour confirmer la clinique. 140 orthopédistes Suisses et Néerlandais interrogés sur leurs pratiques professionnelles indiquent qu'il faut réaliser le premier examen entre 12h et 48h D'autres auteurs repoussent le deuxième examen jusqu'à 5 voire 7 jours après la lésion initiale [23].

5.1.1. L'interrogatoire

Il faut chercher à connaître les circonstances de survenue de l'incident. Le sport pratiqué au moment de l'accident musculaire peut orienter le clinicien sur le type de lésion (intrinsèque ou extrinsèque) et sur sa localisation. Les lésions extrinsèques sont induites par un traumatisme externe (coup, compressions, etc.). Les atteintes intrinsèques se manifestent lors d'un étirement ou d'une contraction trop importante. Les lésions extrinsèques sont plus représentées dans les sports de duel (foot, hand, rugby, sports de combat; etc) que dans les sports individuels (course à pieds, natation, etc). Chez les footballeurs, la lésion se localise plus souvent aux ischio-jambiers qu'aux adducteurs. Askling et al ont montré que les lésions des ischio-jambiers survenant lors d'une course rapide (chez les sprinteurs) sont associées à une perte de flexibilité et de force initiale plus importante que les lésions par étirement (chez les danseurs). Toutefois elles guérissent plus rapidement [64].

L'interrogatoire comprend également la recherche des antécédents traumatiques du patient.

Pour les ischio-jambiers, plusieurs diagnostics différentiels peuvent être évoqués. En cas de douleur à type de crampe, de sensation de déchirement ou de pincement il peut s'agir :

- d'une lésion du fascia,
- d'une hernie discale L5-S1,
- d'une douleur d'une zone gâchette glutéale (Il s'agit d'un point qui déclenche une douleur locale et à distance sur un muscle ou un fascia hypersensible) [15, 65],
- d'une douleur projetée de la jonction sacro-iliaque [44, 13].

Ces diagnostics peuvent être confirmés par l'imagerie. L'IRM ne retrouve alors pas de lésion musculaire. Ces douleurs projetées permettent en général une reprise rapide du sport [15]. Mais l'imagerie n'est que rarement demandée. Le « Slump test » permet alors d'éliminer cliniquement une douleur projetée. Le patient assis les mains dans le dos. On lui demande de rentrer le menton dans la poitrine et de s'abaisser en amenant les épaules vers les hanches. Puis on lui demande de réaliser une dorsiflexion du pied, puis de faire l'extension de genou jusqu'à ce qu'il ressente une douleur ou une sensation d'étirement. A ce moment on lui demande d'étendre le cou. Si la douleur disparaît c'est qu'il s'agit d'une douleur projetée [66].

Le diagnostic de gravité pourra être orienté par certains éléments de l'interrogatoire :

- le mode d'apparition de la douleur (brutal ou non),
- l'apparition d'une impotence totale avec arrêt du sport,
- la sensation de déchirure ou de craquement [6, 66].

Lorsque tous ces éléments sont positifs à l'interrogatoire, la suspicion de lésion anatomique est forte. On retrouve plus de lésions anatomiques lorsque l'atteinte est initialement très douloureuse [7]. En effet Slavotinek et al montrent dans leur étude que les patients ayant une lésion des ischio-jambiers confirmée par l'imagerie, ressentent une douleur initiale d'intensité moyenne avec une médiane à 5/10 [51]. Guillodo et Al confirment que les lésions se manifestant par une douleur au-delà de 6/10 sont anatomiquement plus importantes [7]. De même ils montrent qu'une douleur pour les actes de la vie quotidienne persistant au-delà du 1^e jour est corrélée à un délai avant reprise de sport à 3 semaines. Une douleur au-delà du 3^e jour signe une indisponibilité sportive de 6 semaines minimum.

Lorsqu'une douleur persiste après 10 à 14 jours ou se majore, il faut penser à la myosite ossifiante qui nécessite un traitement spécifique (injection d'endomethacine, voire chirurgie). Cette complication survient surtout dans les lésions extrinsèques récurrentes, ou lorsqu'il existe un trouble de la coagulation [23].

5.1.2. L'examen clinique

A l'inspection, la présence d'un gonflement ou d'un hématome, est également en faveur d'une lésion grave, cela est d'autant plus vrai qu'il existe une contracture ou une déhiscence [7, 68].

La palpation permet de localiser la lésion. Dans les lésions les moins graves la douleur est diffuse et difficile à localiser. Dans les atteintes graves, il existe souvent un point électif douloureux à la palpation.

Il n'existe pas de test musculaire standardisé pour faire le diagnostic de gravité d'une lésion musculaire aiguë. De plus la force mise en jeu lors du testing musculaire est toujours plus faible que la force développée dans l'activité sportive [69].

Le test d'étirement par flexion dorsale (*sit and reach test*), genoux en extension, a été proposé pour étudier la lésion des ischio-jambiers. Mais ce test est controversé car il implique une forte sollicitation du dos. Ce qui pourrait orienter vers une lésion des ischio-jambiers ne serait en fait qu'une douleur induite par un déséquilibre rachidien.

Askling et al ont étudié la force de contraction isométrique (en décubitus ventral) des ischio-jambiers après une lésion [45]. Elle atteint 38 à 61% de la force controlatérale 48h après la lésion. Malheureusement cela ne permet pas de présager de la gravité de la lésion. La revue de la littérature effectuée par Warren et al montre une faible reproductibilité inter-opérateurs des tests passifs d'amplitude de mouvement [53].

5.1.3. Conclusion

Globalement, la sensibilité de l'examen clinique pour définir si une lésion est grave ou non est de 53% et la spécificité de 95%. En pratique, l'examen clinique ne permet pas de faire le diagnostic de gravité. Askland et al, l'ont prouvé dans leur étude [45]. Après avoir examiné 18 sprinteurs, les deux cas

extrêmes ont une force de flexion et une capacité à effectuer une flexion de hanche similaire. Pourtant l'un des patients a repris la compétition en 6 semaines et l'autre en 50 semaines. La seule différence entre les deux patients résidait dans la taille de la lésion à l'imagerie.

Il est à noter qu'il n'existe pas de test biologique permettant de faire le diagnostic positif ou de gravité des lésions musculaires aiguës [53].

Pour le diagnostic positif de lésion musculaire aiguë, il faut avant tout s'intéresser au contexte lésionnel et éliminer les diagnostics différentiels que sont les douleurs projetées (épine dorsale, douleur de jonction sacro iliaque, etc.). Le diagnostic de gravité est guidé par l'intensité de la douleur initiale et son évolution les 3 premiers jours. Le testing musculaire permet de localiser la lésion mais n'est pas fiable pour faire le diagnostic de gravité.

5.2. Radiologique

La réalisation d'un examen d'imagerie dans la prise en charge des lésions musculaires aiguës est controversée. Pour de nombreux spécialistes le diagnostic de lésion musculaire aiguë est exclusivement clinique [13].

Pour Järvinen, l'utilisation de l'imagerie est indispensable en complément de l'examen clinique [23]. Elle permet de visualiser des hématomes profonds que l'on ne peut distinguer à l'examen clinique. L'imagerie est souvent utilisée pour faire le diagnostic anatomique et pour visualiser l'extension de la lésion [65]. Pour Thauvan, praticien suisse, l'imagerie n'a d'utilité que pour évaluer les complications : elle permet ainsi de repérer un hématome, un sérome, une hernie musculaire, ou encore une ossification [70]. Wong propose de réaliser une radiographie standard en premier examen paraclinique afin de ne pas méconnaître une avulsion osseuse [27].

En France et en Europe, l'examen de première intention est en général l'échographie [6, 36, 67]. L'IRM est réservée à de rares cas : sportif de haut niveau, avant une chirurgie, pour les lésions profondes ou lorsqu'il existe une contradiction entre la clinique et l'échographie. L'imagerie peut également être indiquée en cas d'amélioration insuffisante au cours de la rééducation. Elle recherche des séquelles gênant le fonctionnement musculaire [36].

En Amérique du Sud, il semble que le recours à l'IRM soit plus fréquent. En Effet, 84% des professionnels formés en pathologie du sport (orthopédistes et médecins du sport) considèrent que

l'IRM est plus performante que l'échographie, ce qui explique que l'échographie ne soit demandée que dans 39% des cas [12].

Mais quand faut-il réaliser l'imagerie ? Il n'existe pas de consensus sur la question.

L'imagerie est réalisée à un temps différent selon les auteurs :

- Immédiatement pour Brunet-Guedj et al, puis à J10 pour permettre la ponction de l'hématome s'il existe [41].
- A 24h pour l'échographie, selon Wong et al [27].
- A 36-48h si l'on suit les professeurs de l'université de Palerme [4]. En effet, le « pic » hémorragique et d'œdème se situe à 24h et commence à régresser à 48h.
- A J3 d'après les professionnels de la Sports Committee of the European Society of Sports Traumatology, Knee surgery and Arthroscopy, interrogés par Kerkhoffs et al.
- Après 3 à 8 jours selon Pérès et al [71].

Le diagnostic d'imagerie peut être faussement négatif lorsque les lésions non structurales passent d'hyper à hypo-échogène, c'est-à-dire vers J3-J5 [4]. Donc l'échographie ne doit pas être réalisée avant 48h [11]. Dans l'idéal, elle doit être faite à 72h [62]. En cas d'hématome, il faut reproduire l'échographie 5 à 10 jours plus tard. Si l'évolution spontanée n'est pas favorable il faut envisager la ponction, en fonction de l'aspect liquidien ou non en échographie [7, 11].

5.2.1. Echographie

5.2.1.1. Indications

En Europe, l'échographie est l'outil principal pour le diagnostic de lésion musculaire.

L'échographie est parfaitement adaptée à l'étude du muscle puisqu'elle s'effectue dans différents plans de l'espace [28]. Elle permet en plus de réaliser un examen dynamique du muscle en contraction. La résolution spatiale est excellente et permet de bien visualiser la structure du muscle étudié. La contraction musculaire augmente le volume du muscle mais également son hypo-échogénéité.

Lee et al estiment que l'échographie est plus utilisée que l'IRM parce que moins chère et plus disponible [72]. Cependant elle est moins efficace car opérateur dépendant et peu performante lorsque réalisée dès les premières heures après la lésion. En effet, à ce moment, l'échogénéité entre le muscle et l'hématome en formation est identique. Toutefois, réalisée au bon moment par un spécialiste expérimenté, l'échographie peut avoir une sensibilité égale à l'IRM grâce aux nouvelles sondes et aux logiciels de post traitement [70]. La sensibilité de l'échographie est estimée à 77% pour les lésions non

structurelles, 93% pour les lésions structurelles, et 100% pour les lésions sévères [4]. Mais son efficacité est pauvre pour les lésions profondes ou s'il y a présence d'œdème.

Le doppler est un complément intéressant qui permet d'évaluer la néo-vascularisation et donc de connaître le stade de réparation de la lésion musculaire [4, 11, 13]. En effet lorsque la cicatrisation est avancée, la vascularisation visualisée au doppler se trouve en périphérie de la lésion, alors qu'à la phase aiguë la vascularisation est au centre. Le doppler permet également de visualiser des lésions minimales non visibles en échographie standard [70].

L'échographie est utilisée pour le diagnostic de complication des lésions musculaires aiguës. Elle est plus performante que l'IRM pour détecter les calcifications précoces des myosites ossifiantes (hyper-échogénicité autour de l'hématome) et ce, dès la 3^e semaine [11]. Elle permet également de visualiser le processus de fibrose qui se traduit par une hypertrophie intramusculaire du tendon et un aspect irrégulier avec hypo-échogénicité [70].

Enfin, l'échographie peut avoir une utilité thérapeutique notamment dans le guidage de la ponction d'hématome [13].

5.2.1.2. Non indications

Dans certains cas, l'échographie n'est pas l'examen de référence. Dans les lésions proximales des ischio-jambiers par exemple, le risque est de ne pas faire le diagnostic d'avulsion osseuse. Koulouris et al ont montré que sur 12 patients souffrant d'une avulsion de la tubérosité ischiatique, 5 ne sont pas diagnostiqués à l'échographie. Par contre, à l'IRM les 12 avulsions sont retrouvées lors de la première imagerie [43].

5.2.1.3. Description du muscle à l'échographie

Lorsque le muscle est sain : les fibres musculaires sont hypo-échogènes et forment en général une structure pennée, et le tissu de soutien apparaît hyper-échogène [11, 28, 70]. Les nerfs, tendons et autres fascias apparaissent hyper-échogènes par rapport aux fibres musculaires [28].

Les lésions extrinsèques se caractérisent à l'échographie par des fibres musculaires rompues, un hématome et de l'œdème franchissant les barrières tissulaires [11]. L'hématome apparaît hypo ou anéchogène [28].

Pour les lésions intrinsèques, les formes légères se manifestent par une désorganisation des fibres. Lorsque les formes sont plus sévères, un signal doppler s'ajoute au centre de la lésion. Enfin dans les lésions les plus graves, l'échographie révèle la présence d'un hématome intra ou péri-musculaire [7].

La cicatrice musculaire a un aspect irrégulier et une échogénicité hétérogène [13].

En conclusion on peut dire que l'échographie renseigne sur la gravité des lésions musculaires mais ne permet pas de faire un diagnostic de gravité précis [4]. Elle est également utile pour diagnostiquer les complications.

5.2.2. IRM

5.2.2.1. Indications

L'IRM peut être utilisée chez les athlètes de haut niveau pour confirmer ou infirmer un diagnostic, ou lorsqu'il existe une discordance entre la clinique et l'échographie dans des lésions non structurelles. Lors du consensus de Munich en 2013 il a été proposé d'associer les deux types d'imagerie car l'IRM ne permet pas de préciser l'extension des lésions structurelles [73]. L'IRM peut être utilisée pour diagnostiquer les complications à la recherche des signes de dénervation et pour visualiser les séquelles de cicatrisation.

L'IRM serait plus performante que l'échographie pour faire le diagnostic positif de lésions musculaires aiguës, lorsqu'elle est réalisée très précocement [11]. Mais à 3 jours de l'incident, l'IRM et l'échographie sont de performances égales.

L'efficacité de l'IRM a été remise en cause en 2006 par la publication de Schneider-Kolsky et al [74]. Cette étude a été menée sur les lésions musculaires de 56 footballeurs. La corrélation entre diagnostic positif clinique et IRM n'est que de 65.5%. Dans 31% des cas il existe une anomalie à la clinique mais aucune lésion retrouvée à l'IRM. A l'inverse, dans 3.5% des cas l'IRM retrouve une anomalie alors que l'examen clinique est normal.

Toutefois en 2015, Maffulli retrouve une sensibilité de l'IRM de 92% pour les lésions non structurales [4]. L'IRM est donc plus efficace que l'échographie pour détecter la présence d'œdème en dehors des lésions structurales. L'IRM a également une meilleure sensibilité que l'échographie lorsque les lésions impliquent moins de 5% du muscle [65].

5.2.2.2. Non indications

L'IRM a tendance à surestimer la lésion lors du diagnostic de gravité notamment lorsqu'il existe un œdème ou un hématome le long des fascias. De plus elle ne permet pas de mesurer la taille exacte des lésions. L'analyse de certaines structures est plus difficile en IRM qu'en échographie. Par exemple, la présence de vaisseaux est souvent incorrectement traduite comme une image de fibrose.

5.2.2.3. Description du muscle à l'IRM

Lorsque le muscle est sain, les fibres sont d'intensité intermédiaire en T1 et T2. Pour détecter une lésion musculaire à l'IRM on utilisera plutôt la pondération en T2. La coupe axiale sert à explorer la localisation de la lésion et la coupe coronale à en déterminer l'extension [70].

Dans les lésions peu graves, il existe une atteinte des fibres sans atteinte du tissu conjonctif. Ceci se traduit par un hypersignal T2 du muscle plus ou moins diffus sans modification du signal T1. Lorsque la lésion est plus importante, l'IRM met en évidence une plage d'hypersignal intramusculaire en T2 et T1 avec des contours flous. En cas de rupture du muscle, en IRM comme en échographie, on retrouve une image en battant de cloche avec un muscle rétracté dans l'hématome [7].

Les lésions tendineuses sont souvent omises car l'acquisition de l'image n'est pas faite lorsque le tendon est en tension [75].

5.2.3. Conclusion

L'examen clinique prime sur l'imagerie pour poser le diagnostic positif d'une lésion musculaire aiguë. L'imagerie peut être utilisée pour visualiser et suivre un hématome, ou pour chercher une complication lorsque l'évolution n'est pas favorable. En dehors de cas particuliers, l'échographie est l'examen de première intention puisque sa sensibilité pour le diagnostic positif, mais également pour le diagnostic de gravité est similaire voire supérieure à l'IRM. Ceci est valable lorsque l'opérateur est entraîné et que le matériel utilisé est performant. Cet examen doit être réalisé entre 48 et 72h pour visualiser pleinement l'extension de l'hématome s'il existe.

6. La classification

6.1. Clinique

6.1.1. Classification

Faire le diagnostic positif de lésion musculaire aiguë n'est pas difficile. L'interrogatoire suffit dans la majorité des cas. Mais ce qui intéresse le sportif ce n'est pas le diagnostic positif mais le diagnostic de gravité. En effet la gravité de la blessure conditionne la durée de rééducation et d'indisponibilité sportive. Il est donc nécessaire de classer les lésions musculaires en fonction de leur gravité.

Avant tout, il faut noter qu'il existe une différence entre classification et gradation. La classification a pour objectif de décrire une catégorie de lésion : par exemple la localisation, le mécanisme précurseur (extrinsèque, intrinsèque), la pathologie sous-jacente. Par contre le grade désigne la sévérité de la lésion. Il faut donc choisir une classification puis un grade. Mais dans la littérature ces deux termes sont souvent confondus.

Dans la littérature, il existe différents types de classification :

- par le mécanisme lésionnel direct (lacération, contusion) ou indirect (ischémie, étirement ou dysfonction neuronale),
- par la localisation anatomique de la lésion : corps musculaire, jonction myotendineuse ou tendon [5],
- ou de leur localisation dans l'espace : proximal, central ou distal [76].

Askling et al sont les premiers à faire le lien entre classification des lésions musculaires et temps d'indisponibilité sportive [64]. Ils ont également réalisé une sous-classification du mécanisme lésionnel dans la catégorie des lésions intrinsèques : le type 1 survenant lors d'une course rapide et le type 2 lors d'un étirement.

6.1.2. Gradation

Peu d'études font référence à une gradation pour les lésions extrinsèques. La gravité de ces lésions dépend :

- du muscle atteint,
- de l'intensité de l'impact,
- de l'état de contraction du muscle au moment du contact [4].

Pour les lésions intrinsèques, au contraire il existe de nombreuses gradations qui se recoupent dans la majorité des cas. Toutefois certaines gradations se contredisent.

Des années 1900 aux années 1980, la gradation des lésions musculaires aiguës était réalisée en fonction :

- des aspects histologiques (biopsie),
- des aspects d'imagerie,
- du résultat de marqueurs biologiques (biomarqueur, analyse du sérum),
- d'un faisceau d'arguments cliniques.

C'est l'aspect clinique qui prédomine encore aujourd'hui. En effet, la biopsie n'a jamais été utilisée chez l'homme pour une lésion musculaire simple sans pathologie grave associée (exemple : myopathie). Les expériences animales ne permettent pas d'explorer toute la symptomatologie des lésions.

6.1.2.1. Gradation en 3 stades

Dès les années 60, les lésions ont donc été gradées en fonction de la perte de fonction du muscle, qui devait refléter le nombre de fibres musculaires atteintes.

En 1966, l'American Medical Association publie la première gradation clinique des lésions musculaires qui se décline en 3 grades.

Dans les années 1980 ces lésions étaient divisées en :

- étirement (grade 1),
- déchirure partielle (grade 2),
- déchirure complète (grade 3) [6].

En 2002 De Labareyre et al décrivent les lésions musculaires aiguës de cette manière [69] :

- la contracture (qui ne présente pas d'atteinte anatomique),
- l'élongation avec atteinte des fibres et du tissu conjonctif, mais sans hématome à l'échographie,
- la déchirure avec atteinte importante des fibres et de tissu conjonctif associée à la présence d'un hématome.

De Labareyre fait également référence aux Delayed Onset Muscle Sorreness (DOMS) que sont les courbatures et autres atteintes sans lésion anatomique [69]. Mais il ne détaille pas la clinique avec précision.

En 2014, le Munich Grading System (consensus de Munich) sépare les lésions fonctionnelles des lésions structurelles [78].

- Les lésions fonctionnelles correspondent à la fatigue, aux DOMS ou douleurs musculaires d'apparition retardée, et aux dysfonctions neuro-musculaires liées à une pathologie rachidienne.
- Les lésions structurelles sont ensuite gradées en 3 stades de gravité.

Chanussot et al en 1999, et Järvin et al en 2000 ont réalisés une description clinique plus précise [77, 7]:

- le grade 1 est l'élongation avec une simple gêne à la clinique et une limitation minime de l'amplitude lors de l'étirement passif,
- le grade 2, ou déchirure, se traduit par une douleur et une limitation importante à l'étirement passif,
- le grade 3 est la rupture complète du muscle avec perte de fonction.

On constate que le terme d'élongation porte à confusion car il correspond à un stade 2 dans la gradation de De Labareyre et à un stade 1 pour les autres auteurs cités plus haut. Les termes cliniques de contracture, d'élongation et de déchirure vont être abandonnés pour une gradation chiffrée, rappelée en 2014 par Järvinen [23].

En 2015 l'utilisation des 3 stades est encore très importante. Lampainen et al décrivent ainsi les lésions [14]:

- au grade 1, il existe un gonflement et un inconfort mais peu ou pas de perte de fonction ou de force. Sur le plan histologique, cela correspondrait à une faible désorganisation structurelle de l'unité musculo-tendineuse,
- le grade 2 se traduit par une douleur soudaine, et une impotence fonctionnelle totale et immédiate. Ce grade correspondrait à une déchirure partielle d'une partie des fibres musculaires,
- le grade 3 est la lésion complète des fibres musculaires avec diminution de la force de contraction.

6.1.2.2. Gradation en 2 stades

Levine et al (2000) ont proposé une gradation plus simple en 2 stades [4, 12]. Elle sépare les lésions mineures avec un seuil d'indisponibilité sportive inférieur à 40j (33 à 54% des lésions) des lésions majeures avec une indisponibilité supérieure à 40j [35]. Selon Guillodo et al il s'agirait de la classification la plus adaptée à la pratique quotidienne [7]. Toutefois cette gradation ne peut être utilisée qu'à postériori une fois la convalescence terminée. Elle ne présente donc aucun intérêt pour le sportif.

6.1.2.3. Gradation en 5 stades

En 1968, Andrivet décrit 5 grades lésionnels en fonction de la clinique :

- La courbature : Elle survient quelques heures suivant un effort important et cède au bout de 2 à 3 jours. L'examen clinique demeure normal. De Labareyre les inclura plus tard dans les DOMS [69].
- La contracture : Elle survient immédiatement après l'effort et cède en quelques jours. L'examen clinique retrouve une sensibilité à la palpation et au testing musculaire.
- L'élongation : Elle survient immédiatement après l'effort. Cliniquement, elle est caractérisée par une douleur musculaire lors de la palpation, de l'étirement et des tests isométriques (triade clinique).

- La déchirure ou claquage : Elle entraîne une douleur brutale avec perception d'un « claquage » par le patient, imposant l'arrêt immédiat de l'activité. Cliniquement, on note la présence d'une impotence fonctionnelle et d'une ecchymose.
- La rupture ou désinsertion : Il s'agit d'une atteinte purement tendineuse. Elle est caractérisée par un mécanisme lésionnel plus important que celui impliqué dans la déchirure. Cliniquement, on note la présence d'une douleur intense ainsi qu'une impotence fonctionnelle totale et immédiate. On perçoit une déhiscence, un œdème important.

