

LES CAHIERS
SCIENTIFIQUES
d'Education Physique



MARS 1964

LES CAHIERS SCIENTIFIQUES d'Education Physique

ORGANE TRIMESTRIEL DE LA SOCIÉTÉ DES PROFESSEURS D'ÉDUCATION PHYSIQUE - MÉDECINS

30, rue Louis-Blanc — TALENCE (Gironde)

ABONNEMENTS-RÉABONNEMENTS

Le montant de l'abonnement annuel est fixé à 12 F pour trois numéros correspondant aux trois trimestres scolaires.

Nous prions nos abonnés de bien vouloir effectuer leur versement au

C. C. P. 131.67, Bordeaux
de la

SOCIÉTÉ DES PROFESSEURS
D'ÉDUCATION PHYSIQUE MÉDECINS

11, avenue de Sceaux - VERSAILLES (S.-et-O.)

CORRESPONDANCE

Toute la correspondance intéressant le service de notre Revue doit être adressée au

Docteur ALLEMANDOU

11, avenue de Sceaux

VERSAILLES (Seine-et-Oise).

Les abonnements contractés en cours d'année comportent obligatoirement la fourniture des trois numéros de l'année scolaire.

Les chèques de virement doivent être adressés directement au Centre de chèques :

SOMMAIRE

- La gymnastique de maintien est-elle une méthode efficace d'éducation de l'attitude ? Docteur J. LE BOULCH
- La statique lombaire et le maintien M. F. MACORIGH
- Critique des bases de la gymnastique de maintien Docteur R. HAURE

AVANT-PROPOS

En consacrant ce numéro des « Cahiers » à la gymnastique de maintien, nous désirons susciter un débat.

Les trois signataires des articles publiés ici ont choisi leur sujet et leurs arguments librement, en dehors d'une entente préalable. Il se trouve que leur opinion est défavorable à la gymnastique de maintien.

Nous accueillerons, dans le prochain numéro de notre revue, tout travail qui, en apportant des faits, pourrait confirmer ou infirmer leurs conclusions.

Nous demandons seulement à nos futurs collaborateurs d'envoyer leur texte avant le 30 avril.

LA GYMNASTIQUE DE MAINTIEN EST-ELLE UNE MÉTHODE EFFICACE D'ÉDUCATION DE L'ATTITUDE ?

par le Docteur J. Le BOULCH

PLAN DE L'ARTICLE

I. — Qu'est-ce que la gymnastique de maintien ?

- 1° Ses origines.
- 2° Ses principes généraux.
- 3° Bases techniques.

II. — Données phénoménologiques s'opposant à la conception suédoise d'éducation de l'attitude.

- 1° Définition de l'attitude.
- 2° L'attitude aisée habituelle est un mode de comportement.
- 3° Conséquences pédagogiques.

III. — Observations cliniques infirmant les hypothèses sur lesquelles repose la gymnastique de maintien.

- 1° Rappel de l'hypothèse de base.
- 2° Absence de transfert dans la fixation du bassin.
- 3° Absence de transfert dans le placement des épaules.

IV. — Données physiologiques nous renforçant dans notre point de vue.

- 1° Pas de relation directe entre force musculaire et tonus musculaire.

Sous le nom ambigu de gymnastique construite, les textes officiels imposent une forme d'éducation physique encore appelée gymnastique de maintien. Une des raisons invoquées pour préconiser cette technique est son influence sur l'acquisition par l'élève d'une attitude dite « correcte ».

D'autre part, de nombreuses méthodes de « rééducation » de l'attitude (gymnastique corrective) reposent également sur les mêmes bases théoriques.

Faisant illusion par un certain aspect scientifique mécaniste, cette forme de gymnastique, malgré de nombreuses critiques, a subsisté jusqu'à nos jours.

Dans l'article qui suit, nous allons analyser les bases de cette méthode et tenter de montrer qu'elles ne résistent

- 2° Pluralité de structure du muscle strié.
- 3° Pluralité d'innervation motrice du muscle strié.
- 4° Le système fusorial.
- 5° Conséquences en éducation physique.

V. — Notre méthode d'éducation de l'attitude et sa justification.

A) Utilisation de la relaxation :

- 1° Son importance.
- 2° Choix de la technique.
- 3° Conclusion sur l'utilisation de la relaxation.

B) Justification d'une éducation de l'attitude :

- 1° Une bonne attitude doit être économique.
- 2° Analyse de la station debout « à l'aise ».
- 3° Une bonne attitude n'est pas nécessairement la plus économique.

C) Les étapes de l'éducation de l'attitude.

Conclusion.

ni à l'épreuve des faits, ni aux connaissances psycho-physiologiques et physiologiques actuelles.

Nous concluons à l'inefficacité de cette méthode en ce qui concerne l'éducation d'une attitude « aisée habituelle » et nous proposerons de substituer à la gymnastique de maintien d'autres moyens techniques plus appropriés aux connaissances et aux besoins actuels.

I. — Qu'est-ce que la gymnastique de maintien ?

1° Ses origines.

La gymnastique de maintien est le nom qu'a pris en France, une certaine forme de gymnastique suédoise fixée dans ses formes les plus traditionnelles. Défendue par la « Ligue Française d'Édu-

cation Physique », puis par la « Fédération Française de Gymnastique Éducative », elle est imposée à tous les éducateurs physiques par les instructions officielles, sous le nom de *Gymnastique construite*.

2° Ses principes généraux découlent de sa motivation « hygiénique ».

Dans l'édition posthume (1893) des Bases générales de la Gymnastique, Ling a écrit : « Le but de la gymnastique pédagogique est d'éduquer correctement le corps humain au moyen de mouvements correctement fixés. »

Qu'est-ce qu'éduquer correctement le corps humain ? Selon M. Cassagne (cours) :

« C'est assurer à l'homme la conservation aisée et habituelle d'une attitude favorable au développement intense et régulier des organes. Il faut donner aux organes un logement suffisant à leur activité. Le but est donc l'équilibre structural (étayer la charpente osseuse) et l'équilibre physiologique, avant toute préoccupation utilitaire, athlétique et sportive. »

Nous trouvons là la confirmation de ce que nous avons déjà dit sur la motivation hygiénique de la gymnastique suédoise.

La gymnastique de maintien est donc essentiellement une gymnastique d'attitude permettant de « développer normalement le corps humain en vue de préserver la santé de l'individu ».

3° Bases techniques de la gymnastique de maintien.

Quelles sont les caractéristiques des mouvements utilisés ?

a) Tout mouvement correctif comprend trois temps.

Avant : prise d'une attitude fondamentale correcte par travail musculaire statique ayant pour but d'éviter toute « compensation ».

Pendant : exécution cinétique lente du mouvement qui sera rigoureusement localisé.

Après : fixation de l'attitude finale pour permettre le dépistage des causes provocatrices des mauvaises attitudes et des compensations.

b) Précisions sur l'attitude « correcte » : pour définir le point de départ du travail, il faut décrire des attitudes « correctes » (les 5 positions fondamentales). Ces attitudes impliquent :

— la mise en place du bassin de façon ferme par l'action du couple fessiers - grands droits de l'abdomen ;

— la mise en place de la tête par la technique dite du « double menton », impliquant une contraction des muscles du cou et de la nuque ;

— la mise en place des épaules qui doivent être tirées activement en bas et en arrière par action des faisceaux inférieur et moyen du trapèze ;

— l'effacement des courbures vertébrales par contraction statique des muscles des gouttières vertébrales.

L'ensemble de cette station représente « l'attitude hypercorrectée ».

4° Résumé de cette conception de l'éducation de l'attitude.

— Décrire des attitudes idéales ou stations dites « correctes », maintenues par une contraction isométrique volontaire maximum.

L'ensemble donne une attitude « hypercorrectée » ou « raidie ».

— Analyser anatomiquement les éléments de ces stations.

— Placer volontairement les segments considérés dans la position prévue, maintenir cette « attitude raidie » en effectuant des mouvements segmentaires lentement conduits.

— Espérer, par un travail suffisamment prolongé, que l'attitude volontairement automatisée passe dans le domaine de l'attitude habituelle.

**

L'inefficacité d'une telle pratique ne fait pour nous aucun doute en ce qui concerne l'éducation de l'attitude habituelle, et nous allons en analyser les raisons.

II. — Données phénoménologiques s'opposant à la conception suédoise d'éducation de l'attitude.

1° Définition de l'attitude.

Les attitudes correspondent à l'action musculaire nécessaire pour maintenir les positions relatives des différentes parties du corps, soit à l'arrêt complet (station), soit au cours d'un mouvement parcellaire, soit même au cours d'un déplacement d'ensemble du corps.

L'attitude peut être maintenue selon deux modalités :

Par contraction isométrique volontaire (contraction phasique statique), comme dans les positions hypercorrectées de la gymnastique de maintien, réalisant une addition de processus segmentaires définis anatomiquement.

Par le jeu du tonus musculaire (tonus d'attitude). La contraction des muscles responsables de l'attitude est, dans ce cas, involontaire et réflexe, l'ensemble étant organisé à partir d'un schéma général d'attitude conscient ou infra-conscient. Cette dernière modalité entraîne le maintien d'une attitude souple ou aisée.

2° L'attitude aisée habituelle est donc un mode de comportement et revêt une « signification différente de l'attitude raidie, addition de processus segmentaires.

Ce comportement est d'ailleurs dirigé par certains principes régulateurs que tout éducateur se doit de connaître. En particulier, il existe pour chacun d'entre nous des « attitudes préférées » ou

privilegiées, plus ou moins spécifiques et individuelles, dépendant à la fois de conditions périphériques (équilibres articulaires, rapports locaux de tensions musculaires) et de conditions centrales (émotivité, volonté, etc.).

C'est l'unification de ces données qui confère à l'attitude son caractère d'intentionnalité ou sa finalité. Cette remarque nous fait comprendre le caractère personnel et typique de l'attitude. Parmi les activités, dit Buytendjik, « il n'y en a quasi aucune autre qui engage à ce point le corps tout entier et dont la forme permet, quant à la position des membres et de la tête, tant de variations indépendantes des circonstances ». « On peut même dire, ajoute l'auteur, que, pour exprimer la vie intérieure, le caractère et le type individuel, la station debout n'est pas moins éloquente que la mimique. »

3° Conséquences pédagogiques.

a) La recherche de la maîtrise du comportement implique tout naturellement la maîtrise de son attitude corporelle dans des « stations » plus ou moins imposées par la vie socio-professionnelle (la station assise de l'écolier, la station de l'ouvrier devant sa machine, la station de celui qui attend, etc.).

b) Cependant, le problème de l'éducation de l'attitude ne se ramène pas à un simple problème anatomique de mise en place segmentaire. Beaucoup d'éducateurs l'ont déjà souligné, sans d'ailleurs aller jusqu'au bout des conséquences de ce qu'ils avaient intuitivement senti.

C'est ainsi que Pick, montrant l'importance du facteur psychologique, insiste sur la mise en condition psychique en utilisant des phrases comme : « Je veux construire mon corps droit. »

Vayer, allant encore plus loin dans cette voie, affirme « ne voir dans les troubles de l'équilibre morpho-statique que les seuls troubles de la tonicité musculaire ; c'est évidemment simplifier le problème, mais ce n'est pas aider à le résoudre, car ces troubles ou insuffisances sont toujours associés, dans des proportions variables, à des insuffisances psychiques ou psycho-motrices, à des troubles du caractère, à des habitudes solidement ancrées. Le trouble de l'équilibre morpho-statique est également un trouble du comportement. »

c) L'éducation de l'attitude doit partir du phénomène total.

Les quelques données phénoménologiques précédentes nous ont montré qu'une attitude n'est pas faite d'une addition de processus, comme le pense la conception analytique suédoise. Au contraire, les processus réflexes de régulation tonique interviennent pour régler et maintenir une attitude voulue par le sujet. Comme toujours, les détails d'exécution disparaissent dans le processus d'ensemble qui réalise une synthèse supérieure dont il faut tenir compte dès le début.

L'éducation de l'attitude, qui part d'un montage d'automatismes rigides sans référence avec le processus d'ensemble, ne risque pas d'amener une amélioration de l'attitude habituelle.

Les données physiologiques actuellement connues ne feront que nous renforcer dans ce point de vue.

III. — Observations cliniques infirmant les hypothèses sur lesquelles repose la « gymnastique de maintien ».

1° Rappel de l'hypothèse de base de la « gymnastique de maintien ».

Le maintien volontaire d'une position hypercorrigée par effacement des courbures vertébrales et par le maintien rigide des ceintures, grâce à une contraction musculaire, doit, selon les adeptes de cette formule, amener par répétition une meilleure attitude habituelle.

L'hypothèse est donc qu'il y ait transfert de l'attitude hypercorrigée rigide à l'attitude souple réflexe habituelle. Plusieurs cas observés en cours de rééducation nous montrent au contraire qu'il n'y a aucun transfert réel.

2° Il n'y a pas transfert au point de vue fixation du bassin.

a) Observation faite au cours d'une rééducation de poliomyélite (observation 1).

Cette observation fut faite il y a trois ans. Elle me fit prendre conscience de faits qui m'amènèrent progressivement à conclure à l'inefficacité des manœuvres de la gymnastique de maintien.

À l'époque, je rééduquais une poliomyélite à la station debout. En bon élève, je faisais régulièrement travailler la fixation du bassin par contraction des fessiers et des abdominaux. Ce travail était fait de façon synthétique debout, et de façon analytique par mécanothérapie. L'élève, pleine de bonne volonté, répétait journalièrement les manœuvres préconisées. Au bout de deux mois, elle tenait environ une minute debout. Cependant, la station était rigide (jambes tendues), d'un équilibre précaire (toute oscillation risquait d'entraîner la chute) et très fatigante.

Espérant en l'efficacité de la technique, je persistais dans cette forme de travail, en espérant, par répétition, obtenir plus d'aisance, plus d'équilibre, moins de fatigue, toutes acquisitions qui se traduiraient par une durée de station plus prolongée et une plus grande assurance.

Cependant, l'évolution ne correspondait pas à cette attente. Plus la poliomyélite s'entraînait, moins la station était aisée, jusqu'au jour (six mois après le début du travail), où, tous deux nous nous fîmes part de nos doutes sur la valeur de la technique utilisée. À signaler qu'à ce stade, la station debout ne pouvait plus être maintenue que quelques secondes.

Reprenant le problème à la base, je fis la réflexion suivante : dans la station debout normale, le grand fessier n'intervient jamais. Si on crée le stéréotype station debout par action fessiers-abdominaux, il est fort possible que le résultat le plus certain est d'empêcher les muscles profonds, qui travaillent

dans les conditions physiologiques, de se développer.

La suite de cette observation prend la valeur d'une démonstration. Après ces réflexions, je demandai à mon élève d'essayer de ne plus faire travailler ses fessiers dans la station debout, mais l'automatisme étant bien fixé, je dus, pour obtenir le relâchement du grand fessier, lui faire mettre les pointes de pied en dedans. Mais alors, je m'aperçus que tout le travail journalier de six mois avait été nul quant à la station debout normale. Car, sans l'action artificielle du grand fessier, c'était l'écroulement de l'édifice et l'impossibilité de la station.

Nous dûmes tout recommencer sur de nouvelles données. Je fis pratiquer un travail de posture, c'est-à-dire que la malade, toutes articulations bloquées, devait se maintenir debout pendant plusieurs minutes, sans efforts volontaires, dans le but de solliciter les réflexes des muscles profonds. En quelques semaines, le tonus de ces muscles se réveilla et, au bout de six à huit mois, la station debout devint plus aisée et plus prolongée, rendant possible l'apprentissage de la marche, qui était inconcevable au stade antérieur.

b) Interprétation de cette observation.

Par la technique du « maintien », nous avions substitué au travail physiologique des muscles profonds responsables de l'équilibre du bassin par leur tonus, le travail des muscles à prédominance cinétique. Nous espérions implicitement ainsi que, par cet artifice, les muscles profonds, grâce à une synergie supposée, se renforceraient. Le résultat a été opposé : en sollicitant, par contraction statique volontaire, les muscles superficiels facilement contrôlés, le résultat le plus certain est de supprimer la contraction réflexe tonique des muscles profonds, donc de les empêcher de se développer.

c) Confirmation de cette conclusion par d'autres observations.

