

les corps étrangers fixés dans l'épiderme, et rendent à la peau sa souplesse et sa perméabilité.

## GESTA.

**Mouvements en général. Exercice.** — Becquerel définit l'exercice : un ensemble de mouvements résultant de la contraction de plusieurs muscles, se produisant simultanément, se mêlant, se combinant et s'associant entre eux pour produire un effet déterminé. — L'exercice a donc pour base la contraction musculaire dont l'accomplissement suppose deux actes particuliers ayant pour siège : l'un, le centre cérébro-spinal, l'autre le muscle lui-même. L'acte cérébral met en jeu la volonté qui doit faire exécuter le mouvement. L'acte musculaire ou contraction se traduit par des effets physiologiques et physiques locaux et généraux.

1° **Effets locaux.** — Le muscle en travail subit une série de contractions et de relâchements ayant pour résultat de modifier l'état des organes qui le traversent, principalement des vaisseaux capillaires ; de là des changements : 1° dans la circulation locale qui se trouve accélérée ; — 2° dans la respiration du muscle, l'absorption de l'oxygène et l'exhalation de l'acide carbonique sont plus que doublées (Matteucci) ; — 3° dans la température, la quantité de chaleur produite par le muscle augmente par la contraction ; l'élévation de calorique peut aller jusqu'à un demi-degré (Becquerel et Breschet). — Il en est de même de l'électricité (Matteucci) ; — 4° dans la composition chimique du muscle, dont la proportion de matières extractives s'accroît ; l'augmentation porte principalement sur les matières azotées (Michel Lévy) ; — comme résultats consécutifs de ces mo-

difications dans les fonctions intimes du muscle : exagération de la nutrition du tissu musculaire, développement marqué avec accroissement en volume et coloration plus vive de la masse musculaire.

2° **Effets généraux.** — Les effets d'abord localisés aux muscles se généralisent plus ou moins rapidement, et peuvent intéresser toutes les fonctions de l'économie.

a. *Circulation.* — Les mouvements et l'exercice accélèrent la circulation et augmentent les battements du cœur ; — les stimulations multiples, produites localement par les contractions et les relâchements alternatifs des fibres musculaires, s'additionnent et ont pour résultat d'activer le cours du sang dans tout le système vasculaire.

b. *Respiration.* — Plus l'exercice est violent, plus forte est la proportion de carbone brûlé, et plus il y a d'acide carbonique produit et exhalé par la surface pulmonaire (Andral et Gavarret). On constate en même temps une exagération dans la proportion d'azote rejeté hors de l'économie, par suite de la plus grande intensité des combustions organiques.

c. *Température.* — Comme conséquence de la suractivité de ces deux fonctions, on observe une élévation sensible de la température générale : suivant Péart, on peut échauffer de plusieurs degrés l'eau d'un bain en agitant les muscles pelviens. — Beaumont a constaté que, sous l'influence de grands mouvements du corps entier ou des membres, la température s'élève de 1 degré et demi dans l'estomac plein ou vide.

d. *Digestion.* — Les fonctions digestives sont plus énergiques, plus actives sous l'influence d'un exercice soutenu (Beaumont).

e. *Sécrétions.* — Les sécrétions périphériques sont acti-

vées, exagérées aux dépens des sécrétions internes ; — la transpiration cutanée surtout augmente proportionnellement à l'intensité de l'exercice, le mucus et la sécrétion urinaire diminuent.

f. *Nutrition*. — Les phénomènes nutritifs sont généralement activés ; cette suractivité dépend de la différence entre les pertes que l'exercice fait éprouver à l'économie, et l'intensité des phénomènes de réparation dus à l'effet de l'alimentation.

Quant aux effets immédiats produits par l'exercice sur l'ensemble de l'organisme, ils varient suivant que cet exercice est *excessif*, *insuffisant* ou *modéré*.

