

Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: 87 (1942)
Heft: 7

Artikel: Entraînement et surentraînement
Autor: Delachaux, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-342128>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Entraînement et surentraînement

L'organisme s'adapte à l'effort. Un exercice exécuté avec peine une première fois devient un jeu par la pratique ; et pour autant que le dosage progressif de l'effort est proportionné aux forces de chacun, le corps devient plus fort et plus résistant, ses lignes deviennent plus harmonieuses. Cet état de force et de résistance auquel mène un entraînement bien compris est la « forme », qui représente en quelque sorte un degré supérieur de la santé. Le sport mal compris en revanche, poussé trop intensément sans être adapté à chaque cas particulier, n'entraîne que de l'usure. Il diminue la résistance à la fatigue et aux infections et peut laisser des dommages durables.

L'exercice physique régulièrement poursuivi transforme l'organisme dans son ensemble. Le corps s'élargit, les diamètres transverses augmentent. Pour autant que l'individu commence suffisamment jeune à se livrer au sport, il peut subir une vraie mutation : quelque soit le type auquel il appartenait de constitution, il tendra vers le type athlétique, carré d'épaules et musclé. On retrouve ce changement des formes dans la statuaire grecque : à mesure que l'athlétisme se perfectionnait, les modèles des sculpteurs évoluent vers un type plus viril, aux attaches déliées, larges d'épaules, aux hanches fines et musclées, tels le Discobole et le Doryphore.

Les organes internes participent à cette transformation. La capacité pulmonaire semble même s'adapter au genre de sport pratiqué, comme en témoignent les examens de Worringen :

rame	5450	cmc
nage	4900	»
athlétisme léger	4750	»
football	4200	»
athlétisme lourd	3950	»
aucun sport	3350	»

Pour le ski de grand fond, la moyenne des 20 meilleurs coureurs aux récentes courses nationales suisses de Fischental donne 4950 cmc.

Le cœur augmente légèrement de volume, une fonction normale exigeant que le muscle cardiaque s'accroisse parallèlement à la musculature squelettique. Le cœur du sportif sain est plus résistant à la fatigue que le cœur non entraîné, il bat moins vite à l'effort et la pression artérielle s'élève moins. Mais ce qui frappe surtout chez l'individu bien entraîné, c'est l'aisance avec laquelle il supporte l'effort, comme si le cœur et les poumons étaient moins mis à contribution chez lui que chez l'individu non entraîné. Les données précises de la physiologie confirment cette dernière observation : le muscle bien entraîné se contente de moins d'oxygène que le muscle non entraîné, il exige dans l'unité de temps un apport moindre de sang.

Les transformations principales déclenchées par l'entraînement semblent donc toucher le muscle. Essayons d'en suivre les phases successives. Ce qui vaut pour le muscle squelettique touche aussi le cœur.

La réaction chimique qui fournit au corps humain l'énergie nécessaire à toute activité physique est la dégradation par oxydation des substances nutritives, glucides, lipides et protides. Ce phénomène est complexe, il nécessite l'intervention de toute une chaîne de ferments, mais il est fort comparable à la combustion du bois ou du charbon qui brûle au contact de l'oxygène de l'air, fournissant l'énergie de chaleur. Le muscle transforme cette chaleur en énergie mécanique, en contractions musculaires et en mouvements. L'oxygène de l'air est

amené au muscle par le sang des poumons, les substances nutritives par le sang qui vient de l'estomac, de l'intestin et du foie. La réaction est déclenchée par le système nerveux, auquel le muscle répond par une contraction tant qu'il dispose encore d'oxygène, de matières nutritives appropriées et de ferments. Ces derniers sont pour la plupart des complexes à base de vitamines, de fer, de phosphore et de potassium.