Il faudra attendre 2014 et la British Athletics Muscle Injury classification révisée pour que la gradation clinique soit à nouveau effectuée en 5 stades : de 0 à 4 [78]. L'imagerie vient alors compléter l'examen clinique, ce qui permet d'être plus discriminant entre les différents stades :

- le grade 0 correspond à une douleur sans atteinte organique,
- le grade 1 lorsque le patient ressent une douleur pendant ou après l'activité sportive mais qu'il n'y a pas de limitation des mouvements à l'examen clinique des 24h,
- le grade 2 si l'activité sportive a été arrêtée par la douleur et que le patient présente des limitations d'amplitude à 24h,
- le grade 3 si le patient tombe. Il ressent ensuite une douleur à la marche qui persiste à 24h. Aux tests de contraction musculaire il existe une perte de force.
- le grade 4 si la douleur est moins intense mais le patient ressent un défaut musculaire et une perte de force importante.

A cette gradation en 5 stades s'ajoute un suffixe qualificatif : pour myofascial, musculo-tendineux ou intratendineux. On ajoute également la localisation proximale, centrale ou distale.

Parfois la gradation clinique n'est pas décrite en fonction de la symptomatologie du patient, mais en fonction de la quantité de fibres musculaires que l'on suspecte lésées. C'est celle qui semble être utilisée au Brésil, en Suède et en Finlande [7, 12, 63, 64, 70, 79, 80]. Toutefois c'est toujours l'interrogatoire et la clinique qui guident le praticien pour effectuer cette gradation.

C'est le cas **en France**, où il est recommandé d'utiliser la classification en 5 stades, correspondant aux dommages histologiques sous-jacents suspectés. Elle a été établie par Rodineau et Durey et

reprend la classification d'Andrivet [6, 36, 56]. Cette classification est proche de la réalité anatomique, mais est difficile à mettre en place en pratique [7]. La description n'est donc pas clinique mais histologique et anatomique et nécessite la réalisation d'une imagerie pour être confirmée :

- le stade 0 correspond à l'atteinte réversible des fibres musculaires, avec un tissu de soutien intact,
- le stade 1 (contracture) où il existe une atteinte irréversible de quelques fibres musculaires,
- au stade 2 (élongation) s'ajoute une lésion modérée du tissu de soutien,
- le stade 3 (claquage) correspond à une lésion irréversible de nombreuses fibres musculaires avec atteinte importante du tissu conjonctif et présence d'un hématome intramusculaire localisé,
- au stade 4 (déchirure et rupture), le muscle est rompu ou désinséré.

La gradation clinique des lésions s'effectue donc majoritairement en 3 stades ou en 5 stades. Elle doit permettre d'émettre un pronostic sur le temps de guérison et donc sur le temps d'indisponibilité sportive. Toutefois il n'existe pas de lien direct entre gradation de la lésion et temps d'arrêt sportif. Ekstrand et al ont montré en 2012 qu'il n'y avait pas de différence de pronostic entre un grade 1 et un grade 2 (de la classification en 3 grades) [44]. On sait simplement et logiquement que les lésions les moins sévères guériront plus vite que les lésions graves. Par exemple on estime qu'un grade 3 sur 3 est sévère et qu'il nécessite de 3 à 6 mois de rééducation, alors qu'une lésion légère peut guérir en quelques semaines [65].

6.2. Radiologique

6.2.1. Echographie

Guillodo et al décrivent une classification échographique en 3 stades [7] :

- au grade 1, il existe une désorganisation des fibres musculaires. Les contours de l'aponévrose sont flous et épaissis. Il peut se trouver des petites zones d'hyper-échogénéité et du liquide autour du fascia. Mais dans 50% des cas l'hyper-échogénéité reste diffuse. Il n'y a pas d'hématome franc visible,

- le grade 2 se traduit par la présence d'un hématome intra ou intermusculaire et d'une perte des striations musculaires. En périphérie, on pourra retrouver une hyper-vascularisation,
- le stade 3 est une rupture importante parfois totale du corps musculaire associée à un hématome.

Dans son article publié en 2007, Bellaïche fait référence à la gradation d'O'Donoghue qui reprend également trois grades et dont la description ne diffère pas vraiment de la description de Guillodo [81].

6.2.2. IRM

Patel et al ont présenté une gradation en 4 stades à l'aide de l'IRM [75]:

- le grade 0 est utilisé pour les douleurs sans anomalie à l'imagerie,
- le grade 1 correspond à la présence de micro-traumatismes,
- pour le grade 2 il existe une déchirure transverse partielle du muscle,
- au grade 3 la déchirure est complète.

La reproductibilité de la gradation IRM au temps T et à 4 mois est respectivement de 80 à 88% inter-opérateur et 65 à 76% intra-opérateur [75]. Dans cette étude 15% des lésions ont été classées différemment par les 2 radiologues, bien que l'IRM soit considérée comme hautement reproductible.

La gradation d'O'Donoghue, décrite pour l'échographie, est également utilisée pour l'IRM [81]. Au grade 1 on retrouve un aspect peigné à l'IRM, qui concerne surtout les fibres adjacentes à l'aponévrose. L'aspect des grades 2 et 3 sont décrits comme dans l'article de Patel.

L'étude épidémiologique de Wangenstein et al, réalisée au Qatar en 2014, reprend la gradation en 4 grades publiée par Peetron en 2002 [66] :

- grade 0 : aucune anomalie n'est retrouvée à l'IRM [66, 75],
- grade 1 : il existe un œdème avec désorganisation partielle (<5%) de l'architecture,
- grade 2 : on visualise un œdème avec destruction de l'architecture (5 à 50% du muscle),
- grade 3 : il correspond à une section complète.

La reproductibilité inter-opérateur est de 77 à 100% et de 78 à 98% intra-opérateur [82].

La British Athletics Muscle Injury classification divise les lésions musculaires en 5 stades [28, 78]:

- il n'existe aucune lésion à l'IRM pour le stade 0,
- pour le stade 1 moins de 10% des fibres sont atteintes et sur une longueur de moins de 5cm,
- le stade 2 correspond à une atteinte entre 10 et 50% des fibres, et une lésion entre 5 et 15 cm de longueur,
- le stade 3 touche plus de 50% des fibres et /ou sur une longueur de plus de 15cm, mais sans rupture totale.

6.2.3. Echographique et IRM

En 2015 Morel propose l'utilisation de la gradation en 5 stades radiologiques de Brasseur et Renoux (Echographie et IRM) calquée sur la classification « clinique » de Rodineau et Durey [36] :

- au stade 0, le muscle tuméfié est hyper-échogène et en hypersignal T2 mais l'architecture musculaire est intacte,
- au stade 1, il existe une plage hyper-échogène et un hypersignal T2 intramusculaire,
- à partir du stade 2, l'architecture est modifiée. Il existe alors une suffusion hémorragique non collectée,
- au stade 3, on visualise un hématome focal collecté centré sur un élément conjonctif rompu,
- enfin le stade 4 est une désinsertion complète avec une rétraction du muscle.

Peu d'articles font référence à cette classification et elle est peu utilisée en pratique.

En imagerie, le système de gradation n'est donc pas codifié. L'important est alors de connaître la quantité de fibres lésées, la présence ou non d'un hématome et l'atteinte ou non des fascias.

7. Prise en charge en phase aiguë

Le traitement immédiat de la lésion musculaire aiguë du sportif, est similaire à celui des lésions ostéo-articulaires. Il s'agit de l'application du protocole GREC : Glace, Repos, Elévation, Contention [17, 45, 54]. La validité de ce traitement est théorique et empirique. La preuve scientifique de son efficacité est discutée.

7.1. La cryothérapie

L'étude menée par Guillodo et al en 2009 montre que seul 60% des patients qui consultent en médecine du sport pour une lésion musculaire aiguë bénéficient d'une cryothérapie en phase aiguë [12].

Le but de la cryothérapie est de réduire le saignement créé par la rupture de la micro-vascularisation et d'arrêter l'extension de la lésion [23]. En effet, comme nous l'avons vu dans le paragraphe physiopathologie de la lésion, la lésion musculaire initiale est aggravée par la libération de radicaux libres [83].

La cryothérapie permet de réduire la demande d'oxygène et l'activité métabolique des cellules musculaires. Elle permet également d'atténuer la libération de médiateurs vasodilatateurs et ainsi de diminuer l'œdème et l'inflammation locale. La glace a un effet antalgique en inhibant les récepteurs de la douleur et en augmentant la latence de conduction des fibres nerveuses [4, 83]. La cryothérapie réduit l'interaction entre cellules endothéliales et leucocytes, réaction responsable de thrombus et de trouble de la perfusion musculaire [83]. En effet, une étude sur 14 souris a montré que la cryothérapie réduit l'adhérence des leucocytes et le nombre de macrophages présents sur le site de la lésion. Toutefois, le pouvoir des résultats statistiques est faible et le protocole utilisé est impossible à réaliser chez l'homme.

La cryothérapie doit être effectuée 3 à 4 fois par jour pendant 20 minutes. Le traitement sera effectué le plus précocement possible et sera poursuivi quelques jours [71].

7.2. Le repos

La mise au repos est souvent débattue dans la prise en charge des lésions musculaires. Certains auteurs conseillent une mise en décharge totale, bien que cela ne fasse pas consensus [68].

Dans son étude sur la pratique des professionnels au Brésil, Astur rapporte que le repos est prescrit dans seulement 52% des cas [79].

Les spécialistes de Suède et de Finlande conseillent d'immobiliser le membre lésé quelques jours le temps que la granulation du tissu matriciel s'effectue [64, 65]. En cas de lésion sévère, l'utilisation de béquilles permet de réduire les forces exercées sur les muscles pendant 3 à 7 jours. Dans les cas les moins graves le temps de repos doit être réduit au minimum [68].

Toutefois, une étude sur le rat réalisée en 1993 a démontré que l'immobilisation d'une semaine entraîne une atrophie musculaire avec formation d'un tissu cicatriciel dense [84]. L'immobilisation post-lésionnelle prolongée induit une densification du tissu conjonctif cicatriciel et une inhibition de la régénération musculaire. La pénétration des fibres musculaires dans ce tissu conjonctif est difficile et les fibres ne peuvent s'orienter dans l'axe des fibres musculaires saines. Une immobilisation supérieure à une semaine est également associée à un phénomène d'atrophie musculaire [23, 84].

Dès l'obtention d'une antalgie pour les actes de la vie quotidienne, il faut rapidement mobiliser le muscle atteint par la marche, les étirements et la physiothérapie [51]. La mobilisation rapide permet une bonne revascularisation de la zone lésée et une meilleure orientation des fibres nouvellement différenciées.

Pour l'immobilisation musculaire, il est possible d'utiliser une orthèse, un strapping ou de simples béquilles pour minimiser l'appui.

7.3. La contention et l'élévation

La contention des lésions musculaires en phase aiguë n'est effectuée que dans 17,8% des cas selon Guillodo [12]. Bien que faisant parti du protocole GREC, la compression et l'élévation ne sont pas réalisées, ni sur le terrain, ni après consultation auprès d'un spécialiste.

Pour cause : les modalités d'application de la contention n'ont jamais été étudiées. Pourtant, effectuée précocement elle permettrait de limiter la formation de l'hématome et réduirait la douleur

[6]. La contention réduirait également la constitution de l'œdème en réduisant l'extravasation des vaisseaux périphériques. De par cette dernière action, la compression jouerait un rôle dans le contrôle de l'inflammation et la réduction des risques de cicatrices fibreuses [4].

Toutefois, l'étude menée en 1997 par Thorsson et al sur 20 athlètes Suédois, n'a pas confirmé le bénéfice de la compression réalisée dans les 5 premières minutes après la blessure [85]. Le protocole de compression n'est pas précisé, et il existe de nombreux biais dans le déroulement de l'étude ce qui ne permet pas vraiment de conclure.

Le bienfondé de l'élévation du membre lésé tient dans le fait qu'elle diminue la pression locale et le saignement et favorise le drainage de l'exsudat vers le système lymphatique [4]. Ce qui permet de réduire la douleur et d'éviter le risque de syndrome des loges.

La contention peut se faire par bandage ou par bas de contention [41]. Le bandage peut être circulaire et a effet compressif les premières minutes. Après 5-6 minutes le bandage doit être relâché et refait sans être compressif cette fois [86]. Une bande cohésive type Lastopress® peut alors être utilisée. Elle doit être posée de la partie distale de la lésion vers la partie proximale en relâchant progressivement la pression afin de favoriser le retour veineux.

7.4. Les traitements médicamenteux

7.4.1. Les anti-inflammatoires non stéroïdiens

Le débat du traitement médicamenteux repose surtout sur l'utilisation ou non d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) par voie orale ou intramusculaire dans la phase aiguë, et/ou plus tardivement.

L'utilisation des AINS repose sur la nécessité de lutter contre la douleur, dans un souci de confort du patient et pour éviter l'inhibition neuromusculaire délétère pour la réparation tissulaire [15]. Certains médecins utilisent également des traitements décontracturants musculaires au besoin [62]. Au Brésil, 65,5% des patients bénéficieraient d'un traitement par AINS [79].

Il existe encore aujourd'hui de nombreuses controverses sur l'effet délétère des AINS, et les résultats des différentes études sur le sujet sont contradictoires [5].

Les AINS bloquent la cyclo-oxygénase (COX). Leur utilisation conduit à la diminution de production de prostaglandines. Il existe trois COX dans le corps humain :

- La COX 1 joue un rôle majeur dans l'homéostasie et un rôle mineur dans l'inflammation,
- la COX 2 joue un rôle majeur dans l'inflammation et dans la médiation de la douleur,
- la COX 3 a un rôle dans l'apparition de la fièvre sans avoir un rôle prédominant sur l'inflammation [5].

Dans le traitement AINS c'est bien l'effet de la COX 2 que l'on cherche à inhiber pour réduire la douleur du patient et limiter les lésions secondaires induites par l'inflammation [23].

Une étude menée chez le rat en 1995, met en évidence que l'utilisation d'AINS diminue la présence des macrophages dans le muscle lésé, ce qui conduit à une guérison plus lente et plus fragile, surtout au niveau de la jonction myo-tendineuse [8]. En théorie, si l'on administre cette classe thérapeutique la phase de détersion risque d'être inhibée et la réparation musculaire ne pourra pas se faire correctement. Cet article est donc à l'origine de la polémique sur l'utilisation des AINS dans le traitement des lésions musculaires aiguës [87, 88, 89, 90].

D'autres auteurs, tels Perlemuter et al, conseillent l'utilisation des AINS en phase aiguë voire pendant 2 semaines [90]. Il n'y aurait pas d'effet indésirable des AINS sur la cicatrisation musculaire [18]. Toutefois, l'utilisation des AINS ne doit pas se prolonger au-delà de la phase aiguë. On suspecte que le traitement à long terme mette en péril la réparation des fibres musculaires [63, 91]. C'est ce qu'a montré l'étude réalisée en 1995 sur des lapins traités pendant 6 jours avec des AINS. Les lapins présentent une meilleure guérison à 2 et 6 jours par rapport aux sujets contrôles avec une force musculaire plus grande chez les lapins traités. Toutefois à 28 jours de traitement, ils présentent un déficit de force musculaire. Le traitement prolongé par AINS déclenche une réponse inflammatoire retardée et inefficace [9, 92]. L'utilisation de l'inhibiteur de la COX 2 spécifique ou d'inhibiteur non spécifique de COX est également associée à une régénération musculaire plus lente [22].

Certains auteurs comme Brunet-Guedj et al conseillent d'utiliser les AINS après J10, à visée anti fibrinolytique mais sans inhiber la phase de détersion de la réparation musculaire [41]. Dans ce but c'est l'indometacine qui doit être privilégiée. De même, Pérès et al déconseillent l'utilisation des AINS les 3 premiers jours [71]. Mais il s'agit là uniquement de recommandations empiriques et non d'articles scientifiques.

7.4.2. Conclusion sur les anti-inflammatoires non stéroïdiens

Les AINS pourraient être utilisés les premiers jours après la lésion pour réduire la douleur et réduire les lésions secondaires. Toutefois le traitement par AINS à visée antalgique n'a pas fait preuve d'une supériorité au traitement antalgique simple [6, 91]. Les AINS ne permettent pas non plus de reprendre le sport plus rapidement [17].

Les AINS peuvent être également utilisés à distance de l'accident pour limiter l'évolution vers la fibrose.

7.4.3. La corticothérapie

7.4.3.1. Par voie orale

Le traitement par corticoïdes est contre indiqué par de nombreux auteurs, compte tenu de ses effets délétères (fibrose importante) sur la réparation musculaire [23, 93]. Chez le rat ayant pris des corticostéroïdes, on constate une diminution de cellules inflammatoires au niveau de la lésion à J4. La réponse inflammatoire est différée à J7 et il existe une faible présence de fibroblastes et de cellules musculaires en différenciation. A J14 le muscle commence à s'atrophier, et l'architecture des fibres musculaires reste désorganisée [87].

En 2008, l'effet négatif de la corticothérapie par voie orale dans le processus de réparation musculaire a été contredit par l'étude de l'Américain Carlson qui affirme que l'utilisation des corticoïdes est sans risque [94]. Il n'y a pas d'autre étude en ce sens.

7.4.3.2. Par voie intramusculaire

Il existe 2 études sur l'utilisation de corticostéroïdes par voie intramusculaire. La première a été menée chez des footballeurs [95]. Après une prise en charge standard les patients bénéficient d'une injection de corticoïdes (triamcinolone et lidocaïne ou bupivacaïne) 2 jours avant le match suivant s'ils sont incapables de reprendre la compétition. Au total, 37 injections sont effectuées. Les patients bénéficiant d'une injection retournent au sport plus précocement que ce qui est retrouvé dans la littérature. Mais il n'y a pas de groupe contrôle dans cette étude.

La deuxième étude a été réalisée chez 58 footballeurs, avec une injection (dexaméthasone, triamcinolone hexacétonide ou acétonide) dans les 72h qui suivent la blessure [88]. Au total, seulement 6 footballeurs ont pu reprendre immédiatement leur match. La reprise du sport a été possible après 7,6 jours en moyenne. Il n'y a pas eu de complication. Il n'y a pas eu de rechute pendant la carrière professionnelle de ces 6 footballeurs. Mais cette étude rétrospective comporte de nombreux biais. Son faible recrutement ne permet pas de conclure sur l'efficacité de l'injection de corticostéroïdes.

Il n'y a donc pas d'étude scientifiquement bien menée qui permette de conclure sur l'efficacité et l'innocuité des injections de corticostéroïdes.

7.5. Les autres thérapeutiques

Lorsqu'il existe un hématome intra ou périmusculaire visible en échographie, il faut envisager une ponction écho guidée dès lors que le volume de l'hématome est estimé à plus de 30mL [90]. La ponction permet d'éviter les complications secondaires (ossification, cicatrice fibreuse hypertrophique). Elle permet également de réduire la douleur et d'éviter le syndrome des loges dans certains cas [36]. C'est l'aspect échographique qui guide le temps de la ponction. Tout hématome doit être surveillé de manière hebdomadaire. C'est d'autant plus vrai lorsqu'il y a une désinsertion myoaponévrotique distale du gastrocnémien (tennis leg) ou du long chef du biceps fémoral, car le risque de cisaillement avec les autres structures favorise l'hématome [36].

Lorsque la lésion est grave, il est conseillé d'orienter le patient vers un orthopédiste qui pourra poser l'indication d'une chirurgie. L'avis spécialisé est indispensable lorsque la lésion musculaire est complète mais également lorsqu'elle s'étend à plus de 50% des fibres. L'indication chirurgicale doit être prise dans les 3 semaines qui suivent l'accident de terrain [4, 11, 23].

L'indication chirurgicale doit être discutée s'il existe une douleur et/ou un déficit musculaire de plus de 4 mois. En effet la chronicisation de ces symptômes est souvent le reflet d'une cicatrisation adhésive et rétractile. Un geste chirurgical doit alors être effectué pour libérer le muscle de sa gangue fibreuse. Après la chirurgie, le patient reste immobilisé pendant 4 semaines, avec une décharge pendant au moins 6 semaines. Mais la rééducation par étirement peut être réalisée dès la 2^{ème} semaine, en respectant le seuil douloureux.

8. Second temps de la prise en charge

8.1. La kinésithérapie

La rééducation a pour but de lutter contre les déficiences :

- la douleur,
- la réduction d'amplitude articulaire,
- le déficit de force musculaire,
- le déficit des qualités proprioceptives et donc de stabilité [6].

Elle se déroule en fonction des phases de réparation tissulaire :

- le repos lors de la phase inflammatoire aiguë,
- les étirements lors du remodelage,
- le renforcement musculaire avec début de travail proprioceptif lorsque la maturation est terminée,
- puis le travail plus global et la réintroduction du geste sportif,
- la reprise de l'entraînement, la réathlétisation,
- le retour à la compétition.

8.1.1. La physiothérapie

La physiothérapie fait partie des outils utilisés par les kinésithérapeutes en phase aiguë. Elle est parfois réalisée sans prescription médicale. La place de la physiothérapie n'est pas bien établie dans la prise en charge des lésions musculaires aiguës.

L'utilisation d'ultrasons fait partie des nouvelles thérapeutiques à la mode. Les ultrasons simulent des micro-massages par hautes fréquences. Ils auraient la vertu de réduire la douleur et d'accélérer la réparation tissulaire. Toutefois l'étude réalisée en 1999 chez des souris (N=12) ne montre pas d'accélération de la réparation mais décrit au contraire une recrudescence des fibroblastes après utilisation des ultrasons [25]. A l'heure actuelle, il n'y a pas d'arguments pour l'utilisation des ultrasons pour favoriser la réparation musculaire. Le seul bénéfice démontré par cette thérapeutique est l'antalgie [23].

Le massage est une technique incontournable en kinésithérapie. Le but étant d'améliorer la récupération musculaire post-exercice et de réduire la douleur musculaire. L'efficacité de cette thérapeutique sur les lésions musculaire aiguës est controversée [96]. Le massage n'a pas montré son efficacité sur la récupération de la force musculaire 72h et 96h après massage. Toutefois on retrouve une diminution de la douleur jusqu'à 96h. Les études sur le massage ne retrouvent pas de bénéfice statistiquement valide à leur utilisation dans les lésions musculaires aiguës [97].

Le massage peut également être utilisé à visée de drainage et comme décontracturant, mais doit toujours être réalisé en dehors de la zone de lésion [62]. Les massages profonds au niveau de la zone lésée sont contre indiqués car ils risquent de majorer ou de créer un hématome [67].

Il existe d'autres techniques de physiothérapie :

- les ondes de choc [67],
- l'électrostimulation [62],
- la low intensity laser thérapie,
- les ultrasons pulsés [4].

Mais leur efficacité sur les lésions musculaires aiguës n'a pas été étudiée.

8.1.2. Les autres techniques de la kinésithérapie

Dans le traitement des lésions musculaires, la rééducation tient une place majeure. La mise en tension des fibres musculaires doit se faire rapidement mais toujours prudemment et sans douleur.

Coudreuse propose d'orienter la prise en charge kinésithérapique en fonction de la gravité initiale de la lésion, d'après la gradation de Durey et Rodineau [6] :

- pour les grades 0 et 1, aucune rééducation spécifique n'est pratiquée,
- à partir du grade 2, l'arrêt sportif devient indispensable et une décharge peut être nécessaire. Les étirements et le renforcement musculaire doivent être débutés rapidement,
- pour les grades 3 et 4, la physiothérapie et le début du travail statique doux sont débutés à J4. Dès J10, le patient peut effectuer des étirements, du renforcement musculaire statique puis dynamique. Le travail excentrique ne doit pas être débuté

avant le 21^e jour. La reprise du sport au niveau antérieur à la lésion s'effectue entre 6 semaines et 3 mois.

Mais cette prise en charge en fonction du stade de gravité est difficile à mettre en place, puisqu'il existe une multitude de système de gradation. De plus, l'évolution de la lésion dépend de multiples facteurs :

- muscle en jeu,
- type de lésion (par étirement ou lors d'une course),
- de l'état physique du patient avant la lésion,
- de la prise en charge initiale,
- etc.

La rééducation doit donc être personnalisée et adaptée à chaque patient.

La kinésithérapie active ne doit pas être débutée tant qu'il existe un hématome en échographie car la cicatrisation n'est pas encore solide et l'étirement des fibres risque d'aggraver la lésion [12]. En dehors de ce cas de figure, les spécialistes s'accordent à dire que la rééducation doit être débutée aussi précocement que possible, souvent entre 3 et 5 jours [4, 18]. La rééducation est composée d'étirements, de renforcement musculaire suivi d'une réathlétisation.

