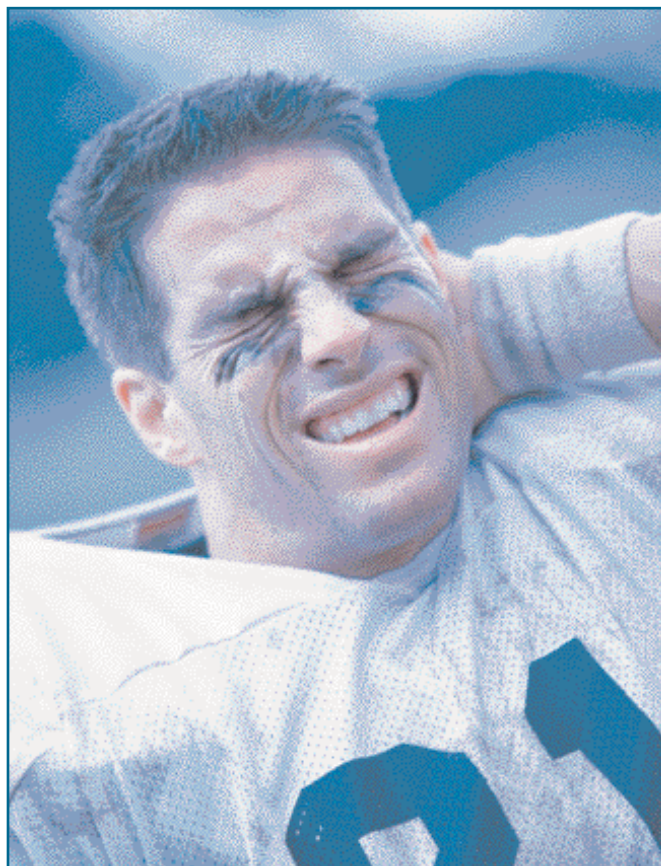
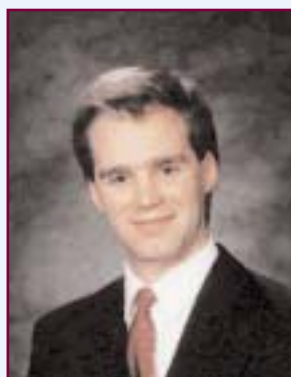


Les blessures musculaires : prévention, traitement et réadaptation



Vis-à-vis des blessures musculaires, la conduite clinique à adopter découle des données obtenues à l'aide des modèles expérimentaux et des quelques études cliniques effectuées. L'utilité de l'intervention clinique à la phase inflammatoire aiguë (repos relatif, cryothérapie, compression et élévation) est convenablement prouvée. Au-delà de ce traitement conservateur, les interventions thérapeutiques actuellement utilisées le sont sur la base de leur bénéfice symptomatologique et/ou théorique.

Par Pierre Frémont, M.D., Ph.D, et Claude Côté, Ph.D.



Le **Dr Frémont** est professeur adjoint, département de réadaptation, Université Laval, et diplômé de l'Académie canadienne de médecine du sport. Il s'intéresse particulièrement à l'étude des blessures musculo-tendineuses.



Le **Dr Côté** est professeur titulaire, département de réadaptation, Université Laval, et consacre l'essentiel de ses travaux de recherche à l'étude du muscle et du tendon.

Les blessures musculaires

Les traumatismes musculaires aigus sont habituellement classifiés selon leur cause en traumatismes directs ou indirects. Les traumatismes directs regroupent les contusions et les traumatismes pénétrants. Les traumatismes indirects résultent des forces imposées aux composantes de l'unité musculo-tendineuse par la contraction musculaire et le mouvement articulaire. Les traumatismes de l'appareil musculo-tendineux constituent une portion importante des cas traités et suivis par les médecins de première ligne. Par exemple, dans une

étude descriptive des cas traités dans plusieurs salles d'urgence de centres urbains canadiens, les déchirures et les contusions musculaires représentaient 34 % des blessures secondaires à des activités sportives et récréatives, soit 2,4 % de tous les cas traités.¹

La présentation clinique

La présentation clinique des contusions est très variable et la présence de lésions concomitantes au

En bref :

Les blessures musculaires : prévention, traitement et réadaptation

Les blessures musculaires de grade 1

Les blessures musculaires indirectes font habituellement l'objet d'une classification en trois grades. Le grade 1, aussi appelé « élancement musculaire », est caractérisé par une douleur vive perçue au moment d'une contraction. La douleur spontanée est souvent transitoire et est exacerbée ou reproduite lors de la contraction contre résistance du muscle lésé. Seules quelques fibres musculaires sont touchées, parfois sur une partie seulement de leur longueur totale, et l'incapacité fonctionnelle est légère à modérée. Un spasme musculaire antalgique est souvent présent sans déformation palpable à l'examen. La régression rapide des symptômes peut amener le sportif à vouloir reprendre l'activité pratiquée, mais une douleur persistante à la contraction réduit habituellement ses capacités fonctionnelles, augmentant ainsi le risque de blessures subséquentes.



