Zeitschrift: Gioventù e sport : rivista d'educazione sportiva della Scuola federale di ginnastica e sport Macolin

Herausgeber: Scuola federale di ginnastica e sport Macolin

Band: 33 (1976)

Heft: 11

Artikel: Ginnastica : carichi, pericoli, conseguenze

Autor: Spirig, Josef

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1000873

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: 14.07.2025

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

Ginnastica: carichi - pericoli - conseguenze

Josef Spirig - Istituto di biomeccanica Politecnico federale - Zurigo

1. Introduzione

La ginnastica artistica internazionale impone agli atleti di punta difficoltà e rischi sempre più grandi. Le conseguenze di questa evoluzione sono un'immensa serie di ferite e l'apparizione di notevoli usure. Esami clinici e radiologici di **Tuetsch** e **Ulrich** mostrano che un importante numero di ginnasti d'élite soffrono del morbo di Scheuermann e di spondilolistesi (lesione agli archi vertebrali).

Anche se la pratica della ginnastica artistica e agli attrezzi dei ragazzi e delle ragazze non può essere paragonata con la ginnastica d'élite, alcuni principi e nozioni del presente studio restano validi per l'insieme di coloro i quali praticano questo sport. In questo articolo si tratta di rispondere alle domande poste dai seguenti problemi:

— a quali carichi sono esposti i ginnasti nelle differenti ricezioni (atterraggi) al suolo?

— come agiscono i carichi nelle ricezioni su tappeti diversi?

— come si può influire positivamente sui risultati? Quali misure s'impongono?

Per l'inchiesta sono stati presi in cosiderazione ginnasti del quadro nazionale e allievi di una scuola cantonale zurighese. Occorre dire già sin d'ora che i risultati non hanno mostrato alcuna significativa differenza fra ginnasti d'élite e scolari. I dati concernenti i primi sono pure validi in gran parte per i secondi. Più avanti saranno riassunti alcuni risultati interessanti.

2. Metodo di misurazione

Finora le forze nella ginnastica artistica venivano misurate tramite piastre. Nei paesi dell'Est sono state misurate principalmente le forze al momento dello stacco nel volteggio al cavallo. I risultati esistenti variano fra i 700 e 900 kp. Sarebbe pertanto interessante conoscere l'importanza del carico su determinate parti del corpo, per esempio sulla colonna lombare. Una possibilità esiste, in questo senso, tramite misure dell'accelerazione. Le vibrazioni sono state registrate con l'aiuto di piccoli trasmettitori d'accelerazione (massa di circa 2 g). Siccome le accelerazioni misurate variano molto a seconda del punto del corpo, sono stati scelti trasmettitori diversi per i vari settori di misurazione:

testa	settore massimo di misurazione	20 g
anche	settore massimo di misurazione	20 g
gambe	settore massimo di misurazione	150 g

Misurazione nella direzione assiale del corpo umano

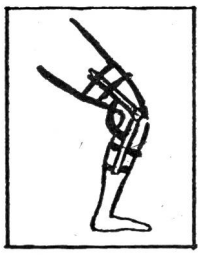
Misurazione nella direzione assiale del corpo umano = parallela alla colonna vertebrale

Misurazione nel senso longitudinale della tibia

Schema delle posizioni e delle direzioni di misurazione dei trasmettitori d'accelerazione.

Fissando i trasmettitori occorre evitare, se possibile, che siano a contatto con tessuti muscolari o grassi. Per evitare errori di misurazione provocati da elementi complementari mobili, bisogna montare i trasmettitori direttamente sulle ossa.

Parallelamente all'accelerazione si è misurato pure l'angolo del ginocchio. Tramite un goniometro elettronico si è potuto costantemente registrare l'angolo. Questo rilevamento ha disturbato relativamente poco il ginnasta (fig. 1).



Settore di misurazione	0.1°-170°
Gamba tesa	180°

Goniometro fissato con elastici perforati alla coscia e alla gamba.

Fig. 1:
Goniometro all'articolazione del ginocchio.