Brunet-Guedj et al proposent la séquence suivante [41]:

- contraction isométrique,
- puis étirement,
- puis contraction isotonique d'abord concentrique, puis excentrique,
- puis reprise du sport en décharge (natation ou vélo d'appartement),
- enfin il est possible de réaliser un renforcement musculaire avec travail proprioceptif, puis accélération et saut,
- en dernier lieu, le travail spécifique du sport pratiqué peut être débuté.

Bouvard et al proposent en plus de travailler les qualités fonctionnelles du muscle et de pratiquer des exercices neurocognitifs à partir de J21 car la cicatrisation est normalement suffisamment solide à ce stade, quel que soit le grade de la lésion [98].

8.1.2.1. Les étirements

Les étirements permettent d'effectuer une cicatrisation dirigée dans le sens de l'allongement, et de conserver la souplesse des fibres musculaires [62]. Ils peuvent être débutés en général à 48h mais doivent être effectués de manière douce et passive dans un premier temps [94]. Il est important de respecter le seuil douloureux afin de ne pas créer des lésions secondaires ni de fragiliser la cicatrice. Certains auteurs mentionnent que les étirements doivent être pratiqués avant le renforcement musculaire pour rétablir la force concentrique [4, 67].

La fréquence de réalisation de ces étirements n'est pas codifiée : certains estiment qu'ils ne doivent pas être réalisés trop fréquemment [6]. D'autres conseillent de les répéter 4 fois par jour [94]. La durée de chaque étirement doit être de 10 à 15 secondes [23].

L'étirement peut être passif, assisté ou actif. Il n'y a pas de preuve prouvant une efficacité supérieure de l'un ou de l'autre en termes de force et d'élasticité retrouvée [4].

8.1.2.2. Le renforcement musculaire

Quel que soit l'exercice pratiqué, en kinésithérapie ou au domicile, la non douleur doit toujours être respectée [12]. C'est l'assurance de ne pas aggraver la lésion. Le renforcement musculaire se fait dans un premier temps sur un mode analytique en course interne puis externe, en chaîne ouverte puis fermée, statique, puis dynamique (concentrique et enfin excentrique) [17]. La reprise progressive d'une activité physique sur un mode plus global débute par la pratique du vélo en salle ou par la course dans l'eau [6, 12, 62].

Schmitt et al ont proposé une rééducation des ischio-jambiers par paliers progressifs [16].

- Une première phase débutant à 48h du traumatisme. Elle comprend un renforcement musculaire isométrique à différents angles en restant à une intensité sous-maximale. Le but est d'aligner les fibres et de renforcer leur adhésion latérale au tissu conjonctif. Cette phase doit être poursuivie jusqu'à atteindre sans douleur une force équivalente à 50% de la force controlatérale en flexion de genou à 90°.
- La deuxième phase permet de regagner de la force pour toutes les plages de mouvement. Il est alors possible d'introduire des exercices de contrôle neuromusculaire des hanches et du pelvis en fonction des spécificités du sport pratiqué.

- Dans un troisième temps, le patient peut commencer les exercices de renforcement musculaire concentrique et excentrique. Il existe différents exercices comme celui du moulin à vent ou du *Nordic hamstring exercise*. A ce stade le patient doit avoir un testing de force à 5/5 ou une différence avec le membre collatéral inférieur à 20%. Si ce critère est validé, le sportif peut reprendre une course à pied en avant et en arrière à vitesse modérée, toujours dans le respect de la non douleur. Selon Guex et al, l'exercice excentrique doit se faire à 80° de flexion de hanche et en flexion de genou variable. Le but est de reproduire au mieux l'extension réalisée lors de la « *swing phase* » de la course à pied [15].
- La dernière phase de rééducation consiste à travailler sur le mouvement et la force excentrique à l'état d'étirement. L'exercice de résistance à l'extension de genou en position de hanche fléchie peut être effectué avec un câble de musculation ou avec une résistance manuelle (figure2). Le patient peut en théorie reprendre le sport sans limitation [16].

Figure 2: position du patient lors de l'exercice de résistance à l'extension de genou



Il est essentiel d'effectuer un renforcement abdominal et des muscles du tronc pour permettre une bonne position du bassin et donc pour limiter l'étirement des ischio-jambiers [17, 82]. En 2004, une étude a démontré que la rééducation avec exercices d'agilité et de stabilisation du tronc permet

de réduire le risque de rechute en comparaison avec une rééducation standard sur le mode « étirement/renforcement musculaire » [34]. Le taux de rechute tombe ainsi à 7.7% contre 70% pour la rééducation « standard ». Toutefois seulement 20 personnes étaient incluses ce qui ne permet pas de conclure avec certitude. L'entraînement sensitivo-moteur peut être effectué à l'aide de surfaces stables ou instables afin de travailler l'équilibre. Le travail des muscles profonds permet d'améliorer la posture et le contrôle neuromusculaire [4].

Worrell a mis en place une rééducation basée sur les étapes de la réparation musculaire [4].

- En phase aiguë (2 à 4 jours) le patient peut effectuer des mouvements dans le plan sagittal, sans réel renforcement musculaire.
- C'est en phase subaiguë que commencent les exercices sélectifs de renforcement musculaire et les étirements sans douleur. Le cycloergomètre peut être débuté.
- Les exercices excentriques sont initiés lors de la phase de remodelage.
- Ensuite les exercices ne sont plus sélectifs et la rééducation fonctionnelle peut commencer. Il s'agit de la reprise de la course, du sprint, et des exercices spécifiques en fonction du sport du patient et des exercices d'aptitude et de renforcement musculaire. Le but est d'améliorer les aptitudes métaboliques et physiques du muscle en endurance et en force. C'est seulement à ce stade que l'on introduit les exercices isocinétiques complexes.
- La réathlétisation nécessite un travail de tâches spécifiques : travail pliométrique et balistique.
- Après ce stade les patients peuvent répéter plusieurs séries du sport spécifique et du mouvement à l'origine de la lésion.
- Enfin le retour à la compétition peut être envisagé.

8.2. Conclusion sur la kinésithérapie

Au total, on retrouve une séquence similaire de musculation isométrique, puis concentrique et excentrique [54]. Il est nécessaire de travailler la rééducation de manière sélective, puis de rapidement effectuer un travail global neurocognitif et proprioceptif [17]. Lors de la dernière phase, l'activité physique peut être réintroduite par du vélo d'appartement ou de la natation [23]. Le passage d'une phase à l'autre ne peut se faire qu'en cas de réalisation sans douleur de l'étape précédente. La charge des exercices doit être progressivement croissante [3, 62]. En 2 semaines en moyenne, l'antalgie doit être obtenue et la rééducation spécifique au sport peut être débutée. Si la douleur persiste après 3 à 4

semaines, il faut réévaluer la lésion et faire réaliser une imagerie.

En pratique, seuls 60% des patients effectuent la rééducation prescrite. Et seulement 1/3 des kinés effectuent la réadaptation sportive. Seule la moitié des patients font du vélo en salle avant la reprise du sport. Par contre les kinésithérapeutes réalisent des massages et des ultrasons qui ne font pas partie de la prescription médicale [12].

Il est important de noter que dans leur étude, Guillodo et al constatent que le délai de reprise du sport est le même avec ou sans rééducation [12]. Mais il n'y a que cette étude en ce sens et le taux de récurrence n'a pas été étudié.

9. La reprise du sport

Une des questions que se pose le médecin généraliste face à une lésion musculaire aiguë est : quand autoriser la reprise sportive?

Il n'existe pas d'étude contrôlée randomisée sur l'efficacité d'une stratégie de retour au sport [94]. La reprise du sport peut être « prédite » en fonction de la classification et de la gravité de la lésion. Mais cette prédiction est imprécise et ne permet que de donner un ordre de grandeur pour l'indisponibilité sportive.

9.1. En fonction des circonstances

La lésion musculaire survenant lors d'un étirement lent, qui concerne le muscle semi-membraneux ou le tendon proximal des ischio-jambiers, ou lorsqu'il s'agit d'une rechute, on peut prédire une rééducation plus longue [27]. Une lésion du tissu conjonctif pure a un pronostic plus sévère qu'une lésion myoconjonctive à stade égal. Ceci se traduit par une période d'indisponibilité plus importante d'une semaine en moyenne [36].

Les sprinteurs retrouvent leur niveau antérieur à 16 semaines en moyenne lorsqu'il existe une lésion anatomique sans rupture [45].

9.2. En fonction de la gravité

Pour le stade 1 (gradation en 3 stades), la reprise du sport se fait entre 10 et 13 jours en moyenne (à une intensité sous maximale) [79]. Pour le stade 2, un délai de 3 à 4 semaines est nécessaire avant la reprise du sport [55]. Pour le stade 2 sévère ou 3, il faut 3 semaines sans activité de vitesse, la reprise de la course pourra être débutée à J15 avec une intensité inférieure à 60% de l'intensité maximale [62]. Au total la rééducation pourra durer de 6 semaines à 6 mois [11, 82].

9.3. En fonction de la clinique

Ekstrand et al ont réalisé une étude prospective de cohorte qui a montré qu'il existe un lien entre le délai pour la reprise du sport et :

- douleur maximale initiale de la lésion musculaire,
- taille de la zone douloureuse,
- nécessité d'arrêt de l'exercice physique en cause dans les 5 minutes qui suivent la lésion,
- douleur à la flexion de genou contre résistance (à 90°) [44].

L'examen clinique permet de prédire le temps de rééducation et donne quelques arguments pour ou contre la reprise de l'activité sportive. Par exemple pour les ischio-jambiers, lorsqu'il existe un déficit d'extension du genou supérieur à 20 degrés par rapport au côté sain à 48h de l'incident, la rééducation sera plus longue. Toutefois les tests de force isométrique requièrent une force souvent inférieure à celle exigée par l'activité sportive. Même normaux ces tests ne garantissent pas une reprise du sport en pleine force [56].

Il n'y a pas d'association entre atteinte proximale ou distale (étude sur 11 atteintes proximales et 19 distales) et temps d'indisponibilité sportive [50].

La reprise de la compétition est autorisée si l'étirement, la palpation et les tests isométriques ne sont pas source de douleur [23, 56]. Worrel et al suggèrent d'effectuer des étirements excentriques à la recherche de douleur avant d'autoriser la reprise sportive [54]. Chez le sportif de haut niveau l'évaluation de la force ne peut être réalisée manuellement car il existe un manque de sensibilité des variations de force. L'évaluation se fera par la mesure mécanique de la force isocinétique. Si la différence de force est de 5 à 10% par rapport au membre sain, le sportif est apte à reprendre le sport [17, 80]. Plus simplement, le test de force musculaire doit être égal à 90% de la force du muscle controlatéral.

Les exercices complexes d'agilité et de course ainsi que les tests de sauts en hauteur, en longueur, croisés ne doivent pas engendrer de gonflement ou de sensation de compression du muscle [34]. A l'interrogatoire, il faut recueillir le ressenti du patient lors de différents exercices. Si le patient se sent instable ou s'il appréhende leur réalisation, le risque de rechute est important.

Certains auteurs tel Askling et al ont proposé des tests spécifiques qui permettraient de prédire le temps d'indisponibilité sportive. Mais ces tests n'ont pas été validés dans des populations suffisamment grandes et ils nécessitent du matériel de pointe, ce qui les rend inexploitable en pratique clinique [16].

9.4. En fonction de l'imagerie

Malgré les améliorations techniques en matière d'imagerie, il n'existe pas de critère d'imagerie formel qui permette de prédire le temps d'indisponibilité sportive ou qui garantisse la reprise du sport sans risque de récurrence [36].

Lorsque l'échographie montre une zone hyperéchogène à la place de l'hématome initialement présent, c'est qu'il existe une cicatrice fibreuse suffisamment solide pour reprendre le sport. En revanche, si à l'échographie la cicatrice est floue et le signal doppler encore présent, le processus cicatriciel est encore en cours et la reprise sportive est à contre-indiquer [36]. De même la reprise du sport ne peut pas se faire s'il existe une prise de contraste aponévrose/tendon à l'IRM. Mais une réduction de taille de plus de 70% d'une anomalie de l'imagerie initiale est associée à un faible risque de rechute.

Lorsque les fibres musculaires autour de cette lésion ont repris une architecture « normale », c'est un argument supplémentaire pour autoriser la reprise du sport. Toutefois l'examen clinique reste l'examen de référence pour la reprise du sport [28]. On sait également que si l'imagerie initiale est normale, une reprise sportive pourra être envisagée à J15 sans risque de récurrence. En cas de lésion grave en battant de cloche, un repos de 6 semaines doit être respecté. Entre deux nous ne disposons pas d'information [7]. Il semble également exister un lien entre pourcentage de muscle anormal, volume de muscle touché et temps d'inaptitude à la compétition [51, 56]. Un muscle lésé à plus de 50% est associé à une guérison et une rééducation plus longue [13, 51, 99].

Il ne faut pas attendre la normalisation de l'imagerie pour la reprise du sport car les cicatrices persistent à 6 semaines dans 1/3 des cas. Le processus de cicatrisation se poursuit même sur plusieurs mois [36]. En effet Askling et Al ont réalisé une IRM à 6 semaines d'une lésion musculaire et ont retrouvé des anomalies à l'imagerie dans 36% des cas, alors même que les sportifs avaient repris le sport sans problème [45].

9.5. Comment reprendre le sport ?

La reprise du sport doit se faire par une activité sous maximale (< 60% de la VO2 Max) à J15 pour un stade 2 (de la classification de Rodineau et Durey) et à J30 pour un stade 3. Puis on augmente

l'intensité à partir de J21 pour le stade 2 et de J45 pour le stade 3. Plus généralement on peut dire que la reprise sportive doit être initiée à 60% de la capacité maximale. La progression se fait par paliers de 5% qui durent 1 à plusieurs jours. En cas de douleur il faut faire une pause sur ce palier ou revenir au palier précédent [56].

10. La prévention

Les études scientifiques publiées ces dernières années sur les lésions musculaires aiguës du sportif, s'orientent surtout sur la prévention. Depuis plus de 10 ans, différents protocoles d'entraînement ont été mis en place afin de réduire l'incidence de ces lésions. Pourtant aujourd'hui le taux de lésions musculaires aiguës du sportif est le même que la décennie précédente.

10.1. Les étirements

Les étirements ont été le premier cheval de bataille des préparateurs sportifs. Mais la prévention par le « stretching » est discutée [12]. Son but serait d'augmenter les capacités du muscle à absorber les charges en réduisant la rigidité et la visco-élasticité de la jonction myo-tendineuse [4]. Mais les études n'ont pas confirmé cette tendance [94].

10.2. Le travail d'équilibre

Des études ont montré que la capacité à contrôler la région lombo-pelvienne pendant la course rapide (sprint) pourrait prévenir les lésions des ischio-jambiers [34]. 920 basketteurs de 12 à 18 ans ont bénéficié d'un entraînement spécifique avec une planche d'équilibre. Une réduction globale des blessures (RR=0.71) a été observée bien que seuls 60% aient respecté le programme [100].

En 2008, sous l'impulsion de la Suva (assurance suisse) et de la Fédération internationale de Football Association (FIFA), 5000 entraîneurs de clubs amateurs de football suisses ont été formés à un entraînement spécifique. Il comprenait un renforcement du tronc, des membres inférieurs et des exercices de coordination et d'équilibre. Les équipes ayant mis en place ce type d'exercice ont rapporté moins de lésions musculaires que les équipes ayant réalisé un entraînement standard [68].

24 footballeuses professionnelles ont bénéficié d'un entraînement neuromusculaire et proprioceptif pendant 3 ans. Le taux de lésion des ischio-jambiers était inférieur chez ces joueuses par rapport aux autres équipes de même niveau [40].

Une autre étude sur des footballeuses de ligue 1 ayant bénéficiées d'un travail proprioceptif sur 2 ans et demi montre que l'incidence des lésions musculaires est de 12.7/1000h de jeu contre 23.4/1000h avant l'intervention, soit une baisse de 43% ($p=0.048$). Le temps d'éloignement de terrain

a été réduit de 83% après cette intervention. La réduction du risque semble proportionnelle au temps passé à réaliser les exercices proprioceptifs. Sauf pour les gastrocnémiens où il n'a pas été retrouvé de différence significative [43].

Süderman et al ont établi un programme d'exercices proprioceptifs pour des footballeuses suédoises sur la saison sportive de 1998 afin de prévenir les lésions aiguës survenant lors du jeu [101]. Les joueuses bénéficiant de cet entraînement spécifique (n=62, groupe contrôle n=78) doivent effectuer des exercices spécifiques unipodaux sur une planche instable (*balance board*). Les exercices durent 10 à 15 minutes par jour pendant 30 jours en plus de leur entraînement standard puis 3 jours par semaine sur le reste de la saison. L'incidence des lésions musculaires pendant la saison de foot n'a pas été modifiée dans le groupe étudié par rapport au groupe contrôle. Toutefois, le nombre de sujets à inclure pour détecter une réduction de fréquence des lésions des membres inférieurs de 30% à 15% n'a pas été respecté.

On peut donc penser que le travail proprioceptif et d'équilibre est efficace en prévention des lésions musculaires aiguës.

10.3. Le renforcement musculaire

Les entraîneurs et préparateurs sportifs ont beaucoup travaillé sur le renforcement musculaire excentrique pour prévenir les lésions musculaires aiguës, notamment celles des ischio-jambiers. L'étude d'Askling et al sur 30 footballeurs a montré une réduction des lésions en lien avec la pratique d'exercices excentriques spécifiques. En 2002, des footballeurs suédois ont reçu un entraînement spécifique avec travail excentrique des ischio-jambiers tous les 5 jours pendant 4 semaines puis tous les 4 jours pendant 6 semaines (15 joueurs dans ce groupe intervention et 15 dans le groupe contrôle). Après 10 mois d'entraînement il existe une réduction d'incidence des lésions avec 20 % des joueurs blessés pour le groupe étudié contre 67% pour le groupe contrôle [102].

L'étude de Peterson et al a montré une incroyable efficacité du Nordic Hamstring exercise lors d'une étude de cohorte randomisée de 461 footballeurs danois et leurs contrôles [103]. En effet, après avoir mis en place un entraînement excentrique pendant une saison, le nombre de lésions musculaires aiguës a considérablement chuté de 52 (groupe contrôle) à 15 lésions pour les ischio-jambiers.

Toutefois, les études de Gabbe et al, et Engebretsen et al contredisent ces résultats. Mais ces 2 études, publiées en 2008, ont pour principal biais la mauvaise observance des exercices mis en place [104, 105].

11. Les thérapeutiques d'avenir

Aujourd'hui, il existe peu de traitements efficaces pour soigner les lésions musculaires aiguës du sportif. De nouvelles thérapeutiques sont en cours de développement.

11.1. Le plasma enrichi en plaquettes

Parmi les nouvelles thérapeutiques les plus étudiées : le plasma enrichi en plaquettes (PRP). Son mécanisme exact est encore mal connu. Il agit sur la cascade inflammatoire en favorisant la régénération et en limitant la fibrose. Les plaquettes sécrèteraient du FGF, TGF beta, platelet-derived growth factor (PDGF) et de l'insuline-like growth factor (IGF) responsables de l'action anti-inflammatoire [27].

Delos et al n'ont pas retrouvé de bénéfice à l'injection des PRP sur le processus de réparation musculaire chez le rat par rapport au placebo [106]. Hammond et al ont montré, au contraire, une amélioration de la réparation musculaire et un retour à des capacités antérieures plus rapide (14 jours versus 21 jours) après injection de PRP [107]. Wright et al ont montré grâce à l'immunohistochimie qu'il existe une augmentation du nombre de cellules satellites après injection de PRP [108].

Les 14 athlètes qui ont reçu une injection de PRP, retournent à l'activité physique plus rapidement (26.7 jours versus 42.5 jours) et avec une douleur moins importante que dans le groupe témoin [109]. Une autre étude confirme que les sportifs bénéficiant d'une injection de PRP ont un temps d'indisponibilité sportive plus court. En revanche la douleur n'est réduite que les 14 premiers jours après la lésion.

Toutefois d'autres études ont montré des résultats contradictoires. Notamment celle de Hamilton et al qui ne retrouve pas de différence ni sur la douleur ni sur le temps d'arrêt de sport [110].

11.2. Les anti-fibrotiques

L'association des PRP avec un anti-fibrotique, le losartan (antagoniste des récepteurs de l'angiotensine II) a été étudiée chez la souris. Il bloque l'expression du TGF beta et potentialise l'effet des PRP, ce qui permet une meilleure réparation du muscle [27].

Son utilisation seule, par voie orale à faible dose, chez 2 athlètes met en évidence une réduction de la fibrose et une amélioration de la réparation musculaire. Ces résultats sont confirmés par l'étude de Terada et al cette fois en association au PRP [111]. L'utilisation d'un anti-fibrotique permettrait de stimuler la régénération et l'angiogenèse et de réduire la fibrose. Son efficacité serait optimale lorsqu'il est administré entre le 3^{ème} et le 7^{ème} jour [4].

D'autres antifibrotiques : interferon alpha, suramin, decorin, relaxin, ont été testés chez les souris mais jamais sur l'homme [27]. L'injection de FGF2 seul n'a pas amélioré la réparation tissulaire. Il semble cependant que l'association d'IGF1 et de FGF2 permette d'améliorer la résistance de la cicatrice [93]. Des études complémentaires devront être réalisées pour confirmer ces résultats.

11.3. Les cellules souches

La thérapie cellulaire et l'utilisation de cellules souches ont plutôt été étudiés dans le cadre de pathologies chroniques telle les myopathies, mais pas dans le cadre des lésions musculaires aiguës.

Toutefois l'injection de cellules souches chez des souris ayant une lésion musculaire montre une augmentation de la sécrétion de VEGF (donc une probable amélioration de la vascularisation) et une diminution de la fibrose à 4 semaines [27]. Les cellules souches sont peut-être la thérapeutique d'avenir pour lésions musculaires graves.

11.4. L'oxygénothérapie hyperbarique

L'oxygénothérapie hyperbarique a été proposée comme thérapeutique dans les lésions musculaires aiguës. L'étude menée sur les animaux a montré une amélioration de la régénération du tissu atteint [112]. Mais il n'existe pas d'étude clinique chez l'homme en dehors des crush syndroms.

11.5. conclusion

Pour l'instant il n'existe pas de thérapeutique miracle ayant fait preuve d'une efficacité lors d'étude de puissance scientifique suffisante. Il faut garder à l'esprit que les PRP et les antifibrotiques feront peut-être partie, un jour, du traitement de référence des lésions musculaires aiguës.

Deuxième Partie : analyse des pratiques professionnelles des médecins des forces françaises.

1. Matériel et méthode

1.1. Question de recherche

Les médecins généralistes militaires sont plus amenés à soigner des lésions musculaires aiguës que leurs confrères civils. Les médecins des forces respectent-ils plus les recommandations de prise en charge des lésions musculaires aiguës ? Il y a-t-il une différence de pratique entre les médecins formés à la médecine du sport et ceux qui ne sont pas formés ? L'expérience professionnelle modifie-t-elle les pratiques ? C'est ce que nous tenterons de savoir à travers cette étude.

1.2. Analyse des pratiques professionnelles

La lésion musculaire aiguë est une pathologie négligée par les patients qui ne consultent trop peu leur médecin traitant lorsqu'ils en souffrent. Les médecins spécialisés en médecine du sport et les médecins des forces sont les plus sollicités dans la prise en charge de ces lésions.

L'objectif de cette thèse est de comparer la pratique des médecins généralistes militaires (médecins des forces) de France, des Territoires et Départements d'Outre-Mer, et des territoires étrangers où l'armée Française est présente, aux recommandations retrouvées dans la brève revue de la littérature.

1.3. Modalités d'enquête

Pour évaluer les pratiques professionnelles des médecins des forces, le choix d'un questionnaire auto-administré a été retenu.

Ce type de questionnaire permet à la population cible de répondre aux questions posées au moment le plus adapté, en fonction des impératifs professionnels. Cela renforce également le sentiment d'anonymat. L'emploi du questionnaire auto-administré engendre un faible coût et permet un recueil d'information rapide. Il s'agit ici de réaliser une enquête épidémiologique descriptive transversale.

L'ensemble des médecins généralistes militaires exerçant au sein des forces, quelle que soit

l'armée soutenue (terre, marine, air, gendarmerie, école, interarmées) est ciblé par cette enquête. Sont exclus les médecins généralistes exerçant dans les hôpitaux d'instruction des armées et ceux qui n'exercent plus la fonction de soignant.