Les blessures musculaires de grade 2

Lors d'une déchirure (claquage ou lésion de grade 2), l'incapacité fonctionnelle est immédiate et habituellement totale. La douleur est vive, persiste au repos et augmente à la contraction active du muscle. Lorsque l'examen est pratiqué précocement, un point douloureux précis et une encoche peuvent être perçus avant qu'ils ne soient masqués par les phénomènes inflammatoires régionaux. Après quelques jours et parfois à une certaine distance de la lésion initiale, une ecchymose peut témoigner du drainage, par gravité, d'un hématome musculaire jusqu'aux tissus sous-cutanés. Ce signe peut cependant être absent si l'aponévrose musculaire est intacte.

Les blessures musculaires de grade 3

Les ruptures musculaires, ou lésions de grade 3, peuvent être confondues cliniquement avec une déchirure (grade 2) si des muscles synergiques compensent le déficit fonctionnel ou si un hématome et l'inflammation locale masquent la lésion. L'examen précoce permettra habituellement de mettre en évidence la masse formée par le segment musculaire rétracté ainsi que l'encoche adjacente qui témoigne de la perte de continuité. De façon paradoxale, si aucune continuité ne persiste entre les deux pôles de la lésion, l'évaluation clinique peut s'avérer peu douloureuse. Une ecchymose est généralement observée dans les jours suivant la lésion.

niveau vasculaire, neurologique, articulaire, osseux, sous-cutané ou cutané doit systématiquement être recherchée. Le syndrome compartimental post-traumatique est l'exemple classique d'une lésion associée qui doit être identifiée rapidement.

Les dommages musculaires induits par l'exercice (DMIE) se manifestent par des contractures musculaires douloureuses d'apparition tardive qui sont typiquement maximales 48 heures après la première séance d'un sport saisonnier pratiqué à forte intensité, comme le ski alpin ou le soccer, surtout s'il est pratiqué sans préparation physique adéquate. L'évolution des DMIE est caractérisée par une résolution spontanée en quelques jours. Bien que les mécanismes précis d'adaptation doivent encore être élucidés, des études ont démontré qu'un épisode de DMIE procure un effet protecteur prolongé, même si un effort comparable est répété.²

Les blessures musculaires indirectes se produisent principalement lors de contractions excentriques de muscles croisant deux articulations. Une contraction excentrique se produit lorsqu'un muscle se contracte pour maîtriser ou ralentir l'étirement que lui imposent les mouvements articulaires. C'est le cas, par exemple, au niveau du quadriceps lors d'une réception de saut. Bien que certains auteurs proposent une classification en 4 grades, les blessures musculaires indirectes font habituellement l'objet d'une classification en 3 grades. C'est cette dernière qui sera utilisée dans le présent article.^{3,4}

La classification des blessures musculaires

Une classification des lésions musculaires aiguës est présentée au tableau 1. Les contusions résultent d'un impact au niveau d'un muscle lésé. Lors d'une con-

Tableau 1

La classification des traumatismes musculaires aigus

Traumatisme direct (extrinsèque)

- Contusion musculaire (foulure du muscle quadriceps crural)
- Traumatisme pénétrant

Traumatisme indirect (intrinsèque)

- Contracture ou dommages musculaires induits par l'exercice
- Élongation (lésion de grade 1)
- Claquage ou déchirure (lésion de grade 2)
- Rupture (lésion de grade 3)

tusion ou de lésions directes, le muscle est souvent contracté et la tension intrinsèque générée peut contribuer à aggraver l'étendue d'une déchirure musculaire.