Le quattro misure (3 accelerazioni e 1 angolo) erano trasmesse telemetricamente alla centrale di un emettore posto sulla cavia. L'unità telemetrica sul ginnasta aveva un peso di kg 2,5. Data l'inesistenza di fili, è stato possibile eseguire movimenti complicati senza grossi problemi per il ginnasta. D'altra parte, elementi di grande difficoltà (doppio salto mortale, capovolta con avvitamento) potevano essere eseguiti solo in modo poco corretto, o addirittura non del tutto, a causa del peso dell'emettore.

La registrazione dei dati è stata fatta da un oscillografo a raggi luminosi UV.

3. Influsso delle diverse ricezioni

Tipi di atterraggio

Sono stati esaminati quattro tipi di ricezione che si ritrovano sia in competizione sia nella ginnastica scolastica.

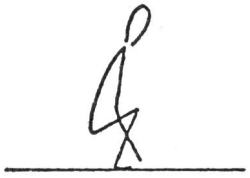


Fig. 2:
Ricezione alla posizione raggruppata.

La ricezione fino alla posizione raggruppata si svolge con una costante modificazione dell'angolo del ginocchio fino a che le mani toccano il suolo.
La schiena può essere ritta o curva.

L'articolo 37, paragrafo 11 del codice di punteggio della FIG, prescrive ricezioni con stazione sicura. I passi, saltelli o il fatto di toccare il suolo con una o due mani provocano una deduzione alla nota.

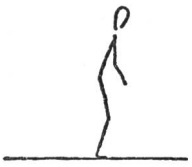


Fig. 3:
Atterraggio di competizione.

Questo atterraggio di competizione si distingue dal precedente per la limitata ammortizzazione. La modifica dell'angolo coscia-gamba è più piccola.

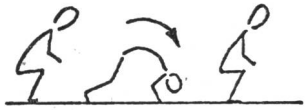


Fig. 4:
Ricezione con capriola.

La ricezione in una parte di esercizio è seguita da una capriola in avanti o indietro. Salti alla stazione e rotazioni in avanti sono seguiti da una capriola in avanti. Nelle rotazioni indietro segue una capriola indietro.

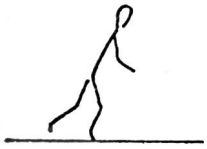


Fig. 5:
Ricezione seguita da 1-2 passi.

La ricezione ha luogo in leggera posizione avanzata sui due piedi ed è prolungata con un passo in avanti.

In un salto da 1,5 m alla stazione su tappeto, si sono registrati i seguenti valori:

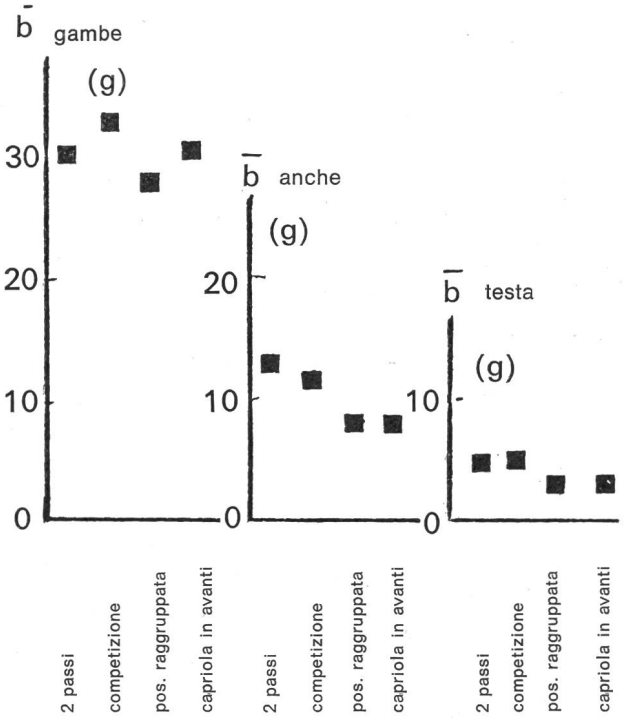


Fig. 6:
Valori di accelerazioni medie nei diversi generi di ricezione su un tappeto.

La misura alla tibia praticamente non si differenzia nei quattro generi d'atterraggio. Del resto non c'è da stupirsi dato che i salti sono terminati tutti sullo stesso tappeto. Per contro, statisticamente, si scoprono significative differenze alle anche e alla testa, ciò significa che le ricezioni sono state ammortizzate in modo differente.