Notre méfiance, éveillée par l'observation précédente, nous rendit très vigilant et très critique, ce qui nous permit de faire d'autres constatations allant dans le même sens. En particulier, nous eûmes à rééduquer une luxation congénitale de la hanche bilatérale après intervention chirurgicale (observation 2). Nous la vîmes trois mois après l'intervention, alors que cette jeune femme (21 ans) était « rééduquée » par un kinésithérapeute qui utilisait lui aussi la « gymnastique des apparences ». Si bien que la claudication et la douleur persistaient, malgré une intervention parfaite techniquement. Là encore, je préconisai quelques mouvements basés sur la rééducation des réflexes et non sur la substitution à ceux-ci de contractions statiques volontaires. Les résultats furent rapidement positifs.

d) Application de ces observations à l'éducation physique du sujet normal.

Poursuivant mon raisonnement, je résolus d'appliquer ces idées à l'éducation du sujet normal, avec l'aide d'un ami, Jean-Louis Guerry, inspecteur d'E.P. aux écoles techniques de la Chambre de Commerce de Paris. Nous avons conçu une série

d'exercices ayant pour objet d'amener une meilleure fixation du bassin dans les conditions physiologiques ; dès maintenant, les résultats s'avèrent spectaculaires. J'ai appliqué, cette année, ces exercices dans l'apprentissage du saut en hauteur pour les élèves de l'année préparatoire. Les résultats que j'ai obtenus au point de vue rapidité d'acquisition de l'appel correct sont nettement supérieurs à ceux des années précédentes.

e) Conclusion.

En ce qui concerne la fixation et l'équilibre du bassin, élément capital de la statique du sujet, la gymnastique de maintien est une gymnastique des apparences.

Elle a pour simple effet de cacher l'insuffisance de tonus des muscles profonds par une contraction statique volontaire des muscles superficiels à fonction cinétique.

On a donc substitué à un travail réel un effet apparent tout à fait passager. Cette confusion constante entre l'effet apparent et le travail réel est chose fréquente en gymnastique de maintien.

3° Il n'y a pas transfert au point de vue placement des épaules.

Des partisans de la « gymnastique de maintien » pourraient nous rétorquer : votre argument est peut-être valable pour la fixation du bassin, mais, pour les autres segments, il n'en est peut-être rien. L'observation que nous avons faite pour la ceinture pelvienne, nous l'avons également faite pour la ceinture scapulaire.

a) Rappel de la technique de fixation et du placement des épaules.

Nous lisons, page 53 de Vers une éducation physique méthodique : « Les épaules doivent toujours être maintenues et fixées en arrière. »

Pour être certain que ce souhait se réalise, on demande au sujet de les placer ainsi volontairement, soit dans la simple station, soit au cours de la prise des positions annexes de bras. Il est alors amené à contracter volontairement les faisceaux moyens et inférieurs du trapèze muscle artificiel à prédominance cinétique.

b) Résultat constaté chez un poliomyélite (observation 3) par l'utilisation de cette technique.

Ce poliomyélite a une paralysie du membre supérieur droit, avec conservation de la force du deltoïde. Il s'entraînait régulièrement à rapprocher ses omoplates de la ligne médiane, grâce à une contraction volontaire du trapèze. Il s'améliorait d'ailleurs dans la réalisation de cet exercice.

Cependant, lorsqu'on demandait au malade d'exécuter un geste de la vie courante, se peigner, par exemple, exigeant la montée du bras à l'horizontale, il en était incapable, par suite du manque de fixation des omoplates (rappelons que le deltoïde était à peu près intact).

Tout le travail du trapèze s'avérait insuffisant pour la fixation normale de l'omoplate. Là encore, les progrès ne s'amorcèrent que par un travail solli-

citant les réflexes des muscles profonds (rhomboïde, grand dentelé et aussi, vraisemblablement, les faisceaux du trapèze à prédominance tonique).

c) Conclusion sur la fixation de l'omoplate.

Cette observation, et d'autres comparables, nous confirment que la fixation d'une ceinture par contraction statique volontaire n'entraîne pas par voie de conséquence l'augmentation de tonus des muscles responsables de la fixation dans les conditions physiologiques.

Le placement volontaire des omoplates en arrière par l'action du trapèze est donc un effet illusoire n'améliorant pas le tonus des fixateurs de l'omoplate.

Nous pouvons conclure, à la suite des observations précédentes, que c'est un véritable acte de foi de croire qu'en entraînant un sujet à tenir volontairement une position hypercorrigée, il acquiert, par voie de conséquence, une meilleure attitude habituelle. Les données physiologiques actuelles nous confirment dans notre doute.

IV. — Données physiologiques nous renforçant dans notre point de vue.

1° Il n'y a pas de relation directe entre force musculaire et tonus musculaire.

La gymnastique de maintien, en supposant qu'en faisant pratiquer des exercices de développement musculaires des muscles antigravidiens on développe du même coup le tonus de ces muscles, comme une erreur fondamentale. Si le tonus et la force musculaire (phasique) ont été pendant longtemps confondus, les physiologistes s'accordent aujourd'hui à différencier ces deux aspects de la contraction musculaire.

a) Données de la pathologie. Si de nombreuses paralysies s'accompagnent d'hypotonie, il en est qui sont associées à de l'hypertonie, c'est le cas pour certaines hémiplegies et paraplégies dites spasmodiques. Inversement, dans la maladie de Parkinson, l'hypertonie ne s'accompagne d'aucun déficit moteur vrai.

Une observation intéressante, faite par nous (observation 4) au cours d'une rééducation de poliomyélite, met en évidence cette dissociation tonus-contraction phasique. Il s'agit d'une paraplégie cotée 0 à droite au point de vue quadriceps et 2 à gauche.

Cependant, dans la station debout, cette malade tient très bien sur sa jambe cotée 0, sans qu'il y ait aucune innervation par le jeu de la contraction tonique. Par contre, elle ne peut « bloquer » le genou gauche, malgré la force musculaire beaucoup plus grande, que pendant une minute, par une contraction musculaire statique très fatigante. L'entraînement par les procédés habituels n'améliore pas la durée de la station ; par contre, à droite, « ça tient tout seul », nous dit la poliomyélite qui ne fait aucun effort.

Cette observation nous montre une malade qui a, d'un côté, une atteinte des muscles superficiels avec conservation d'un tonus suffisant des muscles profonds (jambe cotée 0) ; de l'autre côté, une atteinte des muscles profonds avec une force relative des muscles cinétiques (cotation 2). Le blocage prolongé du genou est impossible de ce côté.

Il est donc indispensable de distinguer tonus et motilité volontaire.

b) Données tirées de l'évolution génétique.

Si l'on étudie l'évolution du tonus et de la force musculaire depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte, on constate que ces deux aspects du fonctionnement musculaire n'évoluent pas parallèlement. Alors que la force musculaire évolue lentement jusqu'à l'adolescence, pour doubler en un à deux ans à cette période, le tonus subit des variations beaucoup plus considérables.

Jusqu'à trois mois l'enfant frappe par sa raideur et son hypertonie. Cette période se caractérise par une motilité de type extra-pyramidal, avec présence de réflexes archaïques qui traduisent l'hypertonie physiologique (réflexe d'extension de Lhermitte, Grasping reflex).

Vers 11-12 mois, l'hypertonie cède la place à une hypotonie qui est manifeste jusqu'à 18 mois ou deux ans. Chose curieuse, c'est, semble-t-il, à partir du moment où se manifeste cette diminution du tonus que des activités volontaires, comme la marche, la préhension, deviennent possibles. Il y a, semble-t-il, un rapport inverse entre le niveau tonique et les possibilités de mouvement volontaire.

Après une période de variations multiples, vers 11, 12, 13 ans, nous observons une phase d'hypotonie, correspondant à la période prépubertaire, et au cours de laquelle la croissance en taille est importante. C'est l'âge des attitudes inesthétiques, correspondant à la « déformation type de Balland » qui n'est, la plupart du temps, que transitoire.

Remarquons en passant que les soi-disant succès de la gymnastique de maintien s'observent à ce moment. Le traitement des déformations commence en règle vers 11-12 ans et se termine à 13-14 ans, c'est-à-dire au moment où le tonus est revenu à un niveau plus élevé et où, par là même, les « mauvaises attitudes » se corrigent.

c) Données tirées de l'observation du sujet normal.

La pratique des tests unifactoriels nous a permis de déceler, chez des élèves-professeurs, des sujets hypotoniques et forts et des sujets hypertoniques et faibles musculairement. Par exemple, nous avons observé un rameur qui avait d'excellents trapèzes et qui, pourtant, avait une insuffisance de fixation des omoplates qui se traduisait par de grosses difficultés en agrès.

Il est donc indispensable de dissocier le tonus et la force musculaire. Cette dissociation se justifie par des différenciations histologiques au niveau du mus-

cle, par une innervation différente, par des mécanismes de régulation différents, dont nous allons dire maintenant quelques mots.

2° Pluralité de structure du muscle strié.

La plupart des travaux anatomiques et histologiques démontrent l'hétérogénéité histologique des muscles striés des vertébrés.

Les fibrillenstrukturfasern à section transversale régulière de structure fibrillaire ont une contraction tétanique.

Les felderstrukturfasern à section transversale irrégulière polygonale, où les fibrilles se voient mal, ont une contraction lente tonique.

Il est certain que, malgré de nombreuses confirmations récentes, en particulier de Kawakami et de Kuffler, on ne peut encore déduire formellement qu'à cette dualité structurale correspond une dualité fonctionnelle. Cependant, les différents faits cliniques que nous avons cités permettent d'opter pour une dualité fonctionnelle correspondant à la dualité structurale.

Les muscles profonds monoarticulaires, rouges, riches en felderstrukturfasern, sont à contraction tonique involontaire ; les muscles blancs polyarticulaires sont, au contraire, à contraction volontaire rapide.

C'est ainsi que le soléaire à prédominance tonique possède 10 % de fibres rapides pour 90 % de fibres toniques ; la proportion est inverse dans les jumeaux.

3° Pluralité d'innervation motrice du muscle strié.

Depuis soixante-dix ans, la théorie de l'innervation somatique du muscle strié par deux sortes de fibres motrices ne cesse de se développer.

Krüger et Gülther, récemment, remarquent que les fibrillenstrukturfasern sont innervés par de grosses fibres nerveuses myélinisées, se terminant par une plaque motrice, alors que les felderstrukturfasern sont innervés par de petites fibres myélinisées se terminant en « grappe ».

Actuellement, il est donc admis que le groupe de motoneurons alpha de la moelle est divisé en deux sous-groupes :

— les motoneurons alpha phasiques spécialisés dans les mouvements et qui viennent innover les « muscles blancs ». La fréquence de leur décharge est élevée (30 à 60 par seconde) ;

— les motoneurons alpha toniques qui s'adressent surtout aux fibres à contraction lente qui entrent en jeu dans le maintien de la posture. La fréquence de leurs décharges est relativement basse (5 à 20 par seconde).

Eccles et Lundberg, enregistrant l'activité de ces deux types de cellules par la méthode des micro-électrodes, ont pu déterminer que le potentiel de ceux-ci est suivi d'une onde d'hyperpolarisation nettement plus longue dans le cas des motoneurons toniques que dans celui des motoneurons phasi-

ques. Le système pyramidal se distribuerait à la fois aux motoneurons alpha phasiques et toniques. Le système extra pyramidal, presque exclusivement aux motoneurons alpha toniques (Couteaux).

4° La régulation du tonus musculaire dépend d'un système spécial : le système fusorial, dont la connaissance est récente.

L'activité du motoneurone alpha tonique dépend, certes, directement de l'innervation pyramidale et extra-pyramidale, mais surtout du système fusorial.

a) Anatomie du système fusorial.

Le fuseau neuro-musculaire est connu depuis longtemps. Il avait été décrit pour la première fois en 1862 par Kuhne, chez l'animal ; sa description a été reprise par Golgi, puis par Babinski, chez l'homme, en 1886.

Cependant, il fallut attendre les récents progrès en histologie (découverte du microscope électronique) et en biochimie pour aller plus avant dans la connaissance de cet organe.

Il est allongé dans le sens des fibres musculaires et est constitué de 4 à 12 fibres de différents calibres. A la périphérie de ce fuseau s'étagent de nombreuses plaques motrices sur lesquelles se terminent des fibres motrices de petits diamètres, dites fibres gamma.

Au niveau de la région centrale du fuseau, deux types de récepteurs sensitifs : formations annulo-spiralées à l'origine des fibres sensibles Ia de gros diamètres ; formations en bouquet à l'origine des fibres sensibles de plus petit diamètre II.

Les fibres afférentes : ce sont les fibres sensitives précédentes qui se rendent à la corne postérieure de la moelle et se terminent directement sur le motoneurone alpha tonique.

Les fibres efférentes viennent de la corne antérieure de la moelle. Leur corps cellulaire est le motoneurone gamma, dont la découverte est récente chez l'homme. Ces fibres se terminent au niveau des plaques motrices du fuseau.

b) Physiologie du système fusorial.

Sa connaissance résulte des recherches contemporaines de Leksell et Granit, mettant en évidence le fonctionnement de la « boucle gamma » comprenant :

— le motoneurone gamma ;

— Son axone se terminant sur les muscles du fuseau ;

— la fibre sensitive Ia à fonctionnement rapide, se terminant sur le motoneurone alpha tonique du muscle homonyme.

Le rôle de cette boucle gamma est primordial : en effet, les récepteurs sensitifs du fuseau sont sensibles à toute variation de tension des muscles du fuseau. Cette variation peut être passive au cours de l'étirement des deux extrémités par une extension massive du muscle, mais elle peut être active quand, les deux extrémités restant fixes, les muscles du fuseau se contractent. Cette contrac-

tion est provoquée précisément par les fibres gamma.

La sensibilité du muscle à l'étirement est donc directement fonction de l'importance de l'innervation gamma.

Plus l'excitabilité du motoneurone gamma est grande, plus la tension de la fibre fusoriale est grande et plus elle est sensible aux tractions exercées sur elle, entraînant éventuellement une excitation du motoneurone alpha tonique.

On conçoit donc que le TONUS MUSCULAIRE D'ATTITUDE dépend directement du tonus de base du fuseau neuro-musculaire.

c) Les connexions centrales du système fusorial.

Dans le maintien de l'attitude normale, il faut souligner l'importance du tonus de base du fuseau modulé par le motoneurone gamma. Ce tonus de base est influencé par l'action des centres nerveux comme :

- la substance réticulée du tronc cérébral ;
- le cervelet ;
- le cortex cérébral.

Le tonus musculaire duquel dépend l'attitude habituelle est donc la résultante à la fois d'influences centrales et d'influences périphériques. Ceci nous permet de comprendre l'importance des réactions affectives, des influences du caractère sur le tonus musculaire et justifie donc l'affirmation d'un chapitre précédent que l'attitude est un mode de comportement et non pas simplement un phénomène réflexe périphérique.

d) Il existe des centres nerveux contrôlant les régulations posturales d'ensemble.

Ces centres nerveux ont été mis en évidence au niveau de l'hypothalamus. Ce ne sont pas des centres responsables de structures effectrices, capables d'animer des montages posturaux tout préparés et stéréotypés. Ce sont, au contraire, des structures modulatrices « susceptibles de jouer sur le clavier des précédentes une mélodie comportementale souple et nuancée, dont la plasticité est la caractéristique essentielle ». (Paillard).

Cette plasticité adaptative est possible grâce au jeu de circuits régulateurs responsables de la réalisation de certains équilibres partiels au service d'équilibres plus généraux (rétroactions régulatrices).

Notons qu'il est plus souvent dangereux d'intervenir volontairement dans ce processus d'auto-régulation qui doit se dérouler de façon inconsciente pour être pleinement efficace.

5° Conséquences en éducation physique de ces données physiologiques.

1) L'apprentissage d'une attitude dite « correcte », comme celles décrites en gymnastique de maintien, est un non-sens, car elle ne peut que représenter un ensemble de contractions statiques stéréotypées, permettant au sujet d'être « conditionné » pour certaines situations éducatives bien

particulières, mais qui ne peuvent se transférer aux attitudes inconscientes qui sont la base de notre activité de tous les jours.

2) Au contraire, l'équilibre habituel est un ensemble de contractions auto-réglées plastiques, soumises à un schéma général d'attitude. A partir de ce « schéma postural », traduisant l'aspect intentionnel de l'attitude, il se réalise un certain état d'équilibre privilégié, dépendant du « niveau tonique » actuel de l'organisme. Cet équilibre est maintenu par rétro-action régulatrice, compte tenu des conditions dans lesquelles peut se trouver le sujet.

Si la prise d'attitude est intentionnelle, les réactions locales dont dépend son maintien sont purement automatiques et réflexes.

3) Les réflexes périphériques locaux, dont dépend l'équilibre des différents segments corporels responsables de l'attitude, sont fonction du niveau tonique général de l'organisme, modulé par la substance réticulée et soumis au contrôle cortical, cérébelleux et périphérique.

