

METODOLOGIA  
PER LO SVILUPPO DELLA DESTREZZA,  
DELLA FLESSIBILITA' E DI ALTRE QUALITA'

DESTREZZA E METODICA DEL SUO SVILUPPO

LA DESTREZZA COME QUALITÀ FISICA.

OSSERVAZIONI TERMINOLOGICHE (34)

Ogni movimento volontario è diretto allo svolgimento di un qualsiasi compito concreto, il cosiddetto compito motorio (secondo N.A. Bernstejn, 1936-47-60). Per esempio, saltare il più in alto possibile, afferrare un pallone, sollevare un bilanciere, ecc. Questo compito può presentare difficoltà differenti. La difficoltà di un'impresa motoria è provocata da numerosi fattori, in particolare dall'esigenza di coordinare movimenti che debbono essere eseguiti simultaneamente o in successione. Il grado di padronanza delle azioni motorie è il primo criterio di valutazione della destrezza.

Il compito motorio sarà assolto, se il movimento vi corrisponde nelle sue componenti spaziale, temporale e di forza, cioè se esso è sufficientemente preciso. La definizione *precisione motoria* comprende quindi:

- a) la precisione delle caratteristiche spaziali;
- b) quella delle caratteristiche temporali;
- c) quella delle caratteristiche di forza.

---

(34) La definizione terminologica della destrezza che è la più imprecisa fra quante riguardano le qualità fisiche e dà adito anche alle maggiori divergenze di opinioni. Come abbiamo già fatto per la definizione delle altre qualità, presentiamo la definizione terminologica senza alcuna discussione delle opinioni correnti in proposito. Sull'argomento suggeriamo di prendere in considerazione i lavori di N.A. Bernstejn (1957), A.D. Novikov (1949), N.G. Ozolin (1949), V.S. Farfel' (1959) e L.P. Matveev (1959).

La precisione è dunque il grado di concordanza con le esigenze imposte dal compito motorio ed è il secondo criterio di valutazione della destrezza. Ecco gli elementi complementari che conseguono:

- La precisione motoria ha come riflesso un'elevata economicità.
- Uno stesso movimento sarà eseguito con minor applicazione di forza muscolare.

Perciò, per valutare la destrezza, si utilizzano talvolta anche alcuni indici dell'economia motoria. Un esempio: si propone ad un soggetto un test standard (lavoro all'ergometro, di durata e di intensità stabiliti) e, attraverso il metodo della calorimetria diretta, si determina l'entità del suo dispendio energetico. Facendo effettuare un lavoro identico, soggetti diversi spenderebbero una quantità diversa di energia. Come indice della destrezza si registra il coefficiente di effetto utile, ossia il rapporto tra l'energia spesa ed il lavoro effettuato.

Nelle ricerche scientifiche sulla destrezza, la precisione motoria viene misurata con la massima attenzione, al fine di ottenere una valutazione quantitativa degli errori commessi relativamente a tutte le caratteristiche del movimento. La rigorosa esattezza non è sempre necessaria nell'educazione fisica; molto spesso ci si limita alla valutazione dell'esecuzione sommaria del movimento (palla afferrata, non afferrata; slancio effettuato, non effettuato) o ad alcuni riscontri di tempo o misure facilmente realizzabili.

Tutti i movimenti della vita quotidiana e dell'educazione fisica possono essere convenzionalmente suddivisi in due gruppi:

1. - relativamente stereotipi;
2. - non stereotipi (35).

Come esempi del primo gruppo citiamo: corse a piedi in pista, salti e lanci dell'atletica leggera, esercizi ginnici, marcia su terreno pianeggiante;

---

(35) Il carattere convenzionale di questa suddivisione viene chiarito dalla non esistenza di movimenti assolutamente stereotipi in natura. La prassi insegna (N.A. Bernstein, 1947) che se, talvolta, si ottiene una stereotipizzazione relativa dei movimenti, ciò è reso possibile da un lavoro non stereotipo dell'apparato neuro-muscolare (Knese, 1956; K.M. Fidelius, 1959; J.L. Slavickij, 1962 e altri). Non esiste un collegamento univoco tra lo sforzo muscolare e la risultante del movimento; il rapporto che li unisce si esprime con un'equazione differenziale, almeno di 2° ordine (N.A. Bernstein, 1945). La soluzione di questo tipo di equazione è nell'insieme delle curve; la soluzione particolare di un caso concreto qualsiasi dipende dalle condizioni iniziali.

come esempi del secondo: movimenti eseguiti nella pratica degli sport collettivi e di alcuni altri sport individuali (slalom, cross, ecc.).

La precisione, nei movimenti stereotipi, dipende in particolare dal tempo di apprendimento della loro esecuzione. Se un soggetto esegue movimenti per lui nuovi « di primo acchito », può essere allora considerato più dotato di destrezza di un altro che vi si dedicherà più a lungo per poterli eseguire nello stesso modo. Perciò, uno degli indici della destrezza può essere il tempo impiegato all'assimilazione di un movimento. Per quanto riguarda i movimenti non stereotipi, la valutazione va riferita anche al fattore tempo, in particolare al tempo che intercorre tra il segnale di avvio del movimento e l'inizio dell'esecuzione.

Se la situazione muta repentinamente ed il tempo è breve, è necessaria allora una notevole destrezza per poter eseguire il movimento. Al contrario, se la configurazione del movimento è nota in anticipo, sarà più facile eseguirlo. In questo caso, la misura della destrezza verrà determinata dal tempo minimo sufficiente al soggetto per eseguirlo con la precisione richiesta.

Tenuto conto di quanto detto fin qui, la destrezza può essere definita, in primo luogo, come capacità di padroneggiare ed affrontare velocemente ogni nuovo movimento; in secondo luogo, come capacità di adattare rapidamente l'attività motoria alle esigenze della situazione che muta.

I criteri di valutazione della destrezza sono:

- la difficoltà di coordinazione dell'esercizio;
- la precisione nell'esecuzione dell'esercizio;
- la durata dell'esecuzione o il tempo richiesto per eseguire l'esercizio con la necessaria precisione, oppure il tempo minimo tra il momento di variazione della situazione e l'inizio del movimento di risposta (se le caratteristiche del movimento non sono antecedentemente conosciute).

Da quanto precede risulta evidente che la destrezza è una qualità complessa e che non vi è un criterio concorde per la sua valutazione. In ogni caso concreto, in dipendenza di situazioni contingenti, si sceglie questo o quel criterio. La destrezza è anche una qualità di specificità particolare. Vi sono individui, per esempio, che rivelano buona destrezza negli sport collettivi ed un'insufficiente destrezza nell'attrezzistica. Con l'aiuto del metodo matematico (metodo della correlazione, analisi fattoriale, ecc.) è stato dimostrato che i soggetti in grado di assimilare più rapidamente un movimento qualsiasi, nell'apprendimento di altri movi-

menti, figuravano tra i peggiori (Woodrow, 1939; Mc Grow, 1949; Fleischmann, 1952; e altri). Con movimenti simili è possibile che si manifesti un rapporto di correlazione tra la velocità di assimilazione dei medesimi. Rivestono un ruolo essenziale i diversi tipi di destrezza espressi con i movimenti abili e precisi delle mani e con un relativamente limitato movimento del corpo (abilità manuale, manual skills, fine skills), specialmente nel processo del lavoro (al banco di comando, al banco rotante, nei lavori di officina e di falegnameria). Queste espressioni di destrezza sono poco associate a quelle che si manifestano negli esercizi fisici, in cui vengono spostati segmenti del corpo più grandi (Gross motor skills - Hempel e Fleischmann, 1955). Gli atleti, all'inizio dell'apprendimento della « destrezza manuale », esprimono un'elevata velocità di assimilazione (Pir'ova e altri, 1961).