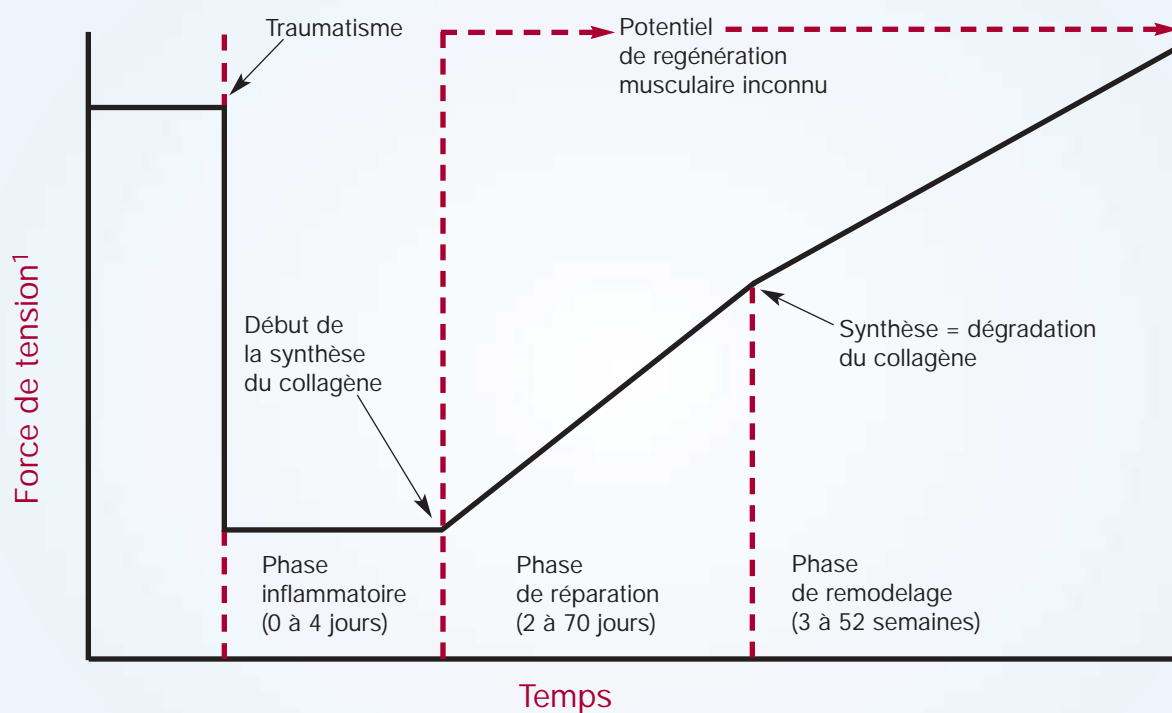
Les blessures musculaires de grade 1

Le grade 1, aussi appelé « élongation musculaire », est caractérisé par une douleur vive perçue au moment d'une contraction. La douleur spontanée est souvent transitoire et est exacerbée ou reproduite lors de la contraction contre résistance du muscle lésé. Seules quelques fibres musculaires sont touchées, parfois sur une partie seulement de leur longueur totale, et l'incapacité fonctionnelle est légère à modérée. Un spasme musculaire antalgique est souvent présent sans déformation palpable à l'examen. La régression rapide des symptômes peut amener le sportif à vouloir reprendre l'activité pratiquée, mais une douleur

Les blessures musculaires

Tableau 2

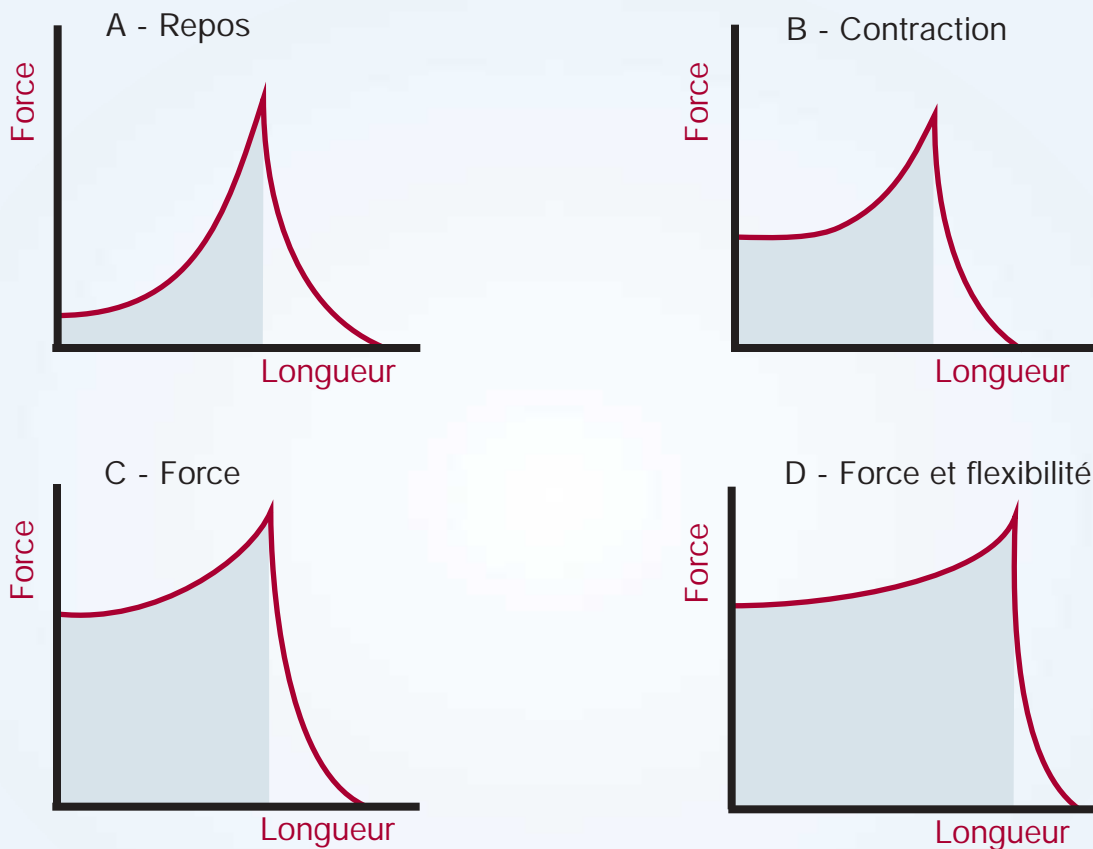
La représentation schématique de la force de tension en fonction du temps de guérison de l'appareil musculo-tendineux