Une lettre explicative (figure 3) est associée au questionnaire. Elle argumente le choix du sujet de thèse. Elle donne également les modalités de retour du questionnaire.

Le questionnaire a été diffusé aux 6 Directions Régionales du Service de Santé des Armées (DRSSA de Bordeaux, Brest, Lyon, Metz, Toulon, Saint Germain en Laye), et aux Directions Interarmées du Service de Santé (en charge des centres médicaux interarmées des DOM, COM et à l'étranger). Il a ensuite été transmis aux différents médecins des forces via leur boîte mail professionnelle, sans sélection préalable. Les questionnaires ont été diffusés au mois de février 2016 par les différentes DRSSA.

Figure 3: lettre accompagnant le questionnaire

IHA RENUY Estelle
Interne en 5^e semestre de médecine générale

Mail : [redacted]@yahoo.fr

Maitre de Thèse :
MP GIRAUD Sébastien
Médecin chef du CMA d'Angoulême

tel : [redacted]
Mail : [redacted]@intradef.gouv.fr

Le 14 janvier 2016,
Aux médecins des forces du SSA

Objet : Questionnaire dans le cadre de la thèse d'exercice de médecine générale

Chers confrères,

Je sollicite quelques minutes de votre temps pour répondre à un questionnaire au sujet de la prise en charge des déchirures musculaires par les médecins des forces.

La déchirure musculaire est une pathologie très fréquemment rencontrée dans l'exercice de la médecine des forces. Ceci s'explique en particulier par le type de population soutenue qui est jeune et qui pratique régulièrement des activités physiques et sportives.

La prise en charge de cette pathologie est maintenant bien codifiée. Nous souhaiterions analyser les prises en charges proposées par les médecins d'unité à leurs patients. Vous trouverez un questionnaire anonyme à remplir visant à recueillir vos pratiques réelles concernant ce type de lésion.

Merci de me le faire parvenir par mail ([redacted]@yahoo.fr) ou à mon maitre de thèse sur intradef une fois rempli afin que je puisse l'exploiter. A la fin du questionnaire deux boutons vous permettent d'envoyer directement le questionnaire, ou de l'enregistrer pour le modifier ultérieurement.

Je vous remercie du temps consacré.

Respectueusement

1.4. Elaboration du questionnaire

Pour évaluer les pratiques professionnelles des médecins généralistes militaires nous avons mis en place un questionnaire informatique. Nous avons utilisé le logiciel Adobe Acrobat X pro ® pour créer les 19 questions à choix multiples. Le questionnaire s'inspire du questionnaire d'Astur et al [79].

Les thèmes explorés sont :

- le parcours professionnel du médecin interrogé : date de la fin de la formation initiale, formation spécifique en médecine du sport, et son niveau de sport,
- l'activité professionnelle : armée soutenue, condition physique de la patientèle,
- sa prise en charge diagnostique des lésions musculaires : diagnostic clinique, prescription d'une imagerie,
- son mode de classification de ces lésions,
- la prise en charge thérapeutique à court et long terme (évaluée sous forme de tableau).

Figure 4 : questionnaire distribué à la population cible

*Prise en charge des lésions musculaires en médecine
générale*

Evaluation des pratiques professionnelles

Questionnaire

Chers confrères,

Nous souhaiterions analyser les pratiques sur la prise en charge des lésions musculaires par les médecins d'unité. Merci de prendre un peu de votre temps pour répondre à ces quelques questions en tenant compte de votre pratique réelle. Merci de me le renvoyer rempli à l'adresse mail figurant en bas de page.

- Cochez la case correspondant à votre /vos choix.
- La case : NSP ; signifie « ne sais pas », lorsqu'aucun choix ne correspond à votre situation, ou si vous n'êtes pas concerné par la question, cochez cette case.

Question 1 : Précisez l'unité principalement soutenue

- Armée de terre unité :
- Armée de l'air unité :
- Marine Nationale unité :
- Gendarmerie Nationale unité :
- Ecole unité :
- Autre précisez :

Question 2 : En quelle année êtes-vous sorti d'école ?

Question 3 : Avez-vous bénéficié d'une formation complémentaire en médecine du sport ?

- Oui Non

Si oui, laquelle ?

- D.U. / D.I.U. Capacité Autre. Précisez :

1

IHA RENUY Estelle
estelle.renuy@yahoo.fr

Question 4 : Combien d'heures de sport votre patientèle pratique-t-elle, en moyenne par semaine ?

- <2h entre 2h et 4h (exclus) entre 4h (inclus) et 6 h >6h NSP

Question 5 : Pratiquez-vous une activité sportive régulière ?

- Oui Non

Si Oui, à quelle fréquence ? H/semaine

Quel(s) sport(s) pratiquez-vous ?

Au sujet du diagnostic des lésions musculaires

Question 6 : A l'interrogatoire cherchez-vous

a) A savoir si l'activité physique a été poursuivie malgré la douleur ?

- Toujours Parfois Jamais NSP

b) Si un claquement ou une sensation de déchirure a été ressenti par le patient ?

- Toujours Parfois Jamais NSP

c) Le mécanisme qui a conduit à la lésion (exemple : sprint, shoot, traumatisme direct...) ?

- Toujours Parfois Jamais NSP

d) L'existence d'une lésion antérieure sur le même groupe musculaire ?

- Toujours Parfois Jamais NSP

Question 7 : Votre examen clinique comprend :

a) Une inspection à la recherche d'un hématome

- Toujours Parfois Jamais NSP

b) Une palpation à la recherche d'une douleur localisée

- Toujours Parfois Jamais NSP

c) Un test de ballotement du muscle atteint

- Toujours Parfois Jamais NSP

d) Recherche d'une douleur provoquée à l'étirement du muscle atteint

- Toujours Parfois Jamais NSP

e) Recherche d'une douleur provoquée au test isométrique

- Toujours Parfois Jamais NSP

2

IHA RENUY Estelle
estelle.renuy@yahoo.fr

Question 8 : Inscrivez-vous sur le dossier médical, le stade de gravité de la lésion musculaire ?

- Oui Non

Si oui ; Selon quelle classification ?

- En 3 stades (étirement, déchirure partielle, déchirure complète)
 En 4 stades de De Labareyre
 En 5 stades de Rodineau et Durey
 Autre ; précisez :

Question 9 : En général, faites-vous réaliser une échographie ?

- Oui Non

Si oui, dans quel délai ?

- Le plus rapidement possible Entre 48 et 72h Après 72h J10
 A distance, avant la reprise sportive

Si l'échographie montre la présence d'un hématome, que faites-vous ?

- Rien Une ponction écho-guidée Une surveillance échographique

Au sujet du traitement

Question 10 : Prescrivez-vous systématiquement un arrêt sportif ?

- Oui Non NSP en fonction du stade Précisez :

Question 11 : Prescrivez-vous systématiquement un arrêt de travail ?

- Oui Non NSP en fonction du stade Précisez :

Question 12 : Orientez-vous le patient vers un spécialiste ?

- Oui systématiquement NON jamais
 Oui, en fonction du stade de gravité. Précisez à partir de quel stade :

Si OUI, vers quel spécialiste ?

- Un chirurgien orthopédiste Un rhumatologue Un médecin du sport
 Autre, précisez :

Question 13 : En pratique, En phase aiguë (3-4 premiers jours) à quel stade prescrivez-vous ?

Traitement	Jamais	Toujours	En fonction du stade				
			Stade 0	Stade 1	Stade 2	Stade 3	Stade 4
Antalgique de palier 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antalgique de palier >1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acide acétyl salicylique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre AINS ¹ per os	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corticoïdes per os	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AINS ¹ transcutané (pommade, gel...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Infiltration du muscle lésé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Myorelaxant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Décharge du membre lésé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Attelle pour le membre lésé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repos musculaire sans décharge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réchauffement du muscle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glaçage du muscle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compression du muscle par bandage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Surélévation du membre lésé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Injection de PRP ²	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1 : anti-inflammatoire non stéroïdien 2 : plasma riche en plaquettes

4

IHA RENUY Estelle
estelle.renuy@yahoo.fr

Question 14 : A distance de la phase aiguë, vous prescrivez :

Traitement	Jamais	Toujours	En fonction du stade				
			Stade 0	Stade1	Stade 2	Stade 3	Stade 4
Antalgique de palier 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antalgique de palier >1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acide acétyl salicylique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre AINS ¹ per os	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corticoïdes per os	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AINS ¹ transcutané (pommade, gel...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Infiltration du muscle lésé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Myorelaxant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Décharge du membre lésé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Attelle pour le membre lésé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repos musculaire sans décharge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réchauffement du muscle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glaçage du muscle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compression du muscle par bandage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Surélévation du membre lésé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Injection de PRP ²	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1 : anti-inflammatoire non stéroïdien 2 : plasma riche en plaquettes

5

IHA RENUY Estelle
estelle.renuy@yahoo.fr

La kinésithérapie

Question 15 : Prescrivez-vous systématiquement de la kinésithérapie ?

- Oui Non en fonction du stade Précisez :

Si vous répondez NON, passez directement à la question 19.

Question 16 : Quand débutez-vous cette kinésithérapie ?

- Immédiatement en phase aiguë A distance de la phase aiguë
 En même temps que la reprise sportive.

Question 17 : Combien de séances, en moyenne, prescrivez-vous ?

Question 18 : Quel type d'exercice prescrivez-vous ?

- Renforcement musculaire, puis étirement
 Étirement, puis renforcement musculaire
 Statique/isométrique uniquement
 D'abord excentrique, puis concentrique
 Statique, puis concentrique, puis excentrique
 Autre, précisez :

La reprise sportive

Question 19 : Comment organisez-vous la reprise sportive du patient ?

- Sans restriction lorsque l'examen clinique est normal
 De manière progressive, selon le ressenti du patient
 Reprise accompagnée, en coopération avec le bureau des sports

Commentaires libres (par exemple si vous voulez expliquer pourquoi votre pratique est différente de vos connaissances théoriques sur le sujet) :

Je vous remercie d'avoir consacré de votre temps pour répondre à ce questionnaire. Merci de me le renvoyer à l'adresse mail figurant en bas de page.

Respectueusement.

Enregistrer

Envoyer par e-mail

IHA RENUY Estelle
estelle.renuy@yahoo.fr

7

Les questions 1 à 3 explorent le parcours professionnel du médecin interrogé. Elles permettront de savoir si les médecins des forces sont plus formés à la médecine du sport (DU, DIU, capacité) que les confrères civils. Cette question permettra également de savoir si les médecins ayant suivi une formation spécifique de médecine du sport respectent mieux les recommandations. Nous pourrons chercher s'il existe une différence de pratique en fonction de l'armée soutenue, de la pratique sportive de la population soutenue et de celle du médecin lui-même (questions 4 et 5). Les médecins sont catégorisés en fonction de l'armée soutenue : interarmées, terre, air, marine, gendarmerie ou école. La population est considérée comme sportive lorsqu'elle respecte les recommandations des autorités de santé : au moins 30 minutes, 5 fois par semaine. Au-delà de 2h, médecins et patients seront considérés comme sportifs. Au-delà de 6 heures, ils seront considérés comme très sportifs.

La question 3 permet également de savoir si les jeunes médecins militaires sont plus souvent formés à la médecine du sport. La médiane des dates de fin d'étude est 2009. Nous avons donc catégorisés les médecins comme expérimenté lorsqu'ils ont terminé leurs études avant 2009. Ceux qui ont fini leurs études médicales à partir de 2009 (inclus) sont donc considérés comme plus « jeunes » et moins expérimentés. Le choix de la médiane permet d'avoir 2 groupes d'âge équilibrés en nombre afin de comparer les pratiques selon ce critère démographique.

Les questions 6 et 7 interrogent sur la phase diagnostique de la prise en charge. La question 6 permet de savoir si les médecins recherchent les facteurs de gravité des lésions musculaires aiguës lors de l'interrogatoire [6, 7, 63, 66].

Ces facteurs de risque sont :

- l'arrêt brutal de l'activité physique en court,
- le claquement ou la sensation de déchirure,
- les atteintes en contraction excentrique,
- les récives de lésions musculaires.

La réponse est considérée comme bonne lorsque le médecin a répondu « toujours » aux 4 items.

Les items de la question 7 concernent également la recherche d'éléments de gravité de la lésion musculaire, mais cette fois à l'examen clinique. La recherche d'un défaut de ballotement est moins répandu que les autres éléments proposés pour l'examen clinique. La réponse attendue est « toujours » pour au moins 4 items sur 5.

A la question 8 nous attendons des médecins qu'ils gradent systématiquement les lésions selon la classification de Rodineau et Durey en 5 stades [6, 36, 66].

La prescription d'une échographie est abordée à la question 9. La réponse attendue est une prescription systématique entre 48 et 72h [11, 62]. La prise en charge des hématomes doit se faire par une ponction ou un suivi échographique.

Les questions 10 à 18 concernent la prise en charge thérapeutique. Les questions 10 et 11 permettent de savoir si les médecins interrogés prescrivent le repos recommandé dans le protocole « G.R.E.C. » soit par une exemption sportive systématique, soit par un arrêt de travail. En cas de lésion grave le patient doit être orienté rapidement vers un spécialiste.

Les questions 13 et 14 ont été créées sous forme de tableau en demandant au médecin interrogé de décrire les traitements prescrits en fonction du grade de la lésion. Les antalgiques simples ou de palier 2 doivent être prescrits systématiquement en phase aiguë et éventuellement dans un second temps. Les anti-inflammatoires ne sont pas plus efficaces que les antalgiques simples pour réduire la douleur [6, 91]. A contrario les autres traitements (AINS, corticoïdes, myorelaxants, aspirine) ne sont pas recommandés et ne doivent jamais être utilisés [6, 17, 23, 87, 91, 93].

Nous pourrions ainsi voir si le protocole « G.R.E.C. » (glace, repos, élévation, et compression) est respecté au stade aigu, et ce quel que soit le grade lésionnel. Nous pourrions également savoir si une immobilisation est bien prescrite en phase aiguë et si elle est levée dans un second temps, comme cela est recommandé [64, 65, 68, 79]. Nous étudierons également l'utilisation des PRP, thérapeutique dont l'efficacité n'a pas encore été démontrée par une étude scientifique bien menée. Elle ne doit pas être utilisée.

La kinésithérapie est abordée par les questions 15 à 18. Elles permettent de savoir si la kinésithérapie est bien prescrite systématiquement sans négliger les lésions de faible gravité. La prescription doit se faire immédiatement après la phase aiguë. La séquence thérapeutique est alors : étirement puis renforcement musculaire. Le renforcement doit être statique puis concentrique, et excentrique en dernière phase.

Enfin, la question 19 concerne la reprise du sport. Les médecins doivent autoriser la reprise du sport de manière progressive, ils ont également la possibilité de requérir l'aide des moniteurs d'entraînement physique militaire et sportif.

Le questionnaire se termine par un espace pour les commentaires libres. Il permet au médecin interrogé de faire part de ses difficultés pour remplir le questionnaire. Cet espace permet également au médecin d'expliquer les raisons du non-respect des recommandations.

1.5. Recueil des données et analyses statistiques

Pour faciliter le retour du questionnaire une case « envoyer le questionnaire » a été créée. Elle permet d'envoyer les réponses sur la boîte de courrier électronique de l'interne des hôpitaux des armées. Les médecins ont également la possibilité d'envoyer le questionnaire au maître de thèse par courrier électronique via le réseau « intradef » ou par fax, ou encore à l'interne par voie postale.

Le recueil s'est terminé le 1^{er} juillet 2016. Le questionnaire est anonyme bien que les adresses mail permettent l'identification des expéditeurs.

Les questionnaires complétés ont été reçus sur les deux boîtes de courrier électronique. Ils ont ensuite été centralisés par une seule personne.

Le seul critère d'inclusion des questionnaires est : d'être rempli à au moins 50 %. La recherche de doublons n'a pas mis en évidence de double envoi de questionnaire. Au total 138 questionnaires ont été reçus. 136 questionnaires répondaient aux critères et ont été inclus dans l'étude.

Les réponses ont été colligées dans un tableau Excel puis traités par analyse statistique. Les tests de khi-2, de Fisher Exact ou de de Wilcoxon Mann-Whitney ont été utilisés pour ces comparaisons. L'alpha choisi est de 5% et le beta de 10%.

La comparaison des pratiques professionnelles entre médecins des forces et médecins civils a été réalisée grâce à la thèse d'exercice de médecine générale effectuée par El BAKALI [113].

Les résultats aux questions ont aussi été analysés en fonction :

- de l'armée soutenue,
- de la formation complémentaire des médecins en médecine du sport,
- de la date de fin d'étude.

2. Résultats

2.1. Population étudiée

2.1.1. Les médecins

2.1.1.1. Armée d'appartenance

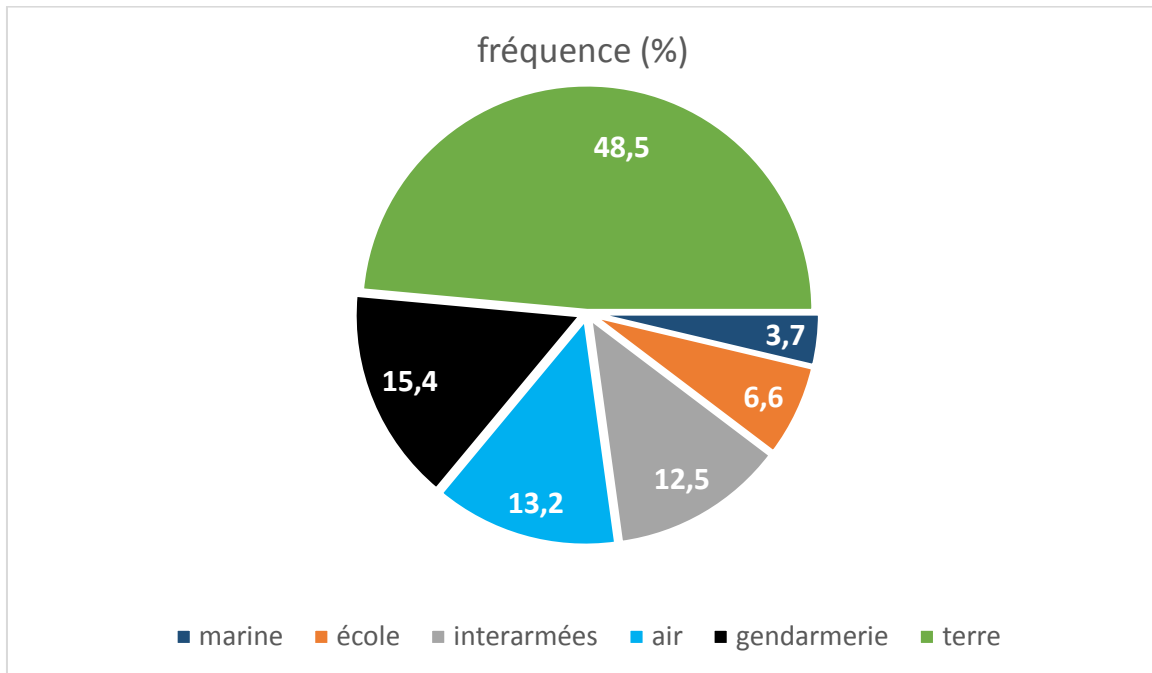
Nous avons reçu 136 questionnaires qui répondent aux critères de sélection pour l'exploitation des données.

Les médecins qui ont répondu au questionnaire exercent dans l'armée de terre pour 48,5% d'entre eux, suivi de la gendarmerie (15,4%) et de l'armée de l'air (13,2%). 12,5% des médecins interrogés sont employés dans des structures interarmées et 6,6% dans des écoles militaires (tableau 1, figure 1). Seul 3,7% des médecins interrogés soutiennent des personnels de la marine.

Tableau 1: armées soutenues par les médecins interrogés

Armée soutenue	effectif (n=)	fréquence (%)
marine	5	3.7
école	9	6.6
interarmées	17	12.5
air	18	13.2
gendarmerie	21	15.4
terre	66	48.5
total	136	100

Figure 5: armées soutenues par les médecins interrogés

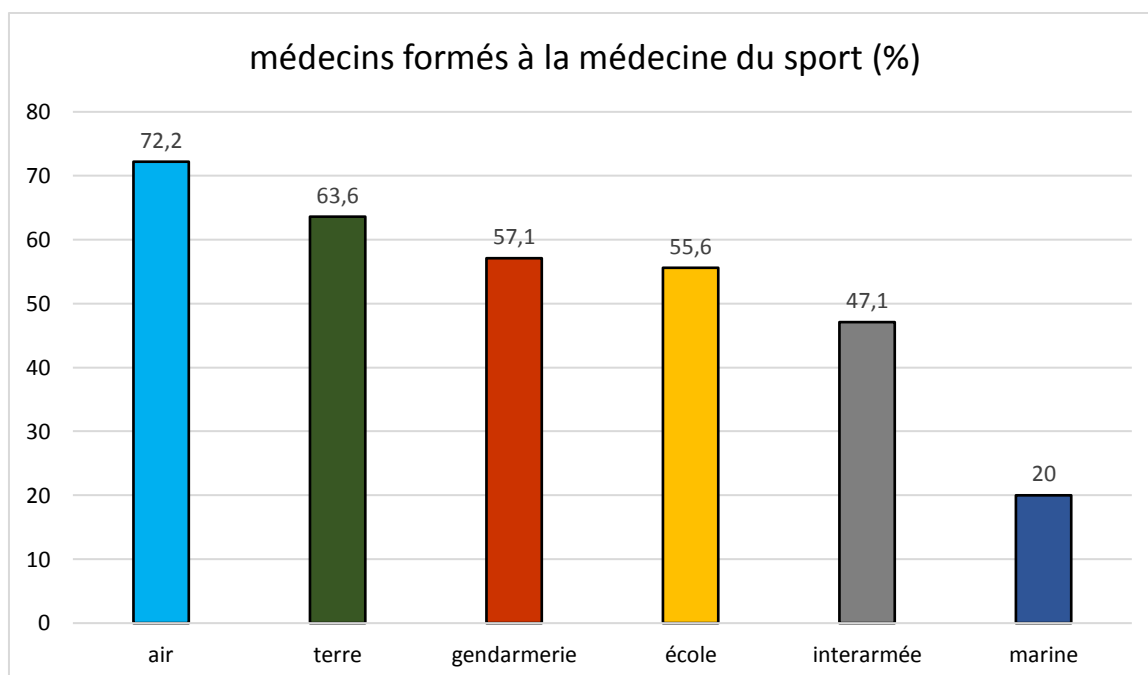


Parmi les médecins des forces qui ont répondu, 62,3% ont une formation complémentaire en médecine du sport (DU, DIU ou capacité). Les médecins de l'armée de l'air sont les mieux formés en médecine du sport avec 72,2% de formations complémentaires. Dans l'armée de terre 63,6% des médecins ont eu accès à ce type de formation, 57,1% dans la gendarmerie, 55,6% chez les médecins d'écoles militaires, 47,1% pour les médecins des structures interarmées, et enfin 20% pour la marine. Toutefois le test khi2 ne retrouve pas de différence significative entre les différentes armées soutenues (tableau 2, figure 6).

Tableau 2: influence de l'armée soutenue sur la formation complémentaire en médecine du sport des médecins interrogés

armée	Médecins ayant une formation complémentaire effectif (n=)	Médecins ayant une formation complémentaire fréquence (%)	Test khi2 (P value)
marine	1	20	
école	5	55,6	
interarmées	8	47.1	
gendarmerie	12	57.1	
air	13	72.2	
terre	42	63.6	
total	81	59.6	0.23

Figure 6: influence de l'armée soutenue sur la formation complémentaire en médecine du sport des médecins interrogés



2.1.1.2. Date de fin d'études

1 personne n'a pas répondu à la question de la fin de la formation. Les résultats montrent que 43.7% des médecins ont fini leur formation avant 2009 (tableau 3). Nous avons choisi cette date médiane afin d'avoir 2 groupes d'effectif comparables pour l'analyse des pratiques professionnelles.

