Zeitschrift: Jeunesse et sport : revue d'éducation physique de l'École fédérale de gymnastique et de sport Macolin

Herausgeber: École fédérale de gymnastique et de sport Macolin

Band: 33 (1976)

Heft: 9: Salle omnisports géante

Artikel: Gymnastique à l'artistique et aux agrès : charges, dangers, conséquences

Autor: Spirig, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-997122

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 20.07.2025

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

Institut de biomécanique de l'EPFZ (direction prof. J. Wartenweiler; B. M. Nigg)

Gymnastique à l'artistique et aux agrès: charges — dangers — conséquences

J. Spirig, Bülach

Traduction: Jean-Claude Leuba

1. Introduction

La gymnastique artistique internationale impose aux athlètes d'élite des difficultés et des risques toujours plus grands. Les conséquences de cette évolution sont une immense série de blessures et l'apparition d'usures remarquables. Les examens cliniques et radiologiques de *Tuetsch* et *Ulrich* montrent qu'un nombre important de gymnastes d'élite souffrent de la maladie de Scheuermann et de Spondylolistesis.

Même si la pratique de la gymnastique à l'artistique et aux agrès par la plupart des garçons et des filles ne peut pas être comparée avec la gymnastique d'élite, certains principes et connaissances de mon étude restent valables pour l'ensemble de ceux qui s'adonnent à ce sport. Dans cet article, il s'agit de répondre aux questions posées par les problèmes suivants:

— A quelles charges sont exposés les gymnastes *lors des différentes réceptions au sol?*

— Comment agissent les charges lors des *réceptions sur différents tapis?*

— Comment peut-on influencer positivement les résultats? Quelles sont les mesures qui s'imposent?

Pour faire mon enquête, j'ai utilisé des gymnastes du cadre national et des élèves d'une école cantonale zurichoise. Il faut dire d'abord que les résultats n'ont apporté aucune différence significative entre les gymnastes d'élite et les écoliers. Les données concernant les gymnastes sont valables également en grande partie pour les écoliers et les écolières. On trouve ci-dessous le résumé de quelques résultats intéressants.

2. Méthode de mensuration

Jusqu'à maintenant, on a mesuré les forces en gymnastique artistique au moyen de plaques. Dans les pays de l'Est, on a étudié avant tout les forces lors de l'appel au saut de cheval. Les résultats existants varient entre 700 et 900 kp. Il serait pourtant intéressant de connaître l'importance de la charge sur certaines parties du corps, par exemple sur la colonne lombaire. Il existe une possibilité dans ce sens au moyen des mesures de l'accélération. Les vibrations ont été enregistrées avec l'aide de petits transmetteurs d'accélération (masse d'environ 2 grammes). Comme les accélérations mesurées sont très différentes à différents points du corps, on a choisi différents transmetteurs pour différents points de mesure:

Tête	point de mesure maximum	20 g
Hanches	point de mesure maximum	20 g
Jambes	point de mesure maximum	150 g

Direction de mesure dans la direction axiale du corps humain

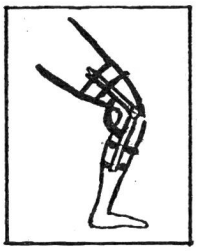
Direction de mesure dans la direction axiale du corps humain = parallèle à la colonne vertébrale

Direction de mesure dans le sens de la longueur du tibia

Schéma des positions et directions de mesure du transmetteur d'accélération.

Lorsque l'on fixe les transmetteurs, il faut éviter dans la mesure du possible qu'ils soient en contact avec des tissus musculaires ou graisseux. Pour éviter les erreurs de mesure provoquées par des éléments complémentaires mouvants, il faut monter les transmetteurs directement sur les os.

Parallèlement à l'accélération, on a mesuré aussi l'angle du genou. Avec un goniomètre électronique on pouvait enregistrer l'angle constamment. Cette mesure gênait relativement peu le gymnaste (11).



Point de mesure	0.1°—270°
Jambe tendue	180°

Fixation du goniomètre sur la cuisse et la jambe avec des attaches élastiques perforées.

