

Zeitschrift: Jeunesse forte, peuple libre : revue d'éducation physique de l'École fédérale de gymnastique et de sport Macolin
Herausgeber: École fédérale de gymnastique et de sport Macolin
Band: 18 (1961)
Heft: [2]

Artikel: Physiologie sportive : les levers de poids et haltères
Autor: Munchinger, Robert
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-996514>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 02.03.2025

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

Physiologie sportive: Les leviers de poids et haltères

Les affections de la colonne vertébrale sont légion chez le travailleur manuel. Les cas les plus douloureux sont ceux ayant trait aux lésions du disque intervertébral. Depuis que les poids et haltères figurent au nombre des moyens d'entraînement utilisés à des fins sportives, pour l'amélioration de la condition physique, le nombre des cas pathologiques s'est accru sensiblement dans le rang des sportifs, en ce qui concerne la colonne vertébrale. Cette constatation faite, il serait utile que le maître de sport, le sportif lui-même, soient orientés, à l'avenir, sur le vrai côté du problème, dans le lever de poids et haltères.

Structure et fonction de la colonne vertébrale

La colonne vertébrale est la poutre maîtresse du tronc et de la tête ; elle enveloppe et protège la moëlle épinière, est liée à d'importantes masses musculaires, aux mouvements corporels. Sa structure découle de la multiplicité de ses fonctions. Elle se compose de 24 corps vertébraux, plus les vertèbres partiellement soudées du sacrum et du coccyx, entre lesquels sont les disques intervertébraux, de formation élastique. Ces disques sont de nature fibreuse, qui confèrent à la colonne vertébrale son élasticité et sa mobilité. Ils jouent le rôle d'amortisseur et de répartiteur de pressions, en raison d'un noyau central gélatineux, le *nucleus pulposus* (noyau pulpeux), entouré d'un anneau lamellaire fibreux, et s'opposant à l'aplatissement de celui-ci. Corps vertébraux, disques, anneaux lamellaires, sont liés à des complexes musculaires, articulaires, dont les rôles sont précis.

Chez le quadrupède, la colonne vertébrale est à l'image de l'arche d'un pont tendu dans un état d'équilibre entre ses deux piliers : la ceinture scapulaire et le bassin. La station érigée chez l'homme, qui nécessite une puissante musculature des muscles de soutien, partie postérieure ou antérieure du tronc, a modifié l'axe de progression tel qu'il était à l'origine chez le quadrupède. Ce fait explique les déficiences de la colonne vertébrale, dont la scoliose, ou courbure latérale — en forme de S —, permanente, est l'un des exemples. Il faut chercher l'origine de cette altération du rachis principalement dans les poussées qui s'exercent pendant la marche et les sauts. Les pressions, chez l'homme, sur le plan du rachis, augmentent du haut vers le bas.

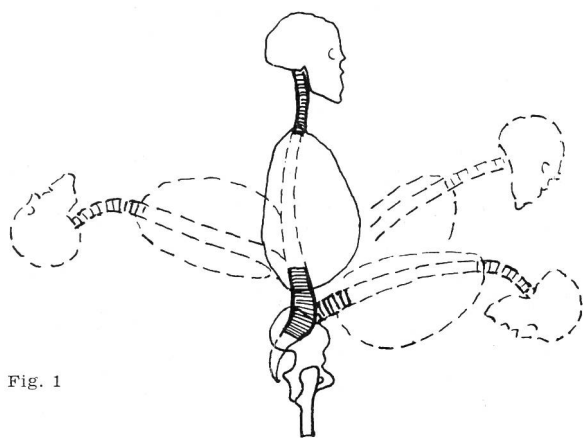


Fig. 1

Le segment vertébral supportant le plus de charge est la colonne lombaire, qui est en même temps le point de sa plus grande mobilité. (Fig. 1). Nous étonnerions-nous donc que le 95 % de toutes les lésions du disque

sont diagnostiquées dans les trois dernières vertèbres de la colonne lombaire ?