#### LE BASI FISILOGICHE E PSICOLOGICHE DELLA DESTREZZA

Ogni movimento, per quanto nuovo possa essere, viene sempre eseguito sulla base di precedenti rapporti coordinativi. Schematicamente si può dire che, in ogni caso di nuovo movimento, l'uomo fa ricorso a numerosi « pezzi » di coordinazione elementare, che sono stati assimilati e fissati nel processo di precedenti atti motori (Bernstejn, 1960). Quanto maggiore è la riserva di collegamenti motori riflesso-condizionati, quanto maggiori abilità motorie padroneggia l'uomo, tanto più facilmente egli assimila movimenti nuovi e tanto migliore risulta la sua destrezza. La destrezza dipende, in misura notevole, dall'attività degli analizzatori, specialmente dall'analizzatore motorio. Quanto più capace è un individuo di esattamente analizzarlo, tanto maggiore sarà la sua possibilità di padroneggiare un movimento e le sue varianti.

In un'esperimento è stato dimostrato che nei principianti, i valori cinestesici presentano una correlazione dell'entità di circa 0,5 con la velocità di apprendimento dei movimenti (Phillips - Sammers, 1954). Ancora maggiori valori dei coefficienti di correlazione furono rilevati da Tjuvetskij (1965) in prove di laboratorio. In altri termini, quanto più i soggetti sanno interpretare esattamente e ripetere i movimenti, tanto più presto essi padroneggeranno nuove abilità.

Dal punto di vista psicologico, la destrezza dipende dalla sensibilità di percezione delle proprie azioni, della situazione dell'ambiente esterno e dallo spirito d'iniziativa. Essa è strettamente collegata alla velocità ed alla precisione delle reazioni complesse (Puni, 1959).

Lo sviluppo della destrezza consiste nella capacità di coordinare azioni complicate e di modificare il movimento in relazione alle esigenze determinate dalla situazione che cambia (L.P. Matveev, 1959). Anche una maggior sensibilità di percezione dei propri movimenti nello spazio e nel tempo (« senso spaziale » e « senso temporale ») ha un'importanza notevole. Il mezzo principale per il miglioramento della destrezza è il padroneggiamento di nuove e molteplici abilità motorie. Ciò permette di aumentare la riserva di abilità motorie e agisce positivamente sulle possibilità funzionali dell'analizzatore motorio.

E', d'altro canto, raccomandabile che l'acquisizione, da parte del soggetto, di nuove abilità, possa avvenire ininterrottamente. E' stato dimostrato che, se il soggetto non apprende nuovi movimenti per un lungo periodo, la sua capacità di apprendimento (motor educability) diminuisce. Per esempio, ginnasti di elevatissima qualificazione che non abbiano appreso, per alcuni anni, nuovi movimenti, incontreranno difficoltà maggiori nell'assimilarli di quanto non accada ad atleti di medio valore. Se, per un periodo prolungato, non viene previsto l'apprendimento di nuovi movimenti, è necessario, di tanto in tanto, far eseguire ai soggetti movimenti che non conoscono, al fine di accrescere la loro sensibilità motoria. Non è necessario che tali esercitazioni siano eseguite alla perfezione. E' importante tuttavia cercare di eseguirle. Queste « successioni di giochi di movimento » sono impiegate, nel processo dell'allenamento, anche come riposo attivo.

Nello sviluppo della destrezza, in quanto capacità di padroneggiare nuovi movimenti, possono essere utilizzati svariati esercizi che, però contengano elementi nuovi. Da tenere presente che con l'automatizzazione delle abilità, si riduce il loro beneficio.

Per lo sviluppo della destrezza, servono anche esercizi nei quali sia necessaria una reazione istantanea od un'improvvisa modificazione della situazione. Lo sforzo deve essere variato in modo tale che le difficoltà coordinative, che deve affrontare il soggetto, aumentino. Queste difficoltà, in senso generale, sono da riferire:

- a) alla precisione dei movimenti;
- b) alla loro reciproca coordinazione;
- c) alla situazione che rapidamente muta.

Nel processo di sviluppo della destrezza vengono impiegati differenziati procedimenti metodologici che portano ad un miglioramento della coordinazione motoria.

Eccone alcuni esempi secondo L.P. Matveev.

<i>M e t o d o</i>	<i>E s e m p i</i>
Assumere delle posizioni iniziali inabituali.	Salto in lungo con il dorso volto alla direzione di salto.
Esecuzione di un esercizio riflesso allo specchio.	Lancio del disco con la mano sinistra (invece della mano destra).
Mutamento della velocità o del ritmo del movimento.	Esecuzione dell'esercizio a ritmo accelerato.
Cambiamento dei limiti spaziali entro i quali l'esercizio viene effettuato.	Lancio del disco o del martello in una pedana più ristretta, riduzione del campo di gioco.
Cambiamento della tecnica esecutiva dell'esercizio.	Salto in alto con tecnica differente.
Rendere più difficile l'esercizio con movimenti aggiuntivi.	Salto in alto sul posto, spingendo due piedi, con una rotazione aggiuntiva prima del ritorno al suolo.
Modificazione dell'opposizione negli esercizi di gruppo o a coppie.	Impiego di diverse combinazioni tattiche durante il gioco; incontri con partner diversi.

Gli esercizi per lo sviluppo della destrezza causano un affaticamento relativamente veloce. La loro esecuzione richiede inoltre adeguata sensibilità muscolare, che riduce la sua efficacia, allorché si manifesta l'affaticamento. Di conseguenza, occorre fare ricorso a pause di recupero sufficienti ad assicurare un relativo completo ristabilimento.