Fig. 1:
Goniomètre à l'articulation du genou

Les 4 mesures (3 accélérations et un angle) étaient transmises *télémétriquement* d'un émetteur placé sur le cobaye à la centrale d'essai. L'unité télémétrique sur le gymnaste avaient un poids de 2,5 kp. Grâce aux communications sans fil, il était possible d'exécuter également des déroulements de mouvements compliqués sans entraver beaucoup le gymnaste. D'un autre côté, des éléments de grande difficulté (double salto, renversements avec vrille) ne pouvaient être qu'incorrectement ou même pas du tout exécutés à cause du poids de l'émetteur.

L'enregistrement des données se faisait par oscillographe à rayons lumineux UV.

3. L'influence des différentes réceptions

Genres de réceptions

Dans l'ordre des essais, on a examiné 4 sortes de réception que l'on retrouve en compétition ou dans la gymnastique scolaire.

Fig. 2:
Réception à la position accroupie

La réception jusqu'à la position accroupie a lieu avec une constante modification de l'angle des genoux jusqu'à ce que les mains touchent le sol. Le dos peut être droit ou arrondi.

L'article 37, paragraphe 11 du code de pointage de la FIG (5) prescrit des réceptions avec station sûre. Les pas, sautillers ou le fait de toucher le sol avec une ou deux mains entraînent une déduction à la note.

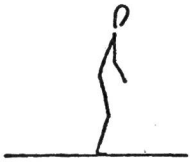


Fig. 3:
Réception de compétition

Cette réception de compétition se distingue de celle à la position accroupie dans le sens qu'elle n'est pas autant amortie. La modification de l'angle cuisse-jambe est plus petite.

Fig. 4:
Réception avec rouler

La réception lors d'une partie d'exercice est suivie d'un rouler en avant ou en arrière. Lors des sauts à la station et des rotations en avant suit un rouler en avant. Lors des rotations en arrière suit un rouler en arrière.

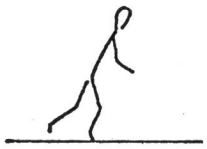


Fig. 5:
Réception suivie de 1—2 pas

La réception a lieu en légère position avancée sur les deux pieds et est prolongée avec un pas en avant.

On a constaté les valeurs suivantes lors d'un saut à la station de 1,50 m sur un tapis:

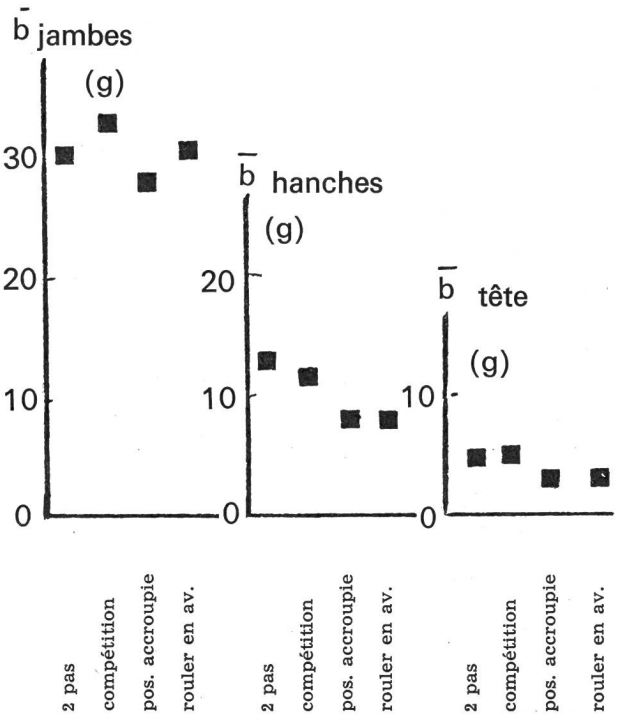


Fig. 6:
Valeurs des accélérations moyennes lors des différents genres de réception sur un tapis.