Tableau 3: répartition des médecins en fonction de leur date de fin d'étude

Fin des études médicales	effectif (n=)	fréquence (%)
Avant 2009	59	43.7
A partir de 2009	76	56.3
total	135	100

Les médecins les plus expérimentés sont formés à la médecine du sport dans 66.1% des cas contre 55.3% pour les médecins plus jeunes (khi2, p= 0.2) (tableau 4).

Tableau 4: impact de l'expérience professionnelle sur le taux de formation en médecine du sport

Date de fin d'études	effectif des médecins formés effectif (n=)	fréquence des médecins formés fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	39	66.1	
A partir de 2009	42	56	
total	81	59.6	0.20

2.1.1.3. Pratique sportive

14 médecins (10,4%) déclarent ne pratiquer aucun sport de manière régulière. 12,3% pratiquent moins de 2h de sport par semaine, 41,8% de 2 à 4h, 35,2% de 4 à 6h et 10,7% des médecins réalisent une activité sportive plus de 6h par semaine (tableau 5, figure 7). Les médecins les plus expérimentés sont plus nombreux à pratiquer moins de 2h de sport par semaines et moins nombreux à pratiquer plus de 6h de sport que leurs collègues plus jeunes (p= 0.771) (tableau 6).

Tableau 5: pratique sportive des médecins des forces (en heures par semaine)

Quantité de sport par semaine	effectif (n=)	fréquence (%)
<2h	15	12.3
[2h-4h [	51	41.8
[4h-6h [	43	35.2
≥ 6h	113	10.7
total	122	100

Figure 7 : pratique sportive des médecins des forces (en heure par semaine)

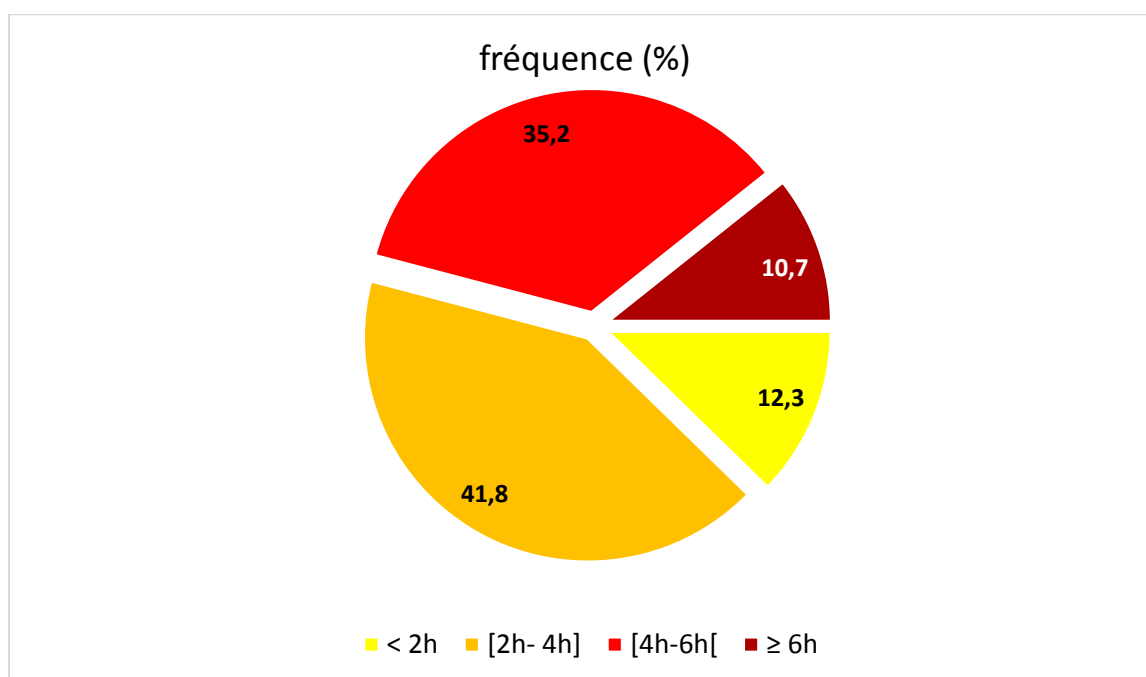


Tableau 6: pratique sportive des médecins selon leur date de fin d'études

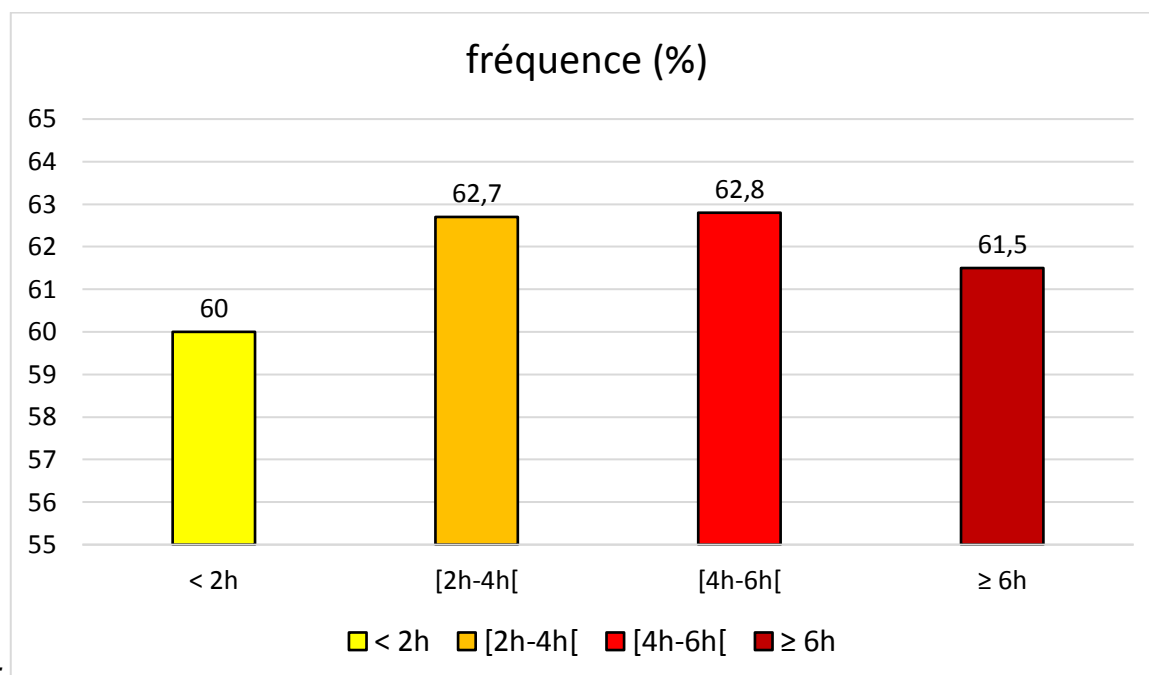
Nombre d'heures de sport par semaine	Fin d'études avant 2009 fréquence (%)	Fin d'études à partir de 2009 fréquence (%)	Test Wilcoxon Mann-Whitney (p value)
<2h	17.9	7.7	
[2h-4h [	42.9	41.5	
[4h-6h [	33.9	35.4	
≥ 6h	5.4	15.4	
total	100	100	0.771

60% des médecins les moins sportifs ont une formation complémentaire en médecine du sport. Ce taux est de 62,7% pour ceux qui pratiquent de 2 à 4h de sport, à 62,8 % pour une pratique de 4 à 6 h, et 61,5% pour les plus sportifs (tableau 7, figure 8). Néanmoins ces différences ne sont pas statistiquement significatives.

Tableau 7: taux de formation en médecine du sport, en fonction de la quantité de sport pratiquée par les médecins

Quantité de sport par semaine	Formation complémentaire effectif (n=)	Formation complémentaire fréquence (%)	Test khi2 (P value)
<2h	9	60	
2h-4h [	32	62.7	
[4h-6h [	27	62.8	
≥ 6h	8	61.5	
total	76	62.3	0.997

Figure 8 : taux de formation complémentaire (%) en médecine du sport en fonction de la sportivité des médecins des forces (en heures par semaine)



2.1.2. Les patients

2.1.2.1. Pratique sportive

Nous avons eu 131 réponses à la question 4 du questionnaire. La sportivité des populations soutenues a été estimée par les médecins, de manière subjective. Ils ont pu estimer ce sujet lors des visites médicales périodiques pour lesquelles les patients remplissent un questionnaire médico-biographique. Sur ce questionnaire les patients mentionnent la fréquence de leur pratique sportive.

Dans notre étude, 12,2% des médecins interrogés affirment soutenir une population peu sportive (sport <2h/semaine). A contrario, 20,6 % déclarent soutenir des personnels très sportifs (≥ 6 h/semaine). 38,2% de la population soutenue pratiqueraient 2 à 4h de sport et 29% s'entraînerait 4 à 6h par semaine (tableau 8, figure 5).

Les médecins de l'armée de l'air estiment que la majorité de leur patientèle ne pratique pas plus de 4h de sport par semaine, mais pratique majoritairement entre 2 et 4h par semaine. Dans les écoles plus de la moitié des médecins estiment que leur patientèle pratique plus de 6h de sport par semaine. Les médecins exerçant dans la marine et auprès d'une population interarmée considèrent que leurs patients ne pratiquent jamais plus de 6h de sport par jour mais pratiquent pour la plupart plus de 2h par semaine. La pratique sportive est plus variable pour l'armée de terre (tableau 9).

Tableau 8: Pratique sportive de la population soutenue (en heures par semaine)

Pratique du sport en heures par semaine	effectif (n=)	fréquence (%)
<2h	16	12.2
[2h-4h [	50	38.2
[4h-6h [	38	29
≥ 6 h	27	20.6
total	131	100

Figure 9 : pratique sportive de la population soutenue (heures par semaine)

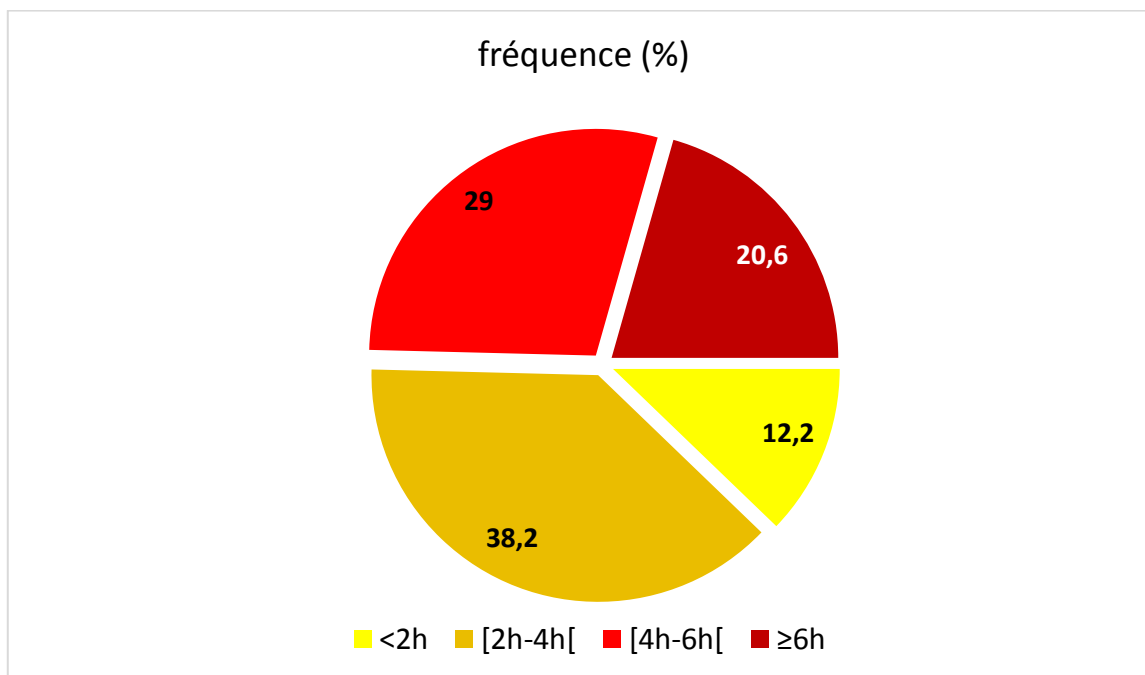
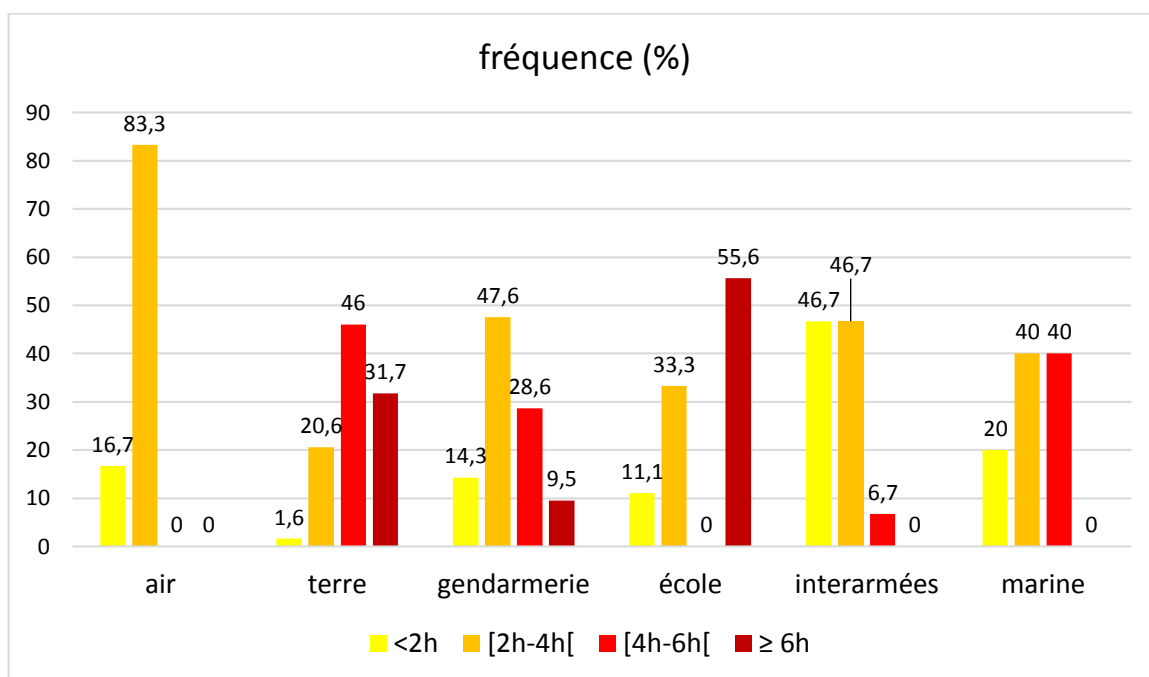


Tableau 9: pratique sportive de la population soutenue selon l'armée d'appartenance

Pratique sportive (heures par semaine)	Air Fréquence (%)	Terre Fréquence (%)	Gendarmerie Fréquence (%)	Ecole Fréquence (%)	Interarmées Fréquence (%)	Marine Fréquence (%)
<2h	16.7	1.6	14.3	11.1	46.7	20
[2h-4h [	83.3	20.6	47.6	33.3	46.7	40
[4h-6h [	0	46	28.6	0	6.7	40
≥6h	0	31.7	9.5	55.6	0	0

Figure 10 : pratique sportive (en heures par semaine) de la population soutenue en fonction de l'armée d'appartenance

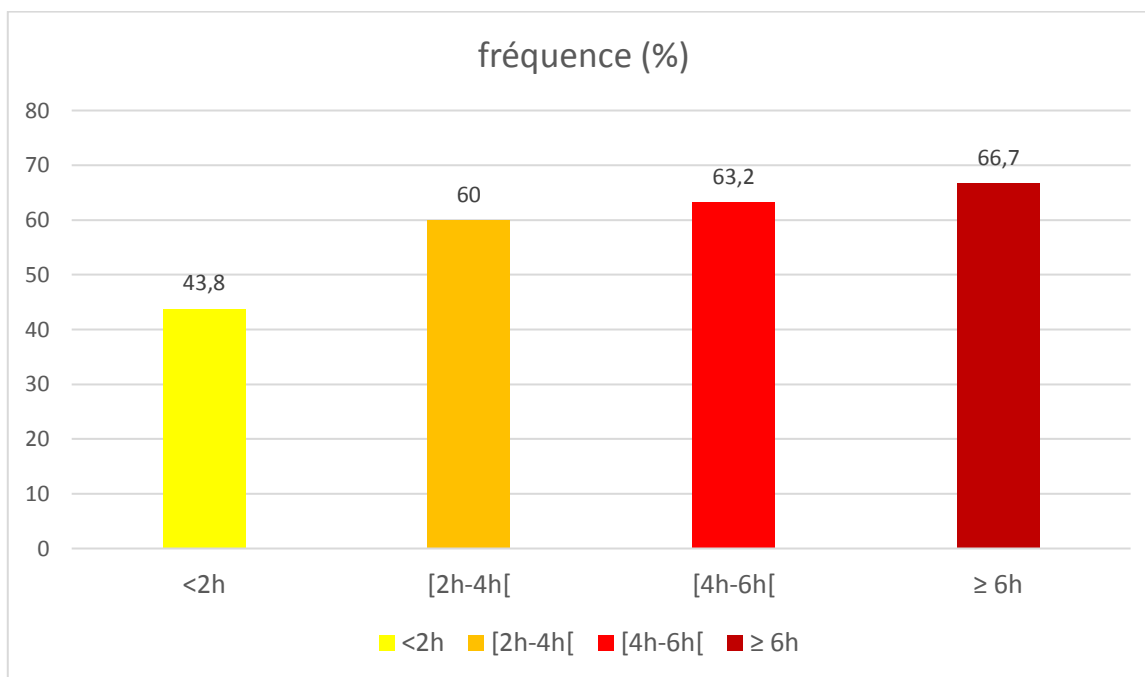


Les médecins qui soutiennent les patients les moins sportifs ont une formation complémentaire en médecine du sport dans 43,8% des cas contre 66,7% pour les médecins dont la patientèle est la plus sportive. Le pourcentage de formation est de 60% et 63,2% pour les médecins dont la patientèle pratique respectivement 2 à 4h et 4 à 6h de sport par semaine (khi2 ; p=0.49) (tableau 10, figure 7).

Tableau 10: formation complémentaire en médecine du sport des médecins, en fonction de la sportivité de la population soutenue

Quantité de sport (heures par semaine)	Formation complémentaire effectif (n=)	Formation complémentaire fréquence (%)	Test khi2 (P value)
<2h	7	43.8	
[2h-4h [	30	60	
[4h-6h [	24	63.2	
≥ 6h	18	66.7	
total	79	60.3	0.49

Figure 11 : taux de formation complémentaire en médecine du sport des médecins, en fonction de la sportivité de leur patientèle (en heures par semaine)



2.2. Phase diagnostique

2.2.1. Interrogatoire

Lors de la réalisation de l'interrogatoire, seuls 61,5% des médecins recherchent de manière systématique les 4 critères de gravité des lésions musculaires que sont :

- l'arrêt brutal de l'activité physique au moment de la blessure,
- la perception d'un claquement ou d'un déchirement,
- le mécanisme intrinsèque en contraction excentrique,
- l'existence d'un antécédent de lésion musculaire sur le même muscle.

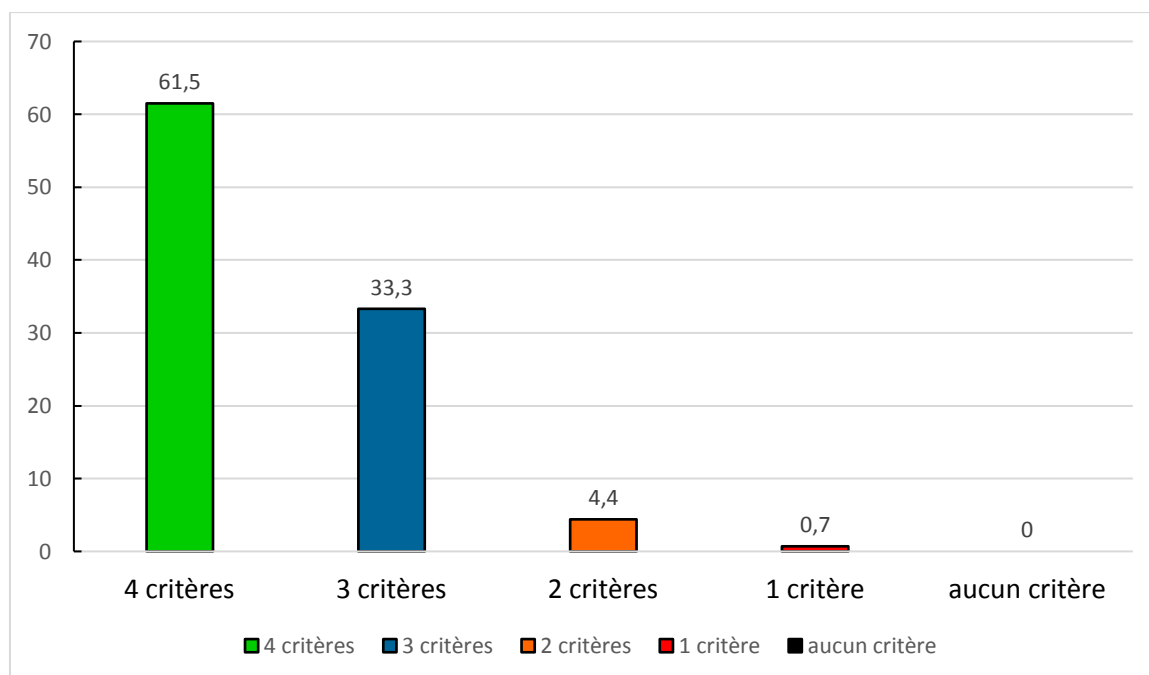
33,3% des médecins recherchent 3 critères parmi les 4 proposés, 4,4% n'en cherchent que 2, et 0,7% ne s'intéressent qu'à 1 seul critère (tableau 11, figure 8).

Tableau 11: recherche des critères de gravité à l'interrogatoire

Nombre de critères recherchés	effectif (n=)	fréquence (%)
4	83	61.5
3	45	33.3
2	6	4.4
1	1	0.7
0	0	0
total	135	100

(total = 100% car pourcentages réduit 1 décimale).

Figure 12 : recherche des critères de gravité à l'interrogatoire



2.2.1.1. En fonction de la formation médicale

Les 4 critères sont recherchés dans 70,4% des cas lorsque les médecins ont une formation complémentaire en médecine du sport contre 49,1% pour ceux qui n'ont pas de formation (khi2, p=0.009) (tableau 12).

Tableau 12: Impact de la formation complémentaire sur la recherche des critères de gravité à l'interrogatoire

Formation complémentaire en médecine du sport	Recherche des 4 critères effectif (n=)	Recherche des 4 critères fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	57	71.3	
non	27	49.1	
total	84	62.2	0.009

2.2.1.2. En fonction de la date de fin d'étude

71,2% des médecins ayant terminé leur formation médicale avant 2009 recherchent tous les critères de gravité à l'interrogatoire contre 54,7% pour les médecins plus jeunes (khi2, p=0.84) (tableau 13).