Sous l'effet du travail, le muscle change de forme, il s'accroît, il prend du relief. Là ne s'arrêtent pas les transformations ; la structure interne change elle aussi, comme nous avons pu nous en rendre compte à maintes reprises au cours d'expériences faites à la Policlinique Universitaire de Lausanne. Le muscle entraîné est plus foncé que le muscle non entraîné ; il rappelle quelque peu par sa coloration la chair foncée des animaux sauvages habitués aux grandes dépenses physiques. Cette différence de couleur est due à la présence en plus grande abondance, dans les fibres musculaires, de pigments à base de fer, très voisins de l'hémoglobine du sang ; le rôle de ces pigments musculaires consiste à faire passer du sang au muscle l'oxygène que d'autres ferments combineront plus loin avec les substances nutritives. Les fibres du muscle bien entraîné sont proportionnellement beaucoup plus riches (deux à trois fois plus) en glycogène, c'est-à-dire en réserves de matières nutritives prêtes à être utilisées ; d'autre part, des techniques spéciales mettent en évidence dans les coupes de muscle bien entraîné la présence en grandes quantités des ferments dont nous avons parlé plus haut. Leur grande abondance permet une utilisation plus rapide et plus complète du glycogène dans le muscle ; elle explique en partie le meilleur rendement de l'organisme bien entraîné ; elle nous permet de comprendre que le sujet en bonne forme supporte mieux l'altitude et son atmosphère pauvre en oxygène, puisque son organisme est mieux outillé pour utiliser sans déchet le peu d'oxygène à disposition.

Des expériences intéressantes montrent encore que des

prélèvements de muscle bien entraîné restent plus longtemps en vie que les fragments correspondants de muscle non entraîné. L'entraînement augmente donc la vitalité des tissus et leur permet de mieux réagir aux facteurs nocifs.

L'effort répété et progressif déclenche dans l'organisme humain des transformations comparables à un phénomène de croissance. Or, il n'est de bon travail de croissance que pendant le sommeil, d'où la nécessité absolue de faire suivre chaque journée d'entraînement d'une longue nuit de sommeil. On n'insiste jamais assez sur ce fait : l'exercice physique seul finit par épuiser les tissus ; mais il déclenche de leur part une réaction d'adaptation qui ne peut s'opérer d'une manière parfaite que pendant le sommeil ultérieur, où toutes les activités biologiques sont orientées vers la réparation et l'adaptation constructives. Le lendemain, l'effort demandé peut être un peu plus intense que la veille, parce que l'organisme s'est déjà un peu transformé : il s'est amélioré, perfectionné. Pendant le repos et surtout pendant le sommeil, les muscles ont pu fixer un peu plus de glycogène qu'ils n'en possédaient auparavant et augmenter quelque peu leur capital de ferments.

Tout entraînement réside donc dans une succession de périodes d'effort et de repos. Dès qu'apparaît l'insomnie au cours de l'entraînement, la phase constructive est troublée. L'effort, excessif, a dépassé le but : il n'a plus déclenché une amélioration de l'organisme, il l'a seulement fatigué et appauvri. La reprise du travail le lendemain aggravera encore cet état que seul un repos parfois prolongé peut guérir.

Le surentraînement est l'état auquel aboutit l'effort répété trop intense, qui ne laisse pas à l'organisme le temps de récupérer entre les séances successives de travail. Le trouble se traduit au début par un simple changement de caractère, notamment par de l'irascibilité et par l'absence totale de tout enthousiasme dans tous les domaines ; il peut être à la base de graves cas d'indiscipline. Puis surviennent l'insomnie et l'inappétence. Le poids diminue, alors que celui du sportif

