

V A R I A

MOVILIDAD ARTICULAR. LAXITUD Y RIGIDEZ

Por António Alcázar, Médico, Professor del *Instituto Nacional de Educación Física* y del *Instituto Nacional de Deportes*. Buenos Aires — ARGENTINA.

En este trabajo queremos enfatizar la importancia que tiene en la mecánica corporal el factor movilidad articular.

En un examen postural como los que se practican habitualmente, el médico, el fisioterapeuta o el profesor de educación física olvidan a veces el examen de la movilidad de las grandes articulaciones.

Generalmente el examen se limita a describir la relación que los distintos segmentos corporales guardan entre sí, en la posición erecta estática, desconociendo la importancia de la movilidad articular en la génesis de los defectos.

Componentes de la movilidad articular

Los componentes de la movilidad articular son el componente músculo-tendinoso y el componente cápsulo-ligamentoso.

El componente músculo-tendinoso.

En los textos de anatomía, por razones didácticas, músculos y articulaciones se consideran en capítulos separados. Pero el organismo vivo y la patología nos enseñan que el músculo es, en realidad, un componente más de la articulación como lo es el cartílago, la sinovial o la cápsula.

En efecto, cuando un músculo que pasa por una articulación se paraliza o contrac-

MOBILITÉ ARTICULAIRE. LAXITÉ ET RIGIDITÉ

Par António Alcázar, Médecin, Professeur de l'*Institut National d'Éducation Physique* et de l'*Institut National des Sports*. Buenos Aires — ARGENTINE.

Dans ce travail nous voulons souligner l'importance que le facteur mobilité articulaire a dans la mécanique corporelle.

Dans les examens posturaux tels qu'ils sont pratiqués habituellement, le médecin, le physiothérapeute et le professeur d'éducation physique oublient parfois l'examen de la mobilité des grandes articulations.

Généralement l'examen se limite à décrire la relation que les différents segments corporels gardent entre eux dans la position debout statique, méconnaissant l'importance de la mobilité articulaire dans le genèse des défauts.

Les composantes de la mobilité articulaire

Les composantes de la mobilité articulaire sont la composante musculotendineuse et la composante capsulo-ligamentueuse.

La composante musculotendineuse

Dans les textes d'anatomie les muscles et les articulations sont considérés en chapitres séparés pour des raisons didactiques. Pourtant l'organisme vivant et la pathologie nous enseignent que le muscle est, en réalité, plutôt une composante de l'articulation au même titre que le cartilage, la synoviale et la capsule.

En effet quand un muscle qui passe par une articulation est paralysé ou est con-

tura se produce una pérdida de la movilidad o de la estabilidad de la misma.

El tono muscular fisiológico juega un papel importante en la movilidad de la articulación. Los individuos hipertónicos no pueden realizar movimientos amplios a pesar de que el examen de la movilidad articular, tomado en reposo, muestre una amplitud de movimientos normal.

El individuo hipertónico no logra relajar los músculos antagonistas lo que impide de realizar el movimiento en toda su amplitud.

El componente cápsulo-ligamentoso.

Los ligamentos son cintas, fascículos o membranas de tejido fibroso denso que se insertan en los huesos o cartílagos y que sirven de medios de unión y estabilidad de las articulaciones. Las cápsulas articulares son también ligamentos.

Como los ligamentos están constituidos por tejido conjuntivo fibroso, son muy resistentes a las tracciones y tensiones a que los someten las actitudes y los movimientos de la vida diaria. Esa misma estructura fibrosa hace que los ligamentos sean elementos poco extensibles.

Hay discrepancia entre los autores respecto del papel que cumplen los ligamentos en el mantenimiento de la postura. Wiles (1) opina que los ligamentos no cumplen un papel de primera línea en este mantenimiento. Son los músculos los principales agentes de la correcta mecánica corporal: producen movimientos y mantienen actitudes. Los ligamentos complementan la función muscular: limitan los movimientos extremos y entran en tensión cuando los músculos están fatigados o sobrecargados.

Gros Clark (2) presenta una opinión contraria a la de Wiles con respecto al papel desempeñado por músculos y ligamentos en el mantenimiento de la postura. Dice así: «El estudio electromiográfico ha demostrado que los músculos no son tan importantes para mantener las posturas naturales como en un tiempo se creía. En la posición erecta los músculos del muslo

tracturé, il se produit une perte de la mobilité ou de la stabilité articulaire.

Le tonus musculaire physiologique joue un rôle important dans la mobilité de l'articulation. Les individus hypertoniques ne peuvent réaliser des mouvements amples malgré que l'examen de la mobilité articulaire, prise au repos, montre l'amplitude du mouvement normal.

L'individu hypertonique ne réussit pas à relaxer les muscles antagonistes ce qui empêche d'exécuter le mouvement dans toute son amplitude.

La composante capsulo-ligamentuse

Les ligaments sont des ceintures, «fascias» ou membranes, de tissu dense, insérées dans les os ou cartilages et servent de moyens d'union et de stabilité des articulations. Les capsules articulaires sont aussi des ligaments.

Comme les ligaments sont constitués de tissu conjonctif fibreux, ils sont très résistants aux tractions et tensions auxquelles les attitudes et les mouvements de la vie journalière les soumettent. Cette structure fibreuse fait que les ligaments sont des éléments peu extensibles.

Il y a divergence parmi les auteurs en ce qui concerne le rôle des ligaments dans le maintien de l'attitude. Wiles (1) pense que les ligaments n'accomplissent pas un rôle principal dans ce maintien. Ce sont les muscles les agents principaux de la mécanique corporelle correcte: ils produisent les mouvements et maintiennent les attitudes. Les ligaments complètent la fonction musculaire: ils limitent les mouvements extrêmes et deviennent tendus quand les muscles sont fatigués et surchargés.

Gros Clark (2) présente une opinion contraire à celle de Wiles en ce qui concerne le rôle joué par les muscles et ligaments dans le maintien de l'attitude. Il a dit: «L'étude électromyographique a démontré que les muscles ne sont pas aussi importants pour maintenir l'attitude comme on le croyait avant. Dans la position debout, les muscles de la cuisse peuvent rester

pueden permanecer eléctricamente silenciosos, y de este modo es evidente que no siempre se encuentran en un estado de contracción tónica, para mantener las articulaciones de la cadera y rodilla. Los músculos de la región tibial anterior no son tampoco el principal factor de sostén del arco plantar; la responsabilidad principal corresponde a los ligamentos.»

Factores de la movilidad articular

La extensibilidad de los ligamentos depende (entre otros) de cuatro factores: la constitución, la edad, la ejercitación y el sexo.

Factor constitucional.