Les lésions du disque intervertébral

L'un des buts de l'entraînement sportif est de fortifier l'ensemble de l'organisme par une activité physique. Cette loi biologique, à l'égard de la colonne vertébrale, ne joue par contre que dans une mesure restreinte, et ceci, en ce qui touche uniquement sa partie musculaire. Tous les tissus ligamentaires des corps vertébraux, les disques intervertébraux, n'offrent pas une conformation anatomique propre à être améliorée par l'entraînement sportif. Le pouvoir régénérateur du tissu cartilagineux est aussi limité. Les tissus cartilagineux des corps vertébraux peuvent être mis à forte contri-

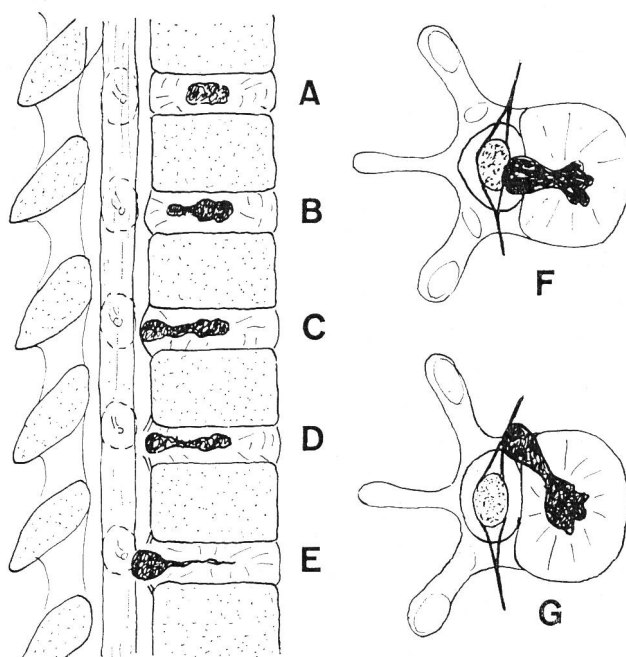


Fig. 2

bution par des phénomènes mécaniques : poussées, coups, chutes, pressions, phénomènes se traduisant par des altérations plus ou moins marquées, mais qui, avec le temps, sont une cause prédisposante, dans la majorité des cas, à des cas pathologiques. L'un des facteurs importants des lésions du disque est le vieillissement précoce que l'on observe chez celui-ci. A l'âge de l'enfance déjà, les signes précurseurs se manifestent ; le système circulatoire diminue d'ampleur, la nourriture des tissus ne s'effectue que par de petits échanges au moyen d'étroits orifices. Au fur et à mesure que l'être avance en âge, le taux en eau du disque intervertébral diminue, le noyau gélatineux perd de son élasticité, l'anneau lamellaire de sa solidité. (Fig. 2 A). Lors d'efforts violents, par exemple dans les leviers de poids et haltères, le noyau gélatineux est en partie poussé dans le sens antéro-postérieur, venant s'appuyer contre la moëlle épinière (Fig. 2 F), ou contre les nerfs d'émergence de celle-ci. (Fig. 2 G). Le degré de protubérance du disque et de l'anneau lamellaire, la localisation du déplacement, causent les troubles classiques de la colonne vertébrale : le lumbago et la sciatique, dont les douleurs se manifestent respectivement dans la région lombaire, et au niveau postérieure du bassin. Dans chaque cas, le traitement est bien délimité.

Outre les altérations du disque, différents troubles constitutionnels ou acquis sont encore accentués par des travaux manuels pénibles, qui requièrent des efforts inhabituels. Ainsi la maladie de Scheuermann, ou épiphysite vertébrale douloureuse de l'adolescence, peut accuser, avec l'âge, une courbe de dégénérescence. Les lésions du disque, par ailleurs, s'observent fréquemment sur des rachis ayant présenté des troubles pathologiques antérieurs, notamment dans le cas de la maladie de Scheuermann.

La pression sur le disque intervertébral dans le lever de poids

Dans la station debout — station normale — le cinquième disque de la colonne lombaire supporte, de par le poids du tronc, une charge d'environ 40 kg. Si nous portons un poids sur la tête, la charge sur le disque augmente, pour soutenir ce poids supplémentaire.

Si nous maintenons un haltère horizontalement à bras tendu, le poids de l'haltère, tout comme le poids du bras, agissent sur le rachis comme un long bras de levier, pendant que la force antagoniste imprimée par les muscles de ce dernier entre en jeu ; cette force contraire se manifeste sur les apophyses épineuses et ne dispose que d'un bras de levier long d'environ 5 cm. Selon la loi des leviers : le poids x résistance = la force x puissance.