bien entraîné reste relativement constant ; la perte de poids consécutive à une grande ascension n'est plus compensée par exemple. La capacité pulmonaire baisse, la pression artérielle s'élève, tout effort s'accompagne d'essoufflement et de palpitations, parfois encore de douleurs dans la région du cœur. Il est facile de contrôler cet état en faisant 10 genuflexions profondes en 20 secondes : normalement, après une minute de repos, le pouls doit être revenu au rythme initial. L'essoufflement et les palpitations à l'effort peuvent ne se manifester au début que pendant la première heure de marche, ainsi que nous avons eu maintes fois l'occasion de l'observer dans le cadre des cours alpins de notre brigade de montagne romande : les derniers jours d'une longue série de grandes patrouilles en haute montagne, la première heure de marche est particulièrement pénible, alors que pendant le reste de la journée l'homme est encore à même de travailler à plein rendement, sans aucune gêne. Ces troubles, survenant chez des patrouilleurs éprouvés, sont un signe avant-coureur du surentraînement. En voici une explication : le fonctionnement de notre organisme est contrôlé par le système nerveux végétatif, qui règle la coopération harmonieuse de tous nos organes, et qui veille encore au maintien de l'équilibre entre les dépenses physiques et leur récupération. Pendant l'effort à bon rendement, toutes les activités de l'organisme sont orientées vers la dépense d'énergie ; pendant le repos et surtout pendant le sommeil, nous l'avons vu plus haut, l'organisme est entièrement tourné vers la réparation des tissus, vers la transformation des substances nutritives en produits aptes à fournir directement de l'énergie et vers leur mise en réserve. Or, des patrouilles répétées en haute montagne exigent un travail de réparation que notre organisme peut ne plus pouvoir réaliser en une nuit ; l'homme doit donc partir le matin, alors que son organisme est encore orienté vers la réparation et la mise en réserve d'énergie. La dépense physique se fera donc à mauvais rendement ; elle s'accompagnera d'une foule de

sensations désagréables jusqu'au moment où, sous l'effet de la volonté de l'homme, le système nerveux végétatif, contraint de s'adapter à l'effort, coupe court à tout travail de réparation et règle de nouveau l'organisme en vue de la dépense d'énergie. Mais l'homme vit alors sur un passif qui, à moins d'un repos prolongé, s'aggravera de jour en jour jusqu'au surentraînement proprement dit. Notons ici que ce passage de la réparation à la dépense d'énergie ne doit jamais être brutal, en raison de la complexité du phénomène. C'est d'ailleurs un fait connu de tout sportif qu'on ne passe que progressivement du repos à l'effort intense, après avoir « réchauffé » ses muscles.

La difficulté qu'ont certaines petites plaies à cicatriser est un autre indice précurseur du surentraînement ; ces mêmes plaies, qui normalement guériraient en quelques jours, traînent pendant des semaines, sans que l'organisme n'esquisse aucune tentative de réparation. Ce manque de réaction rend aussi l'organisme plus vulnérable aux infections. Au cours alpin d'hiver B3 1941, lors de l'occupation mémorable du sommet du Bieshorn (4130 mètres) pendant une semaine par une compagnie de la Br. mont. 10, ces petites plaies torpides étaient l'apanage exclusif de certains guides et officiers. Ceux-ci avaient participé à tous les cours alpins de la saison et se trouvaient de ce fait dans un état voisin du surentraînement. Ce furent eux aussi qui eurent le plus de peine à supporter l'altitude et le froid et c'est chez eux que se rencontrèrent les quelques rares maladies infectieuses du cours.

Si l'on pousse plus loin le surentraînement, les muscles deviennent durs et manquent de souplesse ; ces muscles sont incapables de fournir un surcroît de travail ; ils sont prédisposés aux crampes et aux ruptures musculaires ; leur réaction plus lente ne permet plus l'exécution correcte des mouvements combinés, cause fréquente des accidents de fin de course. Ces muscles ne disposent plus, ainsi qu'en témoignent les analyses de laboratoire, ni des réserves de glycogène, ni des ferments nécessaires à une fonction normale. Les fragments

de muscle surentraîné prélevés à l'animal d'expérience meurent plus rapidement que les fragments témoins de muscle non entraîné, ce qui montre clairement la souffrance des tissus.