1° **Exercice exagéré**. — Son influence sur l'économie est des plus fâcheuses et se traduit par les effets suivants : courbature, fatigue et lassitude profonde, rapide, souvent accompagnées de douleurs musculaires, de myodynies, de contractions douloureuses, quelquefois d'inflammation des muscles ou des séreuses articulaires ; — dépense considérable de force nerveuse, épuisement du système cérébro-rachidien ; — débilitation des organes de relation et des viscères. — Comme conséquences ultérieures : amaigrissement et prédisposition à contracter plus facilement que d'autres certaines maladies locales ou générales (fièvre typhoïde, fièvre intermittente, phthisie pulmonaire ou mésentérique, diarrhée chronique, anémie, scorbut, — Becquerel) ; — troubles des fonctions digestives, le suc gastrique perd son acidité (Beaumont) ; — mouvement fébrile dû aussi bien à une altération commençante du sang qu'à la surexcitation du système circulatoire.

Tels sont les troubles observés chez les individus surmenés, mal vêtus, mal nourris et condamnés *momentanément* à une trop grande dépense de forces. — Quand l'exercice musculaire ne dépasse chaque jour que d'une

certaine quantité la mesure des forces organiques, les phénomènes morbides suivent une marche chronique plus lente, mais non moins sûre, et aboutissent, comme la fatigue à l'état aigu, à un état d'affaissement, de détérioration générale et d'épuisement qui prédispose le sujet à tous les états pathologiques. — Le repos ou un régime alimentaire convenable suffit bien pendant quelque temps pour combattre cet état ; mais la compensation ne peut durer indéfiniment, et il arrive un moment où le sujet, malgré le repos et une bonne alimentation, tombe dans un état d'émaciation irrémédiable (Michel Lévy). — C'est ainsi que les athlètes, dans l'antiquité, mouraient presque tous jeunes, malgré la quantité d'aliments qu'ils absorbaient et l'excellence de leur régime (Galien, saint Jérôme, Mercurialis).

**Influence pathogénique**. — L'exercice exagéré peut avoir comme conséquences : des courbatures, des crampes, de l'amaigrissement, des dégénérescences fibreuses ou graisseuses ; — quand la contraction musculaire est brusque et violente, il en résulte quelquefois la rupture des muscles, des tendons, accompagnée ou non de fractures, de luxations des extrémités osseuses où ils s'insèrent.

2° **Exercice insuffisant**. — Ses effets varient suivant que l'insuffisance d'exercice coïncide avec une alimentation *abondante* ou *faible* ; dans ce dernier cas, l'*individu* consomme peu, mais ses pertes sont minimes, l'équilibre peut se maintenir longtemps, et l'organisme ne subit pas de modifications bien sensibles (Becquerel). — Dans le premier cas (nourriture très-abondante coïncidant avec un exercice presque nul), l'économie tout entière se modifie ; on observe alors les effets suivants : diminution de l'appétit, — digestions moins faciles, moins rapides, — ralentissement de la circulation, le

pouls est moins fréquent, moins développé, les parties périphériques sont décolorées, — diminution dans la proportion d'oxygène respiré et dans l'acide carbonique exhalé, — diminution des sécrétions, surtout celles de la peau, — engraissement anormal, la graisse s'infiltré dans tous les tissus, les muscles se pénètrent de matières grasses et leurs fibres s'atrophient, — le travail d'épuration par les reins devient insuffisant, et l'on voit apparaître des graviers dans les urines. — Les sens perdent leur énergie et leur précision par absence d'exercice, — les facultés intellectuelles se concentrent (Michel Lévy), — le sens de la génération devient plus précoce à l'époque de la puberté.

**Influence pathogénique.** — Si cet état se prolonge, le sujet perd peu à peu l'habitude du mouvement, et, lorsque le repos devient absolu, comme chez les fakirs des Indes, il peut en résulter une atrophie des membres avec rétraction et soudure des articulations qui rendent tout mouvement impossible (Becquerel, Burdach).

Les autres conséquences de l'insuffisance d'exercice sont : l'obésité ou embonpoint anormal, — l'infiltration graisseuse du tissu, la diathèse urique (gravelle, goutte, etc.) ou l'atrophie des muscles.

