

Stretching et activités physiques.

Indispensables selon nos professeurs de sport, fastidieux pour le sportif du dimanche et les enfants. On nous parle du stretching pour échauffer les muscles avant le sport, aider à la récupération, gagner en amplitude et prévenir les blessures. Mais est-ce que les étirements sont nécessaires ?



Étirements et échauffement.

Alter (1996), Wiemann et Klee rapportent que les étirements avant le sport provoquent des tensions élevées dans le muscle, provoquant une interruption de l'irrigation sanguine qui va à l'inverse de l'effet de vascularisation recherché. Le stretching passif ne permet donc pas l'échauffement du muscle. Une activité physique progressive est nécessaire avant un exercice pour préchauffer les muscles comme des "contracté-relâché" qui feront office de pompe chauffante sur le muscle. Pourtant en 1964, Mastérovoï avait déjà prouvé que le meilleur moyen pour élever la température musculaire est d'alterner des contractions concentriques contre résistance moyenne.

Étirements et prévention des blessures.

Shrier (1999), Pope et coll. (1998 et .2000), Van Mechelen et coll. (1993), Lally (1994) démontrent que les étirements durant l'échauffement favorisent plus de blessures comparativement à des sportifs qui n'en font pas.

Quatre éléments favorisent cet effet néfaste :

- L'étirement occasionne des « micro-lésions ». Il déchire des fibres musculaires et fragilise le muscle durant l'activité sportive. C'est d'autant plus vrai dans les sports explosifs.

- L'étirement procure un « effet antalgique » qui augmente la tolérance à la douleur. En s'étirant régulièrement, le sportif s'habitue à la douleur par l'endormissement de ses capteurs. Par ce fait, l'athlète va de plus en plus loin dans l'amplitude et risque davantage de blessures durant l'effort.

- L'étirement désorganise la coordination des muscles opposés « agoniste-antagoniste ». Le muscle ne réagit plus à temps pour contrer la contraction de son muscle opposant.

- L'étirement favorise le phénomène de « creeping » (Wydra -1997). Lors d'un entraînement long et prolongé, les fibres de collagène se réorganisent de manière longitudinale par rapport au muscle, alors qu'en principe elles sont obliques. Cela engendre une moindre efficacité du tendon à emmagasiner de l'énergie, phénomène qui se résorbe de manière lente. Il n'est donc pas judicieux de le provoquer à l'échauffement d'une discipline sportive sollicitant la vitesse et la détente.

Il est un fait que les postures de stretching soumettent les articulations à des amplitudes qu'elles n'atteindront jamais en situation réelle pendant l'activité, et que les blessures n'arrivent pas dans des amplitudes extrêmes, mais plutôt dans des phases de contractions excentriques rapides (accélération, changement de direction...). Les étirements ne sont donc pas indiqués au cours de l'échauffement des sports de vitesse-détente.

Cependant, certaines disciplines qui exigent des positions avec des amplitudes de mouvements extrêmes (gymnastique, patinage artistique...) échappent à cette règle. Il faut préparer l'athlète pour lui permettre d'aller sans risque dans ces positions extrêmes.



Étirements et performance.

De nombreuses études démontrent l'effet néfaste d'introduire des étirements pendant l'échauffement d'une compétition avec des efforts de force (Fowles et coll. - 2000, Kokkonen - 1998, Nelson - 2001), d'endurance de force (Kokkonen et coll. - 2001), de vitesse (Wiemann et Klee - 2000) et de sauts (Henning et Podzielny - 1994, Knudson et coll. - 2001, Church et coll. - 2001, Cornwell et coll. - 2002). Les sports explosifs comme le sprint ou le saut nécessitent un bon tonus et une raideur musculaire. En étirant longuement un muscle, ses fibres se détendent. Il lui faut donc plus d'effort pour obtenir le même résultat que sans étirement. La solution est probablement dans les courts étirements. O'Connor en est convaincu et démontre en 2006 que de courts étirements conservent la raideur du muscle et augmentent la puissance de l'effort. Il propose des étirements passifs brefs (2 étirements de 10 secondes par muscle avec un relâchement de 10 secondes entre les étirements) pratiqués 5 minutes avant un effort de type anaérobie alactique (effort violent, mais court) et après un échauffement de 5 minutes.