Los ligamentos y cápsulas son tejidos derivados del mesoderma. La laxitud o flaccidez parece ser una estructura particular de los tejidos mesenquimáticos de ciertos individuos. Esto está influido por la herencia. En nuestros exámenes hemos encontrado que los sujetos muy laxos tienen antecedentes familiares en los padres o abuelos.

Factor edad.

Es un hecho de observación común que la edad tiende a disminuir la elasticidad de los ligamentos sin que esto signifique degeneración patológica; es un hecho fisiológico normal.

La influencia de la edad en la movilidad articular ha sido muy e bien ejemplificada por Mennell (3) quien cita el caso de una familia de acróbatas de *Lambeth, Inglaterra* que, de generación en generación y desde hace 150 años, se vienen entrenando para la acrobacia. Esta familia ha encontrado que, si un niño no puede comenzar su entrenamiento a los dos años, las articulaciones se han vuelto demasiado rígidas para ser contorsionista.

électriquement silencieux et, de cette façon, il est évident qu'ils ne se trouvent pas en état de contraction tonique pour maintenir les articulations de la hanche et du genou. Les muscles de la région tibiale antérieure ne sont pas, non plus, le principal facteur de soutien de l'arc plantaire; la responsabilité principale appartient aux ligaments.»

Les facteurs de la mobilité articulaire

L'extensibilité des ligaments dépend de quatre facteurs (parmi d'autres): la constitution, l'âge, l'exercice et le sexe:

Facteur constitutionnel

Les ligaments et les capsules sont des tissus dérivés du mésoderme. La laxité ou flaccidité paraît être une structure particulière des tissus mesodermiques de certains individus. Ceci est influencé par l'hérédité. Dans nos examens nous avons trouvé que les sujets très laxos ont des antécédents familiaux chez les pères et grand pères.

Le facteur âge

C'est un fait d'observation commune que l'âge tend à diminuer l'élasticité des ligaments sans que cela signifie dégénération pathologique; c'est un fait physiologique normal.

L'influence de l'âge dans la mobilité articulaire a été bien étudiée par Mennell (3) lequel cite le cas d'une famille d'acrobatas de *Lambeth, Angleterre*, qui de génération en génération et depuis 150 ans, s'entraîne pour l'acrobatie. Cette famille a trouvé que si un enfant ne peut pas commencer son entraînement à deux ans, les articulations deviennent trop rigides pour qu'il puisse être un contorsioniste.

Factor ejercitación.

La ejercitación continua de los movimientos articulares en toda su amplitud fisiológica determina una detención, un retraso en el proceso fisiológico senil que sufren los medios de unión.

En el caso que la movilidad ya esté restringida el ejercicio puede reparar, en parte, la pérdida de aquella. En nuestra experiencia hemos observado casos de recuperación aceptable de la movilidad por medio del ejercicio, pero también conocemos individuos rígidos en quienes el ejercicio no ha reportado ningún beneficio evidente.

A los factores ya mencionados se puede agregar el *factor sexo*. En general los individuos del sexo femenino tienen mayor movilidad que los del masculino, lo que constituye una característica sexual secundaria.

Laxitud y rigidez

En el folleto «*Rééducation Physique — Notice d'Orientation de l'Enseignement*» publicado por la «*Direction Générale de la Jeunesse et des Sports*» de Francia (4), aparece lo que los autores han dado en llamar la «clasificación morfológica» de los alumnos para las clases de gimnasia correctiva.

La clasificación considera dos tipos fundamentales: los tipos humanos rígidos y los laxos.

Estudiando y aplicando el criterio de esta clasificación hemos encontrado que la clasificación no es, en verdad, una «clasificación morfológica» sino más bien una clasificación funcional y patogénica porque rigidez y laxitud son características funcionales de la articulación que permiten explicar el mecanismo de producción de los defectos posturales. Además en el citado folleto no se estudia la movilidad de hombros, caderas, pies y columna lumbar tan importantes para determinar la génesis de las alteraciones posturales de esas regiones.

Por ello, ampliando la idea original francesa, presentamos una serie de «criterios de

Le facteur exercice

L'exercice continu des mouvements articulaires dans toute leur amplitude physiologique, détermine un arrêt, un retard dans le processus physiologique de vieillissement que les moyens d'union subissent.

Lorsque la mobilité est déjà diminuée l'exercice peut réparer, en partie, la perte. Dans notre expérience nous avons observé des cas de récupération acceptable de la mobilité au moyen de l'exercice, mais nous connaissons aussi des individus rigides chez lesquels l'exercice n'a apporté aucun bénéfice évident.

Aux facteurs déjà mentionnés nous pouvons ajouter le *facteur sexe*. En général les individus du sexe féminin ont une plus grande mobilité que ceux du sexe masculin, ce qui constitue une caractéristique sexuelle secondaire.

Laxité et rigidité

Dans l'opuscle «*Rééducation Physique — Notice d'Orientation de l'Enseignement*» publié par la «*Direction Générale de la Jeunesse et des Sports*» de France (4) il y a ce que les auteurs appellent la «classification morphologique» des élèves pour les classes de gymnastique corrective.

La classification considère les types fondamentaux: les types humains rigides et laxes.

En étudiant et en appliquant le critère de cette classification, nous avons trouvé que la classification n'est pas, en vérité, une «classification morphologique» mais bien une classification fonctionnelle et pathogénique parce que rigidité et laxité sont des caractéristiques fonctionnelles de l'articulation qui permettent d'expliquer le mécanisme de production des défauts posturaux. En outre, dans l'opuscule cité, on n'étudie pas la mobilité des épaules, des hanches, des pieds et de la colonne lombaire, si importante pour déterminer la genèse des altérations posturales de ces régions.

En conséquence, en amplifiant l'idée originelle française, nous présentons une série

evaluación» para estudiar la movilidad de los grandes complejos articulares y la elasticidad de los grupos musculares vecinos.

Laxitud y rigidez son dos características articulares extremas que dependen fundamentalmente del tono muscular y del grado de elasticidad de cápsulas y ligamentos.

Laxitud significa mucha movilidad articular y adecuado tono muscular lo que determina movimientos sueltos y amplios (sinónimo: soltura).

Rigidez significa poca movilidad articular y excesivo tono muscular lo que determina movimientos trabados y de poca amplitud (sinónimo: dureza).

Estas características extremas de la movilidad articular normal tienen su expresión patológica en dos enfermedades que afectan a las articulaciones: la artrogriposis y la artrochalarosis.

La «*artrogriposis multiplex congénita*» (del griego *arthron*: articulación y *gripos*: curva) es una enfermedad congénita definida por Stern (1923), caracterizada por una rigidez articular generalizada y simétrica, con deformaciones típicas en pies y manos y contracturas en codos, rodillas y caderas.