3° **Exercice modéré.** — L'exercice, pris dans des limites raisonnables, produit sur l'économie les effets les plus favorables : il régularise en effet la circulation, — empêche les congestions qui tendent à s'établir naturellement dans certains organes, — maintient une chaleur douce et agréable à la peau, — entretient l'appétit, — favorise les digestions et l'expulsion régulière des matières fécales, — développe le système musculaire, — donne plus d'énergie, plus de vigueur à la constitution et aide au développement de l'intelligence.

Dans ces conditions, l'exercice est nécessaire et même

indispensable à l'homme ; mais, pour être vraiment efficace, il ne doit pas être trop longtemps continu, et sera toujours suivi d'un temps de *reposes* plus ou moins long. La *durée* et le *nombre* de ces repos varient suivant les conditions d'individus, d'âge, de saison, de lieu, de climat, de genre d'exercice, etc.

**Effort.** — On dit qu'il y a effort lorsqu'on est obligé d'imprimer à l'acte musculaire une intensité assez forte pour vaincre une résistance considérable.

Les conditions nécessaires à l'accomplissement de l'effort sont : la *fixité* et la *solidité* de la poitrine destinée à fournir un point d'appui immobile aux muscles qui vont agir ; cette fixité du thorax composé de pièces mobiles ne peut s'obtenir que par la rétention momentanée d'un grand volume d'air dans les poumons : à cet effet, après une inspiration large et profonde, les muscles expirateurs et les muscles abdominaux se contractent pour chasser cet air ; mais, en même temps, les muscles constricteurs de la glotte se contractent synergiquement et bouchent cette ouverture ; de sorte que la paroi thoracique, pressée d'un côté par les muscles expirateurs qui cherchent à chasser l'air et de l'autre par cet air inspiré qui le dilate de dedans en dehors, reste immobile et forme une cage résistante sur laquelle les muscles, en se contractant, prennent un point d'appui solide.

L'effort a pour conséquence : *a.* la suspension momentanée des mouvements respiratoires ; — *b.* l'obstacle à l'entrée du sang veineux dans la poitrine et son reflux à la périphérie ; — *c.* la compression des troncs vasculaires et nerveux par l'air qui distend les poumons.

Verneuil admet *trois variétés* d'efforts : 1° l'*effort général* au *thoraco-abdominal*, avec contraction des quatre sphincters qui donnent passage à l'air (glotte), aux ali-

ments (cardia), aux matières fécales (anus) et à l'urine (col de la vessie). Cet effort ne peut durer longtemps ; il sert à élever des fardeaux pesants, etc. — 2° *l'effort abdominal* ou *expulsif*, le thorax et l'abdomen sont comprimés par la contraction des muscles expirateurs, les sphincters sont en partie ouverts, en partie fermés. On l'observe dans le travail de l'accouchement ; — 3° *l'effort thoracique* qui se produit par la contraction brusque et énergique des muscles dilatateurs externes du thorax, sans suspension de la respiration. Cet effort peut durer pendant assez longtemps, et cesser par la fatigue des muscles.

**Influence pathogénique.** — L'effort, quelle que soit sa variété, peut avoir comme conséquence : la production de hernies, par compression du diaphragme sur les intestins ; — des congestions et des hémorrhagies cérébrales, par suite d'obstacle à l'afflux, dans la poitrine, du sang provenant des régions encéphaliques ; — l'emphyème du poumon, par rupture des vésicules pulmonaires, consécutivement à la rétention et à la dilatation de l'air dans la poitrine ; — la rupture du cœur ou des gros troncs vasculaires, par la compression de l'air renfermé dans le thorax.

**Mouvements en particulier.** — A. **Mouvements volontaires sans locomotion ou station.** — On entend par *station*, suivant Michel Lévy, « le maintien du corps dans une pose quelconque, sans déplacement total ni partiel, les forces musculaires n'agissant que pour empêcher la chute d'avoir lieu ; elle diffère du repos où le corps est retenu en place par son propre poids. » Elle exige le concours des muscles des membres inférieurs et du tronc qui se contractent pour maintenir le corps dans une situation telle, que le centre de gravité passe toujours par la base de sustentation (Borelli). La

station est une sorte d'*exercice passif* qui ne modifie rien les fonctions organiques ; à la longue, elle devient très-fatigante et produit les mêmes effets que l'excès d'exercice (courbature, contractures, etc. Michel Lévy).