Cette mesure au tibia ne diffère pratiquement pas lors des 4 genres. Cela n'est du reste pas étonnant car tous les sauts ont eu lieu sur le même tapis. Par contre, on découvre statistiquement des différences significatives aux hanches et à la tête, cela veut dire que *les réceptions ont été différemment amorties.*

Les réceptions jusqu'à la position accroupie et suivies d'un rouler en avant montrent une diminution d'environ 25 pour cent de la charge sur la colonne vertébrale par rapport aux réceptions de compétition.

Plus explicite que les chiffres, l'amplitude de la ligne de mensuration montre la différence entre la *réception souple et la réception dure* (Fig. 7).

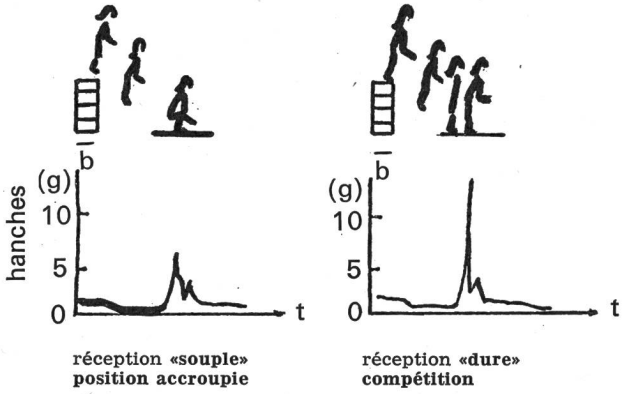


Fig. 7:
Saut à la station de 1,50 m avec position accroupie et réception de compétition.

Pour la pratique:

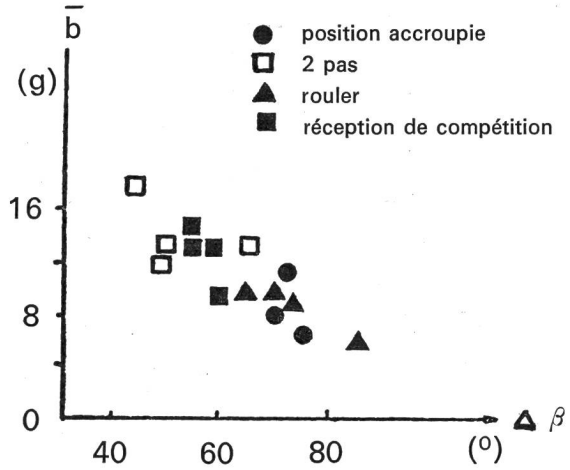
> Les réceptions après les sauts à la station normaux devraient être amorties jusqu'à ce que les mains touchent le sol (position accroupie).

Lors des réceptions après une rotation — par exemple salto, renversement, élancer en avant par-dessous la barre,... — un rouler en avant enchaîné peut *réduire de 50 pour cent la valeur au niveau des hanches.* Cela veut dire que la colonne vertébrale ne doit supporter que la moitié du poids.
Jusqu'à maintenant, on n'a parlé que des forces de pression. Les forces de flexion, les positions en lordose et cyphose extrêmes cependant constituent de très grands dangers pour les blessures de la colonne vertébrale. Lors d'une suite d'éléments avec rotations, si la maîtrise est insuffisante ou l'exécution mauvaise (pas assez de rotation), il se crée des «chocs en position cintrée». Le danger de la position cintrée peut être réduit d'une manière importante si l'on exige un rouler en avant de l'élève. Il prépare ainsi la réception, pour continuer en rouler, pendant la phase de vol déjà et incline le buste en avant.

Pour la pratique:

> Les réceptions après les salti, les renversements, les élancers en avant par-dessous la barre, etc. doivent être accompagnées d'un rouler.
>
> Il ne faut pas exécuter ces éléments sans aide avant qu'ils soient maîtrisés.

La constatation que les réceptions amorties jusqu'à la position accroupie diminuent la charge dans la région de la colonne vertébrale est renforcée par le dessin 8. *Plus grande est la modification de l'angle du genou* pendant le temps de freinage, *plus faible est la charge sur la colonne vertébrale.*



Dessin 8:
Accélération de la hanche comme facteur de modification de l'angle entre la cuisse et la hanche.