On peut donc en conclure qu'il n'est pas utile de s'étirer de manière longue et lente avant l'activité sportive.

Éirement et économie d'énergie.

Il faut savoir qu'une certaine raideur est nécessaire pour augmenter le retour passif et élastique du muscle afin d'économiser de l'énergie durant l'effort. Un muscle trop court favorise une réponse dynamique excessive et réduit l'amortissement articulaire. À l'opposé, un muscle trop souple favorise un meilleur amortissement articulaire, mais occasionne une plus grande dépense d'énergie puisqu'il n'utilise pas sa tension passive (retour élastique). Rien de tel que de respecter une souplesse musculaire « neutre » par rapport au geste articulaire utilisé durant l'activité sportive. À titre d'exemple, la danse classique demande des amplitudes supérieures au football. Les étirements seront adaptés selon le sport pratiqué, de préférence durant le sport de manière active (dynamique) en ne dépassant que légèrement les amplitudes habituelles pratiquées ou en dehors du sport de manière passive (statique) à froid et à distance de l'activité.

Éirement et renforcement musculaire.

Kokkonen (2000) démontre que l'étirement est une forme de renforcement musculaire. Lorsqu'un muscle est étiré fortement, il doit résister pour éviter une désinsertion. À l'excès, le muscle subit une contraction excentrique-isométrique dans une position d'étirement presque maximale. Il subit des micro-lésions qui vont procurer une réaction de renforcement du muscle. Il est donc possible d'associer étirements et charges de plus en plus conséquentes pour amplifier le renforcement du muscle. Il va de soi que ce type d'entraînement demande un temps de récupération à respecter et qu'il ne faut surtout pas effectuer un travail explosif en fin de séance.

Étirements et récupération.

Tout le monde s'est toujours dit qu'il valait mieux s'étirer pour ne pas trop souffrir les jours qui suivent l'activité sportive. Or, les études (Evens, Cannon - 1987, Friden, Buroker K.C., Schwane J.A. - 1989, Lieber - 1992, Wessel et Wan - 1994, Wiemann et al. - 1995, Freiwald et coll. - 1999, Wiemann et Klee - 2000, Herbert et Gabriel - 2002) prouvent que les étirements ne font qu'accroître les micro-lésions des gaines aponévrotiques qui favorisent les courbatures. Étirer après une activité sportive consiste donc à aggraver les micro-lésions du muscle en défense, contracturé. De plus, l'étirement réduit la vascularisation du muscle. Il a donc un effet contraire à sa récupération.

Une des théories qui pourrait expliquer les bienfaits ressentis par les athlètes viendrait de l'endormissement procuré par le stretching. Celui-ci à l'effet d'un anesthésiant pour quelques heures. Schober et coll. (1990) prouve d'ailleurs que seuls les étirements intermittents « dynamiques » permettent d'améliorer la récupération.

Selon Guissard (2000) en phase de récupération, « les étirements passifs » sont recommandés juste s'il y a un besoin de rendre l'extensibilité aux muscles et tendons, et la mobilité aux articulations. Néanmoins, un muscle bien souple subit moins de tensions et de micro-lésions. Il est donc moins sujet aux courbatures. Pour cette raison, des étirements sont conseillés à distance de l'effort physique pour les plus raides.

Étirements et gain d'amplitude

L'activité physique (hors stretching) enraidit les muscles ainsi que les articulations. S'étirer à distance d'un effort physique semble opportun pour lutter contre la perte de mobilité. L'étude Kaufman et al. (1999) rapporte qu'un muscle trop court peut mettre une traction excessive sur son tendon. Un gain d'amplitude par étirement peut s'avérer utile pour réduire ces tensions excessives durant l'effort.