Ce niveau tonique se traduit par un certain état d'excitation des fuseaux neuro-musculaires, sensible aux facteurs psycho-émotionnels et sous la dépendance d'un contrôle central permanent.

4) L'éducation de l'attitude doit donc se concevoir :

a) Comme une possibilité de mise en jeu de réflexes à point de départ fusorial, par des procédés pédagogiques appropriés permettant à ces réflexes de jouer librement sans l'intervention exagérée du contrôle cortical volontaire.

b) Comme une tentative de modifier en plus ou en moins l'excitabilité du système fusorial dont dépend directement le tonus.

En résumé, une attitude ne peut être un processus dicté et l'éducateur doit considérer qu'elle présente un problème à résoudre par chaque élève.

V. — Notre méthode d'éducation de l'attitude et sa justification.

Les critiques que nous formulons à l'égard de la gymnastique de maintien, nous les publions d'autant plus aisément que, depuis déjà 2 ans, grâce au travail de notre ami J.-L. Guerry, nous avons adopté une méthode d'éducation de l'attitude radicalement opposée.

Cette méthode est appliquée aux écoles techniques de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris, en liaison avec la méthode générale d'éducation qui repose sur la méthode Ramain.

A) Utilisation de la relaxation dans notre éducation de l'attitude.

1° L'importance de la relaxation.

Nous avons déjà insisté sur le fait que les composantes toniques et phasiques du travail musculaire obéissent à des mécanismes distincts. Beaucoup de méthodes d'éducation physique partent du principe qu'une contraction musculaire phasique peut, à force de répétitions, entraîner des modifications

du tonus. Nous ne partageons pas ce point de vue et nous pensons que l'éducation du tonus musculaire, dont dépend de bonnes attitudes, doit faire l'objet de techniques spécifiques. Les travaux scientifiques de F. Jacobson montrent que c'est par la pratique systématique de la relaxation que des modifications durables peuvent être obtenues.

2° Choix de la technique.

Ce sont des impératifs éducatifs plus que psychothérapeutiques qui déterminent notre choix.

D'autre part, notre méthode de travail doit s'appliquer à une collectivité d'enfants et d'adolescents. Ces raisons nous amènent à éliminer la méthode de concentration ou de « training autogène » de Schultz.

a) Notre impératif d'éducation de l'attitude nous incite, au contraire, à partir d'une méthode globale de relaxation, dérivée de la méthode de Mme Gerda Alexander, qui a pour effet d'obtenir une régulation tonique par hypotonie généralisée.

b) Cette relaxation générale ayant été obtenue, une étude systématique des attitudes sera entreprise.

c) Parallèlement, l'effet de relaxation sera poursuivi grâce à deux techniques :

— la respiration contrôlée, également utilisée dans le training autogène ;

— la relaxation locale, inspirée de la méthode de Jacobson, qui, s'effectuant à partir d'une attitude correcte, contribue à la dissociation des syncinésies étudiées par ailleurs.

d) En fin de progression, et correspondant à la libération des membres, les oscillations et les mouvements pendulaires seront utilisés ; à la sédation psychique et la disponibilité mentale obtenues par la relaxation correspondront les exercices codés.

3° Conclusions sur l'utilisation de la relaxation.

La relaxation, sous ses différentes formes, est à la base de notre éducation du schéma corporel. C'est ce moyen qui nous semble le plus propre à agir sur l'excitabilité du système fusorial dont dépend directement le tonus. Ainsi, nous pourrions espérer un équilibre harmonieux et économique entre les différents groupes musculaires dont dépend l'attitude.

B) Justification d'une éducation de l'attitude.

L'attitude est donc une activité totale et indivisible du sujet, réalisée par des réflexes de posture limités et locaux. L'éducation ne consiste pas en l'apprentissage d'une attitude stéréotypée considérée comme idéale, qui ne résiste pas à une étude physiologique ; elle ne consiste pas non plus à considérer le problème comme résolu spontanément par le sujet, car il existe de nombreuses causes biologiques et sociales entraînant des perturbations de l'équilibre morpho-statique.

L'éducation doit mettre chaque élève en mesure de conquérir l'attitude qui est la meilleure.

1° Une bonne attitude doit réaliser le minimum de tensions, donc être économique.

Elle doit reposer sur le jeu du seul tonus musculaire, mode de contraction beaucoup plus économique que l'activité phasique.

Certains auteurs ont étudié, par la mesure des échanges respiratoires, le coût de la station debout. En prenant comme chiffre de référence 100 pour la station assise, Amar trouve le chiffre de 106 pour la station debout « à l'aise », alors que la station debout gymnique « hypercorrigée » est de 125.

Le jeu normal du tonus musculaire permet donc de maintenir une position équilibrée symétrique avec le minimum de fatigue.

2° Analyse succincte de la station debout « à l'aise » équilibrée.

Des études électromyographiques récentes (Belges et Américains) nous montrent que les muscles suivants sont actifs par leur tonus dans la station debout normale :

- jumeaux ;
- quadriceps (les vastes) ;
- les ischio-jambiers qui jouent un rôle capital dans la statique du bassin, alors que les fessiers et les grands droits de l'abdomen n'interviennent qu'exceptionnellement ;
- le transverse ;
- les muscles lombaires ;
- les muscles des gouttières vertébrales, y compris ceux de la nuque.

3° Une bonne attitude n'est pas nécessairement la plus économique :

a) L'attitude la plus courante est asymétrique, Souriau signale ce fait dans L'esthétique du Mouvement, et il affirme : « Nous aimons mieux fatiguer doublement une partie du corps pour que l'autre prenne un repos complet. »

Cette remarque se trouve confirmée par les études physiologiques qui nous montrent que la station hanchée est plus économique au point de vue énergétique que la station symétrique. En prenant les mêmes références que précédemment, voici les chiffres :

- Station symétrique aisée : 106 ;
- Station hanchée : 103.

b) Normalement, cette loi d'asymétrie est corrigée par la loi d'alternance, c'est-à-dire que le sujet passe d'une attitude asymétrique donnée à l'attitude contraire, permettant une mise en repos alternée des régions symétriques.

Mais, dans certaines occasions, cette alternance n'est pas possible ; c'est le cas de l'écolier qui écrit toujours de la même main, de l'ouvrier qui exécute toujours les mêmes gestes.

La position asymétrique entraîne alors des conséquences fâcheuses : fatigue localisée aux mêmes muscles ; la contraction tonique fait alors place à des contractures douloureuses qui cèdent de moins en moins au repos.

L'attitude asymétrique, qui est apparemment la plus économique, entraîne des contractures douloureuses tendant à devenir permanentes, des raideurs de la colonne vertébrale, l'installation et la persistance de déviations latérales de la colonne vertébrale.

L'éducation doit donc substituer à ces positions asymétriques une position symétrique légèrement plus coûteuse, mais présentant des avantages hygiéniques, fonctionnels et esthétiques indiscutables.

Signalons, d'autre part, qu'une attitude ainsi équilibrée, faisant intervenir le tonus des muscles des gouttières vertébrales, est favorable au maintien de la « vigilance corticale ». Pas d'effort d'attention possible sans une mise en jeu d'un certain tonus musculaire ; l'attitude correcte de l'élève doit donc être le signe physique de son attitude attentive.

C) Les étapes de l'éducation de l'attitude.

1° La relaxation générale.

Elle a pour but une égalisation du tonus, condition d'une attitude symétrique équilibrée. Cette relaxation permet de lutter contre les mauvaises attitudes antérieures et réalise un véritable déconditionnement.

2° Acquisition des premières notions d'attitude en décubitus dorsal.

Ces exercices sont combinés aux exercices de relaxation et respiration contrôlée.

3° Transposition des sensations ressenties en décubitus dans les « attitudes aisées » dressées.

Chacune des attitudes correspond à un problème particulier et il n'est pas certain que le maintien d'une bonne position assise soit plus facile que le maintien d'une bonne position debout.

Nous proscrivons l'attitude hypercorrigée tenue, génératrice de mauvais schéma d'attitudes. La substitution à la contraction tonique physiologique d'une contraction statique volontaire ne se justifie pas dans l'éducation de l'attitude.

Nous veillerons à la prise de conscience par l'élève :

- de sa symétrie ;
- de la verticalité du tronc ;
- de l'influence de l'équilibre du bassin sur la statique vertébrale ;
- de l'équilibre de la tête sur le tronc ;
- de l'horizontalité du regard.

4° Prise de conscience des rapports segmentaires au niveau de l'axe corporel.

Cette prise de conscience analytique permet à l'élève d'agir volontairement sur son attitude et de la corriger momentanément.

5° Maintien des attitudes malgré des modifications des conditions d'appui.

Une « attitude » aisée ne se maintient pas identique, même lorsque le sujet reste sur place. A chaque instant, des régulations proprioceptives équilibratrices sont mises en jeu, permettant de maintenir l'attitude générale du corps, malgré des modifications locales. Ces régulations équilibratrices sont systématiquement sollicitées dans des :

- a) Exercices d'équilibration sur place.
- b) Exercices d'équilibration en déplacement ou après déplacement.

6° Maintien des attitudes dans des positions exigeant un effort musculaire plus intense.

Quel que soit l'effort musculaire exigé, celui-ci doit rester localisé au segment intéressé, l'attitude d'ensemble doit rester « aisée ». La relaxation différentielle permet d'arriver à ce résultat.

7° Utilisation de ces « schémas généraux d'attitude » pour atteindre d'autres objectifs éducatifs :

- contrôle et renforcement des ceintures ;
- libération des membres ;
- dissociation des syncinésies ;
- assouplissement articulaire ;
- travail de l'équilibre et des « régulations proprioceptives ».

CONCLUSION

L'éducation de l'attitude est une véritable éducation du « Schéma corporel ». Ce « Schéma corporel » est fait d'éléments conscients, et plus encore d'éléments inconscients.

Précisément, l'attitude habituelle est inconsciente et dépend de l'équilibre tonique et du jeu correct des réflexes posturaux. Ce qui est conscient, ce sont les déplacements segmentaires à partir de l'attitude de départ.

Nous avons donné les multiples arguments qui nous font rejeter la doctrine suédoise d'éducation de l'attitude à partir de la position hypercorrigée. Signalons que les critiques que nous formulerions sur les techniques d'assouplissement et de musculature utilisées par cette méthode seraient tout aussi sévères, car ces exercices résistent rarement à une étude physiologique sérieuse.

Au contraire, nous avons esquissé un plan d'action qui aborde le problème de l'attitude comme un problème de comportement de l'individu total, les réactions locales de nature réflexe n'intervenant que pour régler et maintenir une attitude voulue par le sujet. Le plan d'action que nous avons succinctement décrit vise à obtenir :

- une modification du tonus par les différentes techniques de relaxation ;
- une prise de conscience des rapports segmentaires de l'ensemble du corps ;
- un entretien du jeu physiologique des différentes articulations ;
- une mise en jeu des réflexes proprioceptifs et posturaux organisés en fonction d'un « Schéma postural » correct, compte tenu de la morphologie propre à chaque individu.

BIBLIOGRAPHIE

- BUYTENDIJK. — Attitudes et mouvements. Étude fonctionnelle du mouvement humain. Desclée de Brower, édit., 1957.
- COUTEAUX R. — Le système moteur à « petites » fibres nerveuses et à contraction « lente » (C. R. Assoc. Anat., 1952, n° 73, 264).
- DENNY-BROWN. — The histological features of striped muscles in relation to its functional activity. (Proc. Roy. Soc. Med., 1929).
- KUTZ et KUFFLER. — Multiple motor innervation of frog's sartorius muscle. (J. Neurophysiology, 1941, 4, 209).
- LE BOULCH. — Les facteurs de la valeur motrice. Interprétation d'un point de vue physiologique. Thèse de doctorat en médecine, Rennes, 1960. Chez l'auteur, 16, rue de la Gare, Dinard.

- GRANIT R. — Interaction des processus neuro-musculaires dans le tonus isométrique de posture. *Actualités neuro-physiologiques* (1^{re} série). Masson et Cie, 1959.
- KREINDLER. — La physiologie et la physiopathologie du cervelet. Masson et Cie.
- MAGOUN. — Le Cerveau éveillé. Bibliothèque scientifique internationale. P.U.F., 1960.
- MAMO. — Conceptions actuelles sur le mouvement volontaire et son contrôle central. *La Presse médicale*, n° 6, février 1962. Masson et Cie.
- PAILLARD. — Réflexes et régulations d'origine proprioceptive chez l'homme. Paris, Arnette, 1955.
- PAILLARD. — Les attitudes dans la motricité. *Les Attitudes*. Symposium de l'Association de Psychologie scientifique de langue française. P.U.F., 1961.
- THOMAS et AJURIAGUERRA (de). — Étude sémiologique du tonus musculaire. Flammarion, Paris, 1949.
- THOMAS et AJURIAGUERRA (de). — L'axe corporel. Musculature et innervation. Masson et Cie, 1945.

LA STATIQUE LOMBAIRE ET LE MAINTIEN

par M. F. MACORIGH

« Comme Diogène, nous cherchons la vérité. »
Docteur FOURNIÉ.

La gymnastique de maintien a pour but la prévention des mauvaises attitudes et se propose même « de construire une morphologie favorable au bon fonctionnement organique » (Cassagne). C'est là un programme fort séduisant, qui confère au professeur d'Education physique une lourde responsabilité. Celui-ci se trouve en effet chargé d'assurer les conditions qui permettront à l'enfant de préserver, voire d'accroître, son capital santé.

Il y a une quinzaine d'années, le docteur Legrand-Lambling déplorait la faible proportion des exercices analytiques dans les programmes d'Education physique (un vingtième seulement), et le docteur Fournié, au nom « du corps médical tout entier », proclamait l'urgence « d'une gymnastique spécifiquement correctrice par le maintien ». Les années ont passé, la gymnastique de maintien ne s'est pas imposée et poursuit une lente agonie qu'il serait temps d'abrèger. On peut s'étonner que les longues palabres, les innombrables professions de foi, les polémiques acerbes, n'aient pas réussi à convaincre davantage ce qu'il est convenu d'appeler « l'individualisme » des éducateurs physiques. Certains chiffres sont pourtant inquiétants : 80 % de « malformés » en France, 75 % au Canada et au Danemark, 77 % en Allemagne. Cependant, ni les instructions ministérielles du 1^{er} octobre 1945, ni celles de 1959, ni l'enseignement officiel, ni les rapports médicaux, ni les tentatives « vers une Education physique méthodique... », n'ont permis à la gymnastique construite d'obtenir gain de cause. Les raisons en sont fort simples : les prétentions scientifiques d'une telle forme de gymnastique ne sont qu'un vernis et les plus ardents supporters, par la voix autorisée de Seurin, ont été contraints de reconnaître la nécessité d'une expérience entreprise dans des conditions vraiment scientifiques, expérience qui pourrait démontrer enfin le bien-fondé des sacro-saints principes de Ling. A notre connaissance, rien n'est encore venu soutenir les dogmes qu'on voulait nous imposer, et nous attendons toujours qu'on nous précise les rapports pouvant exister entre l'attitude et la santé. La pièce maîtresse du système restant hypothétique, la morphologie favorable au bon fonctionnement organique n'a pu être définie que par des critères esthétiques et arbitraires qui ne permettent pas d'accorder un grand crédit aux différents pourcentages déjà cités.

Que reste-t-il alors en faveur de la gymnastique de maintien ? Le seul fait que l'on n'ait pas non plus prouvé scientifiquement la supériorité des au-

tres formes d'exercices sur le mouvement analytique. Cette situation ne pouvait aboutir qu'à l'impasse dont certains cherchent à sortir, malgré l'hostilité officielle et l'indifférence générale.

Au cours de cet article, nous désirons faire connaître quelques-unes des constatations qui ont balayé comme un fétu de paille le faible crédit que, malgré notre expérience pédagogique, nous accordions encore à la gymnastique de maintien, tellement nous refusions de croire qu'on nous avait catéchisé. Ces constatations concernent la fonction statique de la colonne lombaire.

**

Depuis quelques années, tout postulant à la carrière d'enseignant d'Education physique doit fournir une radiographie de sa colonne lombo-sacrée (face et profil), afin que soient éliminés les sujets présentant des anomalies considérées comme incompatibles avec l'exercice de la profession. Ainsi s'est constituée, à l'E.N.S.E.P., une iconographie complétée par les examens réalisés pendant le séjour des élèves à l'Ecole. Ce sont ces radiographies, mises aimablement à notre disposition par le docteur Dumas, qui ont permis d'établir certaines constantes de la statique lombaire, sur le plan sagittal, et qui ont permis de constater l'importance des variations de ces constantes.