Gli esercizi stessi dovranno essere ripetuti quando non vi siano più tracce d'affaticamento del lavoro precedente. Poiché la destrezza incrementa la velocità d'esecuzione di nuovi movimenti, si può affermare « che l'allenamento della destrezza è un allenamento dell'allenabilità » (cioè, quanto più elevata è la destrezza di un atleta, tanto più rapidamente egli migliorerà il proprio rendimento sportivo). Questa chiara definizione è di

L.A. Oberli (1948). Egli ha anche fatto rimarcare una carenza dovuta all'interpretazione troppo letterale della raccomandazione pedagogica « dal semplice al complesso ». Non è assolutamente giusto ritenere che si debba, dapprima, acquistare la padronanza di movimenti semplici per poi riunirli in movimenti più complessi, partendo dalle considerazioni che i movimenti complessi (per esempio, la corsa) consistono di molti movimenti semplici (per esempio, movimenti delle articolazioni del ginocchio e di altre articolazioni del piede). Ciò porta a separare i numerosi movimenti in componenti elementari e poi a riunire queste componenti, gradualmente, in forme più complesse. In modo più o meno palese, questo concetto era contenuto in alcuni metodi d'educazione ginnica del passato (in particolare, nel metodo di educazione fisica di P.F. Lesgaft) (36), dove l'attenzione principale veniva rivolta al perfezionamento dei cosiddetti esercizi analitici. Tali metodi non tenevano conto che l'indirizzo naturale per lo sviluppo delle capacità motorie dell'uomo era rivolto in un'altra direzione. L'indirizzo naturale persegue la limitazione dei movimenti caotici (Lisina, 1964). I movimenti che fanno i bambini in culla sono caotici e disordinati, perché i processi inibitori nel sistema nervoso centrale sono ancora debolmente sviluppati. Ogni loro movimento provoca un'eccitazione disordinata di molte componenti del sistema nervoso. Con la crescita, si perfezionano le funzioni inibitrici del sistema nervoso ed i movimenti, di conseguenza, risultano sempre più coordinati. Tuttavia, in questo periodo, il bambino può padroneggiare anche azioni complesse (particolarmente con scopi di moto, chiaramente impressi), più facilmente di qualsiasi esercizio analitico artificiale. Per esempio, i bambini dai 4 ai 6 anni fanno propri, in modo valido, movimenti complessi come l'andare in bicicletta, il nuotare, il pattinare sul ghiaccio e lo sciare, mentre resta per loro molto difficile assimilare esercizi ginnici, rispettando le regole dello stile. Tenendo conto della relativa specificità della destrezza, è necessario rivolgere l'attenzione, nel provvedere al suo sviluppo, tanto alla preparazione fisica generale, che a quella specifica. Per sviluppare la « destrezza specifica » sono generalmente adottati esercizi simili a quelli di gara, tuttavia un po' differenti (i procedimenti metodologici sono stati già descritti).

---

(36) E' noto che, per la sua epoca (fine del XIX - inizio del XX secolo) il sistema di Lesgaft era il più avanzato nell'educazione fisica, distinguendosi per le solide basi scientifiche di numerose sue tesi e per la chiara fissazione degli obiettivi. Tuttavia, Lesgaft era legato al livello delle conoscenze della sua epoca. L'ulteriore progresso della scienza ha portato necessariamente alla revisione di alcuni fondamenti del suo sistema.

## FLESSIBILITA' E METODICA DEL SUO SVILUPPO

### LA FLESSIBILITÀ COME QUALITÀ FISICA

La flessibilità è la capacità di eseguire movimenti di grande ampiezza. Obiettivo della flessibilità è l'ampiezza massima del movimento. Nei lavori scientifici essa viene generalmente espressa in gradi angolari. Nella pratica, ci si serve spesso di misure lineari meno appropriate (fig. 43).

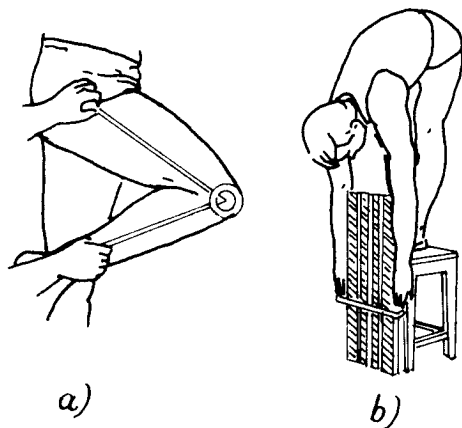


Fig. 43 — Misura della massima ampiezza del movimento: *a* = in gradi, *b* = in misura lineare (I.G. Vasil'ev, 1962).

Numerosi procedimenti ed apparecchiature vengono raccomandate per la misurazione della flessibilità. (Gerasimova, 1951; Vasil'ev, 1962; Wells-Dillon, 1952; Tvorzydlo, 1962; Defibauch, 1964 ed altri).

Si distingue tra flessibilità attiva e passiva. La flessibilità attiva è la capacità di conseguire grandi ampiezze di movimento, in un'articolazione qualsiasi, grazie all'apporto dei gruppi muscolari interessanti la medesima articolazione (per esempio, slancio di una gamba dalla posizione eretta, ecc.). La flessibilità passiva si esprime con la più grande ampiezza raggiunta grazie all'effetto di forze esterne. I valori della flessibilità attiva sono inferiori a quelli della flessibilità passiva. In generale, il rapporto fra i due tipi di flessibilità resta ancora poco conosciuto.

La flessibilità dipende dall'elasticità (cedevolezza) dei muscoli e dei legamenti. Le proprietà elastiche dei muscoli possono modificarsi considerevolmente sotto l'influenza del S.N.C. (per esempio, a causa dell'eccitazione emotiva durante le gare, la flessibilità aumenta).



Grande importanza assume l'eccitazione dei muscoli troppo stirati nella limitazione della mobilità nelle articolazioni. Questa caratteristica riveste probabilmente una funzione protettiva. Con un aumento della flessibilità, i muscoli iniziano ad eccitarsi ad ampiezze elevate del movimento e quindi la loro attività decresce (I.G. Vasil'ev, 1963-64). La flessibilità non è influenzata dalla lunghezza dei segmenti del corpo (Bonze, 1957; Matthews ed altri, 1959; Wear, 1963). Influisce invece sulla flessibilità attiva quella che viene chiamata l'« insufficienza attiva » del muscolo (M.F. Ivanickij, 1938), cioè la diminuzione della forza contrattile del muscolo, nel caso di accentuato accorciamento.

La flessibilità dipende anche dalla temperatura esterna; essa aumenta con l'aumento della temperatura. Il decorso giornaliero influisce sulla flessibilità più che sulle altre qualità fisiche. Così, al mattino, la flessibilità è molto marcata (tabella 28). Nell'allenamento si deve tener conto delle oscillazioni che subisce, dovute all'influenza di condizioni esterne (temperatura, ora della giornata). Bisogna accentuare il riscaldamento quando esistono condizioni sfavorevoli che si oppongono alla flessibilità.

Secondo un'opinione corrente, nei ragazzi la flessibilità sarebbe maggiore che negli adulti. Non è sempre così (Leighton, 1956). Secondo dati di L. Saario (1961), B.I. Skvorcov e B.V. Sermeev (1964) l'essere umano raggiunge il massimo di flessibilità verso i 15-16 anni. La mobilità massima di alcune articolazioni ed in alcuni movimenti si osserva però più tardi (Jervey, 1962). E' comprensibile tuttavia che lo sviluppo della flessibilità sia più facile nell'infanzia, piuttosto che ad un'età più avanzata.

L'allenamento di forza può portare ad una limitazione della mobilità articolare (E.D. Gevlič, 1955-61). Quest'influenza negativa può essere però neutralizzata da un più elevato grado di sviluppo di entrambe queste qualità (Massey e Chaudet, 1956; Vickstrom, 1963).