La pratique régulière d'étirements a un effet à long terme sur la performance et la souplesse (Gleim et McHug - 1997, Gajdosik - 2000). Il est essentiel d'entretenir toutes les amplitudes articulaires soit par étirement actif (mobilisation maximale), soit par étirement passif (posture). Il est essentiel de se rappeler que le cerveau humain fonctionne par économie. Si le corps ne va jamais dans une amplitude, il a vite fait de l'enraidir. Les séquelles de l'immobilisation prolongée surviennent après 6 semaines. Au-delà, il devient plus difficile de récupérer la mobilité minimale de l'articulation. Il n'est donc pas nécessaire de se mettre dans un plâtre pour devenir raide. Il suffit de réduire ses amplitudes articulaires trop longtemps. C'est le cas du joggeur sur route qui ne fait plus de rotation du tronc et du cycliste qui prend la posture de son vélo dans la vie de tous les jours !

Étirements actifs ou passifs ?

Se mobiliser est un étirement en soi. Plus le muscle est allongé et plus l'étirement sera agressif. Les étirements actifs sont souvent mal perçus. Ils sont pourtant pratiqués couramment dans de nombreux sports tels que la gymnastique et la danse. Si le souhait est de gagner en amplitude, l'étirement actif peut s'avérer bien plus agréable et plus rapide en efficacité. C'est l'étirement qui convient le mieux aux enfants. Il peut se faire sous forme de jeu. Un enfant a besoin de bouger et l'obliger à tenir une posture 30 sec par répétition le démotive. Il apprécie bien mieux les balancements brefs et rapides sous forme de jeu. Il en est de même pour un adulte « dynamique ». Tout dépend du tempérament de la personne. Certains préfèrent les étirements longs et progressifs, d'autres préfèrent les balancements dans des amplitudes extrêmes et brutales pour casser les adhérences et les fibres au plus vite, quitte à avoir plus de courbatures après.

En résumé : quand et comment s'étirer ?

Il n'est pas utile de s'étirer longuement avant de pratiquer des sports de vitesse et de réactivité. Par contre, il serait judicieux de s'étirer avant des sports comme la danse ou la gymnastique pour préparer les muscles à des amplitudes extrêmes.

Le stretching à froid permettra un gain d'amplitude, mais ne sera pas à combiner avec une activité physique proche, au risque de diminuer la performance. S'étirer à froid pourra être utile chez les gens très raides ou les sportifs sans compétition proche. Le stretching à chaud est déconseillé dans de trop grandes amplitudes dès lors qu'il risque de léser le muscle par son effet anesthésiant.

L'étirement actif (amplitude maximale gymnique et rapide) et l'étirement passif (posture prolongée en amplitude maximale) conviennent tous les deux parfaitement selon le profil du patient. La majorité des enfants préféreront l'étirement actif alors que la majorité des personnes âgées préféreront les étirements passifs. Entre les deux âges, les 2 types d'étirements pourront être pratiqués en fonction du profil (dynamique, sédentaire) et des séquelles (arthrose, hernie discale, fibromyalgie...) de la personne. Il faut retenir que l'étirement actif est plus agressif et occasionne une plus longue récupération. Dans le cas de doute, l'étirement passif sera proposé en douceur et progressivement.



Etirement actif des ischio-jambiers

Bibliographie :