Moyens d'étude. — Pendant la prise du cliché, les pieds du sujet sont légèrement écartés et parallèles. L'opérateur vérifie l'équilibre du bassin afin d'éviter tout déhanchement parasite. Les bras sont croisés sur la poitrine ; les membres inférieurs sont en extension ; le ventre est normalement rentré ; la tête est droite. Dans cette position, le sujet doit être strictement de profil.

Afin d'objectiver l'examen radiologique, tenant compte de l'expérience du docteur Dumas, nous avons utilisé une méthode mise au point par le professeur de Sèze : les mesures angulaires. Sur le cliché, chaque disque intervertébral est pratiquement représenté par un angle dièdre aigu, ouvert en avant. La branche supérieure de l'angle est constituée par la ligne qui joint les sommets de l'angle inféro-antérieur et de l'angle inféro-postérieur du corps de la vertèbre sus-jacente. De la même façon, la branche inférieure est déterminée par la ligne reliant les sommets de l'angle supéro-antérieur et de l'angle supéro-postérieur du corps de la vertèbre sous-jacente. Ces deux lignes, tracées au crayon et prolongées jusqu'à leur intersection, figurent l'angle dièdre discal qu'il suffit de mesurer avec un simple rapporteur. On obtient ainsi une mesure objective en degrés (fig. 1).

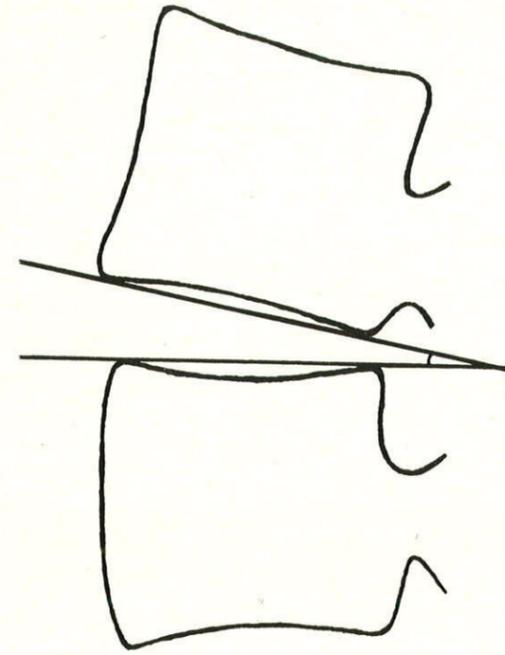


FIG. 1

Disques	L 1-L 2	L 2-L 3	L 3-L 4	L 4-L 5	L 5-S 1
Nombre de mesures	274	348	380	382	379
Moyenne arithmétique	8°	9°	10°	13°	15°

Tableau I

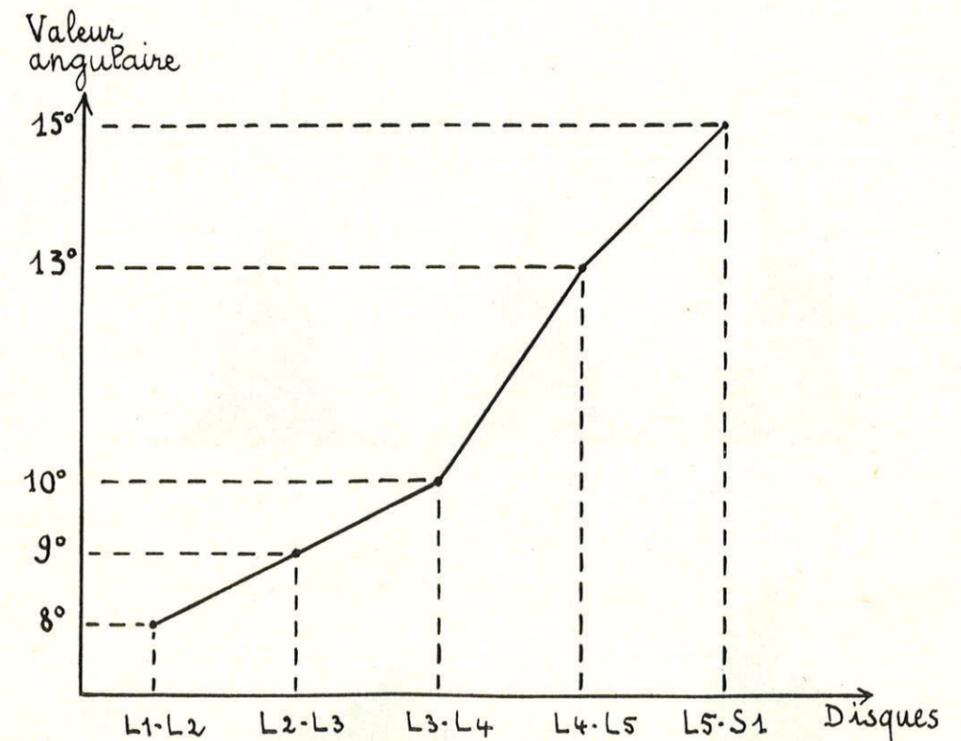


FIG. 2

Résultats. — Les mesures obtenues sont représentées dans le tableau I et permettent d'établir une courbe de la colonne lombaire (fig. 2).

Mais une population présente toujours des variations et les histogrammes de la figure 3 montrent, en pourcentages, la dispersion des différentes valeurs discales. Précisons que les écarts types sont les suivants :

L 1-L 2	L 2-L 3	L 3-L 4	L 4-L 5	L 5-S 1
+ 2° 5	+ 2° 5	+ 2° 5	+ 3°	+ 5° 5

Les coefficients de variation prouvent que le disque lombo-sacré varie davantage que les autres disques lombaires tandis que L 4-L 5 est le plus stable. Il existe enfin des corrélations entre les valeurs discales. Lorsque L 2-L 3 est moyen, petit ou grand, L 1-L 2 et L 3-L 4 sont également moyens, petits ou grands. L 4-L 5 varie aussi dans le même sens, mais avec un coefficient de corrélation plus faible. Les disques lombaires sont interdépendants, sauf L 5-S 1 qui ne dépend, et faiblement, que de son homologue sus-jacent.

Valeurs normales et anormales. — Sur le plan pratique la détermination des « états limites » est difficile à préciser. On a le plus souvent tendance à confondre le moyen et le normal, alors qu'il s'agit de deux données qui ne se superposent que partiellement. Pour L 1-L 2, par exemple, les valeurs comprises entre 5° 5 et 10° 5 ($m + \sigma$) représentent 68,3 % des disques L 1-L 2 mesurés. Est-ce la limite du normal ? Pouvons-nous aller jusqu'à + 2 σ ? Ces valeurs discales ne sont en fait que des probabilités et il serait arbitraire de qualifier les unes de normales parce qu'elles sont proches de la moyenne arithmétique, les autres d'anormales parce qu'elles en sont éloignées plus ou moins. Le problème est différent s'il est possible d'établir des corrélations entre les chiffres précédents et certaines données pathologiques, fonctionnelles ou esthétiques. On pourra alors considérer comme nor-

males les valeurs angulaires discales permettant telle possibilité fonctionnelle de la colonne vertébrale ou favorisant les fonctions rénale, pulmonaire, cardio-vasculaire, digestive... Sur ce dernier point, aucun rapport n'est décelable chez les élèves de l'E.N.S.E.P. et les histogrammes de la figure 3 représentent dans ces conditions autant de valeurs normales. De la même façon, l'inclinaison du plateau sacré sur l'horizontale est considérée comme anormale lorsqu'elle dépasse 45°. C'est la valeur limite des auteurs qui prennent en considération les forces de pression et les forces de traction s'exerçant au niveau de l'anneau fibreux du disque lombo-sacré. Par contre, s'il ne s'agit que du *bon fonctionnement organique*, l'inclinaison du plateau sacré peut aller de 19° à 70°, chiffres que nous avons obtenus sans créer de perturbations.

Nous voyons donc que le *normal* est une notion relative, qu'il est, en conséquence, difficile de définir la « bonne attitude » et pour le moins hasardeux d'affirmer que la gymnastique de maintien est favorable à la santé.

Personnalité lombaire. — Les calculs précédents permettent de distinguer trois types de disques :

- le type moyen, M ;
- le type de faible valeur angulaire, h ;
- le type de forte valeur angulaire, H.

Nous avons vu que 68,3 % des valeurs discales étaient comprises entre $m + \sigma$ et $m - \sigma$. Or, nous avons constaté que 28 % seulement de nos sujets présentaient leurs cinq disques lombaires compris à l'intérieur de ces limites. Pour le reste, 72 %, les colonnes sont constituées d'un ensemble de disques M, H, h. Voici, à titre d'exemple, quelques-unes des formules que nous avons obtenues :

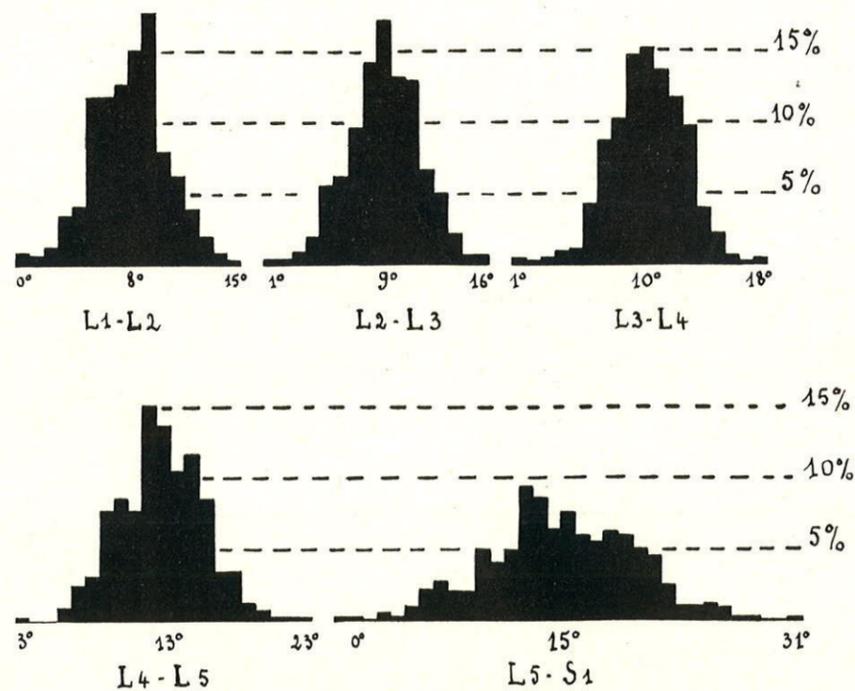


FIG. 3

Sujets	L 1-L 2	L 2-L 3	L 3-L 4	L 4-L 5	L 5-S 1
A	M	M	H	H	M
B	M	M	M	M	M
C	M	h	M	H	M
D	M	M	M	M	h
E	M	h	M	h	M
F	H	H	H	H	H

Tableau II

Toutes les formules sont possibles. Si nous tenions compte de la morphologie des vertèbres, nous aurions des formules plus complexes encore, ce qui limiterait considérablement les chances de rencontrer deux colonnes identiques. Chacun de nous possède des caractéristiques rachidiennes au même titre que les traits du visage, que la démarche, les gestes, les empreintes digitales, les possibilités intellectuelles... Dès 1911, Fick affirmait que « l'attitude est une affaire privée, déterminée par un ensemble d'éléments osseux, articulaires, musculaires et nerveux, variables chacun en importance, différents d'un individu à l'autre, liés cependant entre eux, de telle sorte qu'elle prend ce caractère personnel propre à chaque individu » (1).

Sur le plan statistique, il existe des rapports entre les formules du tableau II et l'importance de la courbure lombaire, mais toute éducation, fût-elle corporelle, s'adresse en définitive à des individus. S'appliquant sans aucune distinction à tous les élèves dociles de nos écoles, la gymnastique de maintien est une absurdité, car elle méconnaît la *personnalité vertébrale*, au profit d'une attitude normale hypothétique et non définie ; elle risque même de perturber un équilibre fonctionnel qu'elle prétend favoriser.

CONCLUSION

En conclusion, nous avons cherché à mettre en évidence certains faits qui s'opposent aux principes de la gymnastique de maintien et nous semblent militer en faveur de son abandon définitif.

● La colonne vertébrale normale est une notion relative. Les pourcentages accablants qui caractérisent l'état « lamentable » de notre jeunesse sont sans valeur, parce qu'arbitraires, et ne peuvent valablement justifier l'application systématique des exercices localisés dont l'effet préventif et constructif devrait depuis longtemps être démontré.

● Les rapports entre la santé et l'attitude ont été exagérés. Il existe nombre de « bonnes attitudes » et les buts hygiéniques de la gymnastique de maintien ne sont qu'une affirmation gratuite.

● « L'individualité est un caractère fondamental de l'homme » (2). Le non-respect de la personnalité vertébrale est une négation des principes modernes de l'éducation et ne saurait obtenir l'adhésion de l'élève transformé en patient. L'enfant accepte mal la pilule, même si le pédagogue a su rendre l'absorption « aussi attrayante que possible ».

La gymnastique de maintien encombre actuellement notre arsenal pédagogique, trop complexe pour être efficace. Sans doute se préoccupe-t-elle de la prise de conscience neuro-musculaire, considérée comme inutile par la Méthode Naturelle, comme acquise par la Méthode Sportive, mais cette prise de conscience est trop rudimentaire et trop orientée pour présenter une réelle valeur éducative.

(1) Extrait de *Attitude érigée et types rachidiens de statique corporelle*, par le professeur A. Delmas.
(2) Carrel : *L'Homme, cet inconnu*.

CRITIQUE DES BASES DE LA GYMNASTIQUE DE MAINTIEN

par le Docteur R. HAURE

INTRODUCTION

« D'après les recherches faites ces dernières années à Copenhague (par les docteurs Böjlén, médecin en chef des écoles, et Bang), 50 % environ des enfants présentent des fautes légères de maintien et 20 % des fautes graves. Des chiffres analogues ont été obtenus à Oslo (docteurs Stolenborg, médecin en chef des écoles, et Mörk), et à Göteborg (docteur Gedda, médecin en chef des écoles). Ce sont des chiffres obtenus dans trois villes possédant un très bon standard hygiénique général et les meilleures possibilités de gymnastique scolaire. On signale, de plus, une tendance à une augmentation du nombre d'enfants à maintien déficient pendant les années scolaires. Les enfants qui entrent à l'école avec un mauvais maintien ont très peu de chances de le perfectionner. Des chiffres analogues au sujet de la fréquence des défauts de maintien ont été obtenus aux Etats-Unis (d'après les docteurs Böjlén et Bang), où la gymnastique à proprement parler n'existe pratiquement pas dans les écoles. La triste conclusion qu'il faut tirer de ces résultats, c'est que la gymnastique scolaire dans la forme où elle est actuellement pratiquée dans les pays nordiques est inefficace lorsqu'il s'agit de prévenir ou de corriger les fautes ordinaires du maintien.

« Cette constatation doit amener à reprendre et à discuter le problème de la gymnastique scolaire et des fautes de maintien. La solution la plus simple au point de vue gymnastique serait de laisser de côté l'élément correctif de la gymnastique scolaire et de la recréer entièrement en ayant égard aux principes possédant une valeur pédagogique. Par là, on renonce consciemment à un élément qui a joué un rôle très important dans la discussion sur la place et la valeur de la gymnastique de Ling. Ceci est très regrettable du point de vue national suédois, mais vaut tout de même mieux que de maintenir les apparences d'une chose à laquelle on ne croit plus soi-même. C'est le bien de la génération scolaire actuelle que nous devons considérer, et les exercices de la valeur desquels nous ne sommes pas convaincus ne doivent pas charger le programme des quelques heures dont dispose l'éducation physique à l'école »...

Quel est ce dévotionniste, cet iconoclaste qui renie sa foi et brise l'image d'une gymnastique proclamée souveraine, depuis plus de soixante ans, pour doter l'individu d'un bon maintien ? Sans doute un hébertiste camouflé, traître à la cause suédoise ? Un excité animé de la passion de détruire ? Un ignorant qui n'a pas su juger à sa juste valeur le caractère scientifique des fondements de la gymnastique de maintien ?

Vous n'y êtes pas : ces paroles ont été prononcées au XI^e Congrès nordique d'éducation physique

et d'hygiène de la jeunesse, à Lillehammer, le 1^{er} juillet 1950, par le professeur Christensen, directeur de l'Institut de physiologie annexé à l'Institut central de gymnastique de Stockholm.