Tableau 13: Impact de l'expérience professionnelle sur la recherche des critères de gravité à l'interrogatoire

Date de fin d'étude	Recherche des 4 critères de gravité effectif (n=)	Recherche des 4 critères de gravité fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	42	71.2	
A partir de 2009	41	54.7	
total	83	61.5	0.84

2.2.2. Examen clinique

Les critères de gravité de l'examen clinique les plus fréquemment retrouvés dans la littérature sont :

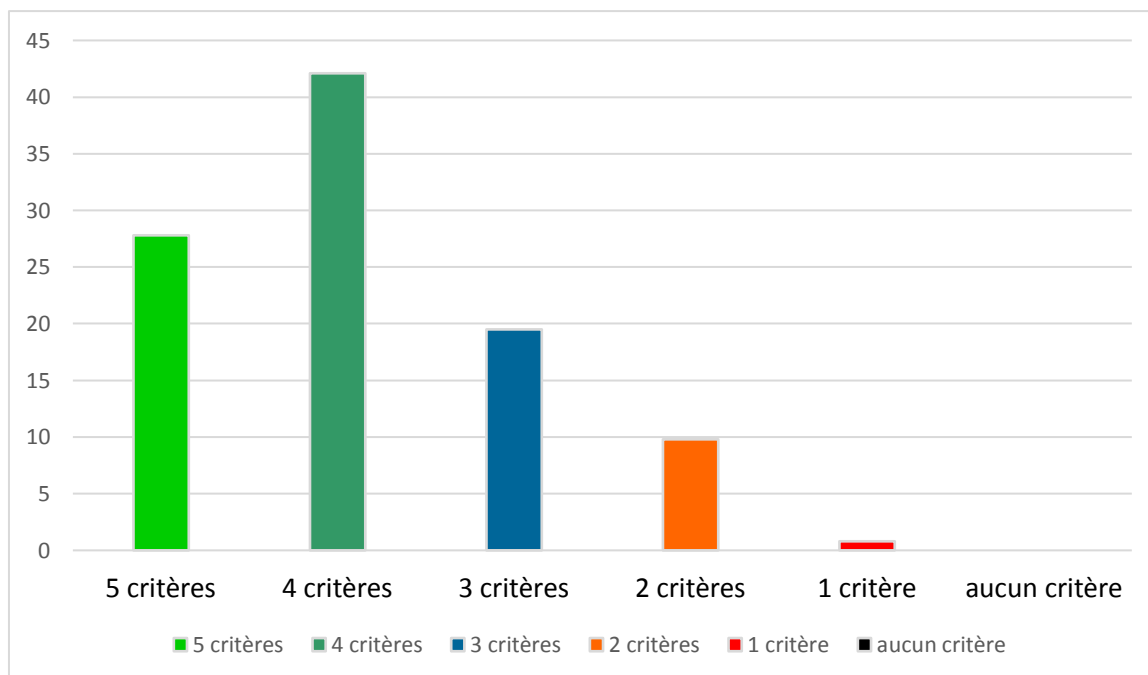
- la présence d'un hématome à l'inspection,
- le déclanchement d'une douleur localisée à la palpation,
- la perte de ballotement du muscle,
- la survenue d'une douleur provoquée à l'étirement,
- l'apparition d'une douleur provoquée à la contraction isométrique.

La recherche des 5 signes de gravité à l'examen clinique est respectée dans 27,8% des cas. Dans 42,1% des cas 4 critères sont recherchés. 19.5% des médecins interrogés ne recherchent que 3 critères de gravité à l'examen clinique, 9,8 % seulement 2 critères ; enfin 0,8% des médecins ne s'intéressent qu'à 1 critère de gravité à l'examen (tableau 14, figure 9).

Tableau 14: recherche des critères de gravité à l'examen clinique

Nombre de critères recherchés	effectif (n=)	fréquence (%)
5	37	27.8
4	56	42.1
3	26	19.5
2	13	9.8
1	1	0.8
0	0	0
total	133	100

Figure 13 : recherche des facteurs de gravité à l'examen clinique



2.2.2.1. En fonction de la formation

La recherche d'au moins 4 critères de gravité à l'examen clinique est respectée dans 80,2% des cas chez les médecins ayant une formation complémentaire en médecine du sport contre 50,9% chez leurs confrères sans formation (khi 2, $p=0.00048$) (tableau 15).

Tableau 15: recherche des critères cliniques de gravité à l'examen clinique, en fonction de la formation complémentaire en médecine du sport

Formation complémentaire	Recherche d'au moins 4 critères de gravité effectif (n=)	Recherche d'au moins 4 critères de gravité fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	65	82.3	
non	28	51.9	
total	93	69.92	0.00048

2.2.2.2. En fonction de la date de fin d'étude

Les médecins ayant terminé leur formation médicale avant 2009 recherchent au moins 4 critères de gravité à l'examen clinique pour 80.7% d'entre eux contre 61.3 % de leurs confrères plus jeunes (khi2 $p=0.016$) (tableau 16).

Tableau 16: recherche de critères clinique de gravité à l'examen, en fonction de la date de fin d'étude

Date de fin de formation médicale	Recherche d'au moins 4 critères de gravité effectif (n=)	Recherche d'au moins 4 critères de gravité fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	46	80.7	
A partir de 2009	46	61.3	
total	92	69.2	0.016

2.2.3. Gradation

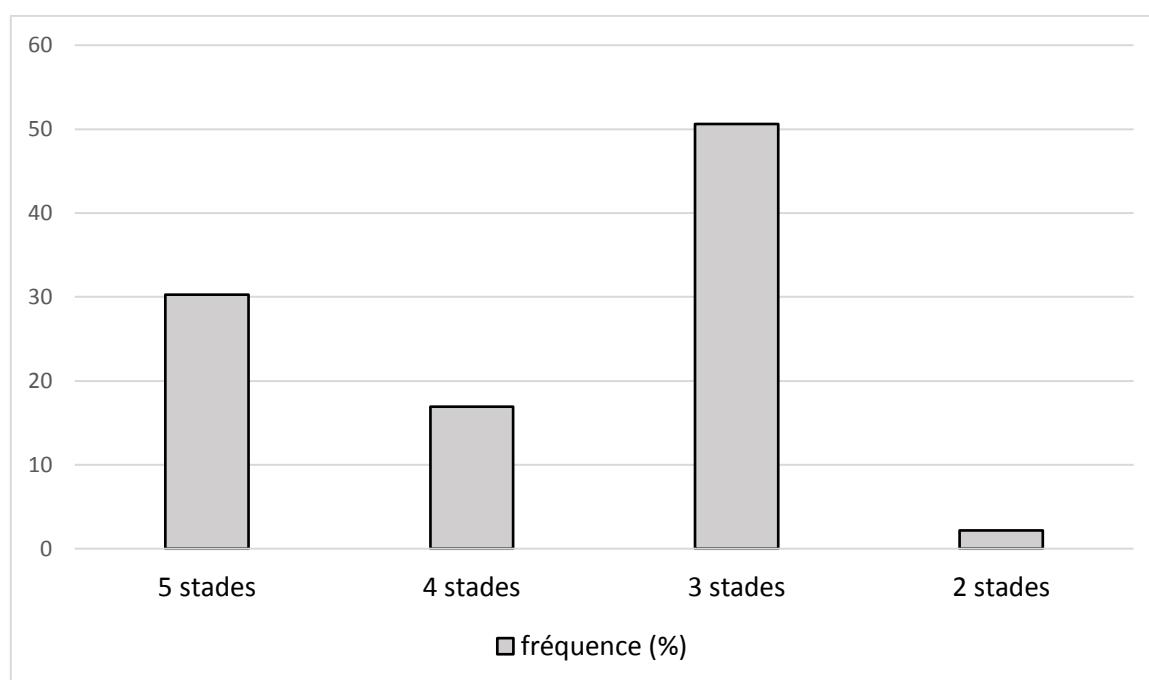
Nous avons reçu 133 réponses à la question 8. Les médecins pratiquent une gradation des lésions musculaires dans 62,4% des cas.

Cette gradation s'effectue en 5 stades dans 30,3% des cas contre 50,6% en 3 stades. 16,9% des médecins utilisent la gradation en 4 stades et 2,2% en 2 stades (tableau 17, figure 10).

Tableau 17: représentation des différentes gradations utilisées par les médecins des forces

Type de gradation	effectifs (n=)	fréquence (%)
5 stades	27	30.3
4 stades	14	16.9
3 stades	45	50.6
2 stades	2	2.2
total	89	100

Figure 14: répartition des différentes classifications effectuées par les médecins des forces



2.2.3.1. En fonction de la formation

Les médecins formés à la médecine du sport utilisent la classification de Rodineau et Durey dans 38,3% des cas contre 13,8% pour ceux n'ayant pas cette formation (tableau 18).

Tableau 18: influence de la formation en médecine du sport sur la gradation

Formation complémentaire	Gradation en 5 stades effectif (n=)	Gradation en 5 stades fréquence (%)	Test fisher exact (P value)
oui	23	38.3	
non	4	13.8	
total	27	30.3	0.0259

2.2.3.2. En fonction de l'expérience du médecin

Les médecins ayant terminé leurs études médicales avant 2009, graduent les lésions musculaires en 5 stades dans 28.9% des cas. Pour ceux ayant terminé leurs études à partir de 2009, la gradation en 5 stades est effectuée dans 31.8% des cas. Toutefois ces résultats ne sont pas significatifs selon le test du khi2 ($p=0.765$) (tableau 19).

Tableau 19: taux de gradation en 5 stades selon la date de fin d'étude

Date de fin de formation médicale	Gradation en 5 stades effectif (n=)	Gradation en 5 stades fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	13	28.9	
A partir de 2009	14	31.8	
total	27	30.3	0.765

2.2.4. Echographie

135 médecins ont répondu à la question 9.

L'échographie est réalisée dans 77,8% des cas. Les médecins formés à la médecine du sport prescrivent cet examen plus souvent que les médecins non formés (83.8% vs 69,1%) (Tableau 20).

Tableau 20: prescription systématique de l'échographie en fonction de la formation complémentaire en médecine du sport des médecins

Formation complémentaire	Prescription de l'échographie effectif (n=)	Prescription de l'échographie fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	67	83.8	
non	38	69.1	
total	105	77.8	0.044

Les médecins ayant terminé leurs études médicales avant 2009 prescrivent de manière plus systématique la réalisation d'une échographie (tableau 21)

Tableau 21: prescription systématique de l'échographie en fonction de la date de fin d'étude des médecins

Date de fin d'étude	Prescription de l'échographie effectif (n=)	Prescription de l'échographie fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	51	86.4	
A partir de 2009	53	69.7	
total	104	77	0.022

Cette échographie est demandée au moment idéal (48-72h) dans 43,9 % des cas. Les médecins formés à la médecine du sport ne prescrivent pas mieux l'échographie que leurs confrères qui n'ont pas reçu de formation complémentaire dans le domaine. De même il n'existe pas de différence significative dans la prescription entre les médecins les plus jeunes et les médecins plus expérimentés (tableaux 22, 23).

Tableau 22: Influence de la formation en médecine du sport des médecins sur la prescription de l'échographie

Formation complémentaire	Prescription de l'échographie entre 48h et 72h effectif (n=)	Prescription de l'échographie entre 48h et 72h fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	34	49.3	
non	13	34.2	
total	47	43.9	0.133

Tableau 23: Influence de l'expérience professionnelle sur la prescription de l'échographie

Date de fin d'étude	Prescription de l'échographie entre 48h et 72h effectif (n=)	Prescription de l'échographie entre 48h et 72h fréquence (%)	Test khi2 (p value)
Avant 2009	22	42.3	
A partir de 2009	24	44.4	
Total	46	43	0.824

2.3. Avis spécialisé

Nous avons reçu 134 réponses à la question 10. Le patient est orienté vers un spécialiste (en fonction de la gravité de la lésion) dans 73,9% des cas. Les médecins les plus expérimentés demandent plus volontiers l'avis d'un spécialiste si la lésion est grave. Il n'y a pas de différence entre les médecins formés à la médecine du sport et les autres médecins (tableaux 24, 25).

Les médecins des forces ont plus souvent recours à un orthopédiste lorsqu'ils demandent un avis spécialisé (73.6%). L'avis de l'orthopédiste est plus souvent demandé par les médecins formés à la médecine du sport (86.8% vs 55.3%). 10.5% des médecins sans formation complémentaire font appel à d'autres spécialistes : kinésithérapeute ou rhumatologue.

Tableau 24: taux de recours à un avis spécialisé par les médecins des forces en fonction de leur formation complémentaire

Formation complémentaire	Recours à un avis spécialisé effectif (n=)	Recours à un avis spécialisé fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	58	73.4	
non	41	74.5	
total	99	73.9	0.884

Tableau 25: taux de recours à un avis spécialisé par les médecins des forces en fonction de leur ancienneté dans la profession

Date de fin d'études	Recours à un avis spécialisé effectif (n=)	Recours à un avis spécialisé fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	45	76.3	
A partir de 2009	54	73	
total	99	73.9	0.000713

2.4. Protocole G.R.E.C.

2.4.1. Cryothérapie

La cryothérapie est recommandée en phase aiguë, quel que soit le stade de gravité. Il n'existe pas de recommandation en dehors de la phase aiguë. La cryothérapie a un but antalgique et vasoconstricteur. Elle pourrait donc être poursuivie en cas de douleur.

L'application de glace est effectuée dans 72% des cas en phase aiguë. Elle est poursuivie de manière systématique après la phase aiguë dans 23,6% des cas et en fonction de la gravité de la lésion dans 18,2% des cas (tableau 26).

Tableau 26: Respect du protocole G.R.E.C.

thérapeutique	En phase aiguë		Après la phase aiguë			
	Toujours effectif (n=)	Toujours fréquence (%)	Toujours effectif (n=)	Toujours fréquence (%)	En fonction du grade effectif (n=)	En fonction du grade fréquence (%)
glace	95	72	26	23.6	20	18.2
repos	54	40.9	51	43.2	58	49.2
élévation	49	38.6	13	11.4	31	27.2
contention	56	42.7	17	14.8	31	27

Les médecins formés à la médecine du sport respectent cette cryothérapie à 79% contre 60,8% chez les autres médecins (tableau 27).

Tableau 27: prescription de la cryothérapie en phase aiguë, en fonction de la formation complémentaire des médecins

Formation complémentaire	Prescription de la cryothérapie effectif (n=)	Prescription de la cryothérapie fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	64	79	
non	31	60.8	
total	95	72	0.0232

Les médecins plus expérimenté prescrivent plus souvent la cryothérapie en phase aiguë (72.9% vs 70.8%, $p= 0.796$) (tableau 28).

Tableau 28: prescription de la cryothérapie en phase aiguë, en fonction de la date de fin d'études des médecins

Date de fin d'études	Prescription de la Cryothérapie effectif (n=)	Prescription de la cryothérapie fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	43	72.9	
A partir de 2009	51	70.8	
total	94	71.2	0.796

2.4.2. Le repos

Le repos fait partie du protocole « GREC ». Il peut s'agir d'un arrêt de la pratique sportive ou d'un repos musculaire plus global avec éviction de gestes quotidiens sollicitant le muscle concerné (marche, déplacement à vélo, jardinage...).

Le repos sportif est prescrit par 83,8% des médecins. Les médecins n'ayant aucune formation complémentaire en médecine du sport respectent plus cette partie du protocole (92,7%) que leurs collègues formés (77,8%) (tableau 29). La date de fin d'études des médecins ne modifie pas les pratiques médicales (tableau 30).

Tableau 29: prescription de l'arrêt de sport en fonction de la formation complémentaire des médecins

Formation complémentaire	Prescription de l'arrêt de sport effectif (n=)	Prescription de l'arrêt de sport fréquence (%)	Test Khi2 (P value)
oui	63	77.8	
non	51	92.7	
total	114	83.2	0.0201

Tableau 30: prescription de l'arrêt de sport en fonction de la date de fin d'études des médecins

Date de fin d'études	Prescription de l'arrêt de sport effectif (n=)	Prescription de l'arrêt de sport fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	49	83.1	
A partir de 2009	64	84.2	
total	113	83	0.856

Un repos musculaire est systématiquement prescrit en phase aiguë par 40.9% des médecins des forces. Ce repos est poursuivi au-delà de la phase aiguë par 43,2% des médecins (tableau 26).

Ce repos est moins prescrit par les médecins formés à la médecine du sport (40%) que par les autres médecins (42.3%). Toutefois cette différence n'est pas statistiquement valide (tableau 31).

Tableau 31: prescription du repos musculaire en phase aiguë, en fonction de la formation complémentaire des médecins

Formation complémentaire	Prescription de repos musculaire effectif (n=)	Prescription de repos musculaire fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	32	40	
non	22	42.3	
total	54	40.9	0.792

On ne retrouve pas de différence de prescription en rapport avec la date de fin d'étude des médecins (tableau 32).

Tableau 32: prescription du repos musculaire en fonction de la date de fin d'études des médecins

Date de fin d'études	Prescription du repos musculaire effectif (n=)	Prescription du repos musculaire fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	20	34.5	
A partir de 2009	34	46.6	
total	54	45.8	0.162

76.2% des médecins prescrivent préconisent une décharge du membre atteint en phase aiguë, en fonction de la gravité de la lésion. La date de fin d'étude et les formations médicales complémentaires ne modifient pas les pratiques des médecins des forces (tableaux 33, 34).

Cette décharge est poursuivie après la phase aiguë dans 38.9% des cas, 42% chez les médecins formés et 34,5% chez les médecins non formés à la médecine du sport. Mais la différence n'est pas significative (tableau 35). De même la différence entre les médecins les plus expérimentés et leurs confrères plus jeunes n'est pas significative (tableau 36).

Tableau 33: prescription de la décharge du membre atteint en phase aiguë, en fonction de la gravité de la lésion. Variation des pratiques selon la formation complémentaire des médecins

Formation complémentaire	Décharge du membre atteint effectif (n=)	Décharge du membre atteint fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	60	76.2	
non	33	75	
total	93	76.2	0.156

Tableau 34: prescription de la décharge du membre atteint en phase aiguë, en fonction de la gravité de la lésion. Variation des pratiques selon la date de fin d'études

Date de fin d'études	Prescription de décharge du membre atteint effectif (n=)	Prescription de décharge du membre atteint fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	45	76.3	
A partir de 2009	47	65.3	
total	92	75.4	0.171

Tableau 35: poursuite de la décharge du membre atteint après la phase aiguë, en fonction de la gravité de la lésion. Variation des pratiques selon la formation complémentaire des médecins

Formation complémentaire	Poursuite de la décharge du membre atteint effectif (n=)	Poursuite de la décharge du membre atteint fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	29	42	
non	15	34.1	
total	44	38.9	0.399

Tableau 36: poursuite de la décharge du membre atteint après la phase aiguë, en fonction de la gravité de la lésion. Variation des pratiques selon la date de fin d'études

Date de fin d'études	Poursuite de la décharge du membre atteint effectif (n=)	Poursuite de la décharge du membre atteint fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	23	48.9	
A partir de 2009	21	32.3	
total	44	38.9	0.0754

2.4.3. Elévation

Les médecins préconisent l'élévation du membre lésé en phase aiguë à hauteur de 38,6 %. L'élévation est poursuivie à distance de la phase aiguë de manière systématique dans 11,4% des cas et en fonction de la gravité de la lésion dans 27,2% des cas (tableau 26).

La prescription de l'élévation en phase aiguë n'est pas modifiée par la formation complémentaire des médecins, ni par la date de leur fin d'étude (tableaux 37, 38).

Tableau 37: prescription de l'élévation du membre atteint en phase aiguë. Pratiques en fonction de la formation complémentaire des médecins

Formation complémentaire	Prescription de l'élévation effectif (n=)	Prescription de l'élévation fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	34	44.7	
non	15	29.4	
total	49	38.6	0.082

Tableau 38: prescription de l'élévation du membre atteint en phase aiguë. Pratiques en fonction de la date de fin d'études des médecins

Date de fin d'études	Prescription de l'élévation effectif (n=)	Prescription de l'élévation fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	21	38.9	
A partir de 2009	28	38.4	
total	49	38.6	0.951

2.4.4. Contention

En phase aiguë 42,7% des médecins des forces effectuent une compression par bandage du muscle lésé. Cette compression est maintenue en dehors de la phase aiguë de manière systématique dans 14,8% des cas et dans 27% des cas en fonction de la gravité de l'atteinte (tableau 26).

C'est le cas de 56,3% des médecins formés à la médecine du sport et seulement 21,6% des autres médecins (tableau 39). La date de fin d'études n'influe pas la prescription ou non de la compression en phase aiguë (tableau 40).

Tableau 39: Impact de la formation en médecine du sport sur la prescription de la contention musculaire en phase aiguë

Formation complémentaire	Prescription de contention effectif (n=)	Prescription de contention fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	45	56.3	
non	11	21.6	
total	56	42.7	0.0000914

Tableau 40: Impact de l'expérience professionnelle sur la prescription de la contention musculaire en phase aiguë

Date de fin d'études	Prescription de contention effectif (n=)	Prescription de la contention fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	23	40.4	
A partir de 2009	33	45.2	
total	56	42.7	0.579

2.5. Pharmacothérapie

2.5.1. Antalgiques

La prescription de traitement antalgique (palier 1 ou 2) en phase aiguë est pratiquée par 86,5% des médecins (tableau 41)

Tableau 41: différents traitements médicamenteux utilisés de manière systématique ou en fonction des grades lésionnels

thérapeutique	En phase aiguë		Après la phase aiguë	
	effectif (n=)	fréquence (%)	effectif (n=)	fréquence (%)
antalgique	115	86,5	76	61,8
AINS PO	31	24,8	37	30,8
AINS TC	34	27,6	115	23,5
aspirine	0	0	4	3,3
myorelaxants	46	37,7	29	25,2
Corticoïdes PO	0	0	3	2,5
PRP	7	5,6	13	10,9

AINS= anti inflammatoire non stéroïdien, PO= per os ; TC = transcutané ; PRP= plasma enrichi en plaquettes.

Le traitement antalgique est prescrit de manière systématique en phase aiguë par 85% des médecins formés à la médecine du sport et 88,7% des médecins sans formation complémentaire (tableau 42). Les médecins qui ont terminé leurs études médicales avant 2009 prescrivent moins fréquemment d'antalgique (74.1%) que leurs confrères plus jeunes (95.9) (tableau 43).

Tableau 42: prescription d'antalgique de manière systématique en phase aiguë. Pratiques en fonction de la formation des médecins

Formation complémentaire	Prescription d'antalgique effectif (n=)	Prescription d'antalgique fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	68	85	
non	47	88.7	
total	115	86.5	0,177

Tableau 43: prescription systématique d'un antalgique en phase aiguë. Pratique en fonction de la date de fin d'études des médecins

Date de fin d'études	Prescription d'antalgique effectif (n=)	Prescription d'antalgique fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	43	74.1	
A partir de 2009	71	95.9	
total	114	85.7	0.995

En dehors de la phase aiguë, 56,8% des médecins formés et 69,4% des médecins non formés continuent à prescrire des antalgiques de manière systématique. 49.1% des médecins ayant terminé leurs études avant 2009 continuent à prescrire des antalgiques après la phase aiguë contre 71% de leurs homologues plus jeunes. Toutefois les différences ne sont pas significatives (tableaux 44, 45).

Tableau 44: Impact de la formation complémentaire des médecins sur la prescription systématique d'un antalgique après la phase aiguë

Formation complémentaire	Prescription d'antalgique effectif (n=)	Prescription d'antalgique fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	42	56.8	
non	34	69.4	
total	76	61.8	0.556

Tableau 45: Impact de l'expérience médicale sur la prescription systématique d'un antalgique après la phase aiguë

Date de fin d'études	Prescription d'antalgique effectif (n=)	Prescription d'antalgique fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	26	49.1	
A partir de 2009	49	71	
total	75	61	0.946

2.5.2. AINS Per Os

Sur les 125 médecins qui ont répondu à la question sur la prescription des AINS per os en phase aiguë, 75,2% déclarent ne jamais les prescrire (tableau 41).

Chez les médecins formés à la médecine du sport seuls 22,1% les utilisent, contre 29,2% chez leurs confrères. Cette différence n'est toutefois pas significative (tableau 46).

Tableau 46: Médecins respectant la contre-indication des anti-inflammatoires per os (AINS PO) en phase aiguë. Différence de pratique professionnelle selon la formation complémentaire en médecine du sport

Formation complémentaire	Jamais d'AINS PO effectif (n=)	Jamais d'AINS PO fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	60	77.9	
non	34	70.8	
total	94	75.2	0.404

Les médecins ayant fini leurs études avant 2009 prescrivent plus d'AINS PO (29.1%) en phase aiguë que les médecins ayant terminé leur formation à partir de 2009 (21.7%) (tableau 47). Toutefois cette différence n'est pas statistiquement représentative.

Tableau 47: Médecins respectant la contre-indication des anti-inflammatoires per os (AINS PO) en phase aiguë. Différence de pratique professionnelle selon la date de fin d'études des médecins

Date de fin d'études	Jamais d'AINS PO effectif (n=)	Jamais d'AINS PO fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	39	70.9	
A partir de 2009	54	78.3	
total	93	74.4	0.348

Cette thérapeutique est proposée en dehors de la phase aiguë par 30,8% des médecins (33,3% des médecins formés et 26,7% des médecins non formés), par 23.1% des médecins dont la fin d'études était avant 2009 et 37.3% des médecins dont la fin d'études est à partir de 2009 (tableaux 48, 49).