- Alter M. J., Science of flexibility, Champaign, 1996
- Anderson B., Stretching, Waldeck-Dehringhausen, 1988
- Billeter R. Hoppeler H., Muscular basis of strength in: Komi P. V., Kraft und Schnellkraft im Sport, Colonia, 1994, 39-63.
- Buroker K.C., Schwane J.A., Does post exercise static stretching alleviate delayed muscle soreness? Physician and sport Med. 1989, 17:6, 65-83
- Church JB, Wiggins MS, Moode FM, Crist R. Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance, Journal Strength Conditioning Research, 2001, Aug; 15(3):332-6 Cornwell A, Nelson AG, Sidaway B, Acute effect of stretching on the neuromechanical properties of the triceps surae muscle complex, Eur J Appl. Physiol (2002) 86: 428-434 Evans W. J., Cannon J. G., The metabolic effect of exercise-induced muscle damage, Exercise and sport science reviews, 1987, 99-125
- Fabbizio E. F., Pons A., Robert G., Hugon A., Bonet-Kerrache D., Mornet D., The dystrophin superfamily : variability and complexity, J. Muscl. Res. Cel. Motil., 15, 1994, 595- 606
- Fowles, J.R., Sale, D.G., & MacDougall, J.D. (2000). Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. Journal of Applied Physiology, 89, 1179-1188
- Freiwald, J., M. Engelhardt: Beweglichkeit und Dehnung in Sport und Therapie. Lesenswerte Literatur. Teil 3. Physikalische Therapie (18) 1 (1997) 16-18.
- Freiwald, J.: Stretching - Möglichkeiten und Grenzen. Therapeutische Umschau 55, 4 (1998) 267-272
- J. Freiwald, M. Engelhardt, P. Konrad, M. Jäger, A. Gnewuch, Dehnen, Volume 37, Issue 1, pp 3-10, 1999, Manuelle Medizin, Springer-verlag.
- Friden J., Lieber R. L., Structural and mechanical basis of exercise-induced muscle injury, Med. Sci. Sports. Exerc., 24, 1992, 5, 521-530
- Gregory J. E., Proske U., The response of muscle spindles in kitten to stretch and vibration, Experimental Brain research, 73, 1988, 606-614
- Guissard N., Duchateau J., Hainaut K, Muscle stretching and motoneuron excitability, Europ. J. of Applied Physiology, 58, 1988,47-52.
- Guissard N, Rôle de l'étirement lors de la préparation du muscle à l'effort, in « la planification de la préparation physique, (2000), éditions UFRSTAPS Dijon.
- Guissard N, Méthodes d'étirement musculaire : bases scientifiques et aspects pratiques, in « la planification de la préparation physique, (2000), éditions UFRSTAPS Dijon.
- Güllich A., Schnellkraftleistungen im unmittelbaren Anschluß an submaximale Krafeinsätze, Frankfurt/M, 1996
- Güllich A., Schmidbleicher D., Methodik des Krafttrainings, in: Sievers A. (par), Muskelkrafttraining, V. 1., Kiel, 2000, 17-71
- Henning E., Podzielný S., Die Auswirkung von dehn - und Aufwärmübungen auf die Vertikalsprungleistung, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 45, 1994, 253-260
- Herbert RD, Gabriel M. Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. BMJ. 2002 Aug 31;325(7362):468. Review
- Henricson AS, Fredriksson K, Persson I, et al: The effect of heat and stretching on the range of hip motion. J Orthop Sports Phys Ther 1984;110-115
- Herring S. W., Grimm A. F., Grimm B. R., Regulation of sarcomere number in skeletal muscle : a comparison of hypothesis, Muscle and Nerve, 7, 1984, 161-173
- Horowitz, R. Podolsky, R. the positional stability of thick filaments in activated skeletal muscle depends on sarcomere length : evidence for the role of titin filaments, journal of cell biology, 105, 2217-23. 1987.
- Huijing P. A., Mechanische Muskelmodelle, in: Komi P. V., Kraft und Schnellkraft im Sport, Colonia, 1994 a, 135-154.