Ce savant, mondialement connu pour ses travaux de physiologie appliquée au travail musculaire, concluait son rapport en suggérant la mise en œuvre d'une expérimentation scientifiquement conduite et destinée à donner « la possibilité de se faire une idée des possibilités de combattre par une gymnastique scolaire rationnelle la tendance aux fautes de maintien. Si, disait-il, le résultat est positif, on aura toutes les raisons de continuer suivant le plan des expériences ; s'il est négatif, il faudra en assumer les conséquences en s'abstenant de considérer le problème du maintien comme un élément décisif dans l'établissement du programme futur de gymnastique scolaire. »

En 1953, au Congrès d'Education physique d'Istanbul, le professeur Ingelmark, de l'Institut d'anatomie de Göteborg, rendait compte d'un contrôle effectué sur des élèves soumis à une gymnastique de maintien typiquement suédoise. Ce contrôle entraînait-il dans le cadre de l'expérimentation proposée par Christensen ? Je ne sais. Mais, comme nous le verrons à la fin de cette étude, les résultats en furent catastrophiques, à la fois pour la réputation de la gymnastique de maintien et aussi... pour les élèves.

**

Puisque l'efficacité de la gymnastique de maintien est ainsi remise en question, il faut bien se dire que la certitude de cette efficacité n'était pas née de constatations scientifiques comme on l'avait cru ou tenté de le faire croire, mais procédait d'un acte de foi qui prend sa source dans des opinions émises jadis « qui ensuite furent reprises si souvent et considérées comme de telles évidences que personne n'avait l'idée de demander à soi-même, aux autres ou à la nature, sur quoi exactement elles reposaient » (E. Hansen, directeur de l'Institut central de Copenhague).

Sur quoi elles reposaient, je n'en savais rien moi-même, mais j'y croyais. Pourtant, des faits d'observation banale, grossiers et de valeur inégale, s'imposèrent à moi et ce fut le point de départ d'un doute qui aboutit à la conviction que la gymnastique de maintien était une construction sans fondements.

Les faits d'observation qui substituèrent la réflexion à la foi sont les suivants :

— Parmi les défenseurs, français et étrangers, les plus en vue de cette gymnastique, j'avais constaté des mauvaises attitudes allant jusqu'à la déformation-type de Balland. Gavroche était alors fondé à

penser : « Puisqu' « ils » disent que leur « gymnastique corrige et redresse, pourquoi, eux, « ils » ne sont pas droits ? » (1).

— J'avais été, à plusieurs reprises, frappé par la régression tardive mais spontanée de fautes de maintien chez des élèves soustraits par leurs parents à une gymnastique corrective individuelle parce que celle-ci ne donnait aucun résultat.

— Mon père a été mis en apprentissage dès l'âge de dix ans chez un boulanger. Pendant quarante ans, il a pétri à bras. Or, j'ai la même ceinture scapulaire que lui. Il m'a donc transmis un trait morphologique qu'un travail musculaire très intense, localisé et d'une très longue durée, n'a pas altéré chez lui.

Efficacité douteuse de la gymnastique de maintien, régression spontanée de mauvaises attitudes, transmission héréditaire de la constitution et inefficacité sur elle de l'action du milieu — tout au moins chez certains individus, — tels sont les trois aspects du problème du maintien que m'avaient révélés les observations courantes que chaque éducateur peut faire.

Elles n'étaient certes pas suffisantes pour soutenir une critique sérieuse de la gymnastique de maintien. Mais, en 1950, dans ma thèse de doctorat en médecine (2), je consacrai un important chapitre à celle-ci et j'aboutis aux conclusions suivantes :

« 1° Il n'a jamais été prouvé qu'une mauvaise attitude engendrait des troubles organiques, ni que la correction d'une telle attitude améliorerait et faciliterait le fonctionnement organique.

2° La gymnastique de maintien visant à corriger l'attitude défectueuse observée fréquemment chez les enfants ne se justifie par aucun argument valable.

3° Elle néglige les données scientifiques issues de l'étude expérimentale de la station debout chez l'homme.

4° Elle repose sur des bases arbitraires et prétend aboutir à un alignement des segments corporels par une technique que rien n'appuie.

5° La mauvaise attitude chez l'enfant semble n'être que le résultat d'une adaptation imposée par les lois physiologiques de la croissance. »

Rien n'est venu infirmer ces conclusions. Au contraire, tous les documents que j'ai pu accumuler depuis — à défaut d'une expérimentation que j'aurais voulu mener (3) — viennent les étayer.

**

Le lecteur sera juge de la valeur des arguments qui lui seront présentés dans ce travail. Mais, avant d'aborder le sujet, il convient de formuler quelques remarques.

Dans tous les pays de civilisation occidentale, on relève sensiblement le même pourcentage de défauts de maintien chez les scolaires, les écarts relevant des critères employés et des tranches d'âge envisagées. Cette similitude est constatée malgré les différences du régime scolaire, du nombre d'heures consacrées ou non à l'éducation physique, de la

forme et du contenu de la gymnastique pratiquée. Se plaçant alors sur le plan national, nous avons vu que Christensen tire logiquement de ce fait la conclusion que la gymnastique de maintien suédoise est inefficace.

Comment comprendre alors que les instructions de 1959 fassent aux éducateurs l'obligation impérative de consacrer une partie de la leçon à une gymnastique de maintien d'inspiration suédoise ?

Comment, d'autre part, interpréter le silence des partisans d'une telle gymnastique face aux révélations des médecins scolaires suédois ? Ne nous répétaient-ils pas depuis des décennies que les enfants suédois étaient magnifiques d'allure et que la cause en était dans la pratique d'une gymnastique rationnelle ? Or, voici qu'on nous apprend officiellement que ces enfants se tiennent aussi mal que les autres et que la gymnastique rationnelle ne les préserve ni ne les corrige de leurs fautes de tenue. On était en droit d'attendre, sinon une justification, du moins une tentative d'explication de la différence qui éclate ici entre ce que l'on a dit et ce qui est.

Mais notre attente n'a pas été satisfaite, du moins par nos compatriotes. Seul, Thulin, en 1952, au premier Congrès latin d'E.P., fit état des déclarations de Christensen. Mais il ne put fournir des preuves de l'efficacité de la gymnastique de maintien et se référa seulement à l'avis « positif » du physiologiste E. Asmussen qui devait « faire méditer ceux qui doutent ». Hélas ! il n'y avait rien à méditer : l'avis est un assemblage de ces « opinions considérées comme des évidences » dont parle Hansen. Exemple : « L'emploi d'exercices formatifs peut être très profitable au sens fonctionnel en même temps qu'il peut procurer un maintien esthétiquement plus attrayant »... On répond ainsi à des faits mettant en cause des affirmations gratuites en reprenant ces mêmes affirmations.

Pourtant, cette intervention de Thulin est d'un grand intérêt pour nous. Pressé par les déclarations de Christensen de fournir des preuves de l'efficacité de la gymnastique de maintien, il ne peut se référer qu'à de maigres et très générales déclarations d'un physiologiste. Nous pouvons ainsi mesurer l'écart qui existe entre les prétentions scientifiques d'une technique et l'indigence de ses sources. Dès lors, critiquer la gymnastique de maintien n'est

(1) De mes lectures, très variées, au stalag, puisée dans un ouvrage intitulé : « Comment fabriquer le pur-sang humain » (!), j'avais retenu la formule suivante : « Tous ceux qui parlent d'éducation physique devraient en parler en slip ! » Formule géniale, convenez-en, et qui met drôlement dans l'embarras celui qui ne peut montrer sur soi-même les effets de la gymnastique prônée par lui.

(2) Considérations sur les bases scientifiques de l'éducation physique.

(3) En 1952, j'ai proposé à la Direction régionale de Bordeaux de mener une expérimentation sur une vingtaine de jumeaux uniovulaires en utilisant la méthode du co-twin. Par une heureuse coïncidence, ces mêmes jumeaux étaient étudiés du point de vue psychologique par un psychologue scolaire, ce qui augmentait l'intérêt et la portée de l'expérimentation. Celle-ci fut repoussée par le Directeur régional.

pas opposer des données scientifiques à d'autres données scientifiques, mais seulement, comme il le sera démontré, opposer des données scientifiques à quelques propositions spéculatives. On comprend maintenant que l'apparente solidité de la position de la gymnastique de maintien a résidé dans ceci : exiger des preuves de la part de « l'adversaire » alors qu'on se contentait soi-même d'affirmer.

Le problème du maintien est réduit par les Suédois à un conflit entre les segments articulés du corps et la pesanteur. C'est, disent-ils, « une vue qui apporte une énorme simplification et qui détermine le choix de la méthode, en dehors de toute autre considération » (Balland). On pourrait glosier facilement sur cette énorme simplification et présenter d'autres considérations. Je m'en abstiendrai cependant, car je désire ici critiquer la gymnastique de maintien du dedans, c'est-à-dire dans les limites du terrain où ses défenseurs l'ont placée et qui, pour employer un langage physiologique, est celui du *positionnement antigravitaire*.

C'est donc sur ce terrain que j'invite le lecteur à évoluer avec moi.

SANTÉ ET MAINTIEN

« Tout le travail gymnastique n'a qu'un but définitif : assurer au corps une stature (4) verticale correcte, gage de santé, d'efficacité et de résistance. » (Balland).

Telle est la proposition de base qui sert à justifier la gymnastique de maintien.

Nous n'en retiendrons pour l'instant que la relation, affirmée mais non argumentée, entre une posture verticale correcte et la santé, l'efficacité et la résistance.

Débarrassons-nous tout de suite de l'efficacité et de la résistance.

La pratique de l'éducation physique et la fréquentation des stades montrent que cette relation n'existe pas. De très bons élèves sont envoyés en corrective par le médecin examinateur scolaire et des jeunes gens bien bâtis sont maladroits et « n'ont rien dans le sac ». Chez les athlètes, il est manifeste que le succès, même aux très hauts sommets du sport, ne s'accorde pas toujours, loin de là, avec le maintien « correct » (5).

Ces faits, d'observation banale, suffisent donc à montrer la discordance entre la correction de la posture verticale et l'efficacité et la résistance.

Les rapports entre le maintien et la santé ont donné lieu à quelques recherches, d'inspirations différentes, comme le lecteur va le constater :

— Schwartz, Britten et Thomson (cités par Hellebrandt et Fransen) examinent 2.200 hommes et enfants normaux. Ils constatent que l'attitude trouvée dans ce groupe parfaitement normal et vigoureux est extrêmement variable.

— Goff (cité par Delmas et par J. Joseph) étudie la posture de 4.000 adultes, tous en bonne santé. Il trouve 4 types principaux de posture, chacun associé à un type somatique : le type gras, le type musculaire, le type longiligne, le type équilibré. 34 %

des sujets ne peuvent entrer dans cette classification ; il les range dans une catégorie intermédiaire.

Chacun des 4 groupes est décrit en se référant aux courbures vertébrales. « S'il y avait une posture correcte, dit Joseph, il faut faire remarquer que beaucoup de ces sujets en bonne santé auraient dû se tenir de telle manière que leurs courbures vertébrales auraient été très différentes de celles qu'ils avaient normalement adoptées. Goff conclut qu'un groupe (18 %) avait la meilleure adaptation à la station debout, mais il ne suggère pas que les 82 % autres devaient se tenir de la même manière. »

— Laplace et Nicholson, voulant vérifier l'affirmation selon laquelle une mauvaise attitude handicape la fonction physiologique, font appel, pour cela, à la clinique et à l'expérimentation. Ils font des orthodiagrammes, des électrocardiogrammes, mesurent la capacité vitale, le rythme respiratoire, l'air courant, la ventilation pulmonaire, la consommation d'O₂, la pression sanguine, le rythme cardiaque, etc., avant et après des variations extrêmes dans l'attitude. Ils y ajoutent l'étude de personnes ayant pratiqué des exercices correctifs pendant un an. Ils obtiennent des résultats variables dont ils ne peuvent donner d'explication. Ils concluent que l'attitude « correcte » semble présenter des avantages appréciables pour la circulation et la respiration de beaucoup d'individus, mais que, chez certains, une déficience apparente de l'attitude peut être un mécanisme compensateur qu'il est inopportun de modifier.

On peut aborder aussi le rapport qui lie la santé au bon maintien, indirectement, c'est-à-dire en s'interrogeant sur le rapport entre le mauvais maintien et la maladie.

Après étude de la littérature consacrée à ce sujet, Hellebrandt et Fransen concluent que les assertions rapportant certains troubles à une mauvaise attitude sont gratuites. Et ils font remarquer que les auteurs qui prétendent que les anomalies d'attitude doivent nécessairement être associées à des troubles fonctionnels estiment insuffisamment que le système viscéral exerce une activité dans de très larges limites de sécurité et que de nombreux mécanismes compensateurs servent à protéger automatiquement les processus vitaux.

Enfin, si l'on met à part la doctrine ostéopathique (dont l'instrument n'est pas la gymnastique mais les manipulations), il n'est point besoin de rouvrir ses livres médicaux pour savoir qu'à la rubrique « étiopathogénie » des différents chapitres de la pathologie, la mauvaise attitude est très rarement invoquée et, quand elle l'est, c'est à propos de déformations ou malformations graves et qui sont, de ce fait, hors du domaine qui nous occupe ici.

Terminons en poussant une incursion dans la pathologie comparée.

(4) Lapsus que le lecteur corrigera.

(5) Peut-être sera-t-il divertissant pour le lecteur d'apprendre que le vainqueur du marathon, aux Jeux olympiques de Rome, avait les pieds plats.

I. — Les types rachidiens

Nous avons vu que Goff, expérimentant sur un échantillon de 4.000 individus en bonne santé, trouve 4 types de posture vertébrale, chacun associé à un type somatique. Il met ainsi en évidence un fait important : la relation entre le type constitutionnel et la posture.

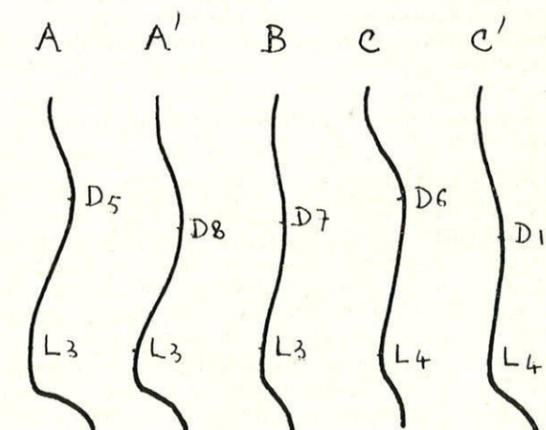
Nous ne décrivons pas ces modalités de posture. Car, pour puiser des éléments plus directement applicables à notre sujet, il faut se référer aux travaux du professeur Delmas, dont je rappellerai l'essentiel :

Il distingue trois types rachidiens, caractérisés chacun par l'indice de courbure qui est le rapport entre la hauteur du rachis multipliée par 100 et la longueur.

Les sujets appartenant au type moyen d'indice compris entre 94,1 et 96 présentent un rachis de faible courbure dont les sommets se trouvent situés, dans la région lombaire, soit au niveau de L3, soit au niveau du disque L3/L4 ; dans la région dorsale, en regard de D7 ; dans la région cervicale, au niveau du disque C6/C7.

Les sujets correspondant au type élevé d'indice (plus de 96), dont le sommet de courbure lombaire est bas situé en regard de L4. Leur dos est droit mais comprend deux variétés ; l'une, la plus fréquente, a le sommet de la courbure dorsale en D6, par suite d'une région lombaire haute ; l'autre a un sommet de courbure siégeant en D10, avec une région lombaire courte. Dans le premier cas, le dos est droit mais se termine, dans la région dorsale supérieure, par une légère cyphose, donnant un aspect voûté ; dans le second cas, le dos est droit aussi, mais la région lombaire présente une courte ensellure supra-sacro-iliaque.

Les sujets ayant un indice bas (moins de 94) ont toujours une ensellure lombaire marquée dont le sommet est haut situé, en regard de L3, parfois de L2/L3. Ils comprennent aussi deux variétés : dans l'une, le sommet de la courbure dorsale siège en D8, relativement bas, le dos formant une courbure dorsale de grand rayon ; dans l'autre, le sommet est haut en D5, le dos dans son ensemble est concave, se terminant par une cyphose dorsale.