La force des muscles extenseurs de la colonne vertébrale doit donc être, de par la nature de son bras de levier, plus grande que le poids. La charge qui s'exerce sur le disque intervertébral est pour le moins aussi grande que la tension musculaire. Un haltère de 10 kg., maintenu à bras tendu, pour un bras de levier d'une longueur de 70 cm., charge la musculature et les disques :

$$\frac{8 \times 30}{5} = \text{environ } 50 \text{ kg. ;}$$

$$\text{et } \frac{10 \times 70}{5} = 140 \text{ kg.}$$

Les disques intervertébraux de la colonne lombaire, outre le poids complémentaire du tronc, accusent une charge totale de : $140 + 50 + 40 = 230$ kg.

Cette charge des disques intervertébraux s'exerce de pareille manière dans la flexion antérieure du tronc. Si la flexion augmente, la résistance s'accroît, c'est-à-dire la position horizontale du centre de gravité du

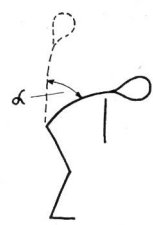
 Angle d'inclinaison du tronc	Charge			
	0 kg	50 kg	100 kg	150 kg
$\alpha = 0^\circ$	50 kg	100 kg	150 kg	200 kg
$= 30^\circ$	150 kg	350 kg	600 kg	850 kg
$= 60^\circ$	250 kg	650 kg	1000 kg	1350 kg
$= 90^\circ$	300 kg	700 kg	1100 kg	1500 kg

Fig. 3 : Charge du 5ème disque lombaire dans le lever « dos rond » en rapport avec la charge et le degré d'inclinaison du tronc.

corps (point de flexion sur la 5ème lombaire), tandis que la puissance reste constante avec une longueur de 5 cm. En position horizontale, le bras de résistance mesure environ 35 cm., et la charge exercée sur le disque intervertébral correspond à environ 7 fois le poids du tronc.

Dans le lever de poids, la longueur du bras de la résistance dépasse 35 cm., parce que la charge se communique tête en avant, à partir du centre de gravité du corps. Le degré de charge du disque intervertébral est fonction de la grandeur du poids ; cf. fig. 3.

Les cotes indiquées sont en rapport avec la charge statique seulement. Dans un lever de poids, les mouvements doivent être accélérés sur l'engin. Les haltérophiles expérimentés accélèrent leurs mouvements simultanément ; les débutants, par contre, essaient souvent de tirer le poids en arrière, ce qui, outre une dépense d'énergie inutile, constitue une charge accrue sur le disque intervertébral.

La technique adéquate dans le lever de poids

Selon des données médicales récentes, ayant trait à l'haltérophilie, il est recommandé de lever le poids de la position carpée, avec les muscles des jambes, le haut du corps redressé le plus possible, et maintenu droit. Cette technique est mise en pratique par les dé-

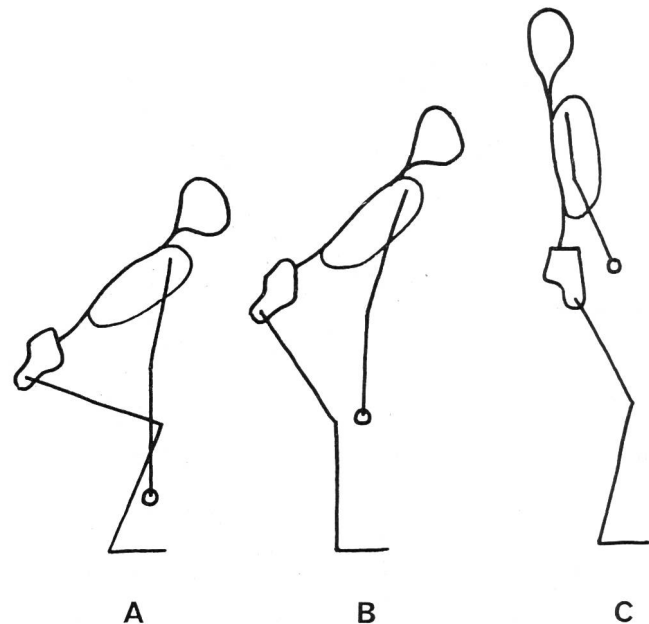


Fig. 4

ménageurs, qui, à l'aide de sangles, transportent sur un petit parcours, des machines, des meubles, atteignant jusqu'à un poids de 120 kg. par homme.