Tableau 48: médecins contre indiquant les AINS PO après la phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de la formation complémentaire en médecine du sport

Formation complémentaire	Jamais d'AINS PO effectif (n=)	Jamais d'AINS PO fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	50	66.7	
non	33	73.3	
total	83	69.2	0.444

Tableau 49: médecins contre indiquant les AINS PO après la phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de l'expérience professionnelle

Date de fin d'études	Jamais d'AINS PO effectif (n=)	Jamais d'AINS PO fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	40	76.9	
A partir de 2009	42	62.7	
total	82	68.3	0.0960

2.5.3. AINS transcutanés

72,4% des médecins interrogées n'estiment pas nécessaire la prescription d'un traitement anti inflammatoire transcutané en phase aiguë des lésions musculaires.

Seul 20% des médecins formés et 39,6% des médecins non formés prescrivent un AINS par voie transcutanée pour les lésions musculaires (tableau 50). Les pratiques de prescription d'AINS transcutanés ne diffèrent pas entre les médecins plus ancien et plus jeunes dans la profession (tableau 51).

Tableau 50: médecins ne prescrivant jamais d'anti-inflammatoire transcutané (AINS TC) en phase aiguë. Variation des pratiques en fonction de la formation complémentaire

Formation complémentaire	Jamais d'AINS TC effectifs (n=)	Jamais d'AINS TC fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	60	80	
non	29	60.4	
total	89	72.4	0.0178

Tableau 51: médecins ne prescrivant jamais d'anti-inflammatoire non stéroïdien transcutané (AINS TC) en phase aiguë. Variation en des pratiques en fonction de la date de fin d'études des médecins

Date de fin d'études	Jamais d'AINS TC effectif (n=)	Jamais d'AINS TC fréquence (%)	Test khi 2 (P value)
Avant 2009	39	72.2	
A partir de 2009	50	73.5	
total	89	72.4	0.871

Après la phase aiguë 23,5% des médecins seulement ont recours à ce traitement. Il s'agit de 17,1% des médecins formés et 34,3% des médecins non formés à la médecine du sport (tableaux 41, 52, 53).

Tableau 52: médecins ne prescrivant jamais d'anti-inflammatoire non stéroïdiens transcutané après la phase aiguë. Variation des pratiques en fonction de la formation complémentaire

Formation complémentaire	Jamais d'AINS TC effectif (n=)	Jamais d'AINS TC fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	58	82.9	
non	30	66.7	
total	88	76.5	0.00456

Tableau 53: médecins ne prescrivant jamais d'anti-inflammatoire non stéroïdiens transcutané après la phase aiguë. Variation en des pratiques en fonction de la date de fin d'études des médecins

Date de fin d'études	Jamais d'AINS TC effectif (n=)	Jamais d'AINS TC fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	38	76	
A partir de 2009	50	76.9	
total	88	76.5	0.908

2.5.4. Aspirine

L'aspirine n'est jamais utilisée en phase aiguë par les médecins interrogés. Ce traitement n'est prescrit que dans 3,3% des cas après la phase aiguë (tableau 41), Les médecins n'ayant pas eu de formation médicale complémentaire en médecine du sport prescrivent plus facilement ce traitement après la phase aiguë (6.5% vs 1.4%) que leurs confrères (Tableau 54). La date de fin d'étude ne modifie pas cette prescription d'aspirine (tableau 55).

Tableau 54: Influence de la formation en médecine du sport sur la prescription d'aspirine après la phase aiguë

Formation complémentaire	Jamais d'Aspirine effectif (n=)	Jamais d'Aspirine fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	73	98.6	
non	43	93.5	
total	116	96.7	0.0456

Tableau 55: Influence de l'expérience professionnelle sur la prescription d'aspirine après la phase aiguë

Date de fin d'études	Jamais d'Aspirine effectif (n=)	Jamais d'Aspirine fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	52	100	
A partir de 2009	63	94	
total	115	95.8	0.908

2.5.5. Myorelaxant

Les myorelaxants sont utilisés au moins de manière occasionnelle par 37,7% des médecins, pour lésions musculaires à la phase aiguë (tableau 41).

Il n'y a pas de différence significative de prescription induite par la formation médicale ni par l'expérience (tableaux 56, 57).

Tableau 56: Influence de la formation en médecine du sport sur la prescription de myorelaxants en phase aiguë

Formation complémentaire	Jamais de myorelaxant effectif (n=)	Jamais de myorelaxant fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	49	65.3	
non	27	57.4	
total	76	62.3	0.382

Tableau 57: Influence de date de fin d'études des médecins sur la prescription de myorelaxants en phase aiguë

Date de fin d'études	Jamais de myorelaxant effectif (n=)	Jamais de myorelaxant fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	35	67.3	
A partir de 2009	41	59.4	
total	76	62.3	0.374

En dehors de la phase aiguë, 25,2% des médecins prescrivent un myorelaxant (tableau 41). La formation complémentaire en médecine du sport et la date de fin d'étude ne modifient pas la prescription des médecins (tableaux 58, 59).

Tableau 58: Influence de la formation en médecine du sport sur la prescription de myorelaxants après phase aiguë

Formation complémentaire	Jamais de myorelaxant effectif (n=)	Jamais de myorelaxant fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	55	77.5	
non	31	70.5	
total	86	74.8	0.400

Tableau 59: Influence de date de fin d'études des médecins sur la prescription de myorelaxants après phase aiguë

Date de fin d'études	Jamais de myorelaxant effectif (n=)	Jamais de myorelaxant fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	36	75	
A partir de 2009	50	75.8	
total	86	74.8	0.926

2.5.6. Corticoïdes

L'utilisation des corticoïdes est souvent contre indiquée en médecine du sport. Les médecins interrogés ne l'utilisent jamais pour les lésions musculaires aiguës lors de la phase aiguë. Ils prescrivent rarement une corticothérapie après la phase aiguë (2,5%) (tableaux 41, 60, 61).

Tableau 60: médecins qui ne prescrivent jamais de corticoïdes après la phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de leur formation

Formation complémentaire	Jamais de Corticoïdes PO effectif (n=)	Jamais de Corticoïdes PO fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	72	97.3	
non	45	97.8	
total	117	97.5	0.857

Tableau 61: médecins qui ne prescrivent jamais de corticoïdes après la phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de la date de fin d'études

Date de fin d'études	Jamais de Corticoïdes PO effectif (n=)	Jamais de corticoïdes PO fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	51	100	
A partir de 2009	65	95.6	
total	116	96.7	0.129

2.5.7. Plasma enrichi en plaquettes

Les PRP sont mal connus et ne sont prescrits que par 5,6% des médecins des forces en phase aiguë.

Il n'existe pas de différence de prescription entre les médecins formés à la médecine du sport et ceux sans formation complémentaire, ni de différence entre les médecins les plus jeunes et leurs confrères plus anciens dans la profession (tableaux 41, 62, 63).

Tableau 62: médecins ne prescrivant jamais de plasma enrichi en plaquettes en phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de leur formation

Formation complémentaire	Jamais de PRP effectif (n=)	Jamais de PRP fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	71	92.2	
non	47	97.9	
total	118	94.7	0.177

Tableau 63: médecins ne prescrivant jamais de plasma enrichi en plaquettes en phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de la date de fin d'études

Date de fin d'études	Jamais de PRP effectif (n=)	Jamais de PRP fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	50	94.3	
A partir de 2009	67	94.4	
total	117	94.4	0.995

Après la phase aiguë, 10,9% des médecins utilisent les PRP comme thérapeutique (tableaux 41, 64, 65).

Tableau 64: médecins ne prescrivant jamais de plasma enrichi en plaquettes après la phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de la formation en médecine du sport

Formation complémentaire	Jamais de PRP effectif (n=)	Jamais de PRP fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	65	89	
non	41	89.1	
total	106	89.1	0.556

Tableau 65: médecins ne prescrivant jamais de plasma enrichi en plaquettes après la phase aiguë. Analyse des pratiques en fonction de la date de fin d'études des médecins

Date de fin d'études	Jamais de PRP effectif (n=)	Jamais de PRP fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	44	88	
A partir de 2009	61	88.4	
total	105	88.2	0.946

2.6. Prise en charge d'un hématome

56,8% des médecins effectuent une surveillance échographique lorsqu'il existe un hématome et 18% préconisent une ponction (tableau 41).

La prise en charge des hématomes ne dépend pas des formations complémentaires des médecins ni de l'ancienneté dans la profession médicale (tableau 66 -69).

Tableau 66: taux de surveillance d'un hématome en fonction de la formation des médecins

Formation complémentaire	Surveillance effectif (n=)	Surveillance fréquence (%)	Test khi2 (p value)
oui	42	60.9	
non	21	50	
total	63	56.8	0.773

Tableau 67: taux de surveillance de l'hématome en fonction de la date de fin d'études des médecins

Date de fin d'études	Surveillance effectif (n=)	Surveillance fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	31	64.6	
A partir de 2009	32	51.6	
total	63	56.8	0.0632

Tableau 68: Prescription de ponction de l'hématome en fonction de la formation des médecins

Formation complémentaire	Ponction effectif (n=)	Ponction fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	13	18.8	
non	7	16.7	
total	20	18	0.125

Tableau 69: Prescription de ponction de l'hématome en fonction de la date de fin d'études des médecins

Date de fin d'études	Ponction effectif (n=)	Ponction fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	5	10.4	
A partir de 2009	15	24.2	
Total	20	18	0.0631

2.7. Kinésithérapie

136 médecins ont répondu à la question 15. La kinésithérapie est prescrite de manière systématique par 18,4% des médecins des forces et en fonction de la gravité par 59.6% des médecins interrogés.

Les médecins ayant une formation complémentaire en médecine du sport prescrivent plus facilement de la kinésithérapie de manière systématique (21% VS 14.5%) que leurs confrères ne s'étant pas formés dans le domaine (tableau 70).

Quelle que soit la date de fin d'études ou la formation médicale reçue, les médecins prescrivent de manière indifférenciée la kinésithérapie (tableaux 71-74). Cette prescription dépend du stade de gravité.

Tableau 70: influence de la formation en médecine du sport sur la prescription systématique de kinésithérapie

Formation complémentaire	Prescription de kinésithérapie effectif (n=)	Prescription de kinésithérapie fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	17	21	
non	8	14.5	
total	25	18.4	0.0316

Tableau 71: kinésithérapie systématique en fonction de la date de fin d'études des médecins

Date de fin d'études	Prescription de kinésithérapie effectif (n=)	Prescription de kinésithérapie fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	9	15.3	
A partir de 2009	16	21.1	
total	25	18.4	0.390

Tableau 72: prescription de kinésithérapie selon la gravité. Analyse des pratiques en fonction de la formation des médecins

Formation complémentaire	Prescription de kinésithérapie effectif (n=)	Prescription de kinésithérapie fréquente (%)	Test khi2 (P value)
oui	52	64.2	
non	29	52.7	
total	81	59.6	0.475

Tableau 73: prescription de la kinésithérapie selon la gravité. Analyse des pratiques en fonction de la date de fin d'études des médecins

Date de fin d'études	Prescription de kinésithérapie effectif (n=)	Prescription de kinésithérapie fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	39	66.1	
A partir de 2009	42	55.3	
total	81	59.6	0.355

2.7.1. Début de la kinésithérapie

Nous avons reçu 139 réponses à la question 16. La kinésithérapie est débutée immédiatement après la phase aiguë dans 75,2% des cas. Les médecins ayant terminé leurs études avant 2009 respectent mieux ce délai de la phase aiguë (78.9% vs 71.8%) (tableaux 74, 75).

Tableau 74: prescription de la kinésithérapie immédiatement après la phase aiguë. Variation des pratiques en fonction de la formation complémentaire en médecine du sport

Formation complémentaire	kinésithérapie après la phase aiguë effectif (n=)	kinésithérapie après la phase aiguë fréquence(%)	Test khi2 (P value)
oui	58	74.4	
non	39	76.5	
total	97	75.2	0.891

Tableau 75: prescription de la kinésithérapie immédiatement après la phase aiguë. Variation des pratiques en fonction de la date de fin d'études

Date de fin d'études	Kinésithérapie après la phase aiguë effectif (n=)	Kinésithérapie après la phase aiguë fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	45	78.9	
A partir de 2009	51	71.8	
total	96	74.4	0.00535

2.7.2. Modalité de la kinésithérapie

Seuls 96 médecins ont répondu à la question 17. Sur ces 96 médecins 69,8% respectent la séquence « étirement puis renforcement musculaire, renforcement statique puis concentrique puis excentrique » sur leur prescription de kinésithérapie.

2.8. Reprise du sport

135 médecins ont répondu à la question 18. 74,8% d'entre eux conseillent une reprise progressive du sport en fonction du ressenti du patient. 25,2% orientent les patients vers les moniteurs EPMS.

Les médecins qui ont terminés leurs études avant 2009 prescrivent plus facilement une reprise du sport accompagnée avec les moniteurs EPMS (33.9% vs 18.7%). Les médecins ayant terminé leurs études à partir de 2009 prescrivent plus souvent une reprise progressive sans solliciter l'accompagnement des moniteurs EPMS (81.3% vs 66.1%) (tableaux 76-79).

Tableau 76: prescription d'une reprise progressive du sport en fonction de la formation des médecins

Formation complémentaire	Reprise progressive effectif (n=)	Reprise progressive fréquence (%)	Test khi2 (P value)
oui	57	71.3	
non	44	80	
total	101	74.8	0.250

Tableau 77: prescription d'une reprise progressive du sport en fonction de la date de fin d'études des médecins

Date de fin d'études	Reprise progressive effectif (n=)	Reprise progressive fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	39	66.1	
A partir de 2009	61	81.3	
total	100	74.1	0.0442

Tableau 78: prescription d'une reprise du sport accompagné en fonction de la formation des médecins

Formation complémentaire	Reprise accompagnée effectif (n=)	Reprise accompagnée fréquence (%)	Test khi 2 (P value)
oui	23	28.8	
non	11	20	
total	34	25.2	0.250

Tableau 79: prescription d'une reprise du sport accompagnée en fonction de la date de fin d'études des médecins:

Date de fin d'études	Reprise accompagnée effectif (n=)	Reprise accompagnée fréquence (%)	Test khi2 (P value)
Avant 2009	20	33.9	
A partir de 2009	14	18.7	
total	34	25.2	0.0442

Tableau 80: récapitulatif sur la prise en charge kinésithérapique et la reprise du sport

prescription	effectif (n=)	fréquence (%)
Kinésithérapie systématique	25	18.4
Kinésithérapie en fonction du grade lésionnel	81	59.6
Kinésithérapie immédiatement après la phase aiguë	97	75.2
Reprise du sport progressive	101	74.8
Reprise du sport accompagnée	30	22.2

3. Discussion

3.1. Pratiques des médecins des forces

Les différentes armées sont représentées de manière très inégale dans notre étude. Nous n'avons donc pas pu utiliser cette donnée démographique pour comparer les pratiques professionnelles. La répartition des médecins en fonction de la date de leur fin d'études est à peu près équitable (43.7% avant 2009, 56.3% à partir de 2009). Cela nous a permis d'évaluer l'influence de l'expérience professionnelle sur la pratique des médecins des forces. Nous avons également observé l'impact de la formation en médecine du sport sur les pratiques médicales.

Les publications sur la prise en charge des lésions musculaires aiguës sont nombreuses. Il est toutefois difficile de dégager des recommandations précises de ces nombreux articles qui parfois se contredisent. Cela pourrait expliquer pourquoi les médecins des forces ne cherchent pas tous les critères de gravité recommandés à l'interrogatoire et à l'examen clinique. De plus ils s'en remettent plus facilement à l'échographie (77.8% des cas) ce qui peut favoriser le désinvestissement dans l'examen clinique. Les médecins plus expérimentés ont reçu une formation médicale moins axée sur la réalisation d'examens complémentaires, et sont plus précis dans le diagnostic clinique. Il se peut également que les médecins plus anciens dans la profession aient fait l'expérience des critères de gravité clinique, sans avoir eu besoin d'en prendre connaissance dans la littérature.

Lorsqu'il s'agit de classer la lésion, les médecins des forces ne respectent pas les recommandations. La gradation en 5 stades n'est utilisée que par 30% des médecins des forces. Mais on constate que les médecins formés à la médecine du sport et les médecins civils ne l'utilisent pas beaucoup plus [113]. La gradation en 5 stades n'est probablement pas adaptée à la pratique de la médecine générale. Les recommandations devraient être uniformisées et le choix devrait se porter vers une gradation plus simple et plus clinique.

En termes de thérapeutique le protocole G.R.E.C. fait foi. Malgré une bonne connaissance de ce protocole moins de la moitié des médecins des forces le mettent totalement en pratique. La cryothérapie est la thérapeutique la plus respectée (72%) parce que facile à mettre en œuvre. L'élévation est au contraire peu réalisée car elle est difficile à mettre en pratique. La plupart des lésions musculaires aiguës se situent au niveau des ischio-jambiers ou du quadriceps. L'élévation ne peut donc pas être réalisée dans ces cas de figure, c'est la raison pour laquelle elle n'est pas souvent prescrite. De même, les médecins des forces sont peu nombreux à prescrire la compression, probablement par

manque d'information sur les modalités de mise en place de cette thérapeutique. En effet lors de la revue de la littérature nous n'avons trouvé qu'un article qui décrit la mise en place de la compression musculaire.

Les recommandations concernant les différents traitements pharmacologiques sont bien respectées par les médecins des forces.

Enfin, la prise en charge kinésithérapique n'est pas optimale dans les armées. La kinésithérapie est essentielle dans la prise en charge thérapeutique des lésions musculaires aiguës et devrait être prescrite de manière systématique. Pourtant on constate que les médecins des forces ne sont que 59.6% à la prescrire. Le manque de disponibilité des militaires pourrait être la raison principale de ce défaut de prescription. En effet ils sont sollicités pour de nombreuses activités : opérations extérieures, opération intérieure (Sentinelle), exercices d'entraînement sur le territoire national ou à l'étranger, garde de jour et de nuit, cérémonies, etc. Les missions sont nombreuses et le personnel opérationnel limité. La disponibilité de chaque individu est donc essentielle pour le commandement. Les médecins des forces sont donc obligés d'adapter leurs prescriptions à l'emploi du temps des militaires qu'ils soignent. Il s'agit ici probablement de l'obstacle majeur à la prescription de la kinésithérapie.

Les médecins des forces rapportent également un problème de disponibilité des kinésithérapeutes (surtout dans les DOM-COM). Le manque de connaissance en technique de kinésithérapie est un frein supplémentaire dans la prescription. Notre étude ne nous a pas permis de savoir précisément si la sous prescription de kinésithérapie était due à un manque de connaissance des recommandations ou à une adaptation aux contraintes de la médecine des forces.

Il serait nécessaire de réaliser un protocole d'auto rééducation, afin que les patients militaires puissent effectuer un minimum d'exercice en dehors des séances de kinésithérapie. L'objectif n'étant pas de remplacer le thérapeute mais d'effectuer une rééducation sommaire dans des conditions dégradées correspondant aux contraintes des médecins des forces et de leur patientèle. Cela permettrait par exemple d'éviter des rapatriements sanitaires pour une lésion musculaire de faible gravité. Nous éviterions également les arrêts de travail prescrit pour que le patient puisse effectuer sa kinésithérapie.

L'accompagnement dans la reprise du sport est la dernière étape de la prise en charge. Elle conditionne le pronostic de guérison et de rechute. La reprise sportive est facilitée par l'existence des moniteurs EPMS au sein des forces. Malheureusement ces professionnels sont sous employés par les médecins des forces qui ne sont qu'un tiers à faire appel à leurs compétences.

Notre étude met en avant que les médecins formés en médecine du sport respectent mieux les recommandations pour le diagnostic et la prise en charge thérapeutique des lésions musculaires aiguës. Toutefois pour le repos sportif la tendance s'inverse. On a pu montrer que les médecins ayant une formation en médecine du sport soutiennent des populations plus sportives. Il est probable que les patients sportifs acceptent avec plus de difficulté l'indisponibilité de terrain. Cela pourrait expliquer pourquoi les médecins formés à la médecine du sport prescrivent moins le repos sportif que leurs confrères non formés.

Grâce aux réponses des médecins des forces nous avons mis en avant un meilleur respect des recommandations sur le diagnostic clinique par les médecins plus expérimentés. Ils sont aussi plus nombreux à respecter la prescription de la kinésithérapie. Ils sollicitent également plus fréquemment les moniteurs EPMS pour accompagner les patients dans la reprise du sport.

Nous n'avons pas étudié spécifiquement les médecins expérimentés formés à la médecine du sport qui représentent 17% des médecins interrogés. Car les résultats obtenus ne seraient pas statistiquement valides. Mais il est probable qu'ils aient la pratique professionnelle la plus proche des recommandations.

3.2. Comparaison aux autres études

Trois études nous ont permis de comparer les pratiques des médecins des forces aux pratiques des médecins civils :

- celle de Guillodo et al effectuée chez les médecins du sport d'une clinique spécialisée [12]
- celle d'Astur et al réalisée chez des spécialistes (orthopédistes et médecins du sport) [79]
- celle d'El Bakali réalisée en 2015 chez les médecins généralistes civils du Nord-Pas-de-Calais [113].

3.2.1. Comparaison aux médecins généralistes civils

Les médecins des forces sont 5.6 fois plus formés à la médecine du sport que leurs homologues civils (62.3% vs 11%) [113]. Cela peut s'expliquer par la différence de populations soutenues. La

patientèle des médecins des forces est jeune et sportive, celle des médecins civils est un peu plus âgée et pratique une activité sportive moins régulière. Notre étude confirme que les médecins dont la patientèle est plus sportive se forment plus à la médecine du sport. Les médecins des forces sont probablement plus souvent confrontés aux pathologies spécifiques du sportif, et ressentent la nécessité d'avoir une formation complémentaire dans le domaine.

Notre étude montre également que les médecins des forces qui pratiquent une activité sportive plus soutenue portent un intérêt plus grand à la médecine du sport. Ils ont possiblement déjà été victimes de ce type de pathologie ce qui doit renforcer leur volonté d'être formé en médecine du sport.

Les médecins des forces respectent mieux le protocole G.R.E.C. que les médecins civils du Nord-Pas-de-Calais interrogés par El BAKALI [113]. Les médecins des forces prescrivent également moins d'AINS PO en phase aiguë que leurs confrères civils [113].

3.2.2. Comparaison aux médecins spécialistes

Il n'existe pas d'étude permettant de comparer la prise en charge diagnostique des médecins des forces avec celle des médecins civils.

Il existe quelques informations comparatives sur la prise en charge thérapeutique. On constate par exemple que le repos sportif est plus prescrit par les médecins des forces que par les médecins interrogés par Guillodo et al. Cela corrobore notre hypothèse selon laquelle les patients les plus sportifs acceptent moins facilement l'indisponibilité de terrain et refusent le repos sportif. Par contre les médecins des forces respectent moins la cryothérapie et l'élévation que les médecins spécialisés [12]. Les médecins des forces utilisent moins souvent les AINS PO en phase aiguë que les spécialistes mais s'occupent moins de l'antalgie de leurs patients [79].

Nous n'avons que peu d'éléments de comparaison, mais il semble que les spécialistes civils respectent plus les recommandations thérapeutiques que les médecins des forces.

4. Conclusion

Les pratiques des médecins des forces pourraient être améliorées sur le plan diagnostique. La recherche des critères de gravité clinique n'est pas suffisante, de même que le recours à l'échographie. On constate que les médecins plus expérimentés et les médecins ayant bénéficié d'une formation complémentaire en médecine du sport respectent mieux les recommandations.

En ce qui concerne le protocole GREC, la mise en pratique de la compression pourrait être améliorée par une meilleure connaissance des recommandations.

Un effort particulier doit être fait sur le repos sportif, bien que la spécificité de la patientèle militaire semble être un obstacle à sa mise en place. Il faut informer d'avantage les patients et leurs supérieurs sur la nécessité absolue du repos sportif pour le pronostic lésionnel. Les médecins des forces doivent être plus systématiques dans la prescription de l'arrêt sportif.