Tabella 28 — *Modificazioni della flessibilità (in mm) sotto l'influenza di condizioni diverse (secondo N.G. Ozolin, 1953)*

Alle 8 del mattino	A mezzogiorno	Dopo essere stati senza vestiti, per 10' a 10°C, a mezzogiorno	Dopo essere restati 10' in un bagno di vapore alla temperatura di 40°C, a mezzogiorno	Dopo 20' di riscaldamento, a mezzogiorno	Dopo una seduta di allenamento affaticante, a mezzogiorno
-14	+35	-36	+78	+89	-35

Nel processo dell'educazione fisica non occorre mirare allo sviluppo massimo della flessibilità, bensì ad un grado tale che garantisca un'esecuzione non difficoltosa dei movimenti. Bisogna quindi che il suo valore non superi l'ampiezza massima alla quale il movimento è eseguito (riserva di flessibilità). Uno sviluppo eccessivo della flessibilità non è necessario. La mobilità della colonna vertebrale, dell'articolazione delle anche e delle spalle rivestono maggiore importanza (particolarmente nel tratto dorsale).

#### SVILUPPO DELLA FLESSIBILITÀ

Per sviluppare la flessibilità si utilizzano esercizi che consentano una più elevata ampiezza di movimento (esercizi di allungamento). Essi vengono suddivisi in due gruppi: movimenti attivi e passivi. Per quanto riguarda i movimenti attivi, il miglioramento della mobilità in un'articolazione qualsiasi è ottenuta attraverso la contrazione dei muscoli che agiscono su di essa. Nei movimenti passivi, forze esterne giocano un ruolo determinante.

Al primo gruppo appartengono:

- semplici movimenti del genere: uno-flessione; due-estensione;
- i movimenti con tempo di molleggio: uno, due, tre - flessione con molleggio; quattro - estensione;
- i movimenti di slancio.

Al secondo gruppo appartengono invece i movimenti con auto-contrasto o con contrasto-esterno.

Il grado di influenza di questi esercizi corrisponde approssimativamente all'ordine della loro elencazione. Oltre a questi, si utilizzano anche esercizi statici, quando il soggetto deve conservare una posizione immobile del corpo di ampiezza massima. Gli esercizi statici passivi (in questo caso, l'atteggiamento è assicurato da forze interne) sono un po' meno efficaci. Gli esercizi statici attivi sono invece estremamente efficaci e vengono impiegati nello sviluppo della flessibilità come un utile mezzo sussidiario (de Vrie, 1962).

I muscoli sono proporzionalmente meno flessibili dei legamenti. Per esempio, cercando di allungarli con un solo movimento, facendo cioè una sola inclinazione massima in avanti, si ottiene un effetto ridotto. Grazie a successive ripetizioni, gli effetti dell'esercizio si sommano e l'ampiezza del movimento diventerà chiaramente evidente. I muscoli antagonisti opporranno una minor resistenza all'allungamento. Gli esercizi di flessibilità

muscolare vanno quindi eseguiti attraverso serie di ripetizioni fino al manifestarsi di un leggero senso di dolore, che sarà anche il segnale di interruzione del lavoro. Tali serie di esercizi ottengono la maggiore efficacia quando vengano svolte una o anche due volte al giorno (N.G. Ozolin, 1949; L.E. Lebedjanskaja, 1952). Se si vuol mantenere soltanto un certo grado di flessibilità, non è necessario ricorrere a simile frequenza (L.E. Lebedjanskaja, 1959). Anche se la flessibilità è ridotta al mattino, occorre esercitarsi a questo fine tanto al mattino che nelle altre ore della giornata (C.G. Topol'jan, 1959). Prima di eseguire gli esercizi di flessibilità è bene « riscaldarsi » fino all'apparizione del sudore. L'aumento di mobilità ottenuto attraverso gli esercizi di riscaldamento (il cosiddetto « effetto del riscaldamento ») si conserva relativamente per poco tempo: 10' circa a temperatura esterna costante (G. Sabaseva, 1949). Si può aumentare questo lasso di tempo e ridurre la perdita di calore del corpo, coprendosi con la tuta. Il miglioramento della flessibilità viene conservato più a lungo dopo gli esercizi attivi che dopo quelli passivi (I.G. Vasil'ev, 1963).

Poiché la flessibilità si sviluppa più facilmente nell'infanzia e nella adolescenza (Sermeev, 1964), il lavoro principale per il suo sviluppo deve essere svolto in questo periodo: all'incirca dall'11° al 14° anno di età. In un processo di allenamento razionalmente organizzato, negli anni successivi, occorre perseguire soltanto il mantenimento del livello acquisito di flessibilità.

## ALTRE QUALITÀ E METODICA DEL LORO SVILUPPO

### LA DECONTRAZIONE MUSCOLARE ED IL SUO MIGLIORAMENTO RAZIONALE

Ogni qualsivoglia movimento è il risultato della combinazione fra l'eccitazione e la decontrazione dei muscoli. La decontrazione (di determinati muscoli, nel momento dato) è altrettanto importante, per l'efficacia di un movimento, dell'eccitazione. Se nel momento dato i muscoli in tensione non vengono sufficientemente decontratti, l'esecuzione del movimento ne risulterà negativamente influenzato (Federov, 1955). Negli esercizi di forza, una tensione non necessaria nei muscoli antagonisti riduce l'entità della forza sviluppata all'esterno. Negli esercizi di resistenza, la mancanza di una razionale decontrazione provoca una perdita superflua di forza e contribuisce ad un rapido manifestarsi dell'affaticamento. Ma particolarmente dannosa è questa tensione negli esercizi di velocità; in questo caso, la velocità massima viene ridotta in misura notevole.

Si fa opportunamente distinzione tra tensione psichica e tensione muscolare. La tensione psichica (o affettiva) (37) può essere sollecitata da diversi fattori psicologici, principalmente di carattere emotivo (esibizione dinnanzi al pubblico, situazione di tipo nuovo, ecc.). Essa si manifesta attraverso una sua propria difficoltà psicologica (restrizione dell'oggetto dell'attenzione, dimenticanza della successione delle azioni, ecc.) ed in una tensione muscolare (A.N. Krestovnikov, 1949; G.M. Morozov, 1958; A.A. Krauklis, V.L. Marisčuk, 1964; e altri). Alcuni autori hanno studiato i mezzi ed i metodi dell'educazione fisica adatti al superamento della tensione psichica. Quanto esporremo più avanti riguarda unicamente i casi di tensione muscolare (la tensione psichica ha come conseguenza sempre una tensione muscolare; la difficoltà motoria è tuttavia possibile anche senza forme elevate di tensione psichica).

La tensione muscolare può derivare da cause differenti e perciò deve essere differenziato anche il metodo della sua prevenzione (38). Esaminiamo la funzione di un muscolo qualsiasi durante l'esecuzione di un movimento ciclico, dove gli stati di tensione e di decontrazione si scambiano in alternanza ritmica (fig. 44). Si nota anche che:

---

(37) Con il termine « affetti » vengono designati eventi emozionali notevoli e di relativamente breve durata.

(38) Le classificazioni dei tipi di tensione più avanti riportate sono insufficientemente analizzate, dal punto di vista sperimentale, e perciò contrastanti.