Le surentraînement résultant de déficits répétés de l'assimilation et de la réparation tissulaire, il est clair que les stimulants, coramine, caféine et surtout la pervitine, qui poussent encore à la dépense d'énergie, ne peuvent être un remède efficace à cet état. Seul un repos prolongé et le sommeil peuvent enrayer le mal ; des bains chauds et des massages, en activant la circulation périphérique, contribuent à éliminer plus rapidement les produits de déchet et à amener plus rapidement les substances de remplacement nécessaires. Il est évident qu'une nourriture abondante, riche en glucides, vitamines, fer et phosphates, est indispensable.

Le surentraînement, par les troubles de la régulation neuro-végétative et par la baisse du rendement musculaire qu'il comporte, entraîne une plus grande usure des poumons et du cœur. L'usure des poumons se traduit à la longue par l'emphysème, fréquent chez les vieux guides. Sous l'effet de l'hyperventilation nécessaire au travail en haute altitude, le poumon perd peu à peu l'élasticité qui permet une expiration complète ; le thorax finit par devenir moins mobile, il tend à se fixer en position d'expiration et la capacité pulmonaire baisse. Les bronchites, auxquelles la profession de guide expose tout particulièrement, contribuent à affaiblir et à atrophier le tissu pulmonaire. Relevons que l'usage du tabac pendant la marche prédispose aux bronchites, de même que certaines affections chroniques du nez et de la gorge, qui ne présentent aucune gravité en elles-mêmes. Un simple rhume par exemple, qui oblige à respirer continuellement la bouche ouverte et à recevoir directement dans les poumons l'air froid, peut fort bien, en montagne, être le point de départ d'affections pulmonaires graves. L'importance capitale pour le sportif alpin du bon état des voies respiratoires supérieures est clairement mis en évidence par une observation datant d'une expédition au Mont Everest : les participants les plus

capables et les plus résistants étaient précisément ceux qui pouvaient respirer le plus longtemps sans ouvrir la bouche.

En ce qui concerne le cœur, on a parfois exagéré les méfaits du sport. Un cœur sain bénéficie toujours d'un entraînement physique bien compris, même si cet entraînement est très poussé. Preuve en soit la présence de cœurs parfaitement normaux chez la presque totalité des coureurs de grand fond qui se sont présentés aux courses nationales de 50 km. à Fischenthal le 1.II.42. Mais il faut savoir qu'un cœur malade si légèrement atteint soit-il, peut souffrir très gravement de la surcharge circulatoire répétée que comporte tout entraînement sportif. Une lésion cardiaque légère, qui passait inaperçue dans la vie courante, peut ainsi aboutir, sous l'effet du sport, à des dommages parfois irréparables lorsqu'elle est méconnue. Ces considérations font clairement comprendre toute l'importance que revêtent des examens médico-sportifs approfondis et répétés, avec contrôle aux rayons R.X. et à l'électrocardiographe.

L'expérience clinique montre d'autre part que le cœur est particulièrement vulnérable aux infections au cours de tout travail physique intense. Il en faut retenir que pendant toute affection fébrile ou toute infection localisée (angine, plaie infectée, panaris) il faut renoncer à tout entraînement dur et surtout à toute participation à un concours.

Enfin il est contre-indiqué de boire une grande quantité de chocolat le matin juste avant le départ, comme on le voit trop souvent. Le liquide ingéré passe rapidement dans la circulation, imposant en plein effort un travail supplémentaire au cœur. La résorption du liquide exige d'autre part un fort apport de sang au tube digestif, réduisant d'autant la circulation sanguine dans les muscles ; la marche et la digestion en souffrent.