Las articulaciones no son primitivamente involucradas; es principalmente la musculatura que, habitualmente, es espática.

La «*artrochalarosis multiplex congénita*» (del griego *arthron*: articulación y *chalarosis*: flaccidez, laxitud) nombre sugerido por Hass (5), 1959, constituye la antítesis de la anterior. Se caracteriza por laxitud general congénita de las articulaciones. El autor reconoce varios grados desde la hiperextensibilidad de las articulaciones a la completa flojedad. La dislocación se presenta, habitualmente, en rodillas y caderas. La condición es heredo-familiar.

Existen otros cuadros clínicos como los síndromes de Ehlers-Danlos y de Marfan que presentan también síntomas de flaccidez patológica de las articulaciones. La Fig. 1 muestra una observación nuestra de un síndrome de Marfan en una niña con

de critères d'évaluation, pour étudier la mobilité des grands complexes articulaires et l'élasticité des groupes musculaires voisins.

Laxité et rigidité sont les caractéristiques articulaires extrêmes que dépendent fondamentalement du tonus musculaire et du degré d'élasticité des capsules et ligaments.

Laxité signifie beaucoup de mobilité articular et tonus musculaire adéquat ce qui détermine des mouvements libres et amples (synonyme: souplesse).

Rigidité signifie peu de mobilité articular et tonus musculaire excessif ce qui détermine des mouvements limités et de petite amplitude (synonyme: dureté).

Ces caractéristiques extrêmes de la mobilité articular normale ont leur expression pathologique en deux infirmités qui affectent les articulations: l'arthrogrypose et l'arthrochalarosis.

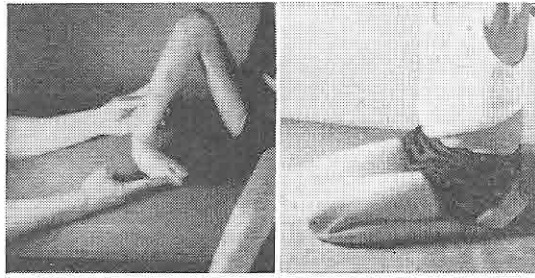
L'*arthrogrypose multiple congénitale* (du grec *arthron*: articulation et *gripos*: courbe) est une infirmité congénitale définie par Stern (1923) caractérisée par une rigidité articular généralisée et symétrique, avec des déformations typiques aux pieds et aux mains, et des contractures aux coudes, genoux et hanches.

Les articulations ne sont pas d'abord enveloppées; c'est surtout la musculature qui est habituellement spastique.

L'*arthrochalarose multiple congénitale* (du grec *arthron*: articulation et *chalarosis*: flaccidité, laxité) un non suggéré par Hass (5), 1959, constitue l'antithèse du précédent. Elle se caractérise par une laxité générale congénitale des articulations. L'auteur en connaît de divers degrés depuis l'hyperextensibilité des articulations à leur complète faiblesse. La dislocation se présente habituellement, aux genoux et aux hanches. La condition est heredo-familiale.

Existen d'autres cadres clínicos comme les syndromes de Ehlers-Danlos et de Marfan qui présentent aussi des symptômes de flaccidité pathologique aux articulations. La Fig. 1 montre notre observation d'un syndrome de Marfan chez une jeune fille

Síndrome de Marfan.
Movilidad anormal de
las articulaciones.



Syndrôme de Marfan.
Mobilité anormale des
articulations.

Fig. 1

marcada laxitud generalizada, manos y pies anormalmente largos y delgados, tórax «excavatum» y escoliosis.

avec laxité généralisée, les mains et les pieds anormalement larges et minces, le thorax «excavatum» et une scoliose.

Criterios de evaluación

La movilidad articular puede medirse con precisión por medio de goniómetros u otros aparatos como el «flexómetro» de Leighton, que miden con exactitud el ángulo de excursión articular. Pero existen otras pautas como el descenso del arco del pie, la hiperextensión de las articulaciones metacarpo-falángicas, la inversión de las curvaturas vertebrales, la palpación del tono muscular, etc. que son hechos de observación clínica, muy difíciles de medir, pero que dean un criterio subjetivo muy útil para determinar si el sujeto es laxo o rígido.

Por ello en este artículo nos limitamos a presentar una serie de «criterios de evaluación» que, aunque imperfectos, sirven para clasificar al individuo examinado.

Recordemos que la movilidad articular varía de acuerdo con la edad, el sexo, el tono muscular, la ejercitación previa y que está regida por la herencia. De modo que los criterios son relativos: el ángulo de movimiento considerado óptimo en un varón adulto no es el adecuado para una niña.

La mayoría de nuestras observaciones son de jóvenes sanos del sexo masculino, estudiantes del profesorado del *Instituto Nacional de Educación Física de Buenos Aires*. Es interesante hacer la referencia de

Critères d'évaluation

La mobilité articulaire peut se mesurer avec précision au moyen de goniomètres ou d'autres appareils comme par exemple le «flexomètre» de Leighton, lesquels mesurent avec exactitude l'angle d'excursion articulaire. Pourtant il existe d'autres normes, comme c'est le cas de l'abaissement de l'arc du pied, l'hyperextension des articulations metacarpo-phalangiennes, l'inversion des courbures vertébrales, la palpation du tonus musculaire, etc., faits d'observation clinique très difficiles à mesurer, mais qui fournissent un critère subjectif très utile pour déterminer si le sujet est laxo ou rigide.

En conséquence nous nous limiterons dans cet article à présenter une série de «critères d'évaluation» lesquels bien qu'imparfaits, servent à classer l'individu examiné.

Rappelons que la mobilité articulaire varie selon l'âge, le sexe, le tonus musculaire, l'exercice préalable et est réglée par l'hérédité. De cela résulte que les critères sont relatifs: l'angle de mouvement qui est considéré optimum chez un homme adulte ne correspond pas a celui d'une jeune fille.

La majorité de nos observations sont faites sur des jeunes hommes en bonne santé, étudiants du professorat de l'*Institut National d'Éducation Physique de Buenos Aires*. Il est intéressant de signaler que les

que los casos presentados son casos extremos que solo se observan en el 1 al 2% de todo el alumnado del *Instituto* (rama masculina).

Los criterios de evaluación que enunciamos no se presentan reunidos en su totalidad en todos los sujetos. La mayoría de las veces los signos se encuentran aislados en algunas articulaciones. Por ejemplo sujetos con laxitud en miembros inferiores y movilidad normal en el resto de las articulaciones. Otro ejemplo: rigidez de hombros y resto de las articulaciones normales.

Según el predominio de una u otra característica, los sujetos se clasifican en Laxos (L), Rígidos (R), o casos Mixtos: (L.r. donde predomina laxitud con algunas zonas de rigidez) o R.I. (predomina rigidez con algunos signos de laxitud).