Dans le lever de poids, il est indispensable, au moment de décoller la barre (milieu de la barre = 22,5 cm. au-dessus du sol), de fléchir le haut du corps. Mais il faut faire extrêmement attention à ce que cette flexion soit la plus faible possible, et que le dos soit plat (Fig. 3). La bonne technique du lever de poids est indiquée sur l'image no 4. L'haltérophile se place tout d'abord dans une position carpée, jambes légèrement ouvertes, poids du corps réparti également sur celles-ci ; il amène le poids le plus près possible du corps. Avant de le soulever, il redresse la tête, dos plat, puis contracte la masse des muscles dorsaux et abdominaux (A). En cours de lever, on remarque d'abord l'extension des jambes (B), et finalement celle du haut du corps (C). L'image no 5 nous montre le comportement du rachis et du bassin dans un lever avec le dos rond, technique employée habituellement, et dont les indices de charge

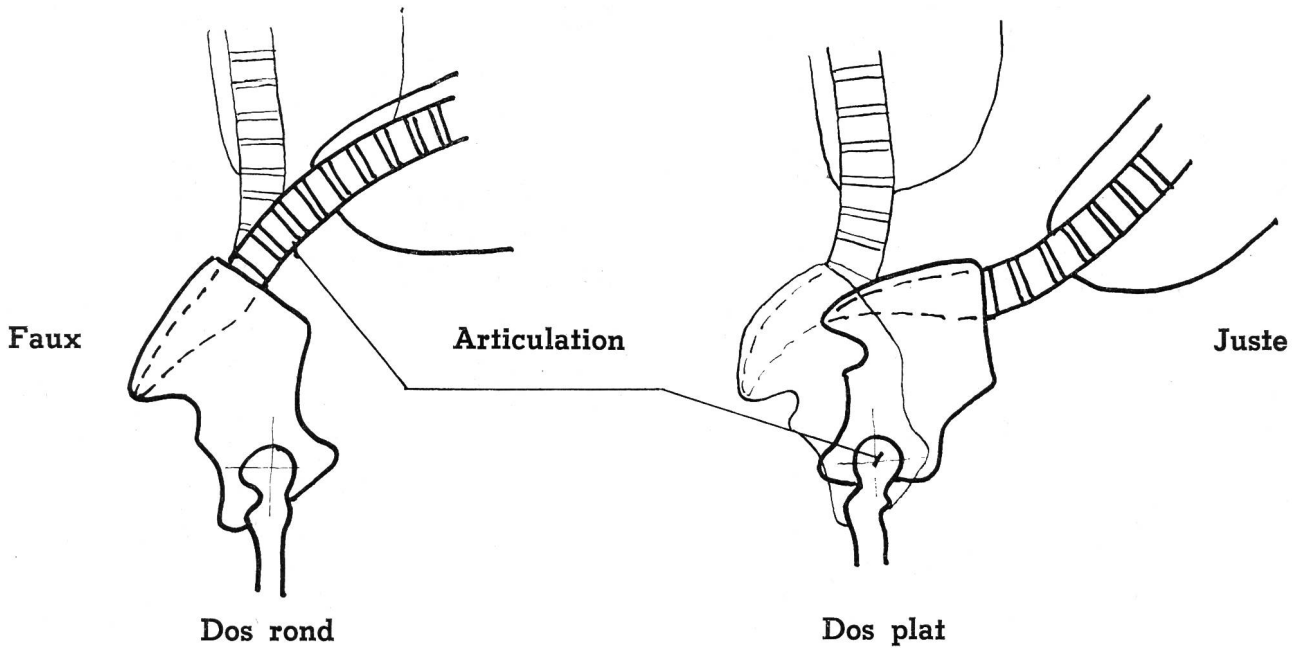


Fig. 5

correspondent à la Fig. 3. On y voit également la technique, et ses mêmes répercussions, mais s'inspirant avec le dos plat. Dans le lever avec le dos rond, le bassin, de par la contraction des muscles fessiers, reste pratiquement dans la position normale, comme dans la station debout. La flexion et le redressement du haut du corps s'effectuent uniquement par les pressions transmises sur les disques intervertébraux grâce aux muscles extenseurs de la colonne vertébrale. Dans le lever avec le dos plat, le bassin est basculé légèrement en avant; la colonne vertébrale prend une position presque normale, physiologique, c'est-à-dire légèrement lordosée. Elle est fixée au bassin par les muscles du dos et de l'abdomen.