On distingue *trois variétés* de station : 1° la *station verticale*, dans laquelle la ligne de gravité tombe dans l'espace intercepté par les deux pieds. Suivant Maissiat, « les deux membres inférieurs n'interviennent pas en même temps dans la station verticale ; la station en attitude non symétrique sur un seul membre, l'autre restant souple, fléchi et pendant du tronc au sol, est celle qui procure à l'homme le plus grand repos musculaire. »

**Influence pathogénique.** — La station verticale fatigue vite les femmes enceintes, les individus à ventre proéminent ou chargés d'un fardeau, les sujets à pieds plats.

Cette station prolongée peut, chez les sujets d'une mauvaise constitution, produire des déformations osseuses telles que : des incurvations des membres, — des déviations ou des dépressions de la poitrine ; — dans quelques cas, de l'engourdissement avec tuméfaction, coloration rougeâtre ou violacée des membres inférieurs, — des douleurs, — des œdèmes, — des anévrysmes ou des varices, par suite de la gêne de la circulation. C'est ce qu'on observe principalement chez les gens qui, par état, sont obligés de rester constamment debout.

2° La *station sur les genoux*. — C'est la plus pénible, le poids du corps portant sur les genoux qui ne sont pas disposés pour le soutenir, et le corps tendant à tomber en avant.

3° La *station assise* est la moins fatigante ; le poids du corps pesant sur les ischions et les jambes, la fatigue vient de ce que le tronc tend à se porter en arrière ; on y remédie à l'aide du dossier. — Le siège ne doit

être : ni *trop bas*, il forcerait les jambes à une flexion excessive; — ni *trop haut*, les jambes resteraient pendantes ou toucheraient le sol, et supporteraient une partie du poids du corps; — ni *trop doux*, trop rembourré (laine, coton, plume, etc.), il serait trop chaud et favoriserait les éruptions, les démangeaisons et le développement des hémorroïdes. — Il doit être élastique, garni de crins, à convexité centrale et posé sur des chaises de jonc ou de paille (Michel Lévy).

**B. Mouvements volontaires ou locomotion.** — Ce sont : la *marche*, le *saut*, la *course*, la *danse*, l'*escrime*, l'*équitation*, la *natation*, la *chasse*, le *jeu de balle*.

**1° Marche.** — La marche est le mode de progression ordinaire de l'homme; c'est le plus avantageux parce qu'il exige le concours des membres inférieurs, du tronc, des membres supérieurs et qu'il intéresse tous les muscles de la vie de relation. Les organes internes eux-mêmes participent à cet exercice général qu'on peut graduer à volonté; la respiration et la circulation s'accroissent proportionnellement à la vitesse de la marche.

Les effets de la marche varient avec les conditions de terrain, suivant que le sol est *dur* et *résistant*, *uni* et *doux*, ou bien *en montée*. La marche sur un terrain en pente, l'ascension sur le penchant d'une montagne, par exemple, peut avoir des inconvénients sérieux dans les cas de maladies de cœur ou du poumon; l'oppression qu'elle détermine est quelquefois telle qu'on est obligé de s'arrêter.

Le nombre des pas faits dans un temps donné est réglé :  
*a.* par la longueur de la jambe qui se porte en avant; —  
*b.* par la durée des oscillations qu'elle exécute; suivant les frères Weber, pour que la marche soit facile, peu fatigante et aussi prolongée que possible, il faut que la

jambe oscillante se pose après avoir effectué la moitié seulement de son oscillation.

La marche est le mode de locomotion le plus généralement usité dans l'infanterie; voici les différentes vitesses qu'on peut obtenir.