1. *Posición de pie.*

a) Sujetos laxos: actitud asténica general; pies «valgus» con tendencia a planos; tendencia al «genu-recurvatum»; caderas en hiperextensión; en casos de extrema laxitud de columna lumbar puede presentarse acentuada lordosis; si el sujeto es delgado: escápulas alatas; ángulo del codo cercano a los 180 grados; flaccidez en muñecas y dedos de la mano. Postura común en niñas y adolescentes del sexo femenino (Fig. 2, izq.).

b) Sujetos rígidos: tendencia al genu-flexum; caderas en flexión; si hay lordosis es por acortamiento del ligamento anterior de la cadera y de los músculos espinales (masa lumbar); dorso redondo con hombros propulsados y brazos en rotación interna por acortamiento de pectorales. Postura común en hombres fuertes. (Fig. 2, derecha) de H. Kendall y F. Kendall (6).

Es importante destacar que en la inspección no nos debemos guiar por el desarrollo muscular. Existen sujetos hipertróficos (Fig. 3) con marcada laxitud articular. Es la tonicidad muscular y no el trofismo lo que condiciona la movilidad.

cas présentés sont des cas extrêmes, seulement observés en 1 à 2% de tous les élèves de l'*Institut* (branche masculine).

Les critères d'évaluation que nous avons énoncés ne se présentent pas réunis dans leur totalité chez tous les sujets. La plupart du temps les signes se trouvent isolés en quelques articulations. Par exemple chez les sujets avec laxité des membres inférieurs et mobilité normale dans les autres articulations. Un autre exemple: rigidité des épaules, les autres articulations, étant normales.

Selon la prédominance d'une ou de l'autre caractéristique, les sujets sont classés en laxes (L), Rigides (R) ou en Mixtes: (L.r où prédomine la laxité avec quelques zones de rigidité) ou R.I. (prédomine la rigidité avec quelques signes de laxité).

1. *Position debout*

a) Sujets laxes: attitude asthénique; pieds «valgus» tendant vers les pieds plats; tendance aux «genu-recurvatum»; hanches en hyper-extension; dans les cas d'extrême laxité de la colonne lombaire, peut se présenter une lordose accentuée; si le sujet est mince: omoplates ailées; l'angle du coude environ 180 degrés; laxité des poignets et doigts de la main. Attitude commune aux enfants et adolescents du sexe féminin. (Fig. 2. gauche).

b) Sujet rigides; tendance aux «genu-flexum»; hanches fléchies; en cas de lordose elle résulte du raccourcissement du ligament antérieur de la hanche et des muscles spinaux (la masse lombaire); dos rond avec les épaules avancées et les bras en rotation interne à cause du raccourcissement des pectoraux. Attitude commune chez des hommes vigoureux. (Fig. 2, droite) de H. Kendall et F. Kendall (6).

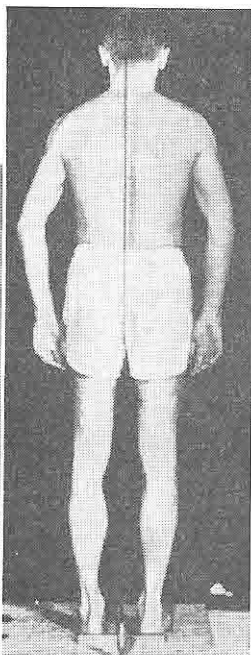
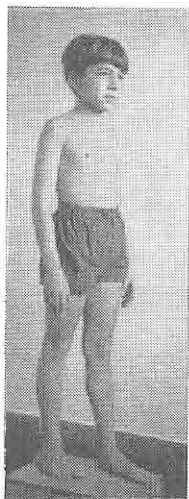
Il est important de souligner que pendant l'inspection nous ne devons pas être guidés par le développement musculaire. Il y a des sujets hypertrophiés (Fig. 3) avec laxité musculaire marquée. C'est le tonus musculaire et non le trophisme qui conditionne la mobilité.

Isquierda

Niño laxo mostrando actitud general característica. Observar rodillas y pies. Ver otras figuras del mismo.

Derecha

Sujeto rígido. Actitud típica de los individuos fuertes. Obsérvese la flexión de los codos y la rotación interna de los brazos, lo que hace que las palmas de las manos miren hacia atrás.

*Gauche*

Enfant laxe montrant une attitude générale caractéristique. Observer les genoux et les pieds. Voir autres figures du même.

Droite

Sujet rigide. Attitude typique des individus forts. Observer la flexion des coudes et la rotation interne des bras, ce qui fait que les paumes des mains soient tournées en arrière.

Fig. 2

2. Posición sentado.

a) Sujetos laxos: facilidad para sentarse sobre los talones (Fig. 2) o con las piernas cruzadas con la región externa de los muslos tocando el suelo. En los niños tendencia a sentarse con los miembros inferiores en posición de rana. En la posición con las rodillas extendidas y flexión del tronco al frente se observa inversión de curvaturas vertebrales, la columna dorsal disminuye su cifosis y la columna lumbar se hace cifótica (Fig. 4).

En la posición en cuclillas (Fig. 5, arriba) facilidad para adoptar la flexión profunda triple de tobillos, rodillas y caderas.

b) Sujetos rígidos: dificultad para sentarse sobre los talones. Incomodidad para sentarse con piernas cruzadas. Prefieren la posición sentada reclinada con el tronco inclinado hacia atrás y las manos apoyadas por detrás del tronco. En la posición sentada con las piernas cruzadas la columna adopta generalmente una posición en «C»

2. Position assise

a) Sujets laxes: Facilité de s'asseoir sur les talons (Fig. 2) où avec les jambes croisées avec la région externe des muscles touchant le sol. Chez les enfants la tendance à s'asseoir avec les membres inférieurs en position de grenouille. Dans la position avec les genoux étendus et flexion du tronc en avant, on observe l'inversion des courbures vertébrales, la colonne dorsale diminue sa cyphose et la colonne lombaire devient cyphotique (Fig. 4).

Dans la position accroupie (Fig. 5, en dessus) facilité d'adopter la grande flexion triple des chevilles, genoux et hanches.

b) Sujets rigides: Difficulté de s'asseoir sur les talons. Incommodité pour s'asseoir jambes croisées. Ils préfèrent la position assise appuyée avec le tronc incliné en arrière et les mains appuyées en arrière du tronc. En position assise avec les jambes croisées, la colonne adopte généralement une position en «C» à convexité postérieure

a convexidad posterior (columna en «C»). En la posición de cuclillas, dificultad para alcanzar la triple flexión profunda. (Fig. 5, der.).

(colonne en «C»). En position accroupie, difficulté pour atteindre la grande triple flexion (Fig. 5, dr.).