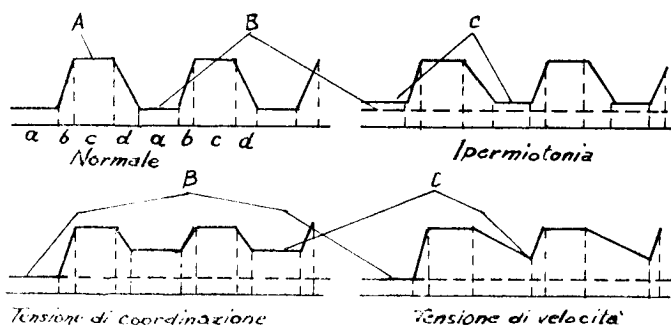


Fig. 44 — Diversi tipi di insufficiente decontrazione muscolare.

- In condizioni di riposo (prima del lavoro) nel muscolo vi è un certo grado di tensione.
  - Al muscolo necessita un certo tempo per passare da uno stato all'altro. Il passaggio dallo stato di eccitazione a quello di decontrazione (fig. 44 zona d) può richiedere più tempo del passaggio inverso dalla decontrazione alla tensione (fig. 44 zona b).
  - Durante il periodo di decontrazione, la tensione muscolare diminuisce per raggiungere, a poco a poco, il valore di riposo (o talvolta al di sotto).
- La tensione può manifestarsi in tre forme (fig. 44):
- Aumento della tensione muscolare a riposo (la cosiddetta *tensione tonica e ipermiotonia*).
  - Insufficiente velocità di decontrazione; nell'esecuzione di movimenti rapidi, il muscolo non riesce a decontrarsi in tempo (*tensione detta di « velocità »*).
  - Durante la fase di decontrazione, il muscolo resta più o meno eccitato in conseguenza di un'incompleta coordinazione motoria (*tensione detta di coordinazione*).

Esaminiamo questi singoli casi.

### *Tensione tonica*

Come ci insegna la fisiologia, anche quando vi è un'assenza evidente di attività motoria, nel muscolo è presente sempre una certa tensione

(tono) (39). La natura di questa tensione ha due cause. In primo luogo, il muscolo, per se stesso, possiede delle proprietà di viscosità e di elasticità che si manifestano anche quando manca uno stimolo che percorra i nervi motori (tono proprio del muscolo). Nell'organismo vivente, queste qualità elastiche dei muscoli sono soggette al controllo del S.N.C., attraverso gli influssi nervosi trofici e le influenze umorali. In secondo luogo, entra quasi sempre nel muscolo uno stimolo che passa attraverso i nervi motori, determinando una debole eccitazione del muscolo stesso. I riflessi miotattici (riflessi di allungamento) sono la causa diretta dell'esistenza di questa stimolazione. La modificazione della lunghezza dei muscoli eccita le terminazioni nervose nei fusi intramuscolari che, per riflesso, provocano nei muscoli stessi un certo eccitamento. Queste « aggiunte » riflesse alla tensione propria dei muscoli hanno assunto la denominazione di « tono riflesso ». Se il muscolo partecipa al mantenimento di una posizione il « tono riflesso » aumenta. Questo tono, cioè, il valore della tensione muscolare a riposo, varia a seconda degli individui perché: le proprietà di viscosità e di elasticità sono differenti; l'intensità di queste « aggiunte » toniche riflesse è variabile. Ciò è reso evidente dal fatto che la sensibilità dell'apparato recettore dei fusi intramuscolari può modificarsi sotto l'influenza delle azioni del S.N.C., che si realizzano attraverso il cosiddetto sistema motorio gamma dell'innervazione. Se, nel momento dato, questa sensibilità è elevata, una piccola modificazione della lunghezza del muscolo provoca, per riflesso, un'elevata eccitazione. Tuttavia, con una sensibilità più limitata, anche modificazioni relativamente sensibili della lunghezza del muscolo non hanno alcun effetto. Come si usa dire in questi casi, il sistema motorio gamma varia il livello dei riflessi sull'allungamento.

Negli atleti, in particolare in quelli la cui specialità richiede una velocità massima di movimento, il tono dei muscoli, a riposo, è generalmente basso (il tono viene valutato approssimativamente in base alla durezza del muscolo) (Makarova, 1955; Daridanova-Korjakina, 1958; Gandel'sman-Makarova, 1958; ed altri). Si comprende come ciò possa avere una notevole importanza, in quanto si riduce la resistenza esercitata dai muscoli antagonisti. Nei movimenti veloci, questa resistenza è molto elevata, perciò gli atleti con un tono muscolare più basso, a riposo, sono, evidentemente, avvantaggiati. Gli obiettivi di un allenamento specifico,

---

(39) La letteratura sul tono della muscolatura scheletrica è straordinariamente vasta. Concezioni moderne su questo argomento sono state da noi riprese, tra gli altri, dai lavori di Jusevic (1963), Gellhorn (1958), Hains (1960), Herman (1962), Granit (1962), Gurfinkel-Koc-Sik (1965).

destinato alla riduzione della tensione tonica dei muscoli, sono da una parte la modificazione delle qualità elastiche dei muscoli e, dall'altra, la riduzione del livello dei riflessi di allungamento che si sviluppano in condizioni di riposo.

Per ridurre la tensione tonica si utilizzano esercizi di decontrazione sottoforma di movimenti liberi delle estremità e del tronco (slanci liberi, scuotimenti, ecc.). Oltre al loro preciso scopo, questi esercizi favoriscono anche un rapido recupero dopo il lavoro (Komarov, 1938). Bisogna dunque impiegarli largamente durante le pause di recupero tra le ripetizioni delle prove ed in particolare dopo sforzi statici. Utili sono anche esercizi di estensione, il nuoto ed il massaggio. Sforzi statici più lunghi non sono opportuni.

Si nota talvolta un aumento temporaneo della tensione tonica a causa della fatica dovuta ad un lavoro antecedente. Questo fatto si accompagna ad un certo aumento provvisorio del volume muscolare (Church, 1902; e altri), provocato da due cause: l'aumento della quantità di liquido intramuscolare dovuto alla variazione della pressione osmotica nelle cellule muscolari (Cagovec, 1938); la formazione, durante il lavoro, di metaboliti vaso-dilatatori che provocano l'aumento dei capillari e l'iperemia dei muscoli attivi (Gaskell, 1877; Anrep-Van Saalfeld, 1935; Dean-Skinner, 1960). In questo caso saranno opportuni un leggero riscaldamento (sino all'apparizione del sudore), il massaggio, il nuoto o un bagno in acqua sufficientemente calda. Un mezzo particolarmente efficace è il bagno di vapore (Karvonen, 1962).

### *La tensione di velocità*

Come abbiamo già riferito, la velocità di passaggio, dallo stato di eccitazione a quello di decontrazione, è generalmente inferiore a quella del passaggio inverso (V.L. Fedorov, 1955; V.L. Fedorov - V. Safonov, 1960). Di conseguenza, con una maggiore frequenza del movimento, prima o poi, il muscolo non si decontrae completamente al momento giusto. Gli antagonisti sono allora contratti (40) contemporaneamente, per cui la frequenza ed il ritmo del movimento si riducono notevolmente.