Le ricezioni fino alla posizione raggruppata e seguite da una capriola mostrano una diminuzione di circa il 25 per cento del carico sulla colonna vertebrale nei confronti degli atterraggi di competizione.

Più esplicita delle cifre, l'ampiezza della linea di misurazione mostra la differenza fra ricezione morbida e ricezione dura (fig. 7).

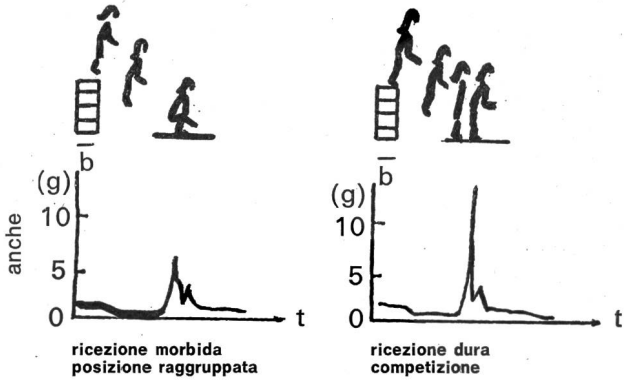
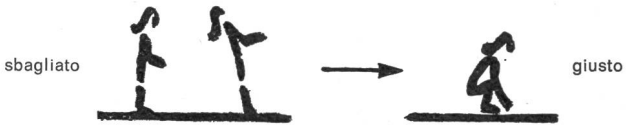


Fig. 7:
Salto da 1,5 m alla stazione con posizione raggruppata e atterraggio di competizione.

Per la pratica:

> Le ricezioni dopo salti normali alla stazione dovrebbero essere ammortizzati fino a che le mani toccano il suolo (posizione raggruppata).



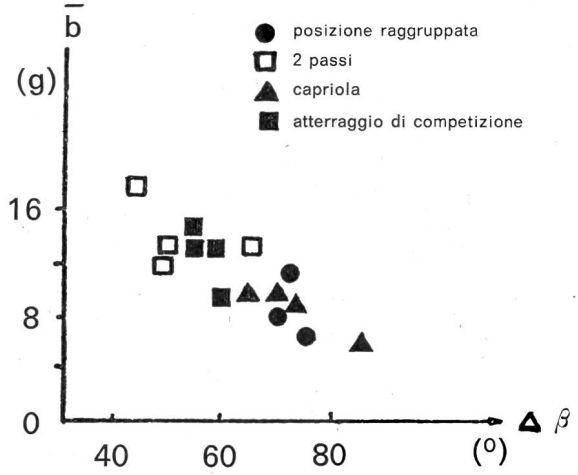
Negli atterraggi dopo rotazione — per esempio salto mortale, capovolta, bilanciamento in avanti sotto la sbarra — una conseguente capriola in avanti può ridurre del 50 per cento il valore a livello delle anche. Ciò vuol dire che la colonna vertebrale deve sopportare soltanto la metà del carico.

Finora si è parlato unicamente di forze di pressione. Le forze di flessione, le posizioni estreme in lordosi o cifosi costituiscono pure grossi pericoli di ferite alla colonna vertebrale. In un seguito di elementi con rotazioni, se la padronanza è insufficiente o l'esecuzione cattiva (rotazione insufficiente), si creano degli «choc in posizione di lordosi». Il pericolo di questa posizione può essere ridotto in modo molto pronunciato esigendo dall'allievo una capriola in avanti. Prepara quindi la ricezione per continuare in capriola già durante la fase di volo e inclina il tronco in avanti.

Per la pratica:

> Le ricezioni dopo salti mortali, le capovolte, i bilanciamenti in avanti sotto la sbarra ecc. devono essere accompagnati da una capriola.
>
> Questi elementi non devono essere eseguiti senza aiuto prima che siano padroneggiati.

La costatazione secondo cui le ricezioni ammortizzate fino alla posizione raggruppata diminuiscono il carico nella regione della colonna vertebrale viene rafforzata dal disegno 8. Più grande è la modificazione dell'angolo del ginocchio durante la frenata, più debole è il carico sulla colonna vertebrale.