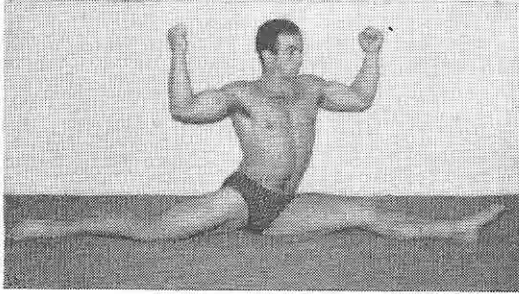


Fig. 3

Sujeto hipertrófico con acentuada laxitud articular.

Sujet hypertrophié avec laxité articulaire accentuée.

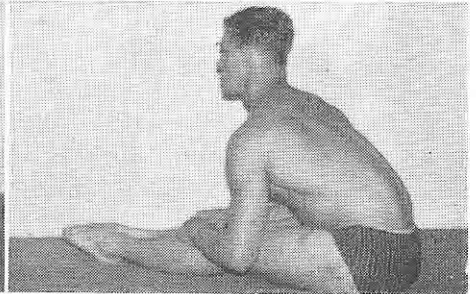


Fig. 4

Observese la inversión de las curvaturas vertebrales.

Observer l'inversion des courbures vertébrales.

3. Movilidad de tobillos y pies.

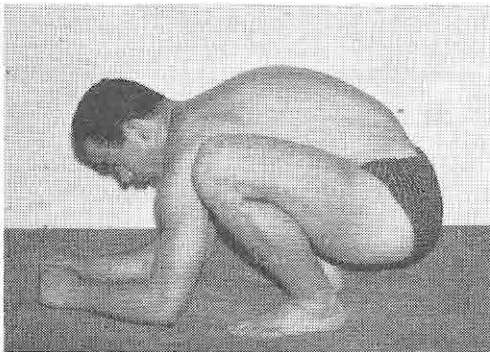
3. Mobilité des chevilles et des pieds

En los niños laxos es frecuente el descenso del arco interno acompañado de un mayor o menor grado de valguismo del pie.

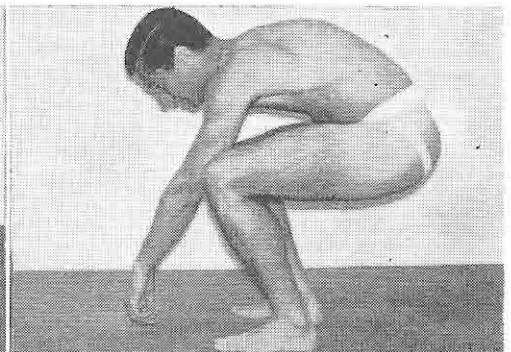
Chez les enfants laxes il est fréquent l'affaissement plantaire interne accompagné d'une plus ou moins grand degré de pied «valgus».

Como el descenso del arco puede ser también de tipo rígido por modificaciones de la estructura ósea es necesario, para establecer la diferencia, proceder a exami-

Comme l'affaissement plantaire peut aussi être du type rigide par modification de la structure osseuse, il est nécessaire, pour établir la différence, de procéder à l'exa-



Triple flexión profunda.
Isquierda: laxo.
Derecha: rígido.



Flexion triple profonde.
Gauche: laxe.
Droit: rigide.

Fig. 5

nar otros signos de laxitud en las restantes articulaciones, a saber:

a) *Articulación tibio-astragalina*. La laxitud se revela observando la flexión plantar activa: normalmente alcanza a 45 grados a partir del «cero neutral» ⁽¹⁾; en los laxos el borde anterior de la tibia se continúa en línea recta con la cara anterior del tobillo y el pie. (Ver Fig. 4).

b) *Articulación medio-tarsiana*. La movilidad del antepie se examina fijando el calcáneo con una mano y produciendo movimientos de rotación interna y externa del mismo con la otra. La laxitud o rigidez se aprecia subjetivamente al notar la resistencia que el pie opone al movimiento (Ver Fig. 1).

4. *Marcha*

Algunas veces el ojo avezado puede distinguir el tipo de movilidad del individuo. La marcha del sujeto laxo es, habitualmente, con paso suelto y largo, con hipertensión de rodillas y movimientos amplios de los miembros superiores. Tendencia a extender el codo cuando el brazo se dirige hacia atrás, dejando la mano péndola y floja.

El tipo humano rígido presenta, a veces, una marcha que lo caracteriza: paso corto, rápido, sin llegar a extender la rodilla. Puede acompañarse de cierta rigidez en los hombros.

5. *Articulación de la cadera y elasticidad de sus músculos motores.*

a) Movilidad antero-posterior: se toma con el sujeto acostado con la columna lumbar aplanada. El examinado tracciona con las manos, con fuerza, su pierna superior y hace fuerza hacia abajo con la pierna inferior sin producir lordosis en la columna lumbar. Se observa el ángulo inter-femoral.

⁽¹⁾ «Cero neutral» descripto por Cave y Roberts y aceptado por la *American Academy of Orthopaedic Surgeons* en 1959.

men d'autres signes de laxité dans les autres articulations, tels que:

a) *Articulation tibio-astragalienne*. La laxité est révélée par l'observation de la flexion plantaire active: normalement elle atteint 45 degrés à partir du «zéro neutre» ⁽¹⁾; chez les laxes le bord antérieur du tibia continue en ligne droite avec la face de la cheville et du pied. (Voir Fig. 4).

b) *Articulation medio-tarsienne*. La mobilité de l'avant-pied est examinée en fixant le talon avec une main et produisant des mouvements de rotation interne avec l'autre. La laxité ou rigidité est appréciée subjectivement en observant la résistance que le pied oppose au mouvement (Voir Fig. 1).

4. *Marche*

Quelques fois l'œil habitué peut distinguer le type individuel de mobilité. La marche du sujet laxo est habituellement un pas libre et large, avec hypertension des genoux et mouvements amples des membres supérieurs. Il y a la tendance à étendre le coude quand le bras va en arrière, la main en pendule et molle.

Le type humain rigide présente, parfois, une marche caractéristique: pas court, rapide, sans étendre les genoux. Il peut être accompagné d'une certaine rigidité des épaules.

5. *Articulation de la hanche et élasticité de ses muscles moteurs*

a) Mobilité antero-postérieure: elle est prise avec le sujet couché avec la colonne lombaire droite. L'examiné tire avec les mains, avec force, sa jambe supérieure et descend avec force la jambe inférieure, sans provoquer de lordose dans la colonne lombaire. On observe l'angle inter-femoral.

⁽¹⁾ «Zéro neutre» décrit par Cave et Roberts et accepté par l'*Académie Américaine des Orthopédistes Américains* en 1959.