1. Il est à noter que la force de tension est basse et n'augmente pas lors de la phase inflammatoire, elle augmente plus rapidement pendant la phase de réparation, tandis que le collagène s'accumule, et elle augmente plus lentement pendant la phase de remodelage, tandis que l'orientation et les inter-liaisons des fibres de collagène se renforcent.

Tableau 3

La représentation schématique des propriétés visco-élastiques du muscle squelettique étiré progressivement jusqu'à l'induction d'un dommage musculaire (rupture)



□ Énergie absorbée par le muscle avant sa rupture

L'énergie absorbée avant l'induction d'un dommage musculaire augmente progressivement dans les conditions suivantes : étirement passif au repos (A), étirement pendant une contraction (B), étirement pendant la contraction d'un muscle entraîné en force (C) et étirement pendant la contraction d'un muscle entraîné en force et en flexibilité (D). Une augmentation de la force musculaire ou de la flexibilité résulteront tous deux en une augmentation de la capacité à absorber de l'énergie avant l'induction d'un dommage musculaire.

Les blessures musculaires

persistante à la contraction réduit habituellement ses capacités fonctionnelles, augmentant ainsi le risque de blessures subséquentes.

Les blessures musculaires de grade 2

Lors d'une déchirure (claquage ou lésion de grade 2), l'incapacité fonctionnelle est immédiate et habituellement totale. La douleur est vive, persiste au repos et augmente à la contraction active du muscle. Lorsque l'examen est pratiqué précocement, un point douloureux précis et une encoche peuvent être perçus avant qu'ils ne soient masqués par les phénomènes inflammatoires régionaux. Après quelques jours et parfois à une certaine distance de la lésion initiale, une ecchymose peut témoigner du drainage, par gravité, d'un hématome musculaire jusqu'aux tissus sous-cutanés. Ce signe peut cependant être absent si l'aponévrose musculaire est intacte.

Les blessures musculaires de grade 3

Les ruptures musculaires, ou lésions de grade 3, peuvent être confondues cliniquement avec une déchirure (grade 2) si des muscles synergiques compensent le déficit fonctionnel ou si un hématome et l'inflammation locale masquent la lésion. L'examen précoce permettra habituellement de mettre en évidence la masse formée par le segment musculaire rétracté ainsi que l'encoche adjacente qui témoigne de la perte de continuité. De façon paradoxale, si aucune continuité ne persiste entre les deux pôles de la lésion, l'évaluation clinique peut s'avérer peu douloureuse. Une ecchymose est généralement observée dans les jours suivant la lésion. Mentionnons finalement que, chez l'enfant et l'adolescent, un tableau clinique de déchirure musculaire évoque systématiquement l'avulsion du cartilage de

conjugaison d'une apophyse osseuse à l'insertion du muscle dysfonctionnel.⁵ Les principales apophyses touchées sont le petit trochanter dans le cas du psoas, la tubérosité ischiatique pour les ischio-jambiers et les épines iliaques antéro-supérieures et inférieures pour les muscles couturier et droit antérieur, respectivement. Une radiographie simple doit être faite pour confirmer le diagnostic et choisir le traitement approprié. Dans les cas d'une déchirure musculaire réelle, la radiographie démontrera habituellement une fusion des cartilages de conjugaison, confirmant ainsi la maturité osseuse.

