

ALLENARE LA FORZA MUSCOLARE: COME E PERCHÉ?

Prof. Albert GOLLHOFER - L'allenamento della forza nel giovane , e' utile?

L'argomento è stato analizzato in diverse parti:

1. l'allenamento della forza nel giovane - un cambiamento radicale nel pensiero-modello comune;
2. lo sviluppo della forza nell'infanzia;
3. aumento della prestazione nell'infanzia;
4. retroterra neuromuscolare;
5. suggerimenti sull'intervento di allenamento.

1. l'allenamento della forza nel giovane - un cambiamento radicale nel pensiero-modello comune.

Se fossimo proiettati indietro di 40 anni, negli anni '70-'80, questo intervento probabilmente avrebbe immediatamente una risposta negativa. L'analisi della documentazione scientifica dell'epoca può essere riassunta in questi punti: l'allenamento della forza produce guadagni minimi, il sistema ormonale è carente, grande pericolo d'infortuni, i danni permanenti a carico del sistema scheletrico, la compromissione della crescita in lunghezza se i carichi sono troppo elevati; solamente pochi studi scientifici descrivono l'efficacia di questo allenamento. Infatti nel 1983 l'accademia americana dei pediatri ne sconsiglia la pratica. Con il passare degli anni il numero degli studi sull'argomento è notevolmente aumentato (passando dalla decina degli anni '70-'80 alla trentina del periodo '90-2000, per arrivare ai quasi 80 studi del periodo compreso nell'ultimo decennio). Per quale motivo è aumentato l'interesse e conseguentemente la ricerca sull'argomento? Essenzialmente il problema principale che ha spinto ad approfondire il tema è l'aumento vertiginoso d'inattività della popolazione infantile. Negli ultimi 30 anni in alcune aree urbane della Germania c'è stata una drastica riduzione (75%) delle attività svolte dai bambini. Facendo un confronto su alcune performance standard monitorate nella scuola (sprint 20 metri, 6 minuti di corsa, 12 minuti di corsa, salto in alto da fermo) tra il 1970 e il 2000 sia nei maschi che nelle femmine, si riscontra un peggioramento di prestazione dal 10% al 30 %. Partendo dal presupposto che il miglioramento del gesto in una disciplina sportiva è dato dall'incremento della forza, e considerando gli aspetti che abbiamo finora trattato ci chiediamo: CHE TIPO D'ALLENAMENTO FARE CON I BAMBINI?

Oggi è facile trovare libri che trattano l'argomento. Prendiamo in esame i benefici ed i danni che potrebbe produrre l'allenamento della forza nei bambini. **La documentazione**

sulle esercitazioni d'allenamento dei migliori adolescenti è poco attendibile dal punto di vista "scientifico". I risultati non sono controllati, spesso non è possibile misurarli, non c'è una documentazione che segue un metodo, spesso ci sono segreti e chiacchiere sui risultati, i coach difficilmente svelano il segreto dei propri successi, e molto altro.

2. lo sviluppo della forza nell'infanzia.

Esaminiamo il fattore genetico. L'informazione genetica, il genotipo, si manifesta in fenotipo in cui solo una proporzione della caratteristica può essere influenzata dall'interazione con l'ambiente. La potenziale differenza ambientale dell'adattamento può essere nel massimo consumo d'ossigeno del 30%, nella superficie ossea del 10%, nella FT/ST area del 40%, nei legamenti e tendini del 20%, nella densità ossea del 20% e nell'**attivazione neuronale del 20%**. Altri aspetti da considerare sono il potenziale della prestazione muscolare, l'adattamento passivo dovuto all'incremento di allenamento del carico, l'allenamento coordinativo, il divertimento e l'esercitazione (la palestra per i bambini), e altro ancora. Senza dimenticare i possibili gravi pericoli d'infortunio alle strutture in accrescimento.