---

(40) Ci si può agevolmente convincere da soli, eseguendo un movimento qualsiasi, per esempio delle battute di mano a ritmo crescente. Quando si raggiunge la cadenza massima vengono impiegati simultaneamente nell'attività, sia i flessori, che gli estensori (la posizione della mano viene fissata in riferimento all'avambraccio).

La tensione di velocità, che ha come conseguenza un'insufficiente rapidità di passaggio del muscolo dall'eccitazione alla decontrazione, è uno dei fattori che impediscono l'aumento della velocità massima del movimento (V.L. Fedorov, 1960).

Per migliorare la capacità di decontrazione rapida degli atleti, si ricorre ad esercizi che richiedano un rapido avvicendamento di tensione e di decontrazione (V.L. Fedorov - I.P. Ratov, 1962). I salti ed i lanci costituiscono degli esempi di questo tipo di esercizi; molto utile è afferrare e lanciare palle mediche, come pure lo strappo e lo slancio del bilanciere nel sollevamento pesi (quando la tecnica esecutiva è corretta), ecc.

### *La tensione di coordinazione*

La si può suddividere in speciale e generale. La prima si riferisce alla tensione che si manifesta nell'esecuzione di un movimento qualsiasi (solitamente soltanto durante la fase iniziale di costituzione dell'automatismo). I metodi che ne trattano si trovano nei testi di pedagogia (V.V. Belinovic, 1958; e altri).

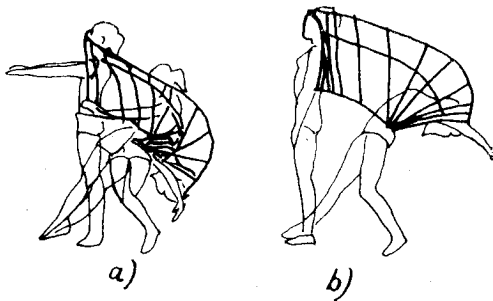
La tensione di coordinazione generale si manifesta invece in molti movimenti, specie nei movimenti inibitori riscontrabili nei soggetti che non praticano esercizi fisici sportivi. Per questi soggetti diviene difficile eseguire un movimento con facilità e scioltezza.

Dalla biomeccanica sappiamo che il nostro apparato motorio dispone di un gran numero di gradi di libertà. La guida di questo sistema tanto articolato è compito molto difficile. Se le capacità coordinative del soggetto sono insufficienti, egli, di conseguenza, si sforza spesso di facilitare l'esercizio attraverso il bloccaggio del maggior numero possibile di articolazioni (la maggior parte delle volte senza rendersene conto). Ciò rende i movimenti contratti, ma facilita considerevolmente la guida dell'apparato motorio e, in particolare, delle numerose forze di reazione che si generano durante un movimento (N.A. Bernstejn, 1947). Si comprende facilmente come una coordinazione di questo tipo non sia opportuna (D.D. Donskoj, 1960).

Con il progressivo padroneggiamento del movimento, il soggetto domina sempre di più le forze di reazione che si manifestano. Se prima doveva contrastarle con il bloccaggio delle articolazioni, ora utilizza queste forze per ottenere il migliore effetto di movimento. Di conseguenza, dal punto di vista biomeccanico, una completa decontrazione consente il dominio delle forze di reazione. In dipendenza del regime di lavoro degli



antagonisti, si distinguono due tipi di movimenti: i movimenti « fissati » e quelli balistici. Nei movimenti « fissati », gli antagonisti sono in funzione durante tutto il movimento. In quelli balistici, invece, essi si contraggono verso la fine, mentre gli agonisti intervengono solo all'inizio, imprimendo alla parte del corpo in movimento una riserva di energia cinetica: il movimento poi continua grazie all'inerzia. Nei movimenti « fissati » si osservano inibizione e tensione, mentre la decontrazione si manifesta nei movimenti di tipo balistico (Stetson - Troner, 1936; Hubbard, 1939; Sperry, 1939; ed altri).



*Fig. 45 — Tecnica di un movimento (secondo I.V. Loviĳkij, 1960). Esecuzione corretta associata alla riduzione dei bracci di leva e alla ripartizione dello sforzo fra un grande numero di gruppi muscolari. a = movimento corretto; b = movimento errato.*

Movimenti liberi e facili possono essere compiuti anche con l'utilizzazione delle qualità morfologiche del nostro corpo, che si presenta come un sistema molto articolato di leve. Per esempio, se dalla stazione eretta bisogna sollevare la gamba in avanti, si può farlo sia con la gamba distesa (come in ginnastica), sia flettendo dapprima al ginocchio e poi estendendola. Nel secondo caso, è più facile eseguire il movimento, perché in un primo momento, il braccio di leva della forza di gravità è più breve e, in un secondo momento, il carico è ripartito fra parecchi gruppi muscolari. L'utilizzazione di simili proprietà dell'apparato motorio permette di realizzare facilità e « malleabilità » di movimenti (fig. 45).

La tensione di coordinazione generale viene progressivamente superata con lo sviluppo della destrezza. Bisogna, tuttavia, utilizzare a questo scopo, anche procedimenti speciali, come quelli che elenchiamo qui di seguito:

- Fornire una spiegazione sull'aspetto negativo di ogni esecuzione. Bisogna spiegare all'allievo la necessità di eseguire il movimento con disinvolture, in forma decontratta e come per gioco. L'insegnante

deve ricordarsi che i suoi allievi otterranno buoni risultati nella decontrazione soltanto se tenderanno a ciò con l'ausilio della volontà. Questo sussidio esplicativo è particolarmente indicato nell'educazione motoria dei bambini. La loro attenzione è generalmente indirizzata al risultato del movimento e non al modo in cui esso va svolto.

In alcune scuole americane, per convincere i ragazzi della necessità di eseguire i movimenti in maniera decontratta, si fa persino ricorso a manifesti, affissi nelle palestre e negli spogliatoi, che illustrano i movimenti da eseguire, recando queste scritte: « Ricordati che nello sport ha successo soltanto colui che possiede l'arte di decontrarsi ». « La cosa più importante non è il risultato, ma il movimento decontratto », ecc.

— Esercizi speciali per lo sviluppo delle capacità di percepire lo stato di decontrazione dei muscoli e di padroneggiarlo volontariamente. Questi esercizi sono divisi in 4 gruppi, a seconda della loro crescente difficoltà (da I.V. Lovickaja, 1956-57). Al primo gruppo appartengono quelli che favoriscono il passaggio dallo stato di tensione a quello di decontrazione. Questo passaggio può svolgersi:

- a) attraverso la normale gradualità del processo;
- b) con un'azione ricca di contrasto, immediatamente dalla condizione di tensione a quella di decontrazione;
- c) a poco a poco, con più lenta gradualità.

Il secondo gruppo comprende esercizi in cui la decontrazione di alcuni gruppi muscolari richiede la tensione di altri. Con gli esercizi del 3° gruppo, si deve mantenere in movimento la parte del corpo decontratta secondo la legge d'inerzia, grazie al movimento di altre parti. Infine, il 4° gruppo consiste di esercizi generali, nel corso dei quali si richiede al soggetto di determinare da solo gli istanti di riposo e di decontrarre i muscoli, in questi istanti, al massimo. Durante l'esecuzione degli esercizi, la tensione dei muscoli deve essere coordinata con l'inspirazione ed il trattenimento della respirazione, mentre la decontrazione, con l'espiazione attiva.