Il est classique de faire jouer à la station debout un rôle important dans les altérations dégénératives de la colonne vertébrale. Or, les quadrupèdes présentent les mêmes altérations : une étude suédoise portant sur 200 vaches a permis de constater les mêmes lésions discales que celles de l'homme et Drieux (Alfort) a montré l'analogie certaine entre l'ostéophytose vertébrale chez le chien et celle de l'homme. Cette analogie, dit-il, « doit convaincre médecins et vétérinaires que le mode de station bipédale ou quadrupédale n'est que très secondaire dans le déclenchement de l'affection ».

Commentaires et conclusions

Le protocole expérimental choisi par Laplace et Nicholson pour essayer de mettre en évidence un handicap fonctionnel corrélatif d'une mauvaise attitude n'est pas convaincant. En effet, ils étudient les fonctions de respiration et de circulation après avoir fait prendre des « positions extrêmes » aux sujets en expérience. Ces modifications de posture provoquées n'ont évidemment rien à voir avec la mauvaise tenue habituelle d'un individu. D'autre part, étant inhabituelles et momentanées, elles ne peuvent donner lieu à un réajustement fonctionnel qui est toujours de règle lorsqu'une perturbation durable vient compromettre l'équilibre organique antérieur. Enfin, l'étude des fonctions à l'état de repos — et plus précisément la circulation et la respiration — ne nous renseigne que fort peu sur leur valeur, celle-ci étant mise en évidence par la capacité à produire du travail. Nous retombons ainsi dans l'efficacité et la résistance et nous avons vu qu'elles sont indépendantes de la posture.

Quant aux études de Schwartz, Britten, Thomson, d'une part, et de Goff, d'autre part, elles démontrent que la santé s'accommode fort bien de postures variées.

De l'ensemble des arguments produits, nous sommes donc fondés à conclure que, contrairement à ce qu'affirment les partisans d'une gymnastique de maintien, il n'y a aucune relation entre la posture et la santé, l'efficacité et la résistance.

LA « POSTURE CORRECTE »

Il nous faut considérer maintenant ce qui constitue le but de la gymnastique de maintien : la posture « correcte ». Cette recherche de la posture « correcte » est à rapprocher de l'affirmation suivante : « Tous les sujets présentent, à peu de chose près, les mêmes rapports entre les segments, tous ont les mêmes points de charnières articulaires » (Balland).

Le but poursuivi, associé à cette affirmation, est la négation d'une évidence, celle de l'individualité humaine. Avouez qu'il est surprenant qu'une discipline qui se veut scientifiquement fondée s'élabore en dehors et contre les apports de sciences telles que la biotypologie et l'anthropologie différentielle.

Délaissant le caractère abstrait et conventionnel de la posture correcte des suédois, nous allons donner, en utilisant des faits, scientifiquement établis et étudiés, un contenu à cette notion.

En résumé, le type d'indice moyen correspond au type droit : le type d'indice élevé à un type droit exagéré et au type voûté ; les types d'indices bas aux types lordotique et cyphotique (*Figures A et A'*, type à indice bas ; *B*, type moyen ; *C et C'*, type indice élevé).

Ces résultats recourent ceux d'autres auteurs, notamment ceux de Bounak, de Chevallier, de Goff.

La répartition des sujets dans les 3 classes d'indices est différente suivant le sexe :

Indice élevé	Homme 40 %	Femme 29 %
Indice moyen	32 %	25 %
Indice bas	28 %	46 %

Les rachis féminins sont donc, dans l'ensemble, plus incurvés que les rachis masculins. Cela tient sans doute à la plus grande hauteur relative de la colonne lombaire, « hauteur dont l'importance est capitale dans la formation et le degré d'accentuation des courbures ».

A ces différents types rachidiens correspondent des variations corrélatives d'autres structures anatomiques : articulation sacro-iliaque, bassin, thorax, abdomen, muscles des gouttières, variations que je ne rapporterai pas ici parce qu'inutiles à ma démonstration.

On conçoit facilement que la mobilité vertébrale varie avec le type rachidien, comme varie aussi, pour un même mouvement, le rôle de vertèbres déterminées. Pour chaque mouvement et pour chaque type de rachis, Raou, élève de Delmas, a mis en évidence des vertèbres *socles*, peu mobiles, au-dessus ou au-dessous desquelles un étage rachidien présente des mouvements de plus grande amplitude. Les vertèbres les plus mobiles sont dites vertèbres *marquantes*.

D'un point de vue synthétique, on peut résumer ainsi les caractéristiques cinétiques des différents types rachidiens :

Les rachis droits sont caractérisés par l'importance de la flexion lombaire, de l'extension cervicale et de la rotation, la faiblesse de leur inclinaison latérale.

Les rachis à courbures accentuées sont caractérisés par l'importance de la rotation cervicale et dorsale et plus encore une inclinaison latérale marquée.

Les rachis de type intermédiaire sont caractérisés par un mouvement d'inclinaison latérale plus marquée encore.

Les types ainsi définis par Delmas ont été établis à partir d'adultes.

Je ne connais sur la typologie posturale de l'enfant que le résultat, simplement énuméré, d'un travail polonais : à partir de 7.600 sujets de 3 à 20 ans, Wolanski a défini 7 attitudes-types : deux lordotiques, trois moyennes, deux cyphotiques.

La rareté des travaux de cette nature est aisément compréhensible : une typologie de l'enfant est difficile à établir précisément parce que le propre de

l'enfant est d'évoluer. Mais, à défaut d'une typologie, il est facile de mettre en évidence des différences individuelles concernant la hauteur relative des différents segments, leur forme, les sommets des courbures, etc.

Enfin, pour notre propos, il importe surtout de savoir que cette évolution de l'enfant s'achève en un type défini de statique rachidienne, c'est-à-dire de posture.

Nous pouvons donc conclure brièvement que le concept de posture « correcte » est incompatible avec la réalité des types rachidiens qui ne sont nullement « le résultat de déformations subies ou consenties, mais le fait d'états constitutionnels ». Le but de la gymnastique de maintien n'a donc pas plus de substance que n'en a un fantôme. Et signons, accessoirement et pour tirer parti des faits exposés plus haut, que la cinétique particulière à chaque type rachidien ne peut s'accommoder d'une technique stéréotypée.

II. — Les asymétries normales du corps humain

Ce concept de posture « correcte » n'est pas conciliable avec une autre réalité, celle des asymétries normales du corps.

En joignant ses travaux personnels à ceux d'autres auteurs, Vassal en a donné une vue générale.

Ces asymétries sont liées à la latéralisation.

Le bras droit est plus long et plus lourd que le gauche. Le point acromial droit est abaissé en moyenne de 1 cm par rapport au gauche. La clavicle droite est plus volumineuse que la gauche. L'asymétrie des épaules est rendue encore plus perceptible par l'asymétrie du relief des trapèzes.

Le membre inférieur gauche est souvent plus long que le droit, de 1 cm en moyenne. Le pli fessier est plus élevé à gauche. (Avant la puberté, c'est le membre inférieur droit qui est prépondérant : l'asymétrie est homologue ; après la puberté, elle est croisée).

Cette asymétrie met en jeu le chaînon intermédiaire, la colonne vertébrale, dont la déformation latérale est étroitement dépendante de l'asymétrie des membres.

Enfin, au niveau du thorax, il est très fréquent de noter une prépondérance de l'hémithorax droit ; chez l'enfant, « la différence est en général de 1 cm en faveur de l'hémipérimètre droit, quelquefois de 2, exceptionnellement de 3, avec une voussure antérieure ou postérieure plus ou moins apparente » (Bertolini).

Ces asymétries s'observent chez presque tous les individus, inversées chez les gauchers. Elles sont normales. « C'est plutôt leur absence qui serait une anomalie. » (Vassal) (6).

Ainsi, « en dépit de sa construction bilatérale, l'homme n'affronte pas le monde dans un plan de

(6) « L'enfant symétrique n'existe pas en pratique. » (Docteur Bertolini).

symétrie frontale. Il s'y confronte suivant un angle et ses réactions sont aussi obliques. Il prend des aptitudes unilatérales et des préférences pour une main, un œil, un pied et autres formes d'unidextérité. Une ambidextrie parfaite, si elle existe, semblerait presque une anomalie, car une attention effective demande une localisation asymétrique de la motricité. Le centre de gravité du comportement tend toujours vers une position excentrique. L'unidextérité de la main, du pied ou de l'œil, ne représente pas tant une différence absolue d'adresse qu'une prédilection pour des orientations psychomotrices localisées. Ces orientations sont fondamentalement des séries posturales et elles sont asymétriques... » (Gesell).

En résumé, le principe d'asymétrie régit aussi bien l'architecture du corps que son activité fonctionnelle et son développement. Et la posture « correcte », dans sa recherche de la symétrie, ignore les réalités qui découlent de ce principe.

III. — Posture et croissance

Il nous faut compléter ces notions sur les asymétries en rappelant certaines données sur la croissance et ses conséquences sur la morphologie et l'attitude de l'enfant.

Tout le monde sait que l'enfant n'est pas un homme en miniature et que son développement n'est pas une simple croissance. « Celle-ci n'est pas la même pour les diverses parties du corps, pour les divers éléments de chaque partie. Des avances, des retards, des arrêts sont possibles jusqu'à l'âge adulte. Il en résulte des variations dans le volume relatif des organes, dans la forme générale du corps, dans la complexion, toutes choses fort importantes physiologiquement. » (Manouvrier).

On peut résumer ceci en disant que la croissance obéit aux lois d'allométrie.

C'est Godin qui les établit, après une étude longitudinale d'enfants suivis depuis l'âge de 13 ans et demi jusqu'à 18 ans, c'est-à-dire pendant toute la puberté.

Il formule ainsi les lois/pubertaires des petites et des grandes alternances et les lois relatives aux asymétries. Ces lois n'ont pas été infirmées. Elles sont trop connues pour les rapporter ici. Rappelons cependant que les asymétries constatées par Godin vers l'âge de 13 ans subissent une majoration importante vers l'âge de 15 ans et demi, au moment de la puberté. A 18 ans, elles redeviennent, à peu de chose près, ce qu'elles étaient à 13 ans.

Bien entendu, il ne faut pas donner aux âges chronologiques indiqués par Godin une valeur absolue. L'apparition de la puberté est maintenant plus précoce et elle est variable selon les enfants. Mais il faut retenir ici que les asymétries sont majorées au moment de la puberté et décroissent ensuite.

C'est ce que mettent en évidence les pourcentages des « mauvaises » attitudes que j'ai relevés, d'après les dossiers médicaux, chez 1.619 élèves du lycée

Michel-Montaigne de Bordeaux, en 1948-49. Ce pourcentage oscille aux environs de 33 % pour les classes de 6^e et de 5^e, monte brusquement à 41 % pour les classes de 4^e, 3^e et 2^e, et redescend progressivement pour atteindre 24,5 % pour les grandes écoles.

Ceci constitue bien l'illustration des constatations de Godin qui précise que « l'influence pubertaire, qui détermine l'accroissement inégal, si elle n'est pas exaspérée par des causes mécaniques ou toxico-infectieuses ou par le réveil d'une tare héréditaire, ne peut pas entraîner des transgressions des alternances normales, ni faire un trouble pathologique du phénomène physiologique de l'accroissement inégal ».

Nous devons conclure que les déséquilibres segmentaires, qui font dire d'un enfant qu'il a une mauvaise attitude, sont étroitement liés à l'évolution de la croissance. Ils traduisent une adaptation à des processus de développement inégaux et asymétriques, sont par conséquent physiologiques et, comme tels, ne doivent pas être considérés comme anormaux.

En opposition avec cette évolution, le lecteur conviendra avec moi que la notion d'une posture « correcte » n'a aucun sens.

IV. — Quelques données mécaniques sur la station debout naturelle

Pour en terminer avec la notion de posture « correcte », il faut préciser certaines données scientifiques auxquelles l'étude de la station debout a conduit.

Il est admis que le centre de gravité du corps, dans la position naturelle, au repos, se situe entre 55 et 57 % de la taille du sujet, le poids et la taille n'influençant qu'extrêmement peu ces chiffres. Son centre de projection, déterminé expérimentalement par Hellebrandt, Fries, E. Larsen et Kelso, tombe en avant de l'axe de rotation de l'articulation tibio-tarsienne, à une distance qui varie selon la taille et la dimension du pied, et en arrière et à gauche du centre géométrique du polygone de sustentation.

Nous retrouvons ici, traduite en une donnée mécanique, la donnée anatomique de l'asymétrie corporelle. Car, Hellebrandt, poursuivant ses recherches, trouve que le côté droit est plus lourd que le gauche et arrive à la conclusion qu'il s'agit d'un phénomène d'hypercompensation, le mécanisme régulateur nerveux provoquant un contrepoids excentrique destiné à corriger la perte d'équilibre, normale, vers la droite et l'avant.

Passant devant la tibio-tarsienne, la ligne de gravité passe également devant l'axe de rotation du genou et devant l'articulation occipito-atlantoïdienne.

Par rapport à la hanche, la position a été controversée, mais l'étude la plus sérieuse, celle d'Akerblom, fait passer la ligne de gravité derrière l'articulation, à une distance moyenne de 1,8 cm et maximale de 4 cm, ce qui confirme les travaux de Godin et de Quain.

Par rapport à la colonne vertébrale, Joseph prétend qu'il n'existe aucune recherche scientifiquement menée.

Ce qui n'empêche pas les suédistes de décréter que la ligne de gravité, dans la station droite « correcte », « affleure le bord antérieur des dernières vertèbres du cou et des deux premières dorsales, laisse en arrière tout le reste de la colonne dorsale. Elle est tangente au bord antérieur du corps de la 12^e dorsale, croise celui de la 1^{re} lombaire, puis la partie antérieure des deux articulations sacro-iliaques » (Balland).

Le lecteur, qui connaît maintenant les types rachidiens et leurs différences de sommets et de hauteur relative des courbures, conçoit aisément que la ligne de gravité ne croisera pas les mêmes vertèbres et ne laissera pas, devant et derrière elle, les mêmes portions de colonne vertébrale.

Au sujet de l'articulation de la hanche, les suédistes prétendent que la ligne de gravité passe, « à l'état pur (!), par cet axe lui-même (...). Dans cette condition, rarement réalisée (!), la tonicité des fessiers, d'une part, la tension du ligament de Bertin et du psoas-iliaque de l'autre, sont les deux pôles de cet équilibre alternant » (Balland).

Nous avons vu que, normalement, la ligne de gravité passe en arrière de cette position. On ne nous dit pas pourquoi la posture « correcte » doit comporter une position segmentaire contre nature puisque l'on avoue qu'elle est « rarement réalisée ». D'autre part, nous verrons bientôt que le rôle attribué au psoas-iliaque et aux fessiers ne correspond pas — encore une fois — aux faits.

Il est bien connu que la station debout n'est pas un phénomène statique. C'est, en réalité « du mouvement sur une base fixe » (Godin), se traduisant par des oscillations dont le dessin est individuel et spécifique de l'individu (Schildback). Mais ces oscillations, résultat de l'action neuromusculaire équilibratrice, peuvent varier sous l'effet de causes diverses. La fatigue, l'insomnie, la position debout prolongée, augmentent l'amplitude des oscillations, leur nombre diminuant dans l'unité de temps.

Après un effort statique intéressant les membres inférieurs, l'amplitude des oscillations est généralement plus grande et l'on observe une modification de la position moyenne des oscillations, manifestation d'une altération, par l'effort statique, du mécanisme maintenant l'habituelle excentricité.

Les oscillations peuvent être réduites par des contractions musculaires volontaires, le corps étant maintenu dans la position gymnastique du debout fixe. Mais « la réduction des oscillations, liée à un centrage plus parfait du poids du corps sur la base et à la rigidité de l'attitude par un effort volontaire peut être désavantageuse à cause de l'aide moindre ainsi donnée pour combattre l'effet hydrostatique de la position debout sur la circulation. Ainsi, un centrage amélioré du centre de gravité peut être déclaré avantageux mécaniquement, mais n'être pas désirable, physiologiquement » (Hellebrandt).

La position des pieds influe également sur les oscillations du centre de gravité (Schildback). Celles-ci sont les moins marquées pour un angle de 30° à 45° (formé par la direction des pieds réunis). L'augmentation de cet angle accroît fortement les oscillations sagittales. Avec les pieds parallèles, les oscillations diminuent jusqu'à un intervalle de deux pieds et augmentent au delà de cette largeur. Il en résulte que la position pieds parallèles, avec un intervalle de deux pieds, est la plus reposante et la plus stable.

Enfin, Geneviève Braun, étudiant sur 111 sujets l'influence du sexe et de l'âge sur la stabilité de l'attitude, montre que l'aire des oscillations est la plus grande dans la première décennie de la vie, puis décroît pendant la deuxième. Le maximum de stabilité est obtenu à la troisième décennie, puis l'aire augmente de nouveau et de plus en plus avec l'âge. Les différences entre les deux sexes ne sont pas significatives.