Approfondiamo ora lo sviluppo della forza durante il periodo di accrescimento (riferendoci soprattutto all'infanzia). Innanzitutto osserviamo l'andamento della variazione di altezza e peso tra i 6 e i 19 anni. Queste tabelle sono state elaborate nel 1985 sul campione di giovani atleti americani. Osservandolo è evidente il parallelismo di crescita tra maschi e femmine fino ai 13 anni. Poi la curva ha una netta biforcazione in alto nei dati dei maschi. Analizziamo ora un altro indice, la concentrazione di ormoni sessuali nel plasma tra gli 8 e i 16 anni.

L'andamento della curva è praticamente simile nelle ragazze e cambia nettamente nei ragazzi (a 8 anni è circa la metà del valore femminile, coincide ad 11 anni, è il doppio a 13 anni, il triplo a 15 e 5 volte il valore a 17). **Per cui si evidenzia come l'aspetto ormonale è un indice fondamentale per lo sviluppo della forza.** Un altro studio mette chiaramente in evidenza questa affermazione. Il campione è compreso nell'età tra gli 8 ed i 19 anni e vengono misurate l'espressione di forza nell'esecuzione delle trazioni e la concentrazione di testosterone. Anche in questo caso la prestazione dei maschi a 13 anni cresce enormemente rispetto alle femmine per arrivare ad una differenza del doppio a 19 anni, così come il valore di testosterone dal doppio diventa 10 volte a 19 anni. Altro studio sulla differente prestazione è stato fatto sul salto rilevando il comportamento muscolare delle gambe. Anche in questo caso i valori, che hanno un andamento parallelo fino ai 12 anni, si discostano dopo in maniera evidente con i maschi che hanno una crescita proporzionata verso l'alto e le femmine hanno un decremento a 13 anni che viene

recuperato a 14 anni. **Sono evidenti quindi le differenze prestazionali tra maschi e femmine.** Si è analizzato il tipo d'allenamento e l'incidenza delle condizioni ambientali nella prestazione (mettendo sempre a confronto maschi e femmine). Il grafico è decisamente significativo. L'esercitazione (trazioni) e la relazione di espressione di forza ci mostra come le ragazze non variano la loro prestazione ed i ragazzi invece hanno ulteriori ed evidenti miglioramenti prestativi (nell'ordine del miglioramento di 2 volte tanto tra i 6 e gli 8 anni, 1 volta tra gli 8 ed i 9 anni, una stasi tra i 9 e gli 11 anni ed una crescita proporzionata verso l'alto fino a 9 volte il valore medio). Sono stati analizzati i parametri fisiologici per lo sviluppo della forza nell'infanzia. Partendo dalla nascita e passando per la pubertà si è arrivati alla fase adulta distinguendo il consolidamento dei fattori della forza dall'ottimo potenziale di forza. Lo studio ha monitorato la crescita di: Massa magra, differenziazione teoretica delle fibre muscolari, sviluppo del sistema nervoso, testosterone (nei maschi). Dal grafico si può osservare che il sistema nervoso raggiunge molto presto il suo livello di maggior sviluppo, la differenziazione delle fibre ha un andamento elevato di crescita nella fanciullezza e poi procede proporzionatamente, la massa magra ha un andamento di crescita maggiore nei primi anni per risalire in maniera decisa nel periodo puberale, il valore del testosterone è basso e uniforme fino alla pubertà per salire con un incremento deciso della curva fino alla fase adulta. Altro aspetto studiato è la sezione trasversale del muscolo. In questo studio è stata approfondito la variazione nella fascia d'età tra i 7 ed i 18 anni. I muscoli presi in esame sono stati il flessore plantare e il flessore dorsale. La crescita tra maschi e femmine procede di pari passo fino ai 12 anni, poi c'è una prima biforcazione in alto per i maschi nell'ordine del doppio del valore in entrambi i muscoli, che si accentua ancora nel flessore dorsale tra i 15 ed i 18 anni. Questo studio ha dato un indice di significatività minore dello 0,001 %. Lo stesso studio ha analizzato l'espressione di forza dei muscoli presi in esame nello stesso arco di età. Innanzitutto la capacità di esprimere forza dei due muscoli è diversa. Il flessore plantare ha una espressione che va dai 400 ai 1300 N, mentre il flessore dorsale si esprime tra i 100 ed i 400 N. I dati tra maschi e femmine anche qui differiscono. L'andamento di crescita delle curve è lo stesso fino ai 12 anni, poi il plantare nei maschi ha una crescita in alto del doppio sia tra i 12 e i 15 anni, che tra i 15 ed i 18 anni. Il dorsale ha anch'esso un incremento del doppio nei due periodi nei maschi rispetto alle femmine. **Da ciò se ne deduce l'importanza dell'aspetto ormonale sulla prestazione di forza e la differente incidenza sulla qualità di forza tra maschi e femmine.**