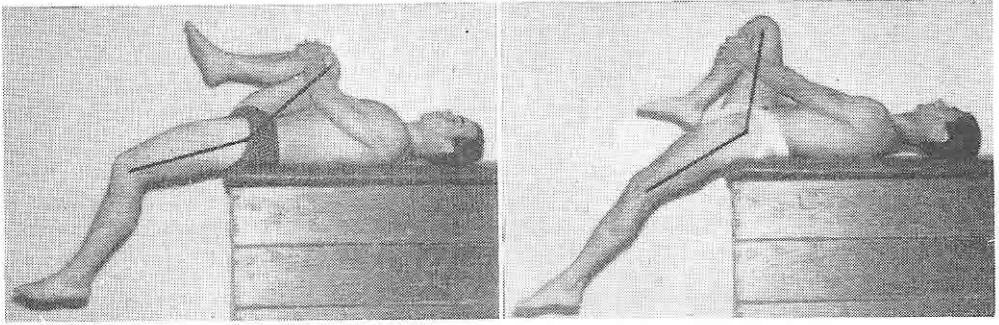


Fig. 6

Sujeto laxo.
Sujet laxe.

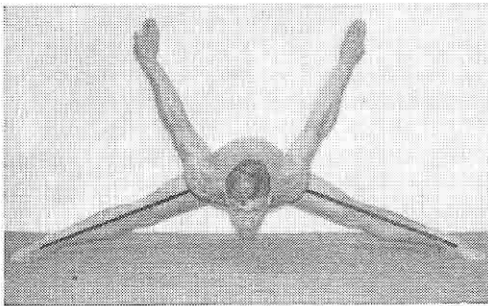
Sujeto rígido.
Sujet rigide.

En los sujetos laxos varía entre 155° y 165° .
En los rígidos oscila entre 125° y 135° .

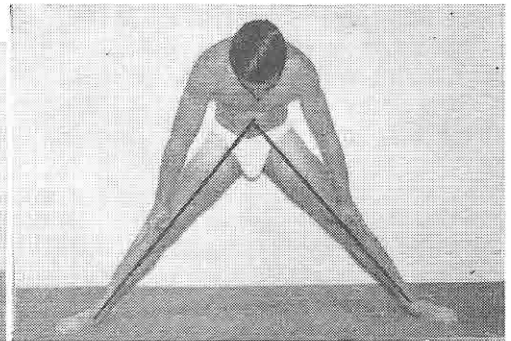
Chez les sujets laxes il varie entre 155° et 165° .
Chez les rigides il oscille entre 125° et 135° .

b) Movilidad lateral. (Elasticidad de músculos adductores).

b) Mobilité latérale (Elasticité des muscles adducteurs).



Sujetos laxos: ángulo mayor de 90° .
Sujets laxes: un angle plus grand que 90° .



Sujetos rígidos: ángulo menor de 90° .
Sujets rigides: un angle moindre que 90° .

Fig. 7

6. Movilidad de columna y elasticidad de isquiopopliteos y espinales lumbares.

6. Mobilité de la colonne et élasticité des ischio-jambiers et spinaux lombaires

Sujetos laxos: facilidad para tocar el suelo con los nudillos de la mano. Algunos muy laxos tocan las rodillas con la frente. El movimiento nace en las articulaciones lumbo-sacra y coxo-femoral; la columna se mueve como una «navaja». (Fig. 8, derecha).

Sujets laxes: facilité de toucher le sol avec les doigts repliés de la main. Quelques uns très laxes touchent les genoux avec le front. Le mouvement naît dans les articulations lombo-sacrées et coxo-fémorales; la colonne se meut comme un «rasoir». (Fig. 8, droite).

Sujetos rígidos: imposibilidad para tocar el suelo con la yema de los dedos. La flexión coxo-femoral y lumbo-sacra es mínima. La flexión se produce, principalmente, en la región dorsal alta mientras que la columna lumbar permanece recta formando una «meseta». (Fig. 8, izquierda).

Para saber si los espinales lumbares están acortados, se hace el mismo ejercicio pero

Sujets rigides: impossibilité de toucher le sol avec les pointes des doigts. La flexion coxo-fémorale et lumbo-sacrée est minime. La flexion est principalement produite dans la région dorsale haute, pendant que la colonne lombaire reste droite formant un «plateau». (Fig. 8, gauche).

Pour connaître si les spinaux lumbaires son raccourcis, on fait le même exercice, en

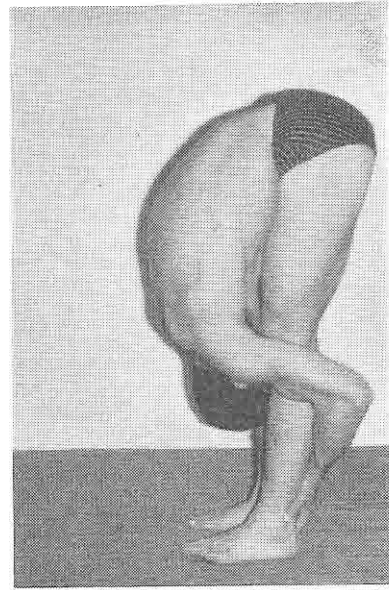
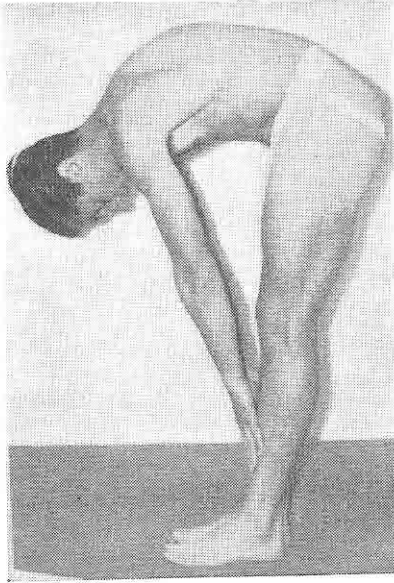


Fig. 8

Movilidad de la columna y elasticidad de los isquio-poplíteos y espinales lumbares.
Mobilité de la colonne et élasticité des ischio-poplités et spinaux lumbaires.

permitiendo una ligera flexión de rodillas lo que disminuye la tensión de los isquiopolíteos. Cuando los espinales están acortados el examinado no logra tocar la región anterior de sus muslos con la cara anterior del tórax y acusa tensión en la región lumbar.

7. Movilidad de hombros y elasticidad de los pectorales.

Otra forma de examinar la movilidad de hombros es con el alumno acostado en decúbito dorsal con rodillas en flexión, apoyando totalmente la columna lumbar

permettant une légère flexion des genoux ce qui diminue la tension des ischio-jambiers. Quand les spinaux sont raccourcis l'examiné ne réussit pas à toucher la région antérieure des cuisses avec la face antérieure du thorax et montre une certaine tension dans la région lombaire.