DÉSIGNATION DES PAS.	NOMBRE dans une minute.	ESPACE parcouru dans une minute.	ESPACE parcouru dans une heure.
		mètres.	mètres.
Pas ordinaire (de 66 centimètres).....	76	49,40	3000
Pas de route.....	100	65,00	4000
Pas accéléré.....	110	71,50	4290
Pas plus accéléré.....	120	78,00	4680
Pas de charge.....	128	83,20	4992
Pas maximum.....	153	100,00	6009

**2° Saut.** — Le saut est un mouvement en vertu duquel le corps quitte momentanément le sol par une contraction brusque des muscles extenseurs. Presque tous les muscles du corps ainsi que les articulations, entrent en jeu dans le saut, mais principalement les articulations des membres inférieurs et les muscles qui tendent la jambe sur le pied.

Toutes choses égales d'ailleurs, l'amplitude du saut est d'autant plus grande que la flexion est plus complète, la contraction musculaire plus forte et les membres inférieurs plus longs.

Le saut peut être : 1° *vertical*, perpendiculaire au sol; il exige plus d'effort que les autres; — 2° *oblique*, suivant

une parabole plus ou moins allongée; — 3° *compliqué* ou *composé*, lorsque les membres inférieurs ne donnent qu'une demi-impulsion, complétée par l'effort des membres supérieurs prenant un point d'appui sur l'objet qu'on veut franchir, ou sur le sol, à l'aide d'un bâton, par exemple lorsqu'on se sert d'une longue perche pour sauter un obstacle élevé (Londe). Cette dernière variété a l'avantage d'exercer à la fois les muscles des membres inférieurs, du thorax, des bras, des avant-bras et des mains.

Le saut est un excellent exercice qui fait travailler tous les muscles, surtout ceux des membres pelviens et donne de la souplesse aux articulations.

*Influence pathogénique.* — Il peut, en imprimant au corps un ébranlement général, déterminer des accidents plus ou moins graves du côté du cerveau, de la moelle, du foie et même produire la mort subite, par suite de chute sur les talons; — d'autres fois, on observe des hernies, des entorses, des fractures ou des luxations. — Aussi ce genre d'exercice doit-il être interdit aux personnes affectées de maladies du cœur ou des poumons (emphysème).

3° **Course.** — La course est une marche précipitée entrecoupée de sauts (Béclard); elle tient donc à la fois de la marche et du saut. C'est un mode de progression fatigant. Pendant la course, le corps touche alternativement le sol par chaque pied; son centre de gravité se trouve à tout moment déplacé, et à chaque fois qu'un pied quitte la terre, le corps est projeté en haut et flotte librement dans l'air, les deux jambes oscillant à la manière du pendule (Michel Lévy, Becquerel).

La *vitesse* et la *durée* de la course sont en raison inverse du poids du corps, — en raison directe de la puissance respiratoire. — et en raison inverse de la longueur

des membres pelviens considérés comme pendules (Maissiat).

L'équilibre dans la course est plus difficile à conserver que dans la marche; aussi les chutes sont-elles plus fréquentes, par suite de la projection du corps en avant, et de l'étroitesse de la base de sustentation, représentée ici par la pointe ou la plante du pied (Michel Lévy).

La course constitue un exercice violent qui augmente la chaleur animale, accélère la circulation, la respiration et produit rapidement l'essoufflement; le coureur ne pouvant faire les inspirations profondes dont il a besoin, y supplée par la fréquence des mouvements respiratoires. Aussi les personnes à poitrine faible ou étroite ou les gens obèses, ne peuvent-ils courir longtemps. Faite dans des conditions convenables, la course développe les muscles des membres inférieurs, assouplit les articulations et fortifie le corps.

*Influence pathogénique.* — En dehors des accidents consécutifs aux chutes (contusions, fractures, luxations, etc.), la course peut provoquer des douleurs plus ou moins aiguës dans l'hypochondre gauche (point de côté), des hémoptysies, des pleurésies, du gonflement splénique, de l'emphysème pulmonaire, des congestions vers la tête ou les poumons, des lésions du cœur ou des gros vaisseaux, surtout chez les gens obèses.

Le *pas de gymnastique* est une course réglée, cadencée, rythmée et constitue un excellent exercice; il est de un mètre de long et le nombre de pas est de 200 par minute.