4. L'influence de la surface de réception

On a testé différentes surfaces de réception qui sont soit prescrites dans les compétitions internationales, soit utilisées régulièrement dans l'enseignement scolaire. Il est surprenant de constater que les différences lors des réceptions sur un ou deux tapis ne sont pas signifiantes. On peut réfuter ainsi l'idée généralement répandue que la charge est moins grande lors des sauts sur deux tapis superposés. L'avantage avec deux tapis n'agit que dans le sens d'une diminution de la peur. Il faut donc chercher la raison dans un domaine psychologique. Sur deux tapis, on fait des réceptions relativement dures parce que le gymnaste croit que la surface est tendre et qu'il n'est pas nécessaire d'amortir beaucoup. Cette affirmation est confirmée par de plus petites modifications d'angle entre la cuisse et la jambe.

L'influence du tapis mousse est remarquable (fig. 9 et 10).

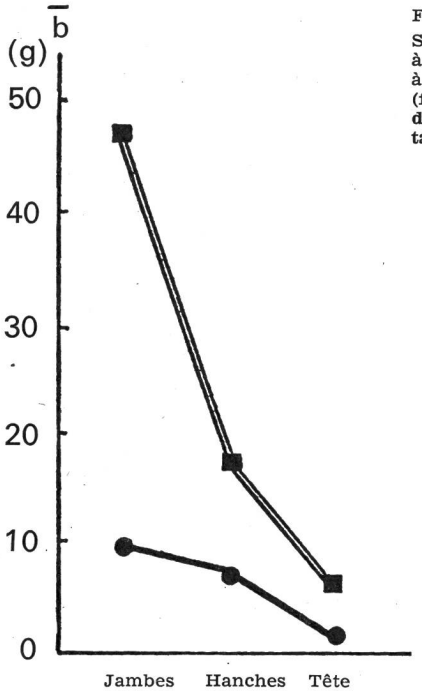


Fig. 9:
Salto en arrière à la station à la barre fixe (fleurier) sur **deux tapis** et sur **tapis mousse.**

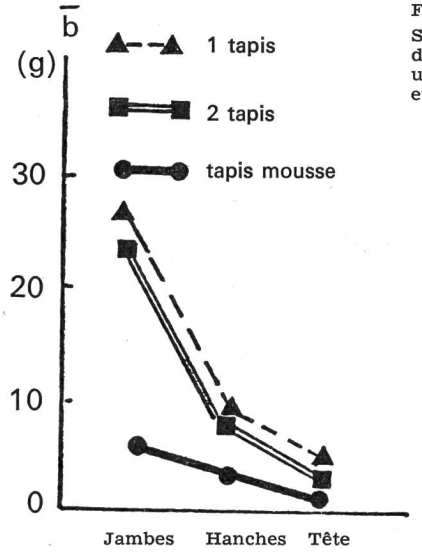


Fig. 10:
Saut à la station de 1,50 m sur un et deux tapis et sur tapis mousse.

Réduction des valeurs sur le tapis mousse (Fig. 9):

Jambes	environ 75 pour cent
Hanches	environ 50 pour cent
Tête	environ 50 pour cent

Les résultats mentionnés tiennent compte de sauts à la station simples de 1,50 m de hauteur et des sorties exécutées en compétition comme le fleurier à la barre fixe.
Lors des réceptions sur tapis mousse, l'ensemble de l'appareil locomoteur est soumis à moins de force que lors des sorties sur les tapis normaux. Ce n'est pas seulement la valeur absolue qui est moindre, mais encore l'importance du *travail de freinage* (articulation du genou, de la hanche, musculature, ligaments, tendons, colonne vertébrale). D'après *Nigg*, l'augmentation de la ligne de conjonction est une mesure du travail de freinage. Plus la verticale monte, plus grand est le travail de freinage fourni entre deux points de mesure. Cela veut dire que les ligaments, les tendons et les articulations sont beaucoup moins mis à contribution lors des sorties sur tapis mousse.
Il faut ici mentionner qu'un grand nombre d'élèves sautent sur le tapis mousse avec les jambes «tendues». Des mesures ont montré que dans ces cas la réduction de la charge s'abaisse vers 0. Cela peut même provoquer des chocs dangereux lorsque le matériel est de mauvaise qualité (matériel usé).