La réalisation d'une kinésithérapie rigoureuse et la reprise progressive de l'activité sportive sont indispensables pour éviter la récurrence des lésions musculaires aiguës. Il serait intéressant d'intégrer le commandement et le bureau des sports pour faciliter la prise en charge kinésithérapique dans les armées et pour que la reprise du sport se fasse dans les meilleures conditions. La reprise du sport pourrait également être facilitée par la mise en place de programme d'entraînement spécifique par les moniteurs EPMS.

Il faut préciser que dans toutes les phases de prise en charge des lésions musculaires aiguës (diagnostique et thérapeutique), les médecins formés à la médecine du sport sont toujours plus performants.

Pour confirmer les tendances observées dans notre étude, il serait nécessaire d'obtenir un meilleur taux de réponse au questionnaire. La réalisation d'une étude comparative des pratiques professionnelles entre médecins formés à la médecine du sport et médecins non formés, nous permettrait de mettre en avant l'utilité de cette formation complémentaire.

La mise à disposition d'une fiche pratique des recommandations sur la prise en charge des lésions musculaires aiguës adaptée aux spécificités de la médecine des forces permettrait d'améliorer les pratiques.

Bibliographie :

1. Muller L. La pratique sportive en France, reflet du milieu social. Collectif données sociales. La société française. 2006. 657-63.
2. Mignon P. Point de repère - La pratique sportive en France : évolutions, structuration et nouvelles tendances. Informations sociales. 2015 ; 1(187) : 10-13.
3. Centre National des Sports de la Défense. Manuel d'entraînement physique militaire et sportif. Publication interarmées [en ligne]. 12 octobre 2011 [Consulté en septembre 2014]. Disponible sur internet : <<http://www.cnsd.defense.gouv.fr>>.
4. Maffulli N, Del Buono A, Oliva F, et al. Muscle injuries: a brief guide to classification and management. Università degli Studi di Salerno. 2015; 12(4): 14-18.
5. Gates C, Huard J. Management of skeletal muscle injuries in military personnel. Operative techniques in sports medicine. 2005; 13 :247-56.
6. Coudreuse JM. Pathologies musculaires du sportif. EMC- traité de Médecine Akos. 2013 ; 8(1) : 1-5.
7. Guillodo Y, Bouttier R, Saraux A. De la clinique à l'imagerie : signes de gravité et d'indisponibilité sportive d'une lésion musculaire. Journal de Traumatologie du Sport ; 2012 (29) : 226-30
8. Tidball JG. Inflammatory cell response to acute muscle injury. Medicine and science in sports and exercise. 1995: 1022-32.
9. Mishra DK, Friden J, Schmitz MC, Lieber RL. Anti-inflammatory medication after muscle injury. A treatment resulting in short-term improvement but subsequent loss of muscle function. The journal of bone and joint surgery. 1995; 77: 1510-9.
10. Friden J, Sjøstrem M, Ekblom B. Myofibrillar damage following intense eccentric exercise in man. International journal of sports medicine. 1983; 4:170-6.
11. O'Connor P. Ultrasound of muscle injury. In: McNally E. editor. Practical musculoskeletal ultrasound. 2nd ed. Churchill Livingstone Elsevier; 2014 Jan 1. P. 421-31.
12. Guillodo Y, Saraux A. Treatment of muscle trauma in sportspeople (from injury on the field to resumption of the sport). Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. 2009; 52:246-55.
13. Koulouris G, Connell D. Hamstring muscle complex: An imaging review. RadioGraphics. 2005 ; 25 : 571-86.
14. Lampainen L, Banke IJ, Johansson K, et al. Clinical principles in management of hamstring injuries. Knee surgery sports traumatology arthroscopy. 2015; 23: 2449-56.
15. Brukner P. Hamstring injuries: prevention and treatment- an update. British Journal of Sports Medicine. 2015 Nov 5; 49:1241-4.

16. Schmitt B, Tyler T, McHugh M. Hamstring injury rehabilitation and prevention of reinjury using lengthened state eccentric training: a new concept. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2012 jun ;7(3) : 333-41.
17. Valle X, Tol JL, Hamilton B, et al. Hamstring muscle injuries, a rehabilitation protocol purpose. *Asian Journal of Sports Medicine*. 2015 dec; 6(4): 1-11.
18. Järvinen TAH, Kääriäinen M, Järvinen M, et al. Muscle strain injuries. *Current opinion in rheumatology*. 2000 apr; 12: 155-61.
19. Schneider BS, Sannes H, Fine J, et al, Desmin characteristics of CD11 b-positive fibers after eccentric contractions. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2002; 34: 274-81.
20. Fielding RA, Manfredi TJ, Ding W et al. Acute phase response in exercise. Neutrophil and IL-1 accumulation in skeletal muscle. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 1993 ; 265(1):166-72.
21. Lowe DA, Warren GL, Ingalls CP, et al. Muscle function and protein metabolism after initiation of eccentric contraction-induced injury. *Blood*. 1995; 97: 1260-70.
22. Tidball JG. Inflammatory processes in muscle injury and repair. *American Journal of Physiology, Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 2005; 288: 345-53.
23. Järvinen TAH, Järvinen TLN, Kääriäinen M, et al. Muscle injuries: optimising recovery. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology*. 2007; 21(2): 317-31.
24. Lu H, Huang D, Ransohoff RM, et al. Acute skeletal muscle injury: CCL2 expression by both monocytes and injured muscle is required for repair. *The FASEB journal*. 2011: 3344-55.
25. Rantanen J, Thorsson O, Wollmer P, et al. Effects of therapeutic ultrasound on the regeneration of skeletal myofibers after experimental muscle injury. *The American Journal of Sports Medicine*. 1999; 27 (1): 54-9.
26. Ciciliot S, Schiaffino S. Regeneration of mammalian skeletal muscle: basic mechanisms and clinical implication. *Current Pharmaceutical design*. 2010; 16: 906-14.
27. Wong S, Ning A, Lee C, et al. Return to sport after muscle injury. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2015; 8:168–175.
28. Peetrans P. Ultrasound of muscles. *European Radiology*. 2002; 12 : 35-43.
29. Ressort T, Desjeux G, Marsan P, et al. Les affections en service liées aux sports chez les militaires français. *Santé Publique*. 2013 jun; 25 (3) :263-270.
30. Bigard X, Cravic JY, Banzet S. Prévention des risques liés à la préparation physique du militaire : synthèse des connaissances actuelles. *Médecine et Armées*. 2010 ; 36 (1) : 07-16.
31. De Parseval E, Pons C, Flin C, et al. La traumatologie aiguë au centre national d'entraînement commando. Etude de cohorte rétrospective de 2003 à 2006. *Médecine et Armées*. 2010; 38 (4): 311-9.

32. Roy TC. Diagnoses and mechanisms of musculoskeletal injuries in an infantry brigade combat team deployed to Afghanistan evaluated by brigade physical therapist. *Military Medicine*. 2011; 176(8): 903-8.
33. Jones BH, Cowan DN, Tomlinson JP, et al. Epidemiology of injuries associated with physical training among young men in the army. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1993; 25 (2): 197-203.
34. Sherry M, Best T. A comparison of 2 rehabilitation programs in the treatment of acute Hamstring strain. *Journal of Orthopaedic and sports physical therapy*. 2004 mar; 34 (3):116-26.
35. Guillodo Y, Bouttier R, Saraux A. From clinics to imaging: Signs of severity and sport unavailability due to muscle injury. *Journal de Traumatologie du sport*. 2012; 29: 226-30.
36. Morel M. Suivi des lésions musculaires du sportif à potentiel de rechute : place de l'imagerie. *Journal de Traumatologie du Sport*. 2015; 32: 81-9.
37. Hickey J, Shield AJ, Williams MD; et al. The financial cost of hamstring strain injuries in the Australian Football League. *British journal of sports Medicine*. 2014; 48: 729-30.
38. Eirale C, Farooq A, Smiley FA, et al. Epidemiology of football injuries in Asia: a prospective study in Qatar. *Journal of science and medicine in sport*. 2013; 16: 113-7.
39. Delvaux F, Rockcongar P, Ferret JM, Kaux JF, Crielaard JM, Croisier JL. La lésion musculaire des ischio jambiers. Julia M, Croisier JL, Dupeyron A, Herisson C. Prévention des troubles musculo-squelettiques chez le sportif. Montpellier : Sauramps Médical ; mars 2013.
40. Kraemer R, Knobloch K. A soccer-specific balance training program for hamstring muscle and patellar and Achilles tendon injuries. *The American Journal of Sports Medicine*. 2009; 37 (7): 1384-92.
41. Brunet-Guedj E, Brunet B, Girardier J, Moyen B. *Médecine du sport*. 7^e Edition. Paris : Masson ; 2006.
42. Chan O, Del Buono A, Best TM, et al. Acute muscle strain injuries: a proposed new classification system. *Knee Surgery Sport traumatology Arthroscopy*. 2012; 20: 2356-62.
43. Koulouris G, Connell D. Evaluation of the hamstring muscle complex following acute injury. *Skeletal Radiology*. 2003; 32: 582-9.
44. Ekstrand J, Healy JC, Waldén M, et al. Hamstring muscle injuries in professional football: the correlation of MRI findings with return to play. *British Journal of Sports Medicine*. 2012; 46: 112-7.
45. Askling CM, Tengvar M, Saartok t, et al. Acute first-time hamstring strains during high-speed running: a longitudinal study including clinical and magnetic resonance imaging findings. *American Journal of Sports Medicine*. 2007; 35: 197-206.

46. Woods C, Hawkins RD, Maltby S, et al. The Football Association medical research programme: an audit of injuries in professional football- analysis of hamstring injuries. *British Journal of Sports Medicine*. 2004 feb; 38 (1): 36-41.
47. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme J, Engebretsen L, Bahr R. Risk factor for injuries in football. *American journal of sports medicine*. 2004; 32: 5-16.
48. Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I et al. Intrinsic risk factors for hamstring injuries among male soccer players: a prospective cohort study. *American journal of sports medicine*. 2010; 38:1147-53.
49. Verrall GM, Slavotinek JP, Barnes PG, et al. Clinical risk factors for hamstring muscle strain injury: a prospective study with correlation of injury by magnetic resonance imaging. *British Journal of Sports Medicine*. 2001; 35:435-9.
50. Freckleton G, Pizzari T. Risk factors for Hamstring muscle strain injury in sport: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2012 jul; 16:1-9.
51. Slavotinek JP, Verrall GM, Fon GT. Hamstring injury in athletes: using MR imaging measurements to compare extent of muscle injury with amount of time lost from competition. *American Journal of Roentgenology*. 2002 dec; 179: 1621-8.
52. Mendiguchia J, Alentorn-Geli E, Brughelli M. Hamstring strain injuries: are we heading in the right direction? *British Journal of Sports Medicine*. 2012; 46: 81-5.
53. Warren GL, Lowe DA, Armstrong RB. Measurement tools used in the study of eccentric contraction-induced injury. *Sports Medicine*. 1999 jan; 27 (1): 43-59.
54. Worrell TW, Perrin DH. Hamstring muscle injury: the influence of strength, flexibility, Warm-up, and fatigue. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 1992 jul; 16 (1): 12-7.
55. Thelen DG, Chumanov ES, Hoerth DM, Best TM, Swanson SC, Li L et al. Hamstring muscle kinetics during treadmill sprinting. *Medical Science Sports Exercise*. 2005; 37: 108-14.
56. De Labareyre H, Rodineau J, Brasseur JL, et al. Critères de reprise après un accident musculaire. *Journal de Traumatologie du Sport*. 2005; 22: 232-5.
57. Gabbe BJ, Frich CF, Bennell KL, et al. Risk factors for hamstring injuries in community level Australian football. *British Journal of Sports Medicine*. 2005; 39: 106-10.
58. Yeung SS, Suen AM, Yeung EW. A prospective cohort study of Hamstring injuries in competitive sprinters: preseason muscle imbalance as a possible risk factor. *British Journal of Sports Medicine*. 2009; 43: 589-94.
59. Croisier JL. Factors associated with recurrent hamstring injuries. *Sports Medicine*. 2004; 34 (10): 681-95.
60. Bennel K, Wajswelner H, Lew P. Isokinetic strength testing does not predict hamstring injury in Australian rules Footballers. *British Journal of Sports Medicine*. 1998; 32: 309-14.

61. Rettig A, Meyer S, Bhadra A. Evaluation of hamstring injuries: the role of magnetic resonance imaging. *Operative Techniques in Sports Medicine*. 2009; 17 :215-8.
62. Les lésions musculaires du sportif. *La revue du praticien-médecine générale*. 2002 dec 9;16 (595): 17793-4.
63. Kujala UM, Orava S, Järvinen M. Hamstring injuries. *Sport Medicine*: 1997 jun; 23(6): 397-404.
64. Askling C, Saartk T, Thorstensson A. Type of acute hamstring strain affects flexibility, strength, and time to return pre-injury level. *British Journal of Sports Medicine*. 2006; 40:40-4.
65. Kerkhoffs GM, Van Es N, Wieldraaijer T, et al. Diagnosis and prognosis of acute hamstring injuries in athletes. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*. 2013; 21:500-9.
66. Wangensteen A, Almusa E, Boukarroum S, et al. MRI does not add value over and above patient history and clinical examination in predicting time to return to sport after acute hamstring injuries: a prospective cohort of 180 male athletes. *British Journal of Sports Medicine*. 2015; 49: 1579-87.
67. Gremeaux V. Les lésions musculaires. Diagnostic, évolution et traitement médical et paramédical. *Kinésithérapie, la revue*. 2014 apr; 14 (148):46.
68. Fournier PE. Prise en charge des lésions musculaires: en prenant pour exemple les ischio-jambiers et le football. *Sportmedizin und Sporttraumatologie*. 2011; 59 (1): 18-21.
69. De Labareyre H, Roger B, Thelen P. Evaluation des lésions musculaires récentes du membre inférieur : clinique et imagerie. Editeur Rodineau J, Saillant G. *Panorama en traumatologie du sport*. Paris : Masson; 2002.
70. Theumann N, Richarme D. Lésions musculaires traumatiques? Quelles investigations faire et à quel moment. *Sportmedizin und Sporttraumatologie*. 2011; 59 (1):22-6.
71. Pérès G, Cascua S, Besch S, et al. *Guide pratique de médecine du sport*. Paris :mimi éditions; 2000.
72. Lee JC, Mitchell AW, Healy JC. Imaging of muscle injury in the elite athlete. *British Journal of Radiology*. 2012; 85: 1173-85.
73. Muller-Wohlfahrt HW, Haensel L, Mithoefer K et al. Terminology and classification of muscle injuries in sport: the Munich consensus statement. *British Journal of Sports Medicine*. 2013; 47:342-530.
74. Schneider-Kolsky ME, Hoving JL, Warren P, et al. A comparison between clinical assessment and magnetic resonance imaging of acute hamstring injuries. *The American Journal of Sports Medicine*. 2006; 34 (6): 1008-15.
75. Patel A, Chakraverty J, Pollock N, et al. British athletics muscle injury classification: a reliability study for new grading system. *Clinical Radiology*. 2015; 70:1414-20.

76. Mann G, Shabat S, Friedman A et al. Hamstring injuries. Review Orthopedics. 2007; 30: 536-40.
77. Chanussot JC, Danowski RG. Traumatologie du sport. 8e edition. Issy-les-moulineaux : Elsevier Masson ;2002.
78. Pollock N, James SLJ, Lee JC, et al. British athletics muscle injury classification: a new grading system. British Journal of Sports Medicine. 2014; 48: 1347-51.
79. Astur DC, Novaretti JV, Uehbe RK, et al. Muscle injury: current perspectives and trends in Brazil. Revista Brasileira de Ortopedia. 2014; 49:573-80.
80. Carpentier TW, Klein P, Schäferhoff P, et al. Treatment of muscle injuries by local administration of autologous conditioned serum: a pilot study on sportmen with muscle strain. International Journal of Sports Medicine. 2004; 25: 588-93.
81. Bellaïche L. Lésions musculo-aponévrotiques et tendineuses. Classification-explorations radiologiques. Journal de Traumatologie du Sport. 2007; 24: 239-45.
82. De Visser HM, Reijman M, Heijboer MP, et al. Risk factors of recurrent hamstring injuries: a systematic review. British Journal of Sports Medicine. 2012; 46: 124-30.
83. Schaser KD, Disch AC, Stover JF, et al. Prolonged superficial local cryotherapy, attenuates microcirculatory impairment, regional inflammation, and muscle necrosis after closed soft tissue injury in rats. The American Journal of Sport Medicine. 2007; 35 (1): 93-102.
84. Hartig DE, Henderson JM. Increasing hamstring flexibility decreases lower extremity overuse injuries in military basic trainees. The American Journal of Sports Medicine. 1999; 27 (2):173-6.
85. Thorsson O, Lilja B, Nilsson P, et al. Immediate external compression in the management of an acute muscle injury. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. 1997;7 :1982-90.
86. Geoffroy C. Guide pratique des contentions. Cumières : édition C Geoffroy ; 2012.
87. Beiner JM, Jokl P, Cholewicki J, et al. The effect of anabolic steroids and corticosteroids on healing of muscle contusion injury. The American Journal of Sports Medicine. 1999; 27(1): 2-8.
88. Levine WN, Bergfeld JA, TESSENDORF W, et al. Intramuscular corticosteroid injection for hamstring injuries. The American Journal of Sports Medicine. 2000; 28(3): 297-300.
89. Beiner JM, Jokl P, Cholewicki J, et al. The effect of anabolic steroids and corticosteroids on healing of muscle contusion injury. American Journal of Sports Medicine. 1999; 27(1): 1-9.
90. Perlemuter L, Perlemuter G. Pathologie musculaire du sportif-élongation, rupture, osteome, syndrome de loge. Pathologie musculaire du sportif. Guide thérapeutique. 2230.

91. Rahusen FTG, Weinhold PS, Almekinders LC. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and Acetaminophen in the treatment of an acute muscle injury. *The American journal of sports medicine*. 2004; 32(8): 1856-9.
92. Obremsky WT, Seaber AV, Ribbeck BM, et al. Biomechanical and histologic assessment of a controlled muscle strain injury treated with piroxicam. *The American of Sports Medicine*. 1994; 22(4): 558-61.
93. Järvinen TAH, Järvinen TLN, Kääriäinen M, et al. Muscle injuries. Biology and treatment. *The American Journal of Sports Medicine*. 2005; 33(5): 745-64.
94. Carlson C. The natural history and management of hamstring injuries. *Current Revue of Musculoskeletal Medicine*. 2008; 1: 120-3.
95. Drakos M, Birmingham P, Delos D, et al. Corticosteroid and anesthetic injections for muscle strains and ligament sprains in the NFL. *The Musculoskeletal Journal of Hospital for Special Surgery*. 2014; 10:136-42.
96. Tüds PM. Alternative treatments for muscle injury: massage, cryotherapy, and hyperbaric oxygen. *Current Revue of Musculoskeletal Medicine*. 2015; 8: 162-7.
97. Torres R, Riberio F, Duarte JA, et al. Evidence of the physiotherapeutic interventions used currently after exercise-induced muscle damage: systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy in Sports*. 2011; 13: 101-14.
98. Bouvard M. Lésions musculaires. Dans : Rochcongar P, Monod H, éditeurs. *Médecine du sport*. 4^e éd. Paris: Elsevier Masson;2009.
99. Pomeranz SJ, Heidt RS. MR imaging in the prognostication of hamstring injury. *Work in progress. Radiology*. 1993 dec 1; 189 (3): 897-900.
100. Emery CA, Rose MS, McAllister JR, et al. A prevention strategy to reduce the incidence of injury in high school basketball: a cluster randomized controlledtrial. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2007 jan; 17(1): 17-24.
101. Söderman K, Werner S, Pietilä T, et al. Balance board training: prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A prospective randomized intervention study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2000; 8: 356-63.
102. Askling C, Karlsson J, Thorstensson A. Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2003; 13: 244-50.
103. Petersen J, Thorborg K, Nielsen MB, Budtz-Jorgensen E, Holmich P. Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster randomized controlled trial. *American Journal of Sports Medicine*. 2011; 39: 2296-303.

104. Gabbe BJ, Branson R, Bennell KL. A pilot randomised controlled trial of eccentric exercise to prevent hamstring injuries in community-level Australian Football. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2006; 9: 103-9.
105. Engebretsen AH, Myklebust G, Engebretsen L. Prevention of injuries among male soccer players: a prospective, randomized intervention study targeting players with previous injuries or reduced function. *The American Journal of Sports Medicine*. 2008 apr; 3: 1-9.
106. Delas D, Leineweber MJ, Chaudhury S, et al. The effect of platelet-rich plasma on muscle contusion healing in a rat model. *American Journal of Sports Medicine*. 2014; 42(9): 2067-74.
107. Hammond JW, Hinton RY, Curl LA, et al. Use of autologous platelet-rich plasma to treat muscle strain injuries. *American Journal of Sports Medicine*. 2009; 37(6): 1135-42.
108. Wright-Carpenter T, Opolon P, Appell HJ, et al. Treatment of muscle injury by local administration of autologous conditioned serum: animal experiments using a muscle contusion model. *The international journal of sport medicine*.2004; 25(8):582-7.
109. Hamid MSA, Mohamed Ali MR, Yusof A, et al. Platelet-rich plasma injections for the treatment of hamstring injuries: a randomized controlled trial. *American Journal of Sports Medicine*. 2014; 42(10):2410-8.
110. Hamilton B, Tol JL, Almusa E, et al. Platelet-rich plasma does not enhance return to play in hamstring injuries: a randomized controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*. 2015; 49: 943-50.
111. Terada S, Ota S, Kobayashi M et al. Use of an antifibrotic agent improves the effect of platelet-rich plasma on muscle healing after injury. *Journal of Bone and Joints Surgery*. 2013; 95 (11): 980-8.
112. Tiidus PM. Hyperbaric oxygen and drug therapies. dans: Tiidus PM, editeur. *Skeletal muscle damage and repair*. Champaign: Human Kinetics Publisher; 2007 : 257–261.
113. El Bakali S. *Prise en charge thérapeutique des lésions musculaires intrinsèques: évaluation des pratiques professionnelles auprès de 321 médecins généralistes de la région Nord-Pas-de-Calais et proposition d'un protocole thérapeutique*. [Thèse de doctorat, médecine]. Lille : Université Lille 2 droit et santé, Faculté de médecine Henry Warembourg; 2015.

RESUME en Français

Les médecins des forces sont plus confrontés aux pathologies liées à la pratique sportive. Parmi les pathologies qui surviennent le plus fréquemment chez le sportif on retrouve la lésion musculaire aiguë. Les médecins des forces respectent-ils les recommandations sur la prise en charge de ces lésions?

Nous avons réalisé une étude épidémiologique transversale de février à juillet 2016 via un questionnaire informatisé. Tous les médecins des forces ont été sollicités par courrier électronique. Nous avons reçu 138 réponses dont 136 ont pu être exploitées.

Les médecins des forces ont été interrogés sur le diagnostic clinique et échographique, sur la mise en place du protocole GREC (Glace, Repos, Elévation, Contention) et sur la prescription de la kinésithérapie. Leurs pratiques ont été comparées aux recommandations mais également aux pratiques de leurs confrères civils. Nous avons étudié l'impact de la formation complémentaire en médecine du sport et l'expérience professionnelle sur les pratiques médicales.

TITRE et RESUME en Anglais

Title: The care of the acute muscular injuries in general medicine: evaluation of the professional practices. Questionnaire sent to the military medical officers.

The doctors are more and more confronted with the pathologies connected to the sport practice. Among the pathologies most frequently found at the sportsman we find the acute muscular injury. Do the military doctors respect the recommendations on the care of these hurts?

We realized a transverse epidemiological study from February till July 2016 via a computerized questionnaire. All the military doctors were requested by e-mail. We received 138 answer among which 136 were able to be exploited.

The doctors of the strengths were questioned about the clinical and ultrasound diagnosis, about the implementation of the RICE protocol (Rest, Ice, Concentration, elevation) and on the prescription of the physiotherapy. Their practices were compared with the recommendations but also with the practices of their civil colleagues. We studied the impact of the complementary formation in sports medicine and the work experience on the medical practices.

DISCIPLINE

Médecine générale

MOTS-CLES

Lésions musculaires aiguës, pratiques professionnelles, prise en charge, recommandations

INTITULE et ADRESSE DE L'U.F.R.

Université de Bordeaux, sciences médicales.

146 rue Léo Saignat, espace santé, 33076 Bordeaux.