3. aumento della prestazione nell'infanzia.

Si fa riferimento ad uno studio fatto su un campione di prepuberi e puberi sia maschi che femmine. Viene studiato il comportamento della forza isometrica su diversi distretti. Lo

studio si articola su 8 settimane di allenamento con 3 interventi settimanali. **Il risultato è che la massa muscolare non cambia, per cui fare un allenamento di forza prima della pubertà è una cosa da dimenticare.** Un altro studio ha coinvolto 40 ragazzi in età prepuberale (15 con media 10,3 anni), età puberale (15 con media 13,1 anni), e postpuberale (10 con media 19,8 anni). L'allenamento prevedeva l'utilizzo di pesi liberi e macchine per la forza, la durata dell'intervento è stata di 8 settimane con 3 allenamenti a settimana e 9 esercizi ad allenamento. Ogni singolo esercizio di allenamento è stato sviluppato con 3 serie da 9 ripetizioni al 50, 75, 100 % di 10 RM. Sono stati presi in esame: il peso corporeo, la circonferenza del braccio e la sezione trasversale dell'arto. L'andamento di crescita del peso corporeo è poco nel passaggio tra prepubere e pubere, consistente nel passaggio tra pubere e postpubere. La circonferenza del braccio ha un ampliamento che procede nella stessa misura del peso corporeo. La sezione trasversale procede come i due precedenti indici fino alla fase puberale ha un incremento maggiore nella fase postpuberale. Altro elemento approfondito è stato uno studio sui muscoli flessori ed estensori del gomito nei tre periodi approfonditi dallo studio precedente, sulla percentuale di momento articolare su chilogrammi di massa corporea.

I risultati dati da tutti questi studi ci fanno affermare che l'allenamento della forza nel periodo precedente alla pubertà è FICO!!!!

Studio su una stessa età 8 anni circa. Gruppo di atleti e gruppo di controllo sia maschi che femmine. Gruppo atletizzato 38 elementi (22 f 16 m) età 8.3 f- 8,2 m, peso 26,1 kg f- 25,3 kg m, altezza 129 cm f- 130,3 cm m. Gruppo di controllo 37 elementi (19 f 18 m) età 8.1 f- 8,2 m, peso 27,9 kg f- 24,5 kg m, altezza 127,7 cm f- 130,9 cm m. L'allenamento è stato della durata di 4 settimane al 60-90 % del carico massimo. 3 interventi settimanali. Le serie si sono così incrementate 1 serie 3 x 7x 65% carico massimo nella 1 settimana per arrivare alla 4 serie 3x4x90% carico massimo alla 4 settimana. I risultati dello studio ci fanno affermare che l'allenamento della forza in fase prepubere porta la miglioramento della prestazione motoria. Allenabilità della forza, studio su tre indici Massima Contrazione Volontaria, aumento e percentuale di aumento. Gruppi coinvolti: maschi 10 anni, femmine 21 anni, maschi 63 anni, maschi 21 anni.