Le redressement du haut du corps intervient dans l'articulation de la hanche, sans modification aucune de la position du rachis par rapport au bassin, avec le concours des muscles fessiers.

La charge du 5ème disque lombaire est fonction, dans

le lever avec le dos plat, de la loi des leviers : longueur du bras de puissance et longueur du bras de résistance. Cette charge du disque intervertébral varie, selon qu'il s'agit de l'une ou l'autre des deux techniques.

Dans le lever avec le dos plat, le bassin participe à l'inclinaison avec la colonne vertébrale, et allonge le bras de résistance. Le bras de levier ainsi formé par la colonne vertébrale, qui imprime une charge sur le disque intervertébral, est, pour un même angle d'inclinaison, d'une longueur sensiblement égale à celui intervenant dans un lever avec le dos rond. La longueur du bras de puissance, par contre, dans le lever avec le dos plat, est d'environ 6 cm., soit de 20% supérieure à celui d'un lever avec le dos rond, parce que les muscles extenseurs du dos prennent appui sur les extrémités des apophyses épineuses, et la force s'exerce davantage sur les muscles abdominaux.

Si l'on veut comparer les particularités de la technique en poids et haltères avec le dos plat à celle avec le dos rond, il ne suffit pas d'analyser les indices qui sont inscrits sur les images no 3 et 6. Le bras de levier utile, pour un même angle d'inclinaison, n'est pas seulement un facteur plus favorable, mais les conditions de charge du disque intervertébral sont différentes.

Sur la Fig. 7, les conditions statiques et le diagramme des charges sont confrontées dans le lever avec le dos rond et le lever avec le dos plat, pour une même longueur de bras de levier, avec un poids de 50 kg. Dans le lever avec le dos rond, l'ensemble du rachis prend une forme infléchie. La force utile pour la traction vient essentiellement des muscles extenseurs du dos. Le point mort passe en arrière du noyau gélatineux. La pression ne se répartit que sur les $\frac{2}{3}$ antérieurs de la surface des disques intervertébraux. Le $\frac{1}{3}$ postérieur est soumis à la force de traction. Les forces de pression et de traction augmentent du point mort vers la périphérie, atteignant leur degré maximum dans la zone antérieure.

Dans le lever avec le dos plat, l'ensemble de la musculature raidit la colonne vertébrale. Celle-ci ne subit en fait que la pression, car les forces de flexion et de traction sont du domaine de la musculature. La pression se répartit également sur toute la surface des corps vertébraux et des disques intervertébraux.

Si l'on compare les deux techniques, sur le plan des

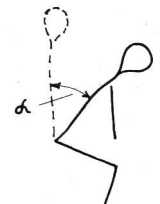
 Angle d'inclinaison du tronc	Charge			
	0 kg	50 kg	100 kg	150 kg
A = 0°	50 kg	100 kg	150 kg	200 kg
= 30°	100 kg	300 kg	500 kg	700 kg
= 60°	200 kg	500 kg	800 kg	1100 kg
= 90°	250 kg	600 kg	900 kg	1200 kg

Fig. 6 : charge du 5ème disque lombaire, dans le lever « dos plat », en rapport avec la charge et le degré d'inclinaison du tronc.