Le diagnostic

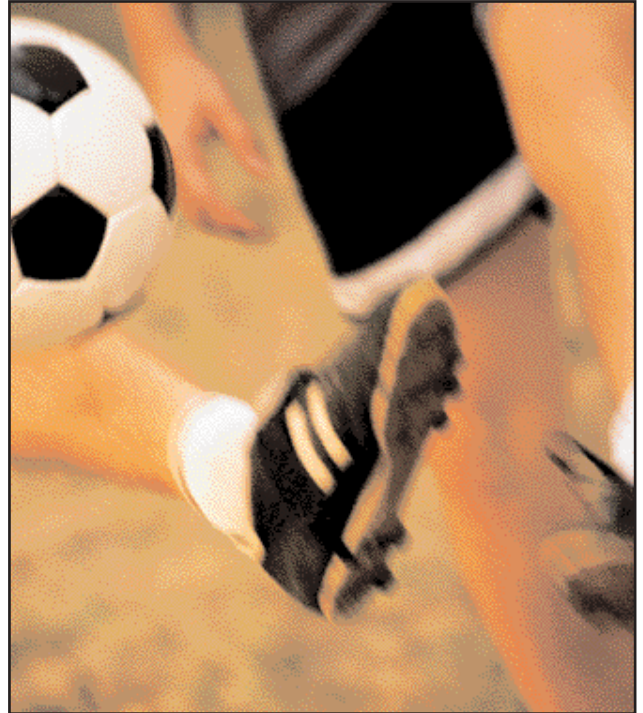
Le diagnostic des lésions musculaires est avant tout clinique, mais l'imagerie des structures musculotendineuses est utile dans certains cas ambigus pour lesquels la réadaptation doit être optimisée. Depuis le développement des sondes linéaires à haute fréquence, l'ultrasonographie est une modalité reconnue pour l'examen des lésions musculotendineuses dans la mesure où l'utilisateur possède le savoir-faire approprié. Bien que l'imagerie par résonance magnétique reste la technique de référence, l'évaluation dynamique en temps réel par ultrasonographie permet de bien distinguer, sous plusieurs plans, l'aspect du tissu sain, les principales manifestations des phénomènes traumatiques, de même que l'aspect évolutif des lésions musculaires.⁶ La présence d'une perturbation nette de l'aspect strié de l'échostructure musculaire et d'une zone anéchogène confirmera le diagnostic de déchirure musculaire avec hématome. Dans le cas d'une rupture complète, le pôle musculaire rétracté baignant dans l'hématome donnera typiquement une image dite « en battant de cloche ». Le principal rôle de l'imagerie est donc de

déterminer si une lésion macroscopique est présente, puisque la nature et le rythme de la réadaptation en dépendront.

Le processus lésionnel et la réparation de l'unité musculo-tendineuse : fibrose ou régénération?

Une représentation schématique globale de l'évolution de la force tensile du muscle au cours du processus de guérison d'une blessure indirecte est présentée au tableau 2. Ce processus respecte les étapes classiques de guérison des tissus mous, soient la phase inflammatoire aiguë, la phase de réparation et la phase de remodelage.

Depuis les années 1950-1960, des études fondamentales menées auprès de mammifères ont démontré que, grâce à la présence de cellules satellites, la régénération des fibres musculaires était possible.⁴ Toujours chez l'animal, il a été démontré que, à la suite de contusions induites expérimentalement, une immobilisation initiale pendant la phase inflammatoire (3 à 5 jours chez le rat) suivie d'une mobilisation précoce résulte en une guérison optimale en termes d'interpénétration et d'orientation du tissu conjonctif et des fibres musculaires.⁷ Il a également été démontré qu'une immobilisation prolongée (3 semaines) réduit significativement le nombre de capillaires au niveau de la lésion, tandis que l'entraînement augmente significativement la vascularisation, que le muscle ait été immobilisé ou non.⁴ Chez l'humain, l'importance du phénomène de régénération du tissu musculaire à la suite de contusions ou de déchirures ainsi que l'influence possible de l'intervention clinique sur ce processus restent à établir. En pratique, il semble donc vraisemblable que la mobilisation précoce améliore la qualité de la guérison en favorisant la différenciation de la lésion



Les dommages musculaires induits par l'exercice se manifestent par des contractures musculaires douloureuses d'apparition tardive qui sont habituellement maximales 48 heures après la première séance d'un sport saisonnier pratiqué à forte intensité, comme le ski alpin ou le soccer.

guérissante en du tissu plus fonctionnel dans la mesure où elle n'induit pas de dommages supplémentaires au niveau de la cicatrice. La mise en tension du muscle lésé doit donc se faire de façon progressive afin de ne pas excéder la capacité tensile de la cicatrice qui dépend, entre autres, du processus graduel de déposition et de remodelage du collagène.