Allenamento usando pesi liberi, 20 settimane con 3 allenamenti settimanali, (i maschi di 63 anni solo 12 settimane). 1 serie dall'allenamento 5 serie da 5-12 ripetizioni. Il gruppo che ha prodotto il massimo livello di aumento è quello dei maschi 10 anni nella misura del 40%. Rilevando la sezione trasversale dei muscoli chiaramente il gruppo in questione risulta il meno dotato. **Per cui mettendo a confronto i risultati se ne evince che il guadagno di forza è diverso dalla superficie della sezione trasversale dei muscoli.** Aspetto importante per avere un'idea giusta del profilo muscolare. Abbiamo visto che il miglioramento della qualità di forza è facile da ottenere, dobbiamo chiederci se

è facile anche da perdere. Uno studio su un campione di bambine/e tra i 7 e i 12 anni. Gruppo di atleti e gruppo di controllo. 8 settimane di allenamento con le macchine (bench press e leg press) e 8 settimane di scarico. 2 allenamenti a settimana da 45 minuti ciascuno. Alla fine dell'intervento di allenamento si è avuto un miglioramento alla leg press del 53,5%, alla bench press del 41,1%. Nel periodo di scarico nelle prime 4 settimane il peggioramento è stato del -21,3% e -28,1% alla leg press e del -8,9% e -19,3% alla bench press. Visualizzando in grafico l'andamento della forza sugli estensori del ginocchio abbiamo che il gruppo degli atleti ha una crescita proporzionata in alto nel periodo di allenamento, che viene quasi mantenuta se il carico è distribuito nella stessa maniera e invece si abbassa al diminuire dello stimolo. **Se viene sospeso l'allenamento c'è un crollo della prestazione.** Il gruppo di controllo invece ha un miglioramento costante anche in assenza d'intervento.

4. Retroterra neuromuscolare. Analizziamo gli elementi che ci interessano: il sistema muscolare, il sistema nervoso e l'interazione tra il sistema nervoso ed il sistema muscolare. Studio su un campione di bambini/e tra i 9 ed i 12 anni d'età. 8 settimane di allenamento con manubri liberi.

3 allenamenti settimanali. Muscolo bicipite brachiale analisi in grafico attraverso l'elettromiografia della forza e del controllo motorio. Tra i ragazzi/e prepuberi c'è un aumento del 16,8% d'incremento dell'attività neuronale rispetto ai postpuberi pur registrando dei valori di forza minori. Dal punto di vista dell'attivazione delle unità motorie l'allenamento della forza nei ragazzi/e prepuberi produce poco guadagno nella massa muscolare, ma gli adattamenti neuronali? Il prossimo studio ha analizzato in maniera più approfondita non solo il carico ma anche la qualità dell'esecuzione (riferito alla tipologia di contrazione muscolare). Il gruppo d'intervento era formato da 17 con una media d'età $8,6 \pm 0,5$ (f 9/m8) ed il gruppo di controllo da 15 con una media d'età $8,7 \pm 0,5$ (f 5/m10). Il gruppo d'intervento aveva altezza $133,4 \pm 3,9$, peso corporeo $31,4 \pm 4,6$ e l'indice di massa corporea $17,6 \pm 2,1$. Il gruppo di controllo aveva altezza $134,5 \pm 7,9$, peso corporeo $33,5 \pm 8,7$ e l'indice di massa corporea $18,1 \pm 2,9$. Gli esercizi erano di carico posturale e con le macchine. 10 settimane di allenamento, 2 allenamenti a settimana con il carico di lavoro impostato secondo 1rm test ed aggiustato nel corso dell'intervento. Sono stati rilevati il picco di momento angolare sia degli estensori che dei flessori del ginocchio. I risultati hanno evidenziato nei muscoli estensori del ginocchio che con angolo 60° nel gruppo d'intervento la differenza d'incremento tra prepuberi e postpuberi è del 19% mentre nel gruppo di controllo la differenza è del 6%. Con angolo di 180° nel gruppo d'intervento la differenza d'incremento tra prepuberi e postpuberi è del 17% mentre nel gruppo di controllo la differenza è del 5%. Invece nei muscoli flessori del ginocchio con