Disegno 8:
Accelerazione dell'anca come fattore di modificazione dell'angolo fra la coscia e gamba.

4. L'influsso della superficie di ricezione

Sono state esaminate diverse superfici di ricezione che sono sia prescritte nelle competizioni internazionali sia utilizzate regolarmente nell'insegnamento scolastico. È sorprendente constatare che le differenze nelle ricezioni su uno o due tappeti sono insignificanti. Si può quindi confutare l'idea generalizzata secondo cui il carico è meno grande in caso di salti su due tappeti sovrapposti. I due tappeti agiscono unicamente nel senso di una diminuzione della paura. Occorre dunque cercare la ragione nel campo psicologico. Su due tappeti si fanno ricezioni relativamente dure poiché il ginnasta crede che la superficie sia morbida e che quindi non è necessario ammortizzare molto. L'affermazione è confermata da minori modificazioni d'angolo fra coscia e gamba.

L'influsso del tappeto di gommapiuma è notevole (fig. 9 e 10).

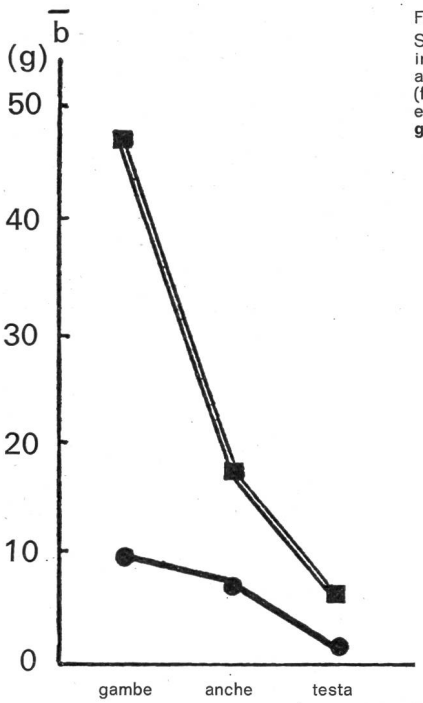


Fig. 9:
Salto mortale indietro dal bil. in avanti alla sbarra (fleurier) su **due tappeti** e sul **tappeto di gommapiuma.**

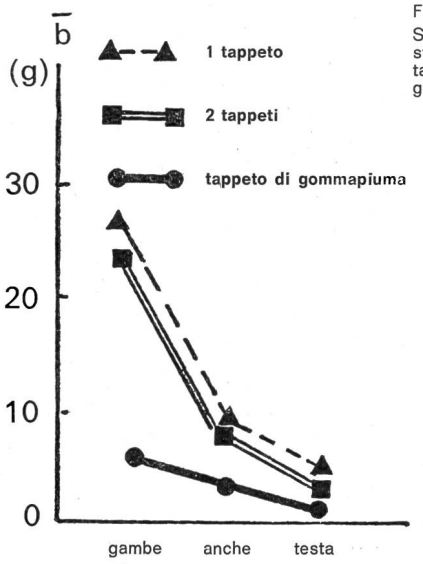


Fig. 10:
Salto da 1,5 m alla stazione su uno e due tappeti e sul tappeto di gommapiuma.

Riduzione dei valori sul tappeto di gommapiuma (fig. 9):

Gambe	circa 75 per cento
Anche	circa 50 per cento
Testa	circa 50 per cento

I risultati menzionati tengono conto di salti alla stazione semplice dall'altezza d 1,5 m e di uscite eseguite in competizione come il «Fleurier» alla sbarra.

Nelle ricezioni su tappeto di gommapiuma, l'assieme dell'apparato locomotore è sottoposto a meno forza che durante le uscite su tappeti normali. Non soltanto il valore assoluto è minore, bensì anche l'importanza del lavoro di frenata (articolazione del ginocchio, muscolatura, ligamenti, tendini, colonna vertebrale). Secondo **Nigg**, l'aumento della linea di congiunzione è una misura del lavoro di frenata. Più la verticale sale, più grande è il lavoro di frenata fornito fra i due settori di misurazione. Ciò significa che i ligamenti, i tendini e le articolazioni sono molto meno sollecitati negli atterraggi su tappeti di gommapiuma. Occorre menzionare a questo punto che molti allievi saltano sul tappeto di gommapiuma con le gambe «tese». Misurazioni hanno mostrato che in questi casi la riduzione del carico si abbassa verso 0. Questo può anche provocare pericolosi colpi nel caso si tratti di materiale di cattiva qualità (materiale usato).