Les propriétés visco-élastiques et la prévention des lésions musculo-tendineuses

Les propriétés visco-élastiques du muscle squelettique peuvent être exprimées par une courbe de la force tensile en fonction de la longueur de l'unité musculo-tendineuse (tableau 3). Dans ce cas, l'aire sous la courbe force/longueur lors d'un étirement progressif est l'énergie absorbée. Lors de l'étirement, l'amplitude qui peut être atteinte sans induire de dommages musculaires est appelée « amplitude de déformation élastique ». Tout étirement supplémentaire résultant en des dommages musculaires est appelé « déformation plastique ».

Dans une étude descriptive des cas traités dans plusieurs salles d'urgence de centres urbains canadiens, les déchirures et les contusions musculaires représentaient 34 % des blessures secondaires à des activités sportives et récréatives.

Les données obtenues chez l'animal à l'aide de ce modèle expérimental démontrent que les lésions musculaires intrinsèques sont habituellement adjacentes à la jonction myotendineuse, au sein des fibres musculaires.⁸ Chez l'humain, les lésions musculaires intrinsèques semblent également survenir au niveau de la jonction myotendineuse dans la plupart des cas. Elles impliquent typiquement un seul muscle ou « chef musculaire », le plus souvent bi-articulaire, au sein d'un groupe synergique. À titre d'exemple, une revue de 50 cas a démontré que le

droit antérieur du quadriceps, le jumeau interne et le moyen adducteur représentaient la totalité des lésions de leurs groupes musculaires respectifs, tandis que la longue portion du biceps crural était le site majeur des lésions des ischio-jambiers.⁹

Chez l'animal, la comparaison des propriétés visco-élastiques du muscle squelettique étiré passivement et lors de contractions maximales a démontré que la longueur et la force tensile maximales sont comparables au moment de la rupture, tandis que l'énergie absorbée par le muscle contracté est approximativement le double de celle absorbée par le muscle étiré passivement.⁸ Cette constatation suggère qu'un muscle qui s'est adapté de façon à produire une plus grande force tensile ou à subir une amplitude de déformation élastique plus grande est en mesure d'absorber une énergie plus grande avant l'apparition d'un dommage musculaire (tableau 3, C et D). Ce concept simple permet d'intégrer les grands principes de prévention et de rééducation des traumas musculaires, soient une force musculaire adéquate, une bonne flexibilité (étirement) ainsi que les qualités neurologiques (temps de réaction et proprioception) nécessaires à activer rapidement l'unité musculo-tendineuse.³

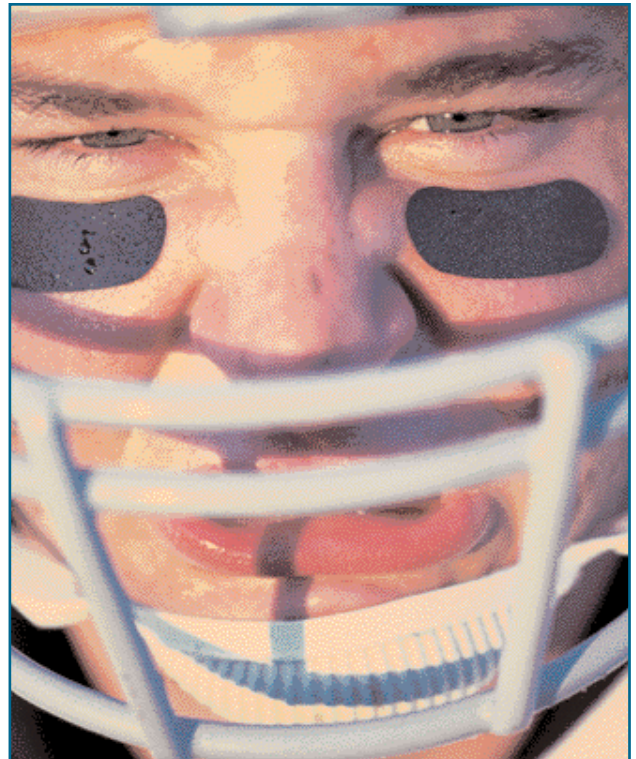
La notion de flexibilité peut être subdivisée en deux composantes : l'entraînement en amplitude qui résulte d'une adaptation à long terme des structures musculo-tendineuses et l'échauffement et l'étirement préexercice qui ont pour but d'optimiser à un moment précis l'amplitude de déformation élastique. Chez l'animal, il a été démontré qu'une immobilisation en position d'étirement ou l'induction de DMIE peuvent induire une augmentation du nombre de sarcomères en série au sein des fibres musculaires.^{10,11} Chez l'humain, un entraînement

soutenu en flexibilité permet d'augmenter graduellement l'amplitude articulaire.¹² Pour ce qui est des effets ponctuels de l'étirement musculaire, des études ont démontré que le bénéfice maximal d'une séance unique d'étirement sur l'amplitude de déformation élastique du muscle chez l'animal ou d'une séance unique d'étirement sur l'amplitude articulaire de la hanche, du genou et de la cheville chez l'humain est obtenu après seulement quatre à six cycles d'étirements/relaxation.^{8,12}