L'impiego sistematico di tali esercizi porta a migliorare la capacità di decontrazione volontaria dei muscoli e conseguentemente il rendimento (K.G. Gomberadze, 1962-63).

— Se il soggetto non riesce ad evitare, malgrado i suoi sforzi, l'esecuzione contratta dei movimenti, può essere utile un comportamento speciale. Si raccomanda, durante l'esecuzione (evidentemente soltanto

quando ciò è possibile), di cantare, di sorridere e di parlare. Contemporaneamente, osservare la muscolatura mimica, nella quale si esprime, generalmente, in modo molto evidente, la tensione.

Per quanto riguarda gli esercizi aciclici, è efficace il metodo seguente: prima dell'esecuzione, contrarre (con arresto della respirazione) e rapidamente decontrarre (con espirazione forzata) tutti i muscoli del corpo; subito dopo, iniziare il movimento.

Per superare la « tensione di coordinazione » gli esercizi dovrebbero essere svolti in condizioni di accentuato affaticamento. Per esempio, per i lottatori, un incontro con parecchie riprese di 10'. L'affaticamento costringe l'atleta a concentrare gli sforzi soltanto sulle azioni necessarie.

— In questi ultimi anni, sono state condotte sperimentazioni per applicare, nello sport, il metodo del cosiddetto « training-autogeno » (Hiller e altri, 1962). Questo « allenamento » fu elaborato da Schultz (1937-1956). Ha lo scopo di ridurre la tensione psichica ed è largamente adottato in psichiatria (D. Müller - Hegemann, 1962; N.V. Ivanov, 1962; A.N. Sogan e N.I. Mirovskij, 1964). Il « training-autogeno » si basa, da una parte, sui risultati dello yoga indiano e, dall'altra, sui lavori di E. Jacobson (1930, 1938, 1943) che dimostrano l'esistenza di un collegamento tra l'orientamento del pensiero (contenuto emozionale - n.d.t.) ed il grado di decontrazione della muscolatura. Questo allenamento rappresenta una sorta di autosuggestione accuratamente elaborata e si presta ad una applicazione sistematica, nell'arco di parecchi mesi. Vengono suggerite sensazioni di calore e di gravità. Ciò avviene nel seguente modo: il soggetto assume la posizione « del cocchiere », cioè si siede disponendo le mani sulle ginocchia, abbassando la testa in avanti e decontraendosi al massimo. Poi si suggerisce mentalmente (cioè si ripete mentalmente) una serie di condizioni consecutive:

- a) sono completamente tranquillo;
- b) la mano destra (sinistra) è molto pesante;
- c) la mano destra (sinistra) è molto calda;
- d) il cuore batte molto bene e forte;
- e) respiro in modo calmo, ecc.

I fondamenti fisiologici del training-autogeno risiedono nei legami esistenti tra la corteccia cerebrale e gli organi interni. Questi collegamenti sono stati l'oggetto di studi approfonditi da parte della scuola

dell'accademico K.M. Bykov (1942). L'essenza del training-autogeno sarà facilmente compresa con l'esempio che segue. Se ci rivolgiamo ad un soggetto dicendogli: « Emetti saliva e libera succo gastrico di qualsiasi composizione! », naturalmente, egli non lo può fare, perché l'atto di secrezione del succo gastrico non può essere diretto volontariamente. Se invece gli descriviamo come viene mangiato un limone (premessi che ne abbia già mangiato una volta), egli emetterà un succo gastrico di composizione ben precisa. Questo fenomeno è dovuto all'esistenza di un legame condizionato: lo stimolo condizionato del secondo sistema di segnalazione (descrizione vocale) provoca la stessa reazione del precedente segnale non condizionato (il limone). Lo stesso accade per la decontrazione. Quando si suggerisce una sensazione di pesantezza, di calore, di tranquillità, si ottiene una notevole decontrazione della muscolatura. Il « training-autogeno » non è utilizzato soltanto per ridurre la tensione, ma anche per accelerare il recupero, per contenere un'eccitazione troppo elevata durante le competizioni, ecc. Durante i Giochi Olimpici di Tokyo, alcuni atleti hanno praticato il « training-autogeno » (per esempio i campioni olimpici V. Basanovskij e J. Schmidt). La tecnica del « training-autogeno » è descritta nei lavori sopra menzionati ed anche in alcune edizioni popolari di Kleinsorge, Klubies (1961) e Rathbone (1959).

E' necessario rivolgere un'attenzione particolare allo sviluppo della capacità di decontrarsi, particolarmente durante gli anni giovanili. A questo fine è importante che il movimento sia svolto in forma leggera.

#### L'EQUILIBRIO E LA METODICA DEL SUO MIGLIORAMENTO

Per equilibrio s'intende la capacità di conservare una posizione stabile del corpo in condizioni di movimento e posizioni di diversa specie. Si fa distinzione tra equilibrio statico (cioè l'equilibrio nelle posizioni statiche) ed equilibrio dinamico (equilibrio durante il movimento). Gli indici relativi a questi due tipi di equilibrio hanno una ridotta correlazione tra loro (Golab, 1962). Nel conservare una posizione, il corpo non resta assolutamente immobile, ma oscilla per tutto il tempo in cui essa dura. Il soggetto perde, per così dire, l'equilibrio per un momento e lo ristabilisce immediatamente. Quanto più perfezionata è la funzione dell'equilibrio in un soggetto, tanto più rapidamente egli può ristabilirlo e tanto

minore sarà l'ampiezza dell'oscillazione (V.V. Petrov, 1958; V.S. Gurfinkol, 1960; e altri). Esiste un rapporto tra la preparazione fisica dell'uomo e gli indici dell'equilibrio (A.N. Krestovnikov, 1951; V.V. Medvedev, 1954; Estep, 1959 e altri). Per esempio, Cross e altri (1957) hanno trovato una correlazione di  $0,75 \pm 0,05$  fra l'equilibrio e la velocità del nuoto.

L'equilibrio può essere migliorato in due maniere: con l'impiego dei cosiddetti « esercizi di equilibrio », cioè attraverso movimenti e posizioni in cui è difficile mantenerlo (A.M. Glinternik e altri, 1956). Durante l'esecuzione di questi esercizi, non si dovrebbe cercare costantemente di assumere soltanto una posizione il più possibile immobile (come accade spesso). Molto più utili sono le intenzionali perdite di equilibrio, con un ritorno in posizione stabile. Possiede un buon equilibrio colui il quale può ristabilirlo velocemente, non chi non lo perde mai. Dunque, nella esecuzione di esercizi per il miglioramento dell'equilibrio, è necessario rivolgere un'attenzione particolare al perfezionamento della capacità di ristabilirlo, con il perfezionamento separato degli analizzatori che lo garantiscono (analizzatori vestibolari e del movimento). Per il perfezionamento della funzione vestibolare, vengono utilizzati esercizi con accelerazioni lineari ed angolari. Non deve essere dimenticato che l'apparato otolitico del vestibolo (che reagisce alle accelerazioni lineari) e quello dei canali semicirculari (stimolati dai movimenti rotatori), funzionano in modo relativamente indipendente l'uno dall'altro. L'adattamento generalizzato dell'apparato vestibolare può essere ottenuto soltanto con l'impiego di spostamenti rettilinei e rotatori in diverse direzioni. Per i soggetti che presentano un pessimo funzionamento dell'equilibrio, questo secondo procedimento (il ripartito) è più efficace (V.V. Medvedev, 1954). Inoltre, con questo metodo si ottengono i migliori risultati anche nell'allenamento dei fanciulli (Bondarevskij, 1966).