angolo 60° nel gruppo d'intervento la differenza d'incremento tra prepuberi e postpuberi è del 13% mentre nel gruppo di controllo la differenza è del 1%. Con angolo di 180° nel gruppo d'intervento la differenza d'incremento tra prepuberi e postpuberi è del 12% mentre nel gruppo di controllo la differenza è del +/- 0%. L'altezza di salto nel CMJ è +3% nel gruppo d'intervento e +2% nel gruppo di controllo. Il controllo posturale è -7% nel gruppo d'intervento e -15% nel gruppo di controllo. La massa magra della gamba è +3% nel gruppo d'intervento e +3% nel gruppo di controllo. La CSA (superficie della sezione trasversa) è +2% nel gruppo d'intervento e +1% nel gruppo di controllo. Altro studio su ragazzi tra i 9 e gli 11 anni, su 20 settimane di allenamento con 3 allenamenti settimanali ha mostrato un aumento del reclutamento delle unità motorie dei muscoli flessori del gomito del 13,2 % e un aumento del reclutamento delle unità motorie dei muscoli estensori del ginocchio del 17,4 %. E per ciò che riguarda l'ipertrofia? Lo studio ha analizzato coppie di gemelli monozigoti maschi di età compresa tra gli 8,8 e gli 11, 2 anni. 10 settimane di allenamento isometrico sui muscoli estensori del ginocchio con 10 ripetizioni al giorno 6 volte la settimana. La coppia di gemelli 1 ha mostrato un aumento nella gamba allenata che però diminuisce con l'avanzare delle settimane di allenamento, mentre la coppia di controllo non mostra grande differenza tra i due arti. La coppia di gemelli 2 ha mostrato un aumento nella gamba allenata ancora maggiore ma anche qui diminuisce con l'avanzare delle settimane di allenamento, mentre la coppia di controllo non mostra grande differenza tra i due arti. Altro studio su un gruppo di bambini/e di 9 anni. 12 settimane di allenamento isometrico sui muscoli flessori del gomito 2 allenamenti al giorno per 3 volte alla settimana. Il risultato è l'aumento 2,3% della forza con modeste variazioni del controllo motorio. Riferito alla sezione trasversa del muscolo l'aumento riguarda solo il 50%. Un altro studio ci dice che il miglioramento della forza nel periodo d'età tra i 10 ed i 60 anni ha nelle femmine un incremento ordinato fino ai 30 anni per poi tornare al livello di partenza verso i 55 anni e decadere oltre questa età. Nei maschi invece c'è una stasi fino ai 13 anni un picco fino al doppio fino ai 17 anni, un abbassamento della metà dai 20 fino ai 30 anni ed un lento decadimento a seguire. Nel periodo tra i 9 ed i 13 anni il tasso di incremento di forza dal 13 al 74 % è dovuto dal 13 al 19 % alla attivazione neuromuscolare e dal 2 al 3% dall'ipertrofia. **Un altro studio ci dice che i fattori determinanti dell'aumento della forza sono: l'aumentata abilità motoria; miglioramento coordinativo; la migliorata attivazione delle unità motorie; altri non determinati adattamenti neuronali.**

5. aspetto: Suggestimenti sull'intervento di allenamento.