Le lecteur a déjà déduit de ces faits expérimentaux que la gymnastique de maintien, mobilisant le plus souvent le corps sur une base fixe, réunit paradoxalement tous les éléments pour que l'attitude soit instable :

— elle s'adresse à l'enfant, c'est-à-dire à un être dont le mécanisme régulateur de la stabilité de l'attitude fonctionne encore imparfaitement ;

— elle fait prendre aux pieds une angulation antiphysiologique qui diminue cette stabilité ;

— à quoi elle ajoute des contractions statiques du train porteur, qui sont un facteur aggravant de l'instabilité.

**

Nous pouvons donner à cette partie de notre exposé consacré à la notion de posture « correcte » la conclusion suivante :

La posture « correcte », but de la gymnastique de maintien, est une notion spéculative sans fondement, en désaccord d'une part avec l'existence de types de posture rachidienne et d'asymétries corporelles normales et, d'autre part, avec les données mécaniques expérimentales sur la station debout.

A quoi nous ajouterons, avec le professeur Delmas : « L'être est ce qu'il est, déroulant dans le temps la structure inscrite dans ses gènes et peut-être y aurait-il quelque danger à ne pas distinguer ce qui appartient à sa constitution de ce qui appartient à sa pathologie ».

L'ACTIVITÉ MUSCULAIRE DANS LA POSTURE DONNÉES ELECTROMYOGRAPHIQUES

« L'attitude ou posture est la résultante du tonus antagoniste des différents groupes musculaires dont la lutte constante assure l'érection des segments et la maintient (...). Si l'on veut obtenir une bonne attitude permanente, il faut faire à l'enfant une bonne gymnastique, en s'efforçant :

1° de lui développer la tonicité des groupes musculaires qui conditionnent l'attitude correcte ;

2° de renforcer systématiquement les points faibles : développer les extenseurs du rachis et les fixateurs des omoplates et allonger les pectoraux ; tonifier le quadriceps crural, allonger les fléchisseurs, etc. » (Balland).

Ces citations expriment les idées de base à partir desquelles se construit la technique de la gymnastique de maintien. Pour leur donner plus de relief, on peut, sans les déformer, les résumer ainsi :

La posture correcte résulte d'un équilibre entre la tonicité des différents groupes musculaires ; la mauvaise posture, d'un déséquilibre, cette tonicité antagoniste jouant dans une « lutte constante ». D'où le remède : on tonifie ici, on allonge là.

Nous allons voir que ces « fondements » sont, encore une fois, en désaccord avec les faits.

L'activité ou l'inactivité d'un muscle peut être mise en évidence par l'électromyographie. Or, il se trouve que les différents groupes musculaires auxquels on attribue classiquement un rôle dans la posture ont été récemment étudiés par cette technique.

Ces études, réalisées par J. Joseph, sont d'autant plus intéressantes pour notre sujet qu'elles avaient pour but de vérifier précisément le rôle du tonus et le balancement musculaire antagoniste dans la posture.

Les sujets en expérience sont des adultes des deux sexes et de différents âges placés dans la posture naturelle de repos.

Les résultats obtenus sont les suivants :

1) Muscles de la jambe :

Les muscles postérieurs, jumeaux et soléaire, manifestent une continue activité, le soléaire davantage que les jumeaux (chez 5 sujets sur 12, aucune activité dans les jumeaux). Les potentiels enregistrés ne sont pas intermittents mais continus.

Aucune activité du jambier antérieur.

2) Muscles de la cuisse :

L'expérimentation montre qu'il n'y a pas d'activité détectable chez la presque totalité des sujets dans le quadriceps et les ischio-jambiers.

Détail : 11 hommes sur 11 ne présentent aucune activité de leur quadriceps ; 8 hommes sur 11, aucune activité de leurs ischio-jambiers.

18 femmes sur 21 n'ont aucune activité dans le quadriceps et les ischio-jambiers (2 ont une légère activité du quadriceps, une des ischio-jambiers).

D'autres auteurs n'ont trouvé aucune activité dans le poplité.

On peut conclure que l'extension du genou, dans la position debout naturelle, au repos, est due pour la très grande majorité des individus à des éléments passifs.

3) Muscles de la hanche :

Sur les 18 sujets en expérience, Joseph constate qu'il n'y a aucune activité dans les fessiers et dans le psoas-iliaque. Pas d'activité non plus du droit antérieur.

Chez 5 sujets où l'auteur enregistrerait des potentiels d'action, il s'agissait de l'activité des muscles abdominaux. Lorsqu'il leur demanda de relâcher ces muscles, les potentiels disparurent sans altération de leur posture.

Ces résultats contredisent l'affirmation selon laquelle le sujet debout est en équilibre instable sur ses hanches. Et, puisque « la ligne de gravité passe devant l'axe de rotation de la hanche, il faut penser à un mécanisme passif s'opposant à une hyperextension de la hanche. Ce sont manifestement les puissants ligaments de la hanche, disposés de telle sorte qu'ils sont déjà tendus quand le tronc est droit sur la cuisse. Ils constituent une force passive largement suffisante pour résister à une extension plus prononcée ».

4) Muscles vertébraux :

Recherches sur 8 sujets masculins de 18 à 21 ans, avec 2 paires d'électrodes placées à 12 niveaux de la colonne vertébrale (toutes les deux épines vertébrales depuis la seconde sacrée jusqu'à la quatrième cervicale).

Chez les 8 sujets :

— légère ou absence d'activité dans la colonne lombaire basse ;

— activité marquée continue dans la colonne thoracique basse ;

— légère ou absence d'activité au niveau moyen de la colonne cervicale.

« Si on rapproche ces résultats avec la relation probable de la ligne de gravité aux différents niveaux vertébraux, on doit conclure que l'activité des muscles du dos dans la position debout naturelle au repos varie considérablement aux différents niveaux du tronc et dépend de la position des différents segments par rapport à la ligne de gravité. » Et le lecteur ajoutera avec moi que cette position et l'importance des différents segments varient avec les types rachidiens.

**

Ces résultats incitent Joseph à reposer la question du tonus. Il rappelle que l'électromyographie est capable de détecter l'activité de quelques unités motrices, comme c'est le cas dans l'exploration d'un muscle réinnervé après dénervation ; de même qu'il est possible d'enregistrer les potentiels de fibrillation d'un muscle dénervé.

Or, l'exploration d'un muscle au repos ne décèle aucune activité. Si, dit Joseph, on prétend que le muscle au repos manifeste une activité tonique, résultat de la contraction de quelques unités motrices, c'est maintenant à ceux qui le prétendent qu'il appartient de démontrer qu'une telle activité existe.

Et il propose d'appeler tonus la réponse du muscle à l'étirement. (Et cette réponse ne se produit que dans certaines conditions).

Joseph rejette, évidemment, la notion classique selon laquelle le maintien de la station debout naturelle au repos serait le résultat d'un balancement antagoniste du tonus entre les muscles fléchisseurs et extenseurs.

Il fait aussi remarquer que l'appellation « muscles posturaux » ne s'applique judicieusement qu'à un nombre très restreint de muscles dans le cas de cette station.

Ajoutons enfin que la pesanteur, loin d'être toujours une force contre laquelle le corps doit lutter, est utilisée au contraire au niveau du genou et de la hanche comme une force d'extension.

En définitive, dans la posture debout naturelle, au repos, dans la presque totalité des sujets, le positionnement antigravitaire est maintenu à la cheville par les muscles du mollet, principalement le soléaire, au genou et à la hanche par des éléments passifs et à la colonne vertébrale par quelques fractions seulement des muscles spinaux.

Ces résultats concordent parfaitement avec le fait que le maintien de la station debout nécessite, par rapport à la position couchée, une très faible augmentation de la dépense énergétique, de l'ordre de 16,3 %, avec des variations allant de 0,90 % à 50 % (Hellebrandt et Tepper).

Je ne connais pas de travaux électromyographiques sur les muscles de la ceinture scapulaire dans la posture naturelle. Mais il est difficile de soutenir, après avoir constaté l'absence d'activité musculaire au niveau du train porteur à partir du genou, que le maintien de la ceinture scapulaire, étant donné ses caractéristiques anatomo-mécaniques, est le résultat d'une action musculaire constante et antagoniste. La simple palpation montre un relâchement musculaire.

Enfin — bien que les arguments invoqués n'aient rien à voir avec l'électromyographie, — nous plaçons ici le problème musculaire du pied.

La statique de ce segment a une grande importance dans la statique générale du corps. Mais, dans le maintien de la voûte, on fait jouer à la musculature un rôle qu'elle n'a pas. On le prouve de la façon suivante (Lelièvre) :

— Si on prend deux clichés radiographiques, l'un en décharge (sujet assis, donc muscles relâchés) et l'autre en charge (sujet debout), on ne voit, sur le second, qu'un affaissement minime de l'arche interne.

— Si on abolit le tonus musculaire par une anesthésie rachidienne, le pied en charge maintient encore sa concavité.

— Il en est de même, après une amputation de jambe, le pied de cette jambe étant mis en charge.

La concavité ne disparaît qu'après avoir sectionné tous les ligaments plantaires.

Nous devons conclure que la participation des muscles au maintien de la voûte plantaire est inexistante.

Puisque ce sont des éléments passifs qui sont les principales structures responsables du maintien du poids du corps, on peut penser qu'ils peuvent subir à la longue un effet d'étirement. Mais Joseph fait remarquer « qu'il est très rare qu'une immobilité soit maintenue assez longtemps pour que cela risque de se produire. D'autre part, on admet que les ligaments peuvent résister à une tension de 500 kg par cm² de section. Expérimentalement, sur le cadavre, après résection de toutes les structures, sauf la capsule et les ligaments du genou, on constate que les ligaments postérieurs résistent à une force de tension de 700 kg. Et les ligaments et la capsule de la hanche n'ont certainement pas moins de puissance que ceux du genou ».

L'effort demandé aux éléments passifs dans l'attitude debout au repos est donc loin de déborder « la marge potentielle du système locomoteur » (Louyot), c'est-à-dire qu'il est incapable d'altérer la constitution histologique et biologique des tissus conjonctifs.

Lorsque la ligne de gravité est déplacée vers l'avant ou vers l'arrière, soit par une oscillation volontaire, soit par un mouvement avant ou arrière des bras, Joseph enregistre les activités musculaires suivantes :

— déplacement vers l'avant : augmentation de l'activité du soléaire, apparition d'une activité des ischio-jambiers. Aucune activité dans le grand fessier ;

— déplacement vers l'arrière : diminution d'activité du soléaire, apparition brusque d'une activité dans le tibial antérieur et le quadriceps ;

— au niveau des muscles du dos, l'auteur, se référant aux travaux de Floyd et Silver, indique que l'oscillation volontaire avant-arrière du corps ou un mouvement d'une partie du corps (tête, bras) produit un changement dans l'activité de ces muscles, et ce à des niveaux segmentaires différents et variables, dans leur topographie et leur intensité, selon les individus.

Il y a donc lieu de remarquer que certains muscles, impliqués par les suédistes dans la posture — et qui n'y jouent aucun rôle — n'entrent en activité qu'à l'occasion de mouvements qui déplacent la ligne de gravité hors de l'aire normale d'oscillation de cette ligne. Mais alors, le jeu de ces muscles n'est pas simultané et antagoniste, mais déterminé par le sens du déplacement.

Conclusion

L'attitude n'est pas « la résultante du tonus antagoniste des différents groupes dont la lutte constante assure l'érection des segments et la maintient ».

L'explication donnée de la position d'un segment, par exemple le bassin, par le jeu antagoniste du psoas-iliaque et du grand fessier, est fautive : « Normalement, dans la tenue droite active, la pe-

santeur tend à faire tomber le corps en avant, et la tonicité du grand fessier, muscle de la station bipède, assure l'érection du tronc » (Balland). Nous venons de voir, au contraire, que ce muscle, pas plus dans la station naturelle au repos que lors du déplacement vers l'avant de la ligne de gravité, ne manifeste d'activité. « Dans la station debout relâchée, lorsque l'individu se laisse et se maintient en arrière de ses aplombs, c'est le psoas-iliaque qui maintient l'équilibre du tronc en l'empêchant de tomber en arrière. » Nous venons de voir, au contraire, que dans la position relâchée, le psoas-iliaque est inactif.

Puisque le principe du jeu antagoniste du tonus musculaire dans l'attitude est faux, que par ailleurs celle-ci ne nécessite qu'une activité, assez faible, d'un nombre restreint de muscles, le moyen préconisé pour donner un bon maintien, la « tonification », est inadéquat et certainement inefficace : on ne peut agir sur l'attitude en essayant d'intervenir dans un mécanisme qui ne joue aucun rôle dans le phénomène.

Accessoirement, on peut demander quand même aux suédistes en quoi, *physiologiquement*, consiste cette « tonification ».

« PRISE DE CONSCIENCE » ET ATTITUDE CORRECTE

Le bon maintien ou la correction du maintien ne saurait résulter, disent les suédistes, de la seule rééquilibration musculaire (inutile, nous le savons). Il faut y adjoindre une « prise de conscience » de la bonne attitude, *ce qui permettra d'atteindre le but, à savoir une bonne tenue permanente qui, de consciente, deviendra automatique* » (Balland).

Que signifie « prendre conscience » de la bonne attitude ? Tout simplement tourner son attention vers les *sensations* ressenties, essentiellement musculo-tendineuses, volontairement créées par les contractions parfois intenses qu'a nécessitées la « remise en place des segments ».

Tourner son attention vers ce phénomène est une chose. Mais énoncer qu'il en résultera un passage à l'automatisme relève évidemment d'une confusion ou d'une affirmation. Car un phénomène conscient peut devenir inconscient. Un acte volontaire peut devenir automatique et, *conséquence de cette automaticité*, peut devenir inconscient. Mais je ne vois pas comment la prise de conscience d'un phénomène conduit obligatoirement à son automaticité, ou, en d'autres termes, pourquoi cette prise de conscience en serait la condition. Je demande qu'on me l'explique.

Et puisqu'il s'agit, en fait, d'un conditionnement, je pose, en termes pavloviens, la question suivante :

Comment peut s'effectuer ce conditionnement, le signal étant constitué ici par les sensations conscientes, musculo-tendineuses, de la réponse à obtenir ?

Cette discussion peut ne paraître au lecteur que jeux de l'esprit. En fait, ces très courtes considéra-

tions sur la « prise de conscience » ne sont qu'un élément d'un problème très important en éducation physique : celui de l'apprentissage moteur. Et cette importance même interdit que je l'aborde ici, c'est-à-dire à l'occasion de cette critique de la gymnastique de maintien.

« L'ATTITUDE EST UNE AFFAIRE PRIVÉE... »

Nous allons maintenant abandonner les propositions spéculatives qui servent de base à la gymnastique de maintien pour rappeler certaines notions qui nous aideront à mieux situer le problème de l'attitude dans ses rapports avec l'éducation physique.

1. — Les éléments anatomiques qui conditionnent l'attitude

La charpente osseuse est l'élément fondamental déterminant de l'attitude, celle-ci résultant de l'orientation des segments osseux les uns par rapport aux autres. Et l'élément déterminant, à son tour, de cette orientation est l'orientation de la tête.

Toutes les pièces squelettiques sont solidaires les unes des autres, leur positionnement étant conditionné par leurs caractéristiques morphologiques.

Or, les segments osseux, s'ils sont grossièrement identiques chez tous les hommes, révèlent, lorsqu'on examine attentivement des échantillons provenant de nombreux individus, des différences notables. La longueur, les rayons de courbure, les angles de torsion, le développement comparé des deux condyles d'un même os, etc., présentent des variations individuelles parfois très grandes. Ces os ont des surfaces articulaires de conformations variables selon l'article examiné ; mais l'orientation des surfaces articulaires d'un même os, étudiée chez plusieurs individus, est également variable, ce qui détermine, au niveau des segments articulés, une angulation différente dont les répercussions pourront se faire sentir parfois sur des segments relativement éloignés de l'articulation considérée. C'est ainsi que la longueur et les courbures de la clavicule seront bien souvent le facteur déterminant du placement de l'épaule et de la position de l'omoplate et que l'inclinaison sur l'horizontale du plateau sacré et de L5 sera le facteur le plus important de la courbure lombaire et donc des autres courbures vertébrales.

L'attitude naturelle d'un individu sera ainsi la résultante architecturale de toutes ses caractéristiques osseuses et articulaires.

Or, celles-ci sont commandées par l'hérédité.