7. Mobilité des épaules et élasticité des pectoraux.

Un autre moyen d'examiner la mobilité des épaules est de placer l'élève couché en décubitus dorsal, genoux fléchis, appuyant totalement la colonne lombaire qui ne doit

que no debe arquearse en ningún momento del test. Los brazos se colocan extendidos por encima de la cabeza.

Los laxos pueden apoyar totalmente el miembro superior sin producir arqueación lumbar. Los rígidos no pueden hacerlo sin recurrir a una lordosis lumbar.

pas se courber à aucun moment de la preuve. Les bras sont placés étendus au-dessus de la tête.

Les laxes peuvent appuyer totalement le membre supérieur sans produire la courbe lombaire.

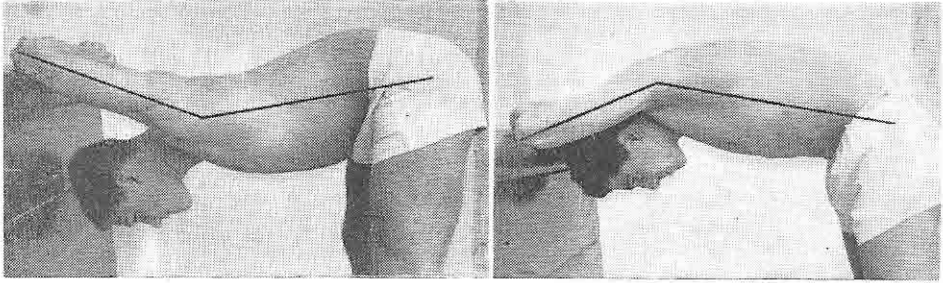


Fig. 9

Izquierda: Sujeto laxo. El ángulo tóraco-braquial excede los 180° considerados normales. Obsérvese la inversión de las curvaturas vertebrales. La región dorsal es cóncava en lugar de convexa y la lumbar convexa en lugar de cóncava.

Derecha: Sujeto rígido. El ángulo tóraco-braquial no alcanza los 180°. Columna vertebral en C.

Gauche: Sujet laxe. L'angle thoraco-brachial excède les 180° considérés normaux. Observez l'inversion des courbures vertébrales. La région dorsale est concave au lieu de convexe et la lombaire convexe au lieu de concave.

Droite: Sujet rigide. L'angle thoraco-brachial n'atteint pas les 180°. Colonne vertébrale en C.

8. Movilidad de codos.

9. Movilidad de articulaciones metacarpo-falángicas.

La movilidad es de 35° a partir del «cero neutral». Los sujetos laxos, en la hiperextensión, sobrepasan los 45° a partir del «cero neutral». Son los llamados «double jointed» para los autores ingleses.

Importancia de estos conocimientos en medicina y educación física

1. En la gimnasia especial.

Estas nociones tienen importancia práctica para médicos, fisioterapeutas y profesores de educación física dedicados al tratamiento de defectos posturales:

a) Porque permiten establecer el mecanismo de producción del defecto: la laxitud o la rigidez articular.

8. Mobilité des coudes.

9. Mobilité des articulations metacarpo-plalangiennes

La mobilité est de 35° à partir du «zéro neutre». Les sujets laxes dépassent les 45° à partir du «zéro neutre», en hyperextension. Ils sont les soit disant «double jointed» pour les auteurs anglais.

L'importance de ces connaissances en médecine et en éducation physique

1. En gymnastique spéciale

Ces notions ont de l'importance pratique pour les médecins, physiothérapeutes et professeurs d'éducation physique qui se consacrent au traitement des défauts de l'attitude:

a) Parce qu'elles permettent d'établir le mécanisme de production du défaut: la laxité ou la rigidité articulaire.

b) Porque conocida la génesis de la alteración postural se puede establecer el plan de tratamiento más adecuado a cada caso. En general la indicación es: ejercicios de fuerza para los laxos y ejercicios de movilidad y «elongación» para los rígidos.

c) Porque establecidos el diagnóstico y tratamiento, la clasificación sirve para agrupar a los alumnos para las clases de

a) Parce que, dès que la genèse de l'altération posturale est connue, on peut établir un plan de traitement plus adéquat à chaque cas. En général l'indication est: exercices de force pour les laxes et exercices de mobilité et d'«élongation» pour les rigides.

b) Parce que, dès qu'on établit le diagnostic et le traitement, la classification sert pour grouper les élèves pour les classes de

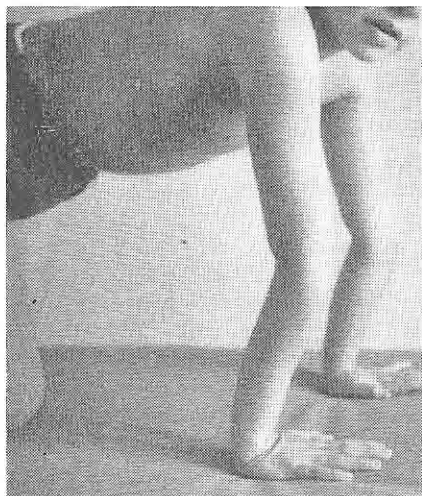


Fig. 10

Los sujetos hiperextienden el codo sobrepasando los 180° considerados normales.
Les sujets réalisent une hyperextension du coude outrepassant les 180° considérés normaux.

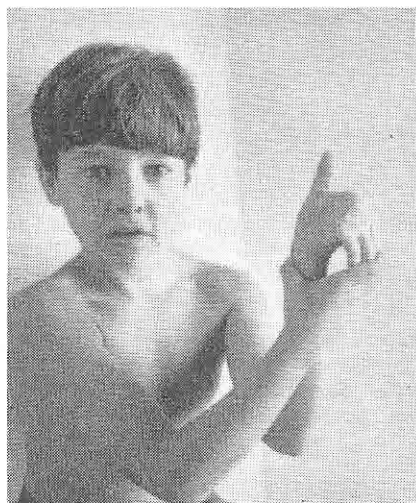


Fig. 11

Nino laxo: Su abuelo, a los 73 años de edad, realizaba el mismo movimiento.
Enfant laxo: Son grand-père réalisait le même mouvement à l'âge de 73 ans.

gimnasia especial siempre que el número de casos de ambos tipos sea suficiente.

d) Porque de esa clasificación se desprende el pronóstico del caso: en general los rígidos mejoran poco; los laxos se «endurecen» y mejoran espontáneamente con el avance de la edad.