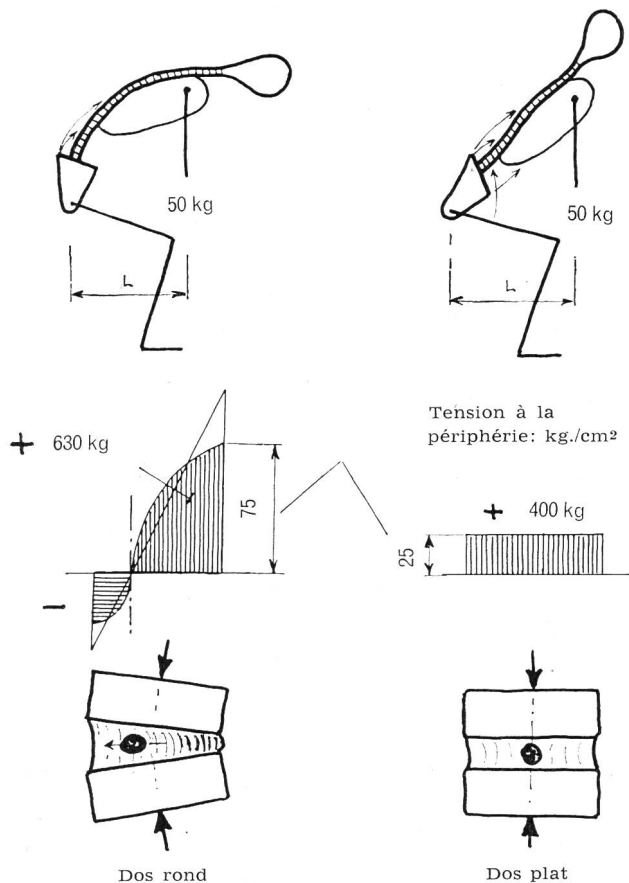


Fig. 7 : Conditions statiques et diagrammes de charges des disques intervertébraux pour le lever d'un poids de 50 kg. avec le dos rond et avec le dos plat.

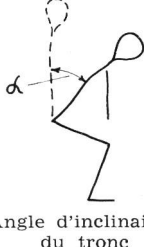
 Angle d'inclinaison du tronc	Technique du lever	
	Dos rond	Dos plat
$\Delta = 0^\circ$	400 kg	400 kg
$= 15^\circ$	100 kg	200 kg
$= 30^\circ$	60 kg	125 kg
$= 45^\circ$	45 kg	90 kg
$= 60^\circ$	35 kg	70 kg
$= 75^\circ$	30 kg	60 kg
$= 90^\circ$	25 kg	50 kg

Fig. 8 : Tolérances de charges en rapport avec la technique de lever et l'angle d'inclinaison du tronc. Les indices sont calculés pour des hommes de 20—35 ans, de moyenne constitution. Pour des sujets de 35—50 ans, ces indices diminuent de 15 % ; au-dessus de 50 ans, de 30 %.

conditions de charge, les indices respectifs de 400 et de 630 kg. ne jouent qu'un rôle secondaire. Le point important est la tension qui se marque à la périphérie. Pour un même bras de levier, cette tension, dans un lever avec le dos rond est trois fois plus grande que dans un lever avec le dos plat.

Les tolérances de charges

Il résulte de travaux entrepris sur le degré de pression, de traction, de flexion, de torsion, de la colonne lombaire chez l'homme, que les disques intervertébraux, pour un sujet de 20—35 ans, peuvent supporter une charge maximum de 30 kg./cm², équivalent à 600—700 kg. de charge totale. Cette indice baisse de 30 à 25 kg./cm² chez le sujet âgé de 35—50 ans ; il n'est plus que de 20 kg./cm² chez le sujet au-dessus de 50 ans. A la base de ces calculs, il y a le sujet sain, mais l'on pourrait enregistrer une baisse sensible dans les cas spéciaux. En effet, ces indices n'ont aucun rapport avec le cas pathologique. Toute déficience du rachis, tout était postérieur à la maladie ou l'accident, amoindrit les conditions statiques, diminue le pouvoir de charge. Les indices sur la Fig. 8 montrent que les poids au-dessus de 100 kg. ne peuvent être levés, sans danger pour le rachis, que si le dos est maintenu plat. En fait les bons haltérophiles, au bénéfice d'un entraînement méthodique, procèdent de la position carpée, le haut du corps redressé dans une certaine mesure. Chez le profane, à qui il faudrait peut-être inculquer de bonnes bases d'abord, se remarque la position fortement fléchie du haut du corps, parce que cette technique est plus simple, nécessitant une moins grande mobilité dans les articulations.