Per la pratica:

Bisogna assolutamente utilizzare tappeti di gommapiuma per le ricezioni da grandi altezze e le rotazioni (salto mortale, capovolta).

Anche sui tappeti di gommapiuma bisogna scendere alla posizione raggruppata.

Sulla base di questi risultati, l'Associazione svizzera di ginnastica femminile ha deciso che sul piano nazionale le uscite avranno luogo su tappeti di gommapiuma. Un valido contributo per proteggere la salute delle ginnaste.

5. Riassunto

Scopo di questo lavoro era di ricercare i carichi ai quali l'apparato locomotore è sottoposto alla ricezione nella ginnastica agli attrezzi e artistica e quali erano, sulla base dei risultati ottenuti, le misure che s'imponevano.

I risultati hanno mostrato che le forze dipendono moltissimo dalla scelta delle superfici d'atterraggio. La differenza è nettissima fra ricezioni su tappeti normali e tappeti di gommapiuma. Sui tappeti di gommapiuma abbiamo ottenuto valori che riducono le forze del 75 per cento per le gambe e del 50 per cento per le anche e la testa. Occorre maggiormente tener conto della salute dei ginnasti cercando migliori superfici di ricezione.

Il genere di ricezione è più importante di quanto considerato finora. Maggiore è la modificazione dell'angolo al ginocchio, minore è il carico. Le ricezione seguite da una capriola si avverano molto efficaci. Da una parte diminuiscono il carico e dall'altra riducono molto i colpi in posizione iperlordosi.

Nelle stazioni e ricezioni della ginnastica agli attrezzi e artistica, la sollecitazione del tronco (colonna vertebrale) è estremamente forte. I valori medi con 20 g (accelerazione) sono circa 10 volte più grandi che durante una corsa su un suolo asfaltato. Per contribuire attivamente alla salute dei nostri ginnasti, occorrerà costruire in futuro, e utilizzare, migliori superfici di ricezione e sostituire gli atterraggi duri (competizione) con atterraggi morbidi.

I risultati sono chiari e non possono essere ignorati. Occorre prender nota di questi dati e trarne le relative conseguenze.

BIBLIOGRAFIA

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 Absnrüngen und Landungen im Kunstturnen. — Travail de diplôme au laboratoire de biomécanique de l'EPFZ, 1974.

FIG — Federazione internazionale di ginnastica: Codice di punteggio. Comitato tecnico maschile.

† Prof. dr. Jürg Wartenweiler

Colpito da una grave malattia, Jürg Wartenweiler, il capo della formazione dei maestri d'educazione fisica del Politecnico federale di Zurigo, è morto il 9 novembre scorso. Un grande amico ci ha lasciati. La SFGS era appena nata quando egli veniva spesso a Macolin per tenervi conferenze. Negli ultimi anni, abbiamo strettamente collaborato nel campo delle scienze relative allo sport e ci ha fatto pure l'onore e il piacere d'insegnare la biomeccanica nel nostro corso per allenatori.

Jürg Wartenweiler dirigeva la formazione dei maestri d'educazione fisica al «poli» di Zurigo sin dal 1947. Fu il primo, e durante numerosi anni il solo, professore titolare per l'educazione fisica e lo sport del nostro paese. La sua attività scientifica nel campo della biomeccanica costituiva un autentico lavoro pionieristico riconosciuto nel mondo intero.

Scompare un grand'uomo, una personalità dedita interamente e con grande devozione al lavoro scientifico nel campo dello sport, un uomo simpatico e sempre cordiale, un interlocutore tollerante in particolare quando le discussioni toccavano soggetti scientifici. Esprimiamo il nostro sentito cordoglio alla moglie e alla famiglia così duramente colpite.

Kaspar Wolf