Suivant les frères Weber, la *vitesse maximum* de déplacement horizontal, en une seconde, peut être portée dans la course la plus rapide à 7<sup>m</sup>, 6; si une pareille vitesse pouvait être soutenue pendant longtemps, l'homme parcourrait 27 kilomètres en une heure.

4° **Danse.** — La danse est une combinaison de la marche, du saut et de la course. Elle constitue un bon exercice, par suite de l'excitation momentanée qu'éprouvent toutes les fonctions de l'économie. — Par ses mouvements variés, elle contribue au développement des masses musculaires, donne au corps de la grâce, de la souplesse et de l'agilité; elle devient, suivant Michel Lévy, un correctif de la vie sédentaire qui immobilise les membres inférieurs; elle agit enfin sur le moral et favorise le rapprochement des sexes.

Elle convient surtout aux jeunes filles faibles, débiles, à tempérament lymphatique et mal réglées.

Certaines danses telles que la valse, provoquent des maux de tête, des étourdissements, des nausées, des vomissements et même des syncopes (Michel Lévy).

5° **Escrime.** — L'escrime est un exercice excellent quoique très-fatigant; l'ensemble des attitudes qu'elle comporte (attaque, défense, parade, bottes, feintes, action de se fendre, effacement du corps, reprise de la position dite en garde, etc.), nécessite une grande variété de positions, de rapides alternatives dans les mouvements de flexion, d'extension, de pronation, de supination dans tous les muscles des jambes, des cuisses, des bras; dans plusieurs muscles du tronc et de la tête, etc. — Il n'est pas d'exercice qui exige autant de force, de vivacité et de précision dans les actes musculaires; il développe surtout les muscles des membres, assouplit les articulations, agrandit les dimensions de la poitrine et favorise la respiration et la transpiration; il donne en même temps de la grâce, de l'assurance et de la justesse dans le coup d'œil.

Il a l'inconvénient de provoquer une inégalité de développement dans les muscles de la cuisse, de l'avant-bras et du bras droit ou gauche, suivant qu'on est droitier ou

gaucher, les membres du côté opposé n'exerçant que des mouvements de balancier. Pour y remédier, on devra s'exercer, à tour de rôle, avec l'une ou l'autre main.

6° **Chasse.** — C'est un exercice extrêmement complexe, comprenant un ensemble de mouvements aussi variés que mal réglés (marcher, courir, sauter, se pencher, se tenir debout ou à genoux, crier, etc.). Elle exerce en même temps la vue, l'ouïe et met en jeu l'adresse, la ruse et l'amour-propre. Elle ne convient pas à tous les tempéraments, et, dans bien des cas, elle exige plus de force qu'elle n'en développe. Elle peut être utile aux individus condamnés à une vie sédentaire; — dans les cas d'affection nerveuse, surtout dans l'hypochondrie ou la mélancolie au début; — aux jeunes gens vigoureux, comme dérivatif, pour les détourner des plaisirs prématurés de l'amour (Becquerel). — Cet exercice n'est pas cependant sans inconvénient, et ceux qui s'y adonnent continuellement ne tardent pas à éprouver les effets du mouvement exagéré (insuffisance des membres supérieurs, amaigrissement, affaiblissement des membres pelviens, varices, etc. Michel Lévy). — Suivant Legrand du Saule, l'exercice de la chasse, poussé à l'excès ou trop souvent répété, peut par la fatigue, la surexcitation générale, la dépense de force nerveuse qui en résulte, devenir une cause de congestion cérébrale; aussi doit-on, suivant lui, l'interdire aux vieillards.

7° **Billard.** — C'est un très-bon exercice, parce qu'il met en jeu, sans exagération et sans fatigue, tous les muscles du corps, par la variété des attitudes (marcher, se pencher, se redresser, s'allonger, etc.). Il est très-bon, surtout après déjeuner, mais bien entendu, pris dans un local vaste, bien aéré et non dans des estaminets empestés, où l'air est vicié par des exhalations de toute espèce.