Le traitement et la réadaptation des blessures musculaires

La phase inflammatoire aiguë

Le traitement initial est le repos (réduction partielle ou complète) de mise en charge, la cryothérapie, la compression par bandage élastique et l'élévation du membre lésé. Ces mesures, qui font l'objet d'une littérature abondante, permettent de limiter les phénomènes inflammatoires tout en évitant d'aggraver la lésion.^{3,4} L'immobilisation formelle n'est habituellement pas nécessaire et l'immobilisation en position d'étirement est contre-indiquée. À la phase aiguë, les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) sont souvent utilisés lors du traitement des blessures musculaires. Un nombre croissant d'études réalisées chez l'animal suggèrent cependant que l'utilisation prolongée d'AINS pourrait perturber le processus de guérison ou d'adaptation du tissu musculaire.³ En conséquence, les AINS ne devraient être utilisés qu'à la phase inflammatoire (2 à 4 jours), puisqu'ils pourraient interférer avec les étapes subséquentes de la guérison, soit la réparation et l'adaptation tissulaire. En phase aiguë, tout massage, mise en tension ou



application de modalités physiques (par exemple, les ultrasons) sont à éviter de façon à ne pas induire de saignement supplémentaire. L'utilisation de courants interférentiels, une modalité à visée analgésique, devrait également être évitée en phase aiguë, car ce type de traitement pourrait avoir un effet vasodilatateur.¹³

La phase de réparation et de remodelage

Une mobilisation progressive devrait être initiée dès le début de la phase de réparation en respectant la règle de non-douleur et en évitant toute mise en tension importante du muscle lésé. La récupération fonctionnelle maximale prendra 1 à 12 semaines selon l'importance de la lésion. Après la phase inflammatoire, les bénéfices théoriques des modalités visant à augmenter

localement l'activité métabolique peuvent en justifier l'utilisation. L'efficacité des traitements par ultrasons pour améliorer ou accélérer le processus de guérison musculaire n'a cependant pas été formellement démontrée.¹⁴ Malgré une étude suggérant que l'oxygénothérapie hyperbare utilisée au début de la phase de réparation chez l'animal était bénéfique, le potentiel de cette modalité reste à explorer chez l'humain.⁴

L'évolution clinique des lésions de grade 1 est habituellement favorable et une reprise rapide et graduelle des activités est possible en évitant les contractions intenses pendant 1 à 2 semaines afin d'éviter une déchirure plus importante. En présence d'une lésion de grade 2, la récupération fonctionnelle se fera sur une période de 2 à 8 semaines. Le défi du thérapeute et du patient est d'exposer, sans récurrence de blessure, le muscle lésé à une sollicitation fonctionnelle progressive allant de l'endurance à la force musculaire, puis à la réadaptation spécifique aux activités pratiquées tout en visant une flexibilité optimale. Comme pour les lésions de grade 2, le pronostic fonctionnel favorable suggère un traitement non chirurgical des ruptures musculaires (grade 3). La chirurgie n'est considérée que dans les cas d'incapacité majeure résultant de l'absence de muscle synergique. De plus, la rétraction des deux pôles musculaires produit une large cicatrice fibreuse qui réduira les forces de tension au sein du muscle. Ainsi, le manque de flexibilité qui est souvent à l'origine de ce type de blessure sera corrigé. Dans tous les cas, l'objectif principal de la réadaptation est la prévention secondaire par l'entremise d'une amélioration équilibrée de la force et de la flexibilité.

Les aspects évolutifs des blessures musculaires


L'aspect évolutif habituel des déchirures musculaires (grades 2 et 3) est la formation d'une cicatrice fibreuse dont le pronostic fonctionnel est excellent. Dans certains cas, la lésion musculaire évoluera de façon atypique en hématome enkysté ou en un processus d'ossification hétérotropique appelé « myosite ossifiante ». L'hématome enkysté semble résulter d'un saignement au sein d'une structure qui en empêche le drainage (un muscle dont l'aponévrose reste intacte, par exemple) ou, dans certains cas, d'un saignement au sein du tissu cicatriciel au début de la phase de réparation. Il est caractérisé par la persistance des phénomènes de contracture douloureuse et de tuméfaction plus de 3 à 4 semaines après le trauma. L'échographie démontre alors la persistance d'une zone anéchogène entourée d'un liséré hyperéchogène. Une ponction évacuatrice sous surveillance échographique peut favoriser un accolement des parois du kyste et ainsi diminuer la gêne fonctionnelle. La récurrence n'est cependant pas impossible. La myosite ossifiante est principalement associée aux contusions musculaires. Une des hypothèses pour expliquer ce phénomène est une colonisation du muscle par du tissu osseux originant des lésions du périoste associées aux contusions.