- Huijing P. A., Das elastische Potential des Muskels, in: Komi P. V., Kraft und Schnellkraft im Sport, Colonia, 1994 b, 155-172.
- Hutton R. S., Neuromuskuläre Grundlagen des Stretching, in:Komi P. V., Kraft und Schnellkraft im Sport,Colonia,1994,41-50.
- Jamivedt G., Herbert R.D., Flottorp S., Odgaard-Jensen J., Havelsrud K., Barritt A., Mathieu E., Burs A., Oxman A.D.A pragmatic randomized trial of stretching before and after physical activity to prevent injury and soreness. British Journal of Sports Medicine 2010, 44, 1002-1009.
- Kaufman KR., Brodine SK., Shaffer RA., Johnson CV., Cullison TR. The effect of foot structure and range of motion on musculoskeletal overuse injuries. Am J Sports Med. 1999 Sep-Oct : 27(5), 585-93
- Klee A., Jöllenbeck T., Wiemann K., Biomechanical response to repeated stretches in human M. rectus femoris, in : Parisi P., Pigozzi F., Prinzi G. (par), Proceedings of fourth Annual Congress of the European College of Sport Science, Roma, 1999, 495
- Knebel K-P., Funktionsgymnastik, Reinbeck, 1985
- Knudson D, Bennett K, Corn R, Leick D, Smith C, Acute effects of stretching are not evident in the kinematics of the vertical jump, Journal Strength Conditioning Research, 2001, Feb; 15 (1):98-101.
- Kokkonen, J., Nelson, A. G., and A. Cornwell. 1998. Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance. Research Quarterly for Exercise and Sport vol 69, no 4, pp. 411-415
- Kokkonen, J., Nelson, A. G., Tarawhiti, T., Buckingham, P., & Glickman-Weiss, E. (2000). Stretching combined with weight training improves strength more than weight training alone. Medicine and Science in Sports and Exercise, 32(5), Supplement abstract 649.
- Kokkonen, J., Nelson, A. G., & Arnall, D. A. (2001). Acute stretching inhibits strength endurance performance. Medicine and Science in Sports and Exercise, 33(5), Supplement abstract 53.
- Kristic R. V., Die Gewebe des Menschen und der Säugetiere, Berlino, 1978
- Labat S., Kolmerer B., Linke W. A., The giant protein titin : emergin roles in physiology and pathology, Circ. Res., 80, 1997, 290-294
- Lally, D. A. (1994). Stretching and injury in distance runners. Medicine and Science in Sports and Exercise, 26(5), Supplement abstract 473.
- Magnusson S.P., Aargaard P., Simonsen E. B., Bojsen-Møller F., A biomechanical evaluation of cyclic and static stretch in human skeletal muscle, Int. J. Sports Med., 19, 1998, 310-316 Masterovoi Iiev, la mise en train : son action contre les accidents musculaires. Liegkaya Atletika (URSS), N° 9 septembre 1964. Document INS N°560, traducteur M. Spivak.
- Pope R, Herbert R, Kirwan J. Effects of ankle dorsiflexion range and pre-exercise calf muscle stretching on injury risk in Army recruits. Aust J Physiother 1998;44(3):165-172
- Pope RP, Herbert RD, Kirwan JD, Graham BJ. A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. Med Sci Sports Exerc 2000 Feb;32(2):271-7
- Schober, H., W. Kraif, G. Wittekop, H. Schmidt, Beitrag zum Einfluß verschiedener Dehnungsformen auf das muskuläre Entspannungsverhalten des M. quadrizeps femoris. Medizin und Sport 30 (1990) 3, 88-91.
- Shrier I. Stretching before exercise does not reduce the risk of local muscle injury : a critical review of the clinical and basic science literature. Clin. J. Sport Med. 1999 9: 221-227.
- Shrier Ian, stretching before exercise does not reduce the risk of local muscle injury : a critical review of the clinical and basic science literature, Clin. J Sport Med 1999, Oct. ; 9(4): 221-7. Shrier Ian, Gossal Kav, Myths and truths of stretching, the physician and sportsmedicine, vol 28, N°8, august 2000.