« La morphologie du squelette est déjà déterminée chez l'embryon avant qu'on ne puisse parler de l'action modelante du travail musculaire. Cette propriété génotypique montre toute sa puissance chez les jumeaux identiques. La similitude de la configuration squelettique de l'un et de l'autre est quasi absolue. » (Tisserand).

Toutes les études concernant les jumeaux uniovulaires concordent : celles de von Verchuer sur des jumeaux élevés dans des conditions différentes de

milieu ; celles de Gaspar-Fommarty sur les corrélations osseuses chez les jumeaux ; celles de Mirande-Iré dans son étude comparée de la croissance des vrais et des faux jumeaux. Auxquelles il faut ajouter, bien que sortant du cadre de l'élément squelettique, l'originale et intéressante étude de Gedda et Néroni sur les réactions psychomotrices chez les jumeaux.

Pour ma part, j'ai noté l'évolution identique de la croissance chez deux couples de jumeaux uniovulaires et l'apparition simultanée, dans chacun des couples, de la même « faute » de maintien.

Les généticiens pensent que les caractéristiques morphologiques s'héritent, pour la plupart, indépendamment. « Il semble néanmoins qu'il existe des gènes majeurs ou d'aiguillage, qui dirigent l'organisme dans telle ou telle voie, et des gènes mineurs ou de détails, qui précisent les modalités du développement organique. C'est ainsi que von Verschuer a décrit l'existence de Dominis-gènes dirigeant l'évolution du squelette dans l'espace et dans le temps et des gènes de deuxième et troisième ordres pour la configuration, l'architecture ; aussi peut-on admettre qu'il en existe pour diriger l'orientation des types. » (Tisserand).

Il n'est pas question de nier cependant que l'action du milieu puisse modifier cette finalité architecturale d'origine héréditaire ; mais il faut, de toute évidence, que cette action s'exerce d'une façon intense et prolongée et sur un individu dont le tissu conjonctif, affligé héréditairement d'une infériorité biologique, le rendra plus sensible qu'un autre à cette action. Il est vain de penser que l'éducation physique améliorera cette infériorité biologique. Plus raisonnablement, il convient, autant que possible, de soustraire cet individu aux facteurs du milieu susceptibles d'accuser cette infériorité biologique. Nous tombons ainsi dans les domaines de l'orientation professionnelle, de l'organisation du travail, de l'adaptation du matériel ou du mobilier à l'individu, etc.

D'ailleurs, pour se faire une idée de l'action possible du milieu sur l'appareil locomoteur, il n'y a qu'à songer, d'une part, à l'action peu importante sur la posture de l'hyperfonctionnement continu qui découle de la latéralisation, et que nous avons analysée plus haut, et, d'autre part, aux déformations professionnelles.

Celles-ci — manifestement en voie de disparition — ne sont produites que par une action très prolongée dans des conditions particulières de travail (port répété de lourdes charges, attitude vicieuse trop longtemps maintenue, même geste trop souvent répété, insuffisance du temps de repos compensateur, etc.). Et les altérations constatées sont moins des modifications posturales que des altérations dégénératives des articulations. Encore faut-il constater, avec Louyot, que les lésions reconnues authentiquement comme « maladies professionnelles », en ce qui concerne l'appareil locomoteur, ne frappent pas tous les individus exposés aux mêmes risques. Ce sont ces constatations

qui ont abouti à la notion de « marge potentielle de l'appareil locomoteur ».

La question de savoir si la scolarité influence l'attitude est aisément tranchée si l'on considère qu'on ne trouve aucune altération spécifique de la posture réellement imputable à la vie scolaire, que la posture chez les enfants d'âge scolaire est extrêmement variable, que le pourcentage des mauvaises attitudes, loin de croître avec le déroulement de la vie scolaire, décroît au contraire à la fin de celle-ci et qu'enfin le pourcentage des mauvaises attitudes chez les écoliers est sensiblement le même dans les pays occidentaux, quel que soit le régime scolaire.

À l'élément ostéo-articulaire de la posture, il faut adjoindre l'élément musculaire. Mais, outre que la morphologie et la « qualité » des muscles d'un individu dépendent évidemment de l'hérédité, nous avons vu que la musculature joue un rôle minime dans la posture naturelle et qu'elle est liée typologiquement à l'élément ostéo-articulaire.

Reste l'élément nerveux qui va animer cet appareil locomoteur. Il faut simplement rappeler à son sujet que le maintien de l'attitude naturelle est un phénomène essentiellement réflexe dont la mise en jeu et le contrôle sont totalement inconscients. Le poids de notre tête, comme celui de nos autres segments, nous échappent complètement, de même que la puissance musculaire à développer pour contre-carrer l'action de la pesanteur. C'est un dispositif nerveux automatique, intéressant de nombreuses structures, qui en a la charge en réglant le jeu des des afférences et des efférences.

Nous allons voir maintenant quelques résultats de cette régulation.

Mais, auparavant, nous sommes conduits à conclure que l'attitude naturelle d'un individu est héréditairement déterminée et que l'action possible d'une quelconque gymnastique sur les éléments anatomiques qui la conditionnent est illusoire.

II. — Quelques aspects de la dynamique de la station debout naturelle

Lorsque l'équilibre de l'individu, en position naturelle debout, est, pour une raison quelconque, perturbé, il s'ensuit des réactions d'équilibration qui vont modifier la posture.

Nous allons étudier ces modifications à l'aide de deux exemples :

On admettait que le port de souliers à talons hauts accentuait l'ensellure lombaire, ceci afin de ramener dans le polygone de sustentation la projection du centre de gravité.

Or, plusieurs auteurs, et en particulier Klinderova, ont montré que les talons hauts, loin de produire toujours une hyperlordose, peuvent parfois, au contraire, effacer la lordose physiologique. Klinderova mesure la lordose vertébrale chez un millier de filles et étudie les changements provoqués par l'élevation de talons de 3, 5, 7, 9 centimètres. Or, elle constate que le rachis ne réagit pas toujours de la même manière :

- dans 40 % des cas, la lordose augmente ;
- dans 21 % des cas, la lordose diminue ;
- dans 39 % des cas, les deux effets se produisent successivement, selon la hauteur dont on élève les talons.

Cette expérience montre :

- qu'un déséquilibre segmentaire retentit à distance sur d'autres segments ;
- que la réaction qui tend à rééquilibrer la posture est variable selon les individus ;
- qu'à une variation quantitative de l'excitant (variations de la hauteur des talons) correspond une réaction organique qualitativement différente.

Si nous envisageons maintenant, non plus le déséquilibre provoqué, mais le déséquilibre acquis, nous pouvons formuler les mêmes remarques.

Lorsque le rachis présente, par exemple, une incurvation latérale, on observe, avec Le Cœur, plusieurs modes de réactions :

Cette incurvation peut provoquer, soit une inclinaison en sens inverse des deux membres inférieurs, soit une rotation externe du pied du côté de l'incurvation, soit une inclinaison en sens inverse de la tête. Plus souvent, on observe une courbure de compensation, simple ou double.

Là encore, nous constatons un mode réactionnel individuel et la répercussion sur des segments éloignés du déséquilibre segmentaire initial.

Nous voulons rappeler au lecteur que les différents segments du corps impliqués dans la posture sont fonctionnellement solidaires et que les réactions posturales engagent toujours la totalité de l'organisme ; une perturbation localisée retentit sur les autres segments et inversement, comme l'a montré Delmas-Marsalet, une réaction posturale locale dépend de la posture générale.

L'attitude naturelle d'un individu, comme l'attitude résultant d'un déséquilibre segmentaire acquis, revêt manifestement la signification d'un *comportement privilégié* (Goldstein), caractérisé subjectivement par le sentiment de commodité, de sécurité, de justesse et objectivement par la posture la plus adéquate, la meilleure, « celle qui correspond le mieux à la tâche ».

La gymnastique de maintien, qui veut intervenir pédagogiquement segment par segment sur la posture, ignore le principe de totalité. Et, en voulant intervenir sur le comportement privilégié que représente la posture, elle substitue une action aveugle à la « sagesse du corps ».

LA GYMNASTIQUE DE MAINTIEN ET L'EXPÉRIMENTATION

Arrivé à ce point de ma critique, le lecteur peut dire : « Sans doute les faits que vous exposez montrent l'inconsistance des bases de la gymnastique de maintien. Mais il est des exemples où les

bases d'une technique, en éducation ou en médecine, bien que reconnues fausses, n'empêchaient pas celle-ci d'être efficace ».

Certes. Eh bien ! jugeons cette efficacité et, pour ce faire, explorons le domaine qui, seul, pourra nous éclairer : celui de l'expérimentation.

À vrai dire, il sera vite exploré. Car, phénomène curieux et déconcertant, on n'a jamais songé à prouver, par ce moyen irréfutable, le bien-fondé de cette gymnastique. Ceci n'est pas propre à la gymnastique de maintien, mais à l'éducation physique (out entière, encombrée davantage de slogans que meublée de faits scientifiquement recherchés et utilisés.

Sur cette expérimentation, en général, et ses pièges, je ne veux rien dire ici. Je me contenterai seulement de rapporter les deux études suivantes, les seules dont j'ai eu connaissance (7).

1) M. le professeur Ingelmark, de l'Institut d'anatomie de Göteborg, après étude de 450 élèves, déclare au Congrès d'Istanbul (août 1953) :

« La cypho-lordose est accentuée par la gymnastique suédoise chez les garçons. Les scolioses sont un peu plus accentuées après, qu'avant l'enquête. Les asymétries d'épaules sont restées immuables. La gymnastique n'a eu aucun effet sur la position des genoux et des pieds. »

2) Le professeur Duvernoy, directeur de l'École de Médecine de Besançon, déclare, en 1951, aux journées médicales consacrées à « l'Attitude », et organisées par la Fédération française d'E.P. :

« J'ai eu l'occasion de faire l'expérience suivante : deux groupes d'enfants, aussi homogènes et semblables que possible, présentant des déviations de la colonne vertébrale, ont, les uns suivi les cours de gymnastique corrective, les autres non. Ce sont ces derniers qui ont réalisé les progrès les plus nets. Ce pourrait être l'effet du hasard. Mais l'expérience a été refaite et j'ai pu, ici-même, me rendre compte que d'autres avaient fait de même. »

Faut-il une conclusion à ces résultats ? En voici une :

« Le dépistage des anomalies de l'attitude à l'âge scolaire doit être très nuancé ; je ne manque pas cependant de les signaler aux familles, ne serait-ce que pour prévenir une gymnastique corrective inopportune si elles sont découvertes ailleurs. » (Docteur Bertolini).

(7) Je n'ai pu trouver trace de l'expérimentation demandée par le professeur Christensen et que le Congrès avait décidé de mettre en œuvre. Je demande aux lecteurs qui posséderaient des documents à ce sujet d'en faire état dans notre prochain numéro.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

« La méthode en éducation physique nous apparaît comme un monument rationnel procédant de quelques grands principes, mais basée surtout sur la vérité scientifique et expérimentale. Elle est donc soumise à l'évolution que lui imposent la science et l'expérience (...). Disons, pour parler une langue plus simple, que la méthode nous est imposée par les faits. » (Balland).

Eh bien ! les faits démontrent que la gymnastique de maintien doit évoluer vers son trépas.

Au cours de cette étude, nous avons repris un à un ses « grands principes » et nous avons constaté qu'aucun d'eux ne reposait sur « la vérité scientifique et expérimentale ».

— La gymnastique de maintien veut se justifier par une relation entre l'attitude, d'une part, et la santé, l'efficacité et la résistance, d'autre part. Or, les faits d'observation et expérimentaux ne montrent nullement l'existence d'une pareille relation.

— La gymnastique de maintien définit arbitrairement une posture « correcte ». Or, les faits démontrent que cette posture correcte est en contradiction avec l'existence des types rachidiens, d'asymétries normales d'origine fonctionnelle, l'évolution que la croissance imprime à la posture de l'enfant, les données mécaniques sur la station debout naturelle.

— La gymnastique de maintien postule que l'attitude est la résultante du tonus antagoniste des différents groupes musculaires en lutte constante et prétend, en conséquence, doter l'individu d'un bon maintien par rééquilibration de ces groupes musculaires. Or, les études électromyographiques de Joseph infirment ce postulat : il trouve que la posture naturelle ne sollicite l'activité que de très peu de muscles, que les muscles actifs ne jouent pas contre d'autres muscles, et que certains segments sont maintenus en position par les formations conjonctives.

— La gymnastique de maintien prétend rendre automatique la posture correcte par la prise de conscience de cette posture. Or, nous avons mentionné qu'il n'y avait aucun lien entre le moyen employé et le but poursuivi.

— Nous avons montré que l'attitude était un fait individuel relevant essentiellement de l'hérédité et qu'elle avait la signification d'un comportement privilégié.

— Nous avons enfin rapporté les résultats des deux seules expériences que nous connaissons et constaté l'absence d'efficacité et aussi la nocivité de la gymnastique de maintien.

*
*
*

Il semble que la gymnastique de maintien soit née d'une confusion qui a abouti à donner à ce qui n'était primitivement qu'un moyen la signification d'un but. Je m'explique :

La position debout corrigée, en gymnastique, ne constituait jadis qu'un moyen, celui de permettre le mouvement « correct », c'est-à-dire non compensé. Je pense que l'on a par la suite conféré à cette position *gymnastique* le sens d'un modèle vers lequel devaient tendre tous les individus dans leur posture habituelle. Et jamais on ne s'est demandé si cela était possible ou même souhaitable.

Ceci n'est qu'une hypothèse. Mais ce qui est une certitude, c'est que la gymnastique de maintien peut disparaître, sans dommage pour les élèves, des programmes scolaires.

Je demande ici au lecteur de réfléchir.

Dépouillez la gymnastique de maintien de sa prétention de vouloir modifier l'attitude et examinez ce qu'il en reste : une technique, vieille de plus d'un demi-siècle, qui se prétend incomparable à la fois pour assouplir, pour muscler, pour prendre conscience de son corps. Or, il est facile de trouver, correspondant à chacun de ces points, une technique ou des procédés incontestablement supérieurs à la technique de la gymnastique de maintien.

Elle peut donc disparaître sans laisser de vide dans l'arsenal technique et pédagogique de l'E.P.

Elle doit disparaître, en même temps que son opposée ou son complément (selon l'opinion des irréductibles ou au contraire des éclectiques), la gymnastique « fonctionnelle », si l'on veut bien admettre que cette distinction est l'obstacle majeur à toute évolution de l'E.P.

Que restera-t-il alors ? pense le lecteur affolé.

Sans aucun doute la possibilité de construire une éducation physique « basée surtout sur la vérité scientifique et expérimentale » (Balland).



POSTFACE

— J'ai fait souvent état, dans cette critique, de citations empruntées au docteur Balland. C'est simplement parce que le docteur Balland est le représentant le plus éminent de l'organisme qui, en France, milite pour la gymnastique de maintien.

— J'ai utilisé des éléments empruntés à l'ouvrage, publié par la Fédération française d'Éducation physique, « L'ATTITUDE ».

Les études électromyographiques de Joseph sont réunies dans son livre, « MAN'S POSTURE ».

MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES PROFESSEURS D'ÉDUCATION PHYSIQUE - MÉDECINS

- ALLEMANDOU, 11, avenue de Sceaux - VERSAILLES.
- * AZEMAR 4, rue Gabriel-d'Annunzio - MEUDON-LA-FORÊT (Seine-et-Oise).
- BOUTINES, BOISSÉJOUR par CEYRAT (Puy-de-Dôme).
- CHRESTIAN, 91, rue d'Italie - MARSEILLE (6^e).
- CORTOT, 63, rue Dépe - CAUDÉRAN (Gironde).
- DELANNE, Lycée Michel - Montaigne - BORDEAUX.
- * GABILLER, 4, rue de la Métairie - STRASBOURG - Montagne Verte.
- HAURE, 30, rue Louis-Blanc - TALENCE (Gironde).
- LE BOULCH, 16, rue de la Gare - DINARD.
- * LEON, 3, rue Albert-Joly - LE VÉSINET (Seine-et-Oise).
- LEPAPE, 7, rue Vicat - GRENOBLE.
- * MACORIGH, Bât. 1, Cité Verte - SUCY-EN-BRIE (Seine-et-Oise).
- MONTEIX, 6, rue Saint-Bernard - HYÈRES.
- PROCEL, 39 bis, rue Walter-Poupot - BORDEAUX.
- WINTREBERT, 20, rue A.-Bollier - SAINT-MAUR-DES-FOSSÉS (Seine).

* N'a pas encore soutenu sa thèse.