Les positions dangereuses de la colonne vertébrale

Tant dans la flexion antérieure du tronc, les jambes tendues, que dans la flexion postérieure, et la position en hyperlordose, les effets se répercutent sur les muscles et les articulations de la convexité ; il y a une forte pression exercée sur les bords des corps vertébraux et les disques du côté de la concavité. (Fig. 9). Dans ces positions extrêmes, les réserves des éléments élastiques de la colonne vertébrale s'épuisent rapidement. Lors d'efforts violents et de courte durée, comme le lever de poids, où les différentes parties s'enchaînent rapidement, les risques de lésions s'accroissent. La phase d'amener l'haltère de la hauteur des épaules à la position tendue nécessite l'apport de la musculature de la ceinture scapulaire. Le maniement des poids et haltères, sous toutes ses formes, les exercices avec partenaire, les sauts d'une certaine hauteur sur un sol dur, les sorties dans la gymnastique aux engins, l'atterrissage dans un saut d'acrobatie, l'entrée dans l'eau après un plongeon de tête, sont des exercices sportifs qui ne devraient jamais s'accomplir dans la position dangereuse de l'hyperlordose. Dans tous ces exercices, y compris ceux qui occasionnent des charges moins prononcées, par exemple l'appui renversé sur la tête, la colonne vertébrale devrait toujours être au bénéfice d'un état d'économie, avec un potentiel de réserve musculaire, et de tissus élastiques. Fig. 9, milieu).

Conclusions

La colonne vertébrale de l'homme a peu à peu subi des transformations pour jouer son rôle de tube-tuteur, de poutre maîtresse du corps. En raison de la faible longueur des apophyses épineuses, elle est peu propre à la position quadrupédique, sans protection thoracique, se prête par conséquent mal au lever de poids et haltères. Afin de préserver l'intégrité des disques intervertébraux, le lever des poids qui représente une forte charge, doit s'effectuer de la position carpée, et avec le dos plat. Bien que la technique du « dos plat » offre des avantages certains, on l'applique rarement de soi-même. Il semble que cette position, aux yeux de

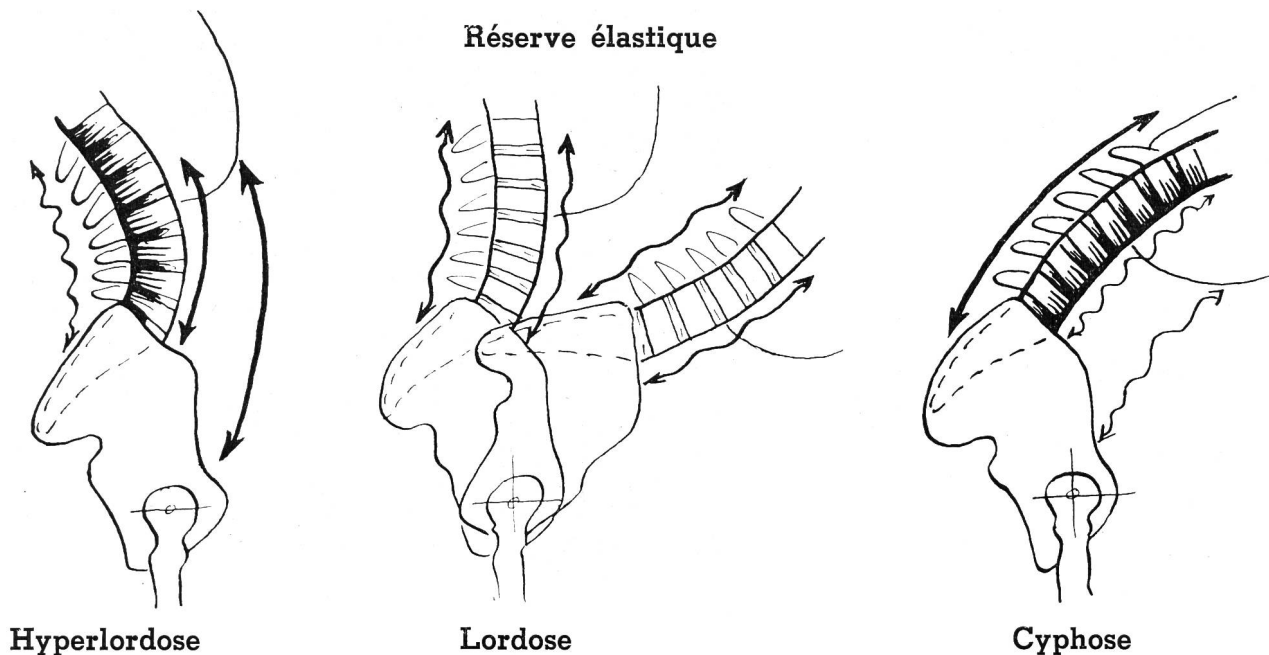


Fig. 9 : Conditions de tractions et de pressions dans les différentes positions de la colonne lombaire.