- Smith L. L., Brunetz M. H., Chenier T. C., Mc Cammon M. R., Houmard J. A., Franklin M. E., Israel R.G., The effects of static and ballistic stretching on delayed onset muscle soreness and creatine kinase, Research Quarterly for Exercise and Sport, 64, 1993, 1, 103-107 Sölveborn S. A., Das Buch vom Stretching. Beweglichkeitstraining durch Dehnen und Strecken, monaco di Baviera, 1983.
- Taylor DC, Dalton JD Jr, Seaber AV, et al: Viscoelastic properties of muscle-tendon units: the biomechanical effects of stretching. Am J Sports Med 1990;18(3):300-309
- Taylor BF, Waring CA, Brashear TA: The effects of therapeutic application of heat or cold followed by static stretch on hamstring muscle length. J Orthop Sports Phys Ther 1995;21(5):283-286
- Tidball J. G., Force transmission across muscle cell membranes, J. Biomechanics, 24, 1991, 1, 43-52
- Tidow G., Flexibilitätsübungen für Hürdensprinter, Leichtathletiktraining, 1997, 4, 3-11 Ullrich K., Gollhofer A., Physiologische Aspekte und Effektivität unterschiedlicher Dehnmethoden, Sportmedizin, 45, 1994, 336-345.
- Vigoraux J. O., The muscle Z-band : lessons in stress management, J. Musc. Res. Cell. Motil., 15, 1994, 237-255
- Walker S. M., Schrodt G. R., Isegment lengths and thin filament periods in skeletal muscle fibres of the rhesus monkey and the human, Anatomical record, 178, 1973, 68-82
- Wang K., Mc Carter R., Wright J., Beverly J., Mitchell R. R., Viscoelasticity of the sarcomere matrix of skeletal muscle - the titin-myosin composit filament is a dual stage molecular spring, Biophys. J., 64, 1993, 1161-1177
- Wang K., Titin/connectin and nebulin : giant protein rulers of muscle structure and function, Adv. Biophys., 33, 1996, 123-134
- Wessel, J; Wan, A. Effect of stretching on the intensity of delayed-onset muscle soreness Clinical journal of sport medicine, New-York,-N.Y. 4(2), Apr 1994, 83-87.
- Wiemann K., Beeinflussung muskulärer Parameter durch ein zehnwöchiges Dehnstraining, Sportwissenschaft, 21, 1991a, 3, 295-306
- Wiemann K., Präzisierung des Lombardschen Paradoxons in der Funktion des ischiocruralen Muskeln beim Sprint, Sportwissenschaft, 21, 1991b, 4, 413-428
- Wiemann K., Muskeldehnung und stretching, in : Zichner L., Engelhard M., Freiwald J., Die Muskulatur - Sensibles, integratives und meßbares Organ, Rheumatologie - Orthopädie, v. 3, Wehr, 1994a, 211-230
- Wiemann K., Beeinflussung muskulärer Parameter durch unterschiedliches Dehnverfahren, in: Hoster M., Nepper H. -U. (par), Dehnen und Mobilisieren, Waldenburg, 1994b, 40-71 Wiemann K., Hahn K., Influence of strength, stretching ad circulatory exercises on flexibility parameter of the human hamstrings, Int. J. Sports Med., 18, 1997, 340-346
- Wiemann K., Kamphöwner M., Verhindert statisches Dehnen das Auftreten von Muskelkater nach exentrischem Training?, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 46, 1995, 411-421 Wiemann K., Klee A., Straimann M., filamentäre Quellen der MuskelRuhe-spannung und die Behandlung muskuläre Dysbalancen, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 44, 1998, 4, 111- 118
- Wiemann K., Klee A., Die Bedeutung von Dehnen und Stretching in der Aufwärmphase vor Höchstleistungen. de Leistungssport, 4, 2000, 5-9,
- Wydra G., Bös K., Karisch G., Zur Effektivität verschiedener Dehntechniken, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 42, 1991, 9, 386-400
- Wydra G., Stretching - ein Überblick über den aktuellen Stand der Forschung, Sportwissenschaft, 27, 1997, 4, 409-427
- Wydra G., Glück S., Dynamisches Dehnen in der Sporttherapie?, Gesundheitssport und Sporttherapie 2000.