Passiamo ora in rassegna alcune proposte di allenamento da far eseguire ai bambini. Allenamento dei bambini con apparecchiature speciali (costruite secondo le proprie

caratteristiche morfologiche). I vantaggi sono il dosaggio specifico per l'esercizio e l'aggiustamento specifico della posizione articolare mentre gli svantaggi sono la bassa richiesta coordinativa, il livello elevato di supervisione dello sforzo e i costi di produzione. Allenamento con i manubri liberi: i vantaggi sono il dosaggio specifico dell'esercizio, la totale ampiezza articolare, la stimolazione coordinativa ma anche la domanda eccessiva mentre gli svantaggi sono la necessità di elevata supervisione dello sforzo e il conseguente bisogno di farli usare solo ad atleti "evoluti" (cioè con una esperienza specifica). Allenamento con il proprio peso corporeo: i vantaggi sono carichi "dolci", la necessità di poco materiale e facile convertibilità mentre gli svantaggi sono la difficoltà di dosaggio dell'intensità di carico, l'avanzata complessità di assegnazione dei regimi di carico. **Dalle riflessioni scaturite il professore propone una normativa sugli esercizi da proporre in infanzia con il relativo adempimento di esercizio.**

Per quello che riguarda il **volume** dell'esercitazione l'intervento può durare tra le 4 e le 12 settimane, con esercitazioni di circa 30-45 minuti per allenamento, gli esercizi devono essere tra i 6 e gli 8, le serie tra 1 e 3 con ripetizioni tra i 6 e le 15 e tra ogni serie recupero di 3 minuti. La **frequenza** dell'esercizio è tra 1 e 3 sessioni. L'**intensità** dell'esercizio è regolata sul 1 RM, tra i 6-15 RM (85-65% RM), regolata sulle soggettive sensazioni del carico (in conformità a Faigenbaum et al 2004 il bambino indica il valore dell'esercizio in 6 di una scala da 1 a 10), **principio della progressione regolando l'aumento del numero delle ripetizioni e del numero delle serie.** La **velocità di contrazione** è tra la lenta e la moderata.

Altri aspetti dell'intervento sono: l'età dei bambini (tra i 7 e gli 8 anni), non è necessaria una visita medica preattiva, un'alta supervisione dei ragazzi durante l'esercizio (rapporto 1:10), 5-10 minuti di riscaldamento dinamico prima di ogni unità, **ATTENZIONE alla corretta indicazione fisiologica dell'esercizio, ATTENZIONE ai potenziali pericoli in palestra, l'adattamento dell'esercizio va curato secondo le intensità appropriate, usare piani di allenamento individuali, la continua variazione dei programmi di allenamento di forza.**

Ritornando al nostro quesito iniziale: perché l'allenamento della forza nell'infanzia e l'adolescenza, possiamo ora rispondere che è necessaria per molti motivi.

L'allenamento della forza, svolto seguendo le indicazioni date per queste fasce d'età, è da considerarsi come **allenamento coordinante per preparare il successivo intervento di allenamento della forza; per intervenire su braditrofia e tachitrofia delle strutture del sistema scheletrico, per creare compensazione di deficienze dello sviluppo, nella riabilitazione clinica.**

“Non è mai troppo presto per iniziare un armonioso programma d’allenamento della forza. Guadagni significativi di massa muscolare, forza e potenza sono possibili dall’età di sette anni”. Faighenbaum 2000.

Riassumendo:

- **Basato su attività di ricerca rinforzate degli ultimi anni, un cambiamento radicale del pensiero-comune ha avuto luogo;**
- **Il cambiamento delle condizioni ambientali e l’inattività fisica richiedono l’allenamento della forza come un efficace attività d’intervento anche in quest’età;**
- **L’aumento dei gradi di forza intorno al 30% sono possibili con specifici allenamenti di forza nell’infanzia. I gradi di aumento di forza sono transitori.**
- **I meccanismi neuronali sono responsabili primariamente dell’aumento di forza nell’infanzia.**
- **Efficaci normative di esercizio sono l’obiettivo specifico.**
- **L’allenamento della forza con i bambini non costituisce rischio per la salute se è garantita una esperta supervisione.**