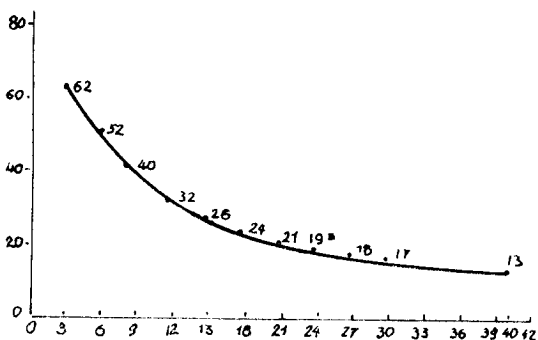


Fig. 46 — Precisione dei tiri, nella pallacanestro, in funzione della distanza dal canestro (Bann, 1955), misurata in piedi (1 piede = cm 30,48). Risultati di osservazioni relative ad una squadra durante prove ufficiali. Sull'ascissa sono riportate le distanze dal canestro; sull'ordinata, la precisione dei tiri in canestro in %.

Il mantenimento dell'equilibrio è facilitato da un'esecuzione tecnicamente giusta del movimento. Nel mantenimento dell'equilibrio in stazione eretta, si raccomanda particolarmente di rivolgere lo sguardo su di un'oggetto, in direzione orizzontale. L'equilibrio dovrebbe essere conservato più opportunamente, facendo ricorso a movimenti delle articolazioni più vicine alla superficie di appoggio (per esempio, i funamboli conservano l'equilibrio grazie a movimenti a livello delle articolazioni del ginocchio).

#### IL « SENSO SPAZIALE » E LA METODICA DEL SUO SVILUPPO

Tutti i movimenti sono eseguiti nello spazio (e nel tempo) e la loro percezione spaziale. Nell'educazione fisica, il senso spaziale non si esprime nella valutazione passiva di questo o quel rapporto spaziale, ma nella precisione del movimento. Perfezionando la precisione dei movimenti, perfezioniamo, contemporaneamente, il senso spaziale. L'errore che si riscontra più frequentemente, è l'imprecisione nella valutazione della distanza. La precisione della valutazione (conseguentemente, anche l'esattezza dei movimenti) peggiora sempre di più con l'aumento della distanza (fig. 46). Dal punto di vista fisiologico, la miglior precisione nella valutazione spaziale viene motivata dai fenomeni dell'inibizione differenziata. Le eccitazioni, che precedentemente non si differenziano, vengono percepite come identiche, ma si differenziano reciprocamente. Le ricerche di I.P. Pavlov hanno dimostrato che la differenziazione cosiddetta « grossolana » è la più facile a verificarsi (le differenziazioni tra gli stimoli sono sufficientemente grandi). Una « fine » differenziazione degli stimoli viene perfezionata nel modo migliore, quando si parte dalle differenziazioni grossolane e, a poco a poco, si va verso le più fini. Questa legge è anche alla base del miglioramento della precisione motoria (V.S. Farfel', 1960; A.J. Revzon 1969-1960; J.P. P'jankov, 1959).

Dapprima è necessario imparare a distinguere compiti pieni di contrasti (per esempio, un notevole aumento o diminuzione della lunghezza delle falcate, in una rincorsa; tiri a canestro da grande distanza e da sotto ecc.). Poi, a poco a poco, queste differenziazioni (le distanze dal canestro, la lunghezza delle falcate) vengono ridotte (il cosiddetto metodo dell'avvicinamento degli obiettivi, elaborato da V.S. Farfel'). Questo procedimento è molto più efficace di quello che comporta la semplice ripetizione dell'esercizio.

## CONCLUSIONE

### LO SVILUPPO DELLE QUALITÀ FISICHE COME PROCESSO UNITARIO

Se durante il processo del loro sviluppo, agiamo su di una delle qualità fisiche, lo sollecitiamo anche per le altre. Il carattere e la grandezza di questa sollecitazione dipendono da due fattori:

- dai carichi applicati;
- dal grado della preparazione fisica.

Ricordiamo che il perfezionamento delle qualità fisiche può essere ottenuto soltanto se le sollecitazioni dell'allenamento sono molto forti. Nei soggetti, il cui livello di preparazione fisica sia basso, gli esercizi che sollecitano essenzialmente una qualità fisica, rivolgono anche elevate richieste alle altre. Per esempio, per i principianti, i 100 m rappresentano un test non soltanto di velocità, ma anche, in larga misura, di forza, di resistenza e di destrezza. Se il principiante si esercita regolarmente su questa distanza, le caratteristiche di tutte le sue qualità fisiche miglioreranno.

Più volte è stato sottolineato che sin dalle tappe iniziali dell'allenamento, lo sviluppo della forza, della velocità e della resistenza porta anche al perfezionamento delle altre qualità (A.V. Korobkov, V.I. Asknazij, N.P. Eremenko, 1958 e altri, ecc.). Tuttavia, in seguito, viene a mancare questa progressione parallela, poiché il lavoro di sprint, di fatto, imporrà delle sollecitazioni troppo ridotte in riferimento alla forza, alla resistenza ed alla destrezza. Si determina la cosiddetta dissociazione delle qualità fisiche (A.V. Korobkov, 1958): esercizi che precedentemente provocavano uno sviluppo di tutte le qualità fisiche, ora agiscono ancora, ma soltanto su alcune di esse. Successivamente si possono costituire dei rapporti anche negativi tra le singole qualità. Così, non è concepibile pretendere di sviluppare contemporaneamente valori massimi della forza (per esempio, con il sollevamento pesi) e della resistenza (per esempio, con la maratona) (Majsuradze, 1960).

Si deve tener presente che gli indici massimi di una qualità fisica non possono essere raggiunti che in funzione di un determinato livello di sviluppo delle restanti qualità (Matveev, 1959). Per lo sviluppo delle qualità fisiche, deve quindi essere garantito il necessario rapporto armonico.

Per quanto riguarda i principianti, esercizi di velocità in forma ciclica, con intensità massima, agiscono con effetto multilaterale (N.N. Jakovlev, 1955; V.I. Asknazij e altri, 1958; Kaledin e altri, 1956-1958). Tali esercizi operano tanto sulle capacità anaerobiche, quanto sul miglioramento della respirazione (la respirazione si intensifica nel periodo di recupero, per l'eliminazione del debito di ossigeno). Ne deriva quindi un miglioramento della resistenza. Poiché questi stessi esercizi richiedono anche molta forza, grazie ad essi, vengono contemporaneamente incrementate anche le possibilità di forza del soggetto. Invece, gli esercizi di forza, e specialmente quelli di resistenza, esercitano un'influenza più ridotta nei principianti.