ceux qui pratiquent occasionnellement le lever de poids et haltères, soit anti-naturelle, voire fatigante. Les pressions, sur les disques intervertébraux, dans cette technique, sont normales, réparties également. La flexion du tronc se passe non pas dans la colonne lombaire, mais dans l'articulation de la hanche. Les muscles extenseurs du dos interviennent non pas dans le lever lui-même, mais comme fixateur de la colonne vertébrale. Cette technique du dos plat, enfin, préserve des affections du disque intervertébral, tant le militaire que le sportif, l'ouvrier à son travail, l'être humain dans toutes ses activités physiques, du geste manuel au geste sportif, et utilitaire ; dans le transport de charges, de fardeaux. Il serait judicieux d'inculquer les bases de cette technique tôt à la jeunesse, dans le cadre de la leçon d'éducation physique.

Bibliographie :

1. Chaput R. 2 La Charge et l'Homme, Paris 1958.
 2. Ministry of Labour and National Service: Lifting and carrying. Her Majesty's Stationary Office, London, 1958.
 3. Hersberger W.: Modernes Gewichtheben. Athletik-Verlag, Karlsruhe.
 4. Wyss Th. u. Ulrich, S. P.: Die gezielte Extensionsbehandlung der Wirbelsäule bei Arm- und Kreuz- und Ischiasschmerzen. Zürich, 1954.
- Dr. Robert Munchinger : Médecin de la BIGA, Kreuzstrasse 26, Zurich. (Tiré de *Starke Jugend — Freies Volk*, revue allemande de l'Ecole Fédérale de Gymnastique et de Sport de Macolin) No 12, 1960.
Traduction et adaptation française de Claude Giroud.

La natation à la portée de tous les élèves suisses

Ce n'est encore qu'un beau rêve, certes, mais certains efforts faits en Suisse alémanique nous laissent entrevoir une solution qui pourrait bien avoir les plus heureuses conséquences dans le domaine de la gymnastique scolaire et plus spécialement dans celui de la pratique de la natation.

Comme cela est déjà fréquemment le cas en Allemagne, on commence, en effet, chez nous — grâce à la clairvoyance d'autorités progressistes — à doter les maisons d'école de

bassins de natation

aménagés très simplement, dans les sous-sols ou au parterre des nouvelles constructions.

Il s'agit de piscines dont les dimensions sont adaptées aux besoins de la localité ou de la commune (6—10 × 10—25 m. avec une profondeur d'eau de 80 à 110 cm.) permettant la pratique de toutes les nages, l'apprentissage des plongeurs de départ, les conversions, la nage sous l'eau, etc.

Il est bien entendu que toute la population tire profit de telles installations puisque elles sont pratiquement utilisables toute l'année. Elles permettent la pratique

de la nage en famille et contribuent, de ce fait aussi, à une heureuse émulation.

Souhaitons que dans chaque quartier de nos villes et que dans chaque nouvelle halle de gymnastique ou école de nos villages et de nos campagnes, de telles piscines soient aménagées.

Une heure hebdomadaire de natation pendant toute la durée de la scolarité suffira largement pour que le slogan « chaque Suisse un nageur » devienne une réalité bienfaisante.

Ce n'est pas que la santé physique de notre jeunesse qui en bénéficiera, mais toute l'activité scolaire et sociale des hommes et des femmes de demain.

Complétée par une leçon de gymnastique en salle et une leçon en plein air, la leçon de natation hebdomadaire doit s'intégrer dans le programme futur d'éducation de notre jeunesse en attendant que les fructueuses expériences pédagogiques de l'école d'avant-garde de Vanves, près de Paris, fassent chez nous des émules convaincus de la nécessité d'alléger les programmes scolaires intellectuels au profit d'une éducation physique plus scientifique et plus rationnelle, comme l'application, depuis dix ans, de la « mi-temps pédagogique » le prouve si éloquemment. Fr. Pellaud