Pour la pratique:

> Il faut absolument utiliser des tapis mousse pour les réceptions depuis une grande hauteur et les rotations (salto, renversement).
>
> Même sur les tapis mousse il faut descendre à la position accroupie.

Sur la base de ces résultats, l'Association suisse de gymnastique féminine a décidé que sur le plan national les sorties auraient lieu sur tapis mousse. Elle contribue ainsi à protéger la santé des gymnastes.

5. Résumé

Le but de ce travail était de rechercher les charges auxquelles l'appareil locomoteur humain était soumis lors des réceptions en gymnastique aux agrès et à l'artistique et quelles étaient, au vu des résultats obtenus, les mesures qui s'imposaient.
Les résultats montrent que les forces dépendent très fortement du choix des surfaces de réception. La différence est nette lors des réceptions sur tapis normaux ou sur tapis mousse. *Sur les tapis mousse,* nous obtenons *des valeurs qui réduisent les forces de 75 pour cent pour les jambes, et de 50 pour cent pour les hanches et la tête.* Il faut tenir compte davantage de la santé des gymnastes en trouvant de meilleures surfaces de réception.
Le genre de réception est plus important qu'on ne l'a vu jusqu'à maintenant. Plus la modification de l'angle est grande au genou, moindre est la charge. Les réceptions suivies d'un rouler s'avèrent très efficaces. Elles diminuent la charge d'une part et d'autre part elles réduisent fortement les «chocs» en position cintrée (hyperlordose).
Lors des stations et réceptions en gymnastique aux agrès et à l'artistique la mise à contribution du buste (colonne vertébrale) est extrêmement forte. Les valeurs moyennes avec 20 g (accélération) sont environ 10 fois plus grandes que lors d'une course sur un sol asphalté. Pour contribuer activement à la santé de nos gymnastes, il faut à l'avenir construire et utiliser de meilleures surfaces de réception et remplacer les réceptions dures (compétition) par des souples.
Les résultats mentionnés sont assez évocateurs pour que l'on en prenne note et il me semble important que l'on en tire les conséquences nécessaires.

Bibliographie

Gymnaestrada Basel 1969: Sportliche Betätigung des Mannes. — Sportliche Betätigung der Frau. — Edition Kommission Friedrich Reinhardt SA, Basel.

Fetz F. / Opavsky P.: Biomechanik des Turners. — Edition Limpert, 1968.

Tuetsch C., / Ulrich S. P.: Wirbelsäule und Hochleistungssport. — Revue suisse de médecine No 36, 1085—1098, 1973.

Muenchinger R.: Die auf die Wirbelsäule wirkenden mechanischen Kräfte. — Rheum. Recherche et pratique Bd. 2, 1964.

Nigg B., / Neukomm P., / Unold E.: Ueber Beschleunigungen die am menschlichen Körper bei verschiedenen Bewegungen auf verschiedenen Unterlagen auftreten. — Laboratoire de biomécanique de l'EPFZ, 1973.

Neukomm P. A.: Goniometrie, ein Mess-System der Biomechanik. — Laboratoire de biomécanique de l'EPFZ.

Günther R.: Ueber Stosserschütterungen beim Gang des Menschen. — Dissertation inaugurale, faculté de médecine de l'Université de la Sarre, 1967.

Spirig J.: Erschütterungen bei Absprüngen und Landungen im Kunstturnen. — Travail de diplôme au laboratoire de biomécanique de l'EPFZ, 1974.

Fédération internationale de gymnastique (FIG): Code de pointage. Comité technique masculin.

Adresse de l'auteur:

Josef Spirig, Maître de gymnastique,
Im Angelrain 527, 8185 Winkel / Bülach