Sur le plan clinique, une contracture douloureuse, une tuméfaction indurée ainsi qu'une perte du « ballotement » musculaire pourront être observées plus de 3 à 4 semaines après le trauma. Lorsque le handicap fonctionnel qui en résulte le justifie, la résection chirurgicale de l'ostéome peut être envisagée. La récurrence est fréquente et l'utilité

des traitements anti-inflammatoires pour la prévenir n'est pas démontrée.¹⁵

Conclusion

La définition fonctionnelle de l'unité musculotendineuse en tant qu'organe doté d'une force et d'une amplitude de déformation maximale lui permettant de générer et d'absorber de l'énergie permet d'intégrer les principes de prévention et de réadaptation des lésions musculaires. Lorsqu'elle survient, la lésion musculaire donne lieu à un processus inflammatoire permettant la mise en place d'un tissu peu différencié. La maîtrise initiale de la réaction inflammatoire excessive et l'induction d'une différenciation optimale de ce tissu sont les objectifs de l'intervention thérapeutique.

Bien que l'effet de certaines modalités thérapeutiques, comme la cryothérapie en phase inflammatoire, ait été démontré de façon formelle, l'emploi de bon nombre d'interventions fréquemment utilisées n'est justifiable que sur une base théorique ou symptomatologique. La recherche clinique et fondamentale sur les lésions musculaires traumatiques et, en particulier, sur les moyens de profiter au maximum du potentiel régénératif du tissu musculaire humain, restent donc un vaste champ d'études à explorer. 

Références

1. Pelletier, RL, Anderson, G, Stark, RM : Profile of sport/leisure injuries treated at emergency rooms of urban hospitals. *Can J Sports Sci* 16:99, 1991.
2. McHugh, MP, Connolly, DA, Eston, RG, et coll. : Exercise-induced muscle damage and potential mechanisms for the repeated bout effect. *Sports Med* 27:157, 1999.
3. Noonan, TJ, Garrett, WE : Muscle strain injury: Diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 7:262, 1999.
4. Järvinen, TAH, Kääriäinen, M, Järvinen, M, et coll. : Muscle strain injuries. *Curr Opin Rheumatol* 12:155, 2000.
5. Van Holsbeeck, M, Introcaso, JH : Musculoskeletal ultrasonography. *Radiol Clinics North Am* 30:907, 1992.
6. Jarvinen, MJ, Lehto, MUK : The effects of early mobilisation and immobilisation on the healing process following muscle injuries. *Sports Med* 15:78 1993.
7. Garrett, WE : Muscle strain injuries: Clinical and basic aspects. *Med Sci Sports Exerc* 22:436, 1990.
8. Speer, KP, Lohnes, J, Garrett, WE : Radiographic imaging of muscle strain injury. *Am J Sports Med* 21:89, 1993.
9. Kim, KH, Hong, C, A étéréll, JW : Histomorphologic changes in expanded skeletal muscle in rats. *Plast Reconstr Surg* 92:710, 1993.
10. Lynn, R, Morgan, DL : Decline running produces more sarcomeres in rat vastus intermedius muscle fibers than does incline running. *J Appl Physiol* 77:1439, 1994.
11. Smith, CA : The warm-up procedure: To stretch or not to stretch. A brief review. *J Orthop Sports Phys Ther* 19:12, 1994.
12. Noble, JG, Henderson, G, Cramp, FL, et coll. : The effect of interferential therapy upon cutaneous blood flow in humans. *Clin Physiol* 20:2, 2000.
13. Maxwell, L : Therapeutic ultrasounds: Its effects on the cellular mechanisms of inflammation and repair. *Physiotherapy* 78:421, 1992.
14. Best, TH : Muscle-tendon injuries in young athletes. *Clin Sports Med* 14:669, 1995.
15. Cushner, FD, Morwessel, RM : Myositis ossificans traumatica. *Orthop Rev* 21:1319, 1992.

Formation médicale continue...

Vous trouverez à la page 191 le Médi-test, un test de formation médicale continue fait en collaboration avec l'Université Laval. En remplissant correctement ce test, vous pouvez obtenir 1 heure de crédit de catégorie 2.