Abordons enfin le problème de l'alimentation, dont l'importance au cours de l'entraînement est considérable, en particulier par l'apport des vitamines, du fer, des phosphates et des autres substances nécessaires aux transformations du

muscle. La faiblesse physique consécutive à la carence en certaines vitamines est un fait connu ; une hypovitaminose pourrait ainsi contribuer au développement de certains états de surentraînement, d'autant plus que l'effort physique semble demander un plus grand apport de vitamines et que par la force des choses l'alimentation en comporte généralement moins en montagne. Enfin par l'intermédiaire des protides, des lipides et des glucides, l'alimentation fournit à l'organisme les calories nécessaires pour couvrir les dépenses énergétiques. Dans la nourriture du sportif la part qui revient à chacun de ces trois aliments fondamentaux est très variable suivant les régions, les coutumes et les individus. Chez nous, les jours qui précèdent une course de grand fond par exemple, les uns se gorgent de viande saignante et d'œufs, tandis que d'autres se trouvent mieux d'un régime plutôt végétarien. Voici la ration quotidienne des athlètes aux jeux olympiques de 1936 à Berlin, telle qu'elle résulte de l'enquête serrée de Schenk :

Protides : 320 gr. Lipides : 270 gr. Glucides : 850 gr.

Cette ration comporte 7300 calories. Ces chiffres nous paraissent un peu excessifs, surtout l'apport des protides, qui correspondrait à environ 1,2 kg. de viande de bœuf par jour. La ration de notre soldat de plaine s'élève à 3300 calories environ, elle peut nous servir de point de comparaison. Voici enfin les chiffres que nous avons obtenus au camp d'entraînement des coureurs de l'Association suisse des clubs de ski à St-Moritz, en décembre 1941, chiffres qui correspondent à la nourriture consommée effectivement : protides 185 gr., lipides 230 gr., glucides 815 gr., calories 6200 au cours de la première semaine, semaine d'acclimatation à l'altitude et de grande transformation musculaire.

Une fois l'organisme adapté, les besoins alimentaires baissent quelque peu et nous avons trouvé les valeurs suivantes : protides 175 gr., lipides 215 gr., glucides 715 gr., calories 5700.

Les besoins des patrouilles de haute montagne sont de cet ordre de grandeur ; ils varient beaucoup avec la tempé-

rature, une longue exposition au froid nécessitant immédiatement un plus fort apport alimentaire, en graisses surtout. Tant il est vrai que la calorie, notion vague dans la vie courante et grandeur alimentaire abstraite, devient une réalité précise au cours des bivouacs dans la neige, où la résistance au froid peut dépendre très directement de la nourriture.

L'entraînement est un moyen magnifique de mettre en valeur toutes les possibilités de l'organisme. Mal compris, il n'est pas sans danger. Les fautes les plus courantes consistent à vouer tous ses soins à l'effort, en négligeant le repos qui suit, pendant lequel s'effectue pourtant le travail constructif qui perfectionne l'organisme. Ou bien l'on commence son entraînement alors qu'on est fatigué, parfois même déjà surentraîné sans le savoir, suivant la profession ; car souvent l'homme doit travailler doublement pour s'assurer les loisirs nécessaires au sport. Le dosage progressif de l'effort est souvent trop brusque, il n'est pas adapté aux forces de chacun. On n'interrompt pas suffisamment longtemps la pratique du sport lors de maladies infectieuses, qui peuvent alors toucher le cœur plus vulnérable pendant l'effort. On tombe dans le surentraînement, dont on méconnaît les petits signes avant-coureurs et auquel prédispose une alimentation insuffisante et peu judicieuse.

Réalisant une mise au point économique de la fonction musculaire, l'entraînement ménage le cœur et les poumons ; il rend possibles sans usure des dépenses physiques considérables. Preuve en soit ces deux beaux exemples de longévité : le guide Peter Knubel, de St-Nicolas, qui, à 78 ans, conduisait encore des voyageurs au Cervin, et le guide Marie Couttet, de Chamonix, qui, à 84 ans, gravit le Mont-Blanc par l'arête des Bosses, voie encore ignorée jusqu'à lui.

Capit. A. DELACHAUX.

Médecin de l'A. S. C. S.