2. En la gimnasia de competencia.

Será útil que estas nociones llegaran a conocimiento de entrenadores, dirigentes y jueces de gimnasia deportiva. Etenderían

gymnastique spéciale toutes les fois que le nombre des cas des deux types est suffisant.

c) Parce que de cette classification se dégage le pronostic du cas: en général les rigides s'améliorent peu; les laxes «s'endurcissent» et s'améliorent spontanément avec l'âge.

2. En gymnastique de compétition

Il serait utile que ces notions arrivent à la connaissance des entraîneurs, dirigeants et juges de la gymnastique sportive. Alors

así que nos todos los gimnastas no están capacitados para realizar el «spagat» o el «puente» con rodillas extendidas. Pretender que así sea, para obtener una buena figuración en las competencias, es ir en contra de las condiciones innatas del individuo y de las leyes biológicas que rigen el movimiento humano.

El contorsionismo es patrimonio de un porcentaje muy pequeño de individuos. En el alumnado del *Instituto Nacional de Educación Física de Buenos Aires*, a lo largo de 20 promociones de profesores, he observado un solo caso.

3. En el deporte.

En general los sujetos muy laxos se caracterizan por falta de potencia muscular. Por tal motivo la laxitud puede tener influencia negativa o positiva según el tipo de deporte que se practique.

Los laxos pueden llegar a destacarse en actividades físicas en donde la movilidad articular desempeñe un papel importante: la natación, el salto en alto, las carreras de vallas altas, etc.

.....
 Creemos haber destacado suficientemente la importancia del examen de la movilidad articular. Queda aún un campo muy interesante para investigar sobre el tema, especialmente sobre la movilidad de los niños y su influencia en la génesis de los llamados «defectos posturales».

ils auraient compris que tous les gymnastes ne sont pas capables de réaliser le «spagat» ou le «pont» avec les genoux étendus. Prétendre qu'il soit ainsi pour obtenir une bonne figuración dans les compétitions, c'est aller contre les conditions innées individuelles et les lois biologiques qui président aux mouvements humains.

Le contorsionism est le patrimoine d'un pourcentage très petit d'individus. Parmi les élèves de l'*Institut National d'Education Physique de Buenos Aires*, j'ai observé un seul cas, pendant 20 promotions de professeurs.

3. Dans le sport

En général les sujets très laxes se caractérisent par un manque de puissance musculaire. À cause de cela la laxité peut avoir une influence négative ou positive selon le type du sport pratiqué.

Les laxes peuvent arriver à se distinguer dans les activités physiques où la mobilité articulaire remplit un rôle important: la natation, le saut en hauteur, les courses de haies hautes.

.....
 Nous croyons avoir souligné suffisamment l'importance de l'examen de la mobilité articulaire. Il reste encore un champ très intéressant pour étudier ce thème, spécialement en ce qui concerne la mobilité des enfants et son influence dans la genèse des soi disant «défauts posturaux».

BIBLIOGRAFIA — BIBLIOGRAPHIE

- (1) Wiles P.: *Lo esencial en ortopedia*. Buenos Aires. Artécnica, 1953.
- (2) Le Gros Clark, W. E.: *La anatomía del trabajo*; capítulo del libro *Fatiga y Trabajo*, de Floyd, W. F. y Welford A. T. Buenos Aires. Cuadernos de Eudeba N.º 105.
- (3) Menell, J.: *Joint manipulation*. London. J. & A. Churchill Ltd., 1949.
- (4) *Direction Générale de la Jeunesse et des Sports. Rééducation Physique. Notice d'orientation de l'enseignement*. Paris, 1954.
- (5) Hass, J.: *Congenital dislocation of the hip*. Illinois. Charles C. Thomas, 1951.
- (6) Kendall, H. y Kendall, F.: *Muscles, Testing and Function*. Baltimore. The Williams and Wilkins Co., 1949.

JOINT MOBILITY. LAXITY AND STIFFNESS

By Antonio Alcázar, M. D., Professor at the *National Institute of Physical Education* and at the *National Institute of Sports*. Buenos Aires — ARGENTINA.

S U M M A R Y

In the present paper the author wishes to emphasize the importance of joint mobility as regards body mechanics. In routine posture examinations, the physician, the physical therapist or the physical education teacher usually omit the examination of the mobility of big joints. Usually the examination is confined to a description of the mutual relationships of the different body segments in the static standing position, neglecting the importance of joint mobility in connection with the genesis of defects.

Components of joint mobility

In anatomy text books muscles and joints are studied separately owing to didactical reasons. But in reality the muscle is another component of the joint. In this paper the two components of joint mobility (*muscle-tendon* component and *capsule-ligament* component) are analysed.

Factors affecting joint mobility

The following factors are studied in detail:

- a) Age. Elasticity of ligaments decreases with age. This is a normal physiological fact and does not imply a pathological degeneration.
- b) Innate conditions. According to our examinations laxity seems to be an hereditary characteristic.
- c) Exercise. The physiological aging process that affects joints is delayed by continuous exercise. In most cases a partial recovery of hampered mobility can also be achieved through exercise.
- d) Sex. Generally, joint mobility in females is greater than in males.

Laxity and stiffness

Laxity and stiffness are extreme conditions of the joint and they depend fundamentally upon the muscle tonus and the elasticity degree of capsules and ligaments. These extreme conditions of normal joint mobility have a pathological manifestation in two diseases affecting joints: «congenital arthrogriposis multiplex» and congenital «artrochalarosis multiplex». Syndro-

mes of Ehlers-Danlos and Marfan can also be mentioned.

According to the predominance of one of the two conditions, human beings are classified into: Lax (L) and Stiff or Rigid (R); there are also combined types: L-r (predominance of laxity with stiffness in some regions) and R-l (predominance of rigidity with some symptoms of laxity).

Evaluation criteria to study mobility of big joints and elasticity of nearby muscle groups

Standing position. Sitting position. Mobility of ankle and foot.

Walking. Hip joint and elasticity of its motor muscles. Spine mobility and elasticity of hamstrings and spinal muscles.

Shoulder mobility and elasticity of pectoralis major.

Elbow mobility. Mobility of metacarpo-phalangeal joints.

Importance of these concepts in medicine and in physical education

- a) In the field of special gymnastics. The above mentioned concepts are important for physicians, physical therapists and physical educators devoted to the treatment of posture defects.
- b) In competitive gymnastics. These concepts would also prove useful for competitive gymnastics coaches and officials as many of them too frequently forget the laws of human movement and the need to adapt activity to the natural conditions of each individual.
- c) In sports. In general lax individuals are characterized by lack of muscle power. Lax individuals can achieve success in physical activities in which joint mobility plays an important part: swimming, high jump, high hurdle races, etc.

In short, the examination of joint mobility is of the utmost importance. But there is still much research work to be accomplished especially in the field of children mobility and its influence upon the genesis of the so-called «posture defects».