



KEYWORDS

Motor coordination, children, obese

Obesità e coordinazione motoria in età evolutiva. Evidenze e implicazioni metodologiche

OBESITÀ E ATTIVITÀ FISICA

Sovrappeso e obesità rappresentano una seria problematica di salute pubblica, poiché, se non prevenuta, può persistere per tutta la vita di un individuo e causare gravi implicazioni per la salute come il rischio di fratture, ipertensione, malattie cardiovascolari e respiratorie, insulino-resistenza, oltre a produrre effetti negativi sia dal punto di vista psicologico che sociale.

L'obesità infantile è una patologia complessa, derivante da uno squilibrio tra l'apporto calorico e il

dispendio energetico, manifestandosi con un aumento del peso corporeo e un aumento della quantità di tessuto adiposo [7].

In Italia, nel 2019, il 20,4% dei bambini di 8 anni era in sovrappeso (senza includere gli obesi), mentre il 9,4% era obeso, con il 2,4% rappresentato dai bambini gravemente obesi [8].

Promuovere uno stile di vita attivo, associato a strategie nutrizionali e alla partecipazione a programmi didattici multicomponente sin dall'infanzia, è fondamentale per affrontare il problema dell'obesità e

del sovrappeso, riducendo i rischi correlati e migliorando la salute generale della popolazione.

Tra i corretti stili di vita rientra l'educazione dei bambini e degli adolescenti a rispettare le ore di sonno, promuovendo la conoscenza del proprio corpo. Il sonno ha un ruolo fondamentale nello sviluppo dell'alfabetizzazione motoria dei bambini, contribuendo a rendere più piacevoli e divertenti le lezioni di Educazione fisica. I bambini che dormono a sufficienza hanno maggiori probabilità di essere attivi fisicamente, indipendentemente dalla presenza di sovrappeso ed obesità. Questo, a sua volta, migliora la qualità della vita in diversi domini, inclusi il benessere fisico, psicologico, l'autonomia, le relazioni familiari, il sostegno sociale, le amicizie e l'ambiente scolastico [4].



Giacomo Pascali
PhD Student DiSTeBA, Università del Salento.
giacomo.pascali@unisalento.it



L'importanza della partecipazione dei bambini ad un'attività fisica regolare (educazione al corpo e al movimento) è emersa come un elemento ineludibile per la promozione della salute, grazie ai suoi effetti positivi sulla prevenzione al sovrappeso e all'obesità, sullo sviluppo delle competenze motorie e sul benessere psicologico e sociale [10, 3].

SVILUPPO MOTORIO IN ETÀ EVOLUTIVA

I bambini in età scolare che presentano un ricco repertorio di abilità motorie e varianti esecutive (Fundamental Motor Skills) tendono a essere più attivi fisicamente rispetto ai loro coetanei meno abili.

Le FMS costituiscono la base per movimenti più complessi necessari per partecipare a sport, giochi o altre attività fisiche specifiche, come correre, saltare, lanciare e afferrare in cui sono ricorrenti varianti esecutive. Gli anni della scuola Primaria rappresentano per i bambini una fase critica per l'acquisizione di FMS e il corretto apprendimento-sviluppo delle abilità motorie [2], l'analisi dei livelli di attività fisica giornaliera e l'osservazione dell'evoluzione delle abilità motorie forniscono dati fondamentali per promuovere interventi educativi mirati alla prevenzione dell'obesità e all'acquisizione di competenze motorie personalizzate per ciascun bambino, rispettando le loro differenze individuali [3].

Negli ultimi dieci anni, c'è stato un crescente interesse nella ricerca sulle relazioni tra coordinazione motoria e parametri fisici.

Diverse prove emerse da studi trasversali indicano una correlazione inversa tra la coordinazione motoria e l'indice di massa corporea (Body Mass Index) nei bambini, con un notevole deficit nella coordinazione motoria nei bambini in sovrappeso e obesi, sia di sesso maschile che femminile, rispetto ai bambini nor-

mopeso. In generale, questi risultati sono coerenti con la maggior parte delle altre ricerche che evidenziano una relazione inversa tra lo stato ponderale dei bambini e varie misurazioni della coordinazione motoria [6, 10].

Secondo Robinson et al. [9], la coordinazione motoria potrebbe essere sia un fattore predittivo che una conseguenza dello stato ponderale durante l'infanzia. In un reciproco rapporto di causa effetto, le abilità motorie e le varianti esecutive spazio-temporali-quantitative-qualitative contribuiscono allo sviluppo della coordinazione motoria che, a sua volta, genera i presupposti coordinativi, cioè le basi e i legami tra le varianti necessarie allo sviluppo delle capacità coordinative. Tali fattori interdipendenti nei bambini in sovrappeso ed obesi sono limitati. È stato altresì constatato che abitudini quotidiane alle attività motorie nel tempo libero sono correlate a un ricco repertorio e sviluppo delle abilità motorie di base, mentre le abitudini sedentarie potrebbero influenzare negativamente lo sviluppo motorio.

Questi risultati sottolineano l'importanza di uno stile di vita fisicamente attivo come mezzo per sviluppare una corretta alfabetizzazione motoria necessaria a prevenire il sovrappeso e l'obesità a partire dall'infanzia, orientando lo sviluppo delle competenze motorie.

Lo scopo di questa analisi della letteratura è quello di confermare la relazione e l'influenza dell'indice di massa corporea sulle abilità/capacità motorie, in particolare sulla coordinazione motoria.

ANALISI DEI DATI

Indipendentemente dall'approccio metodologico e dallo strumento di valutazione delle abilità motorie utilizzato, in vari lavori si evidenzia

che i bambini in sovrappeso e obesi presentano livelli inferiori di abilità motorie e parametri di coordinazione motoria (ricongiungibili a singoli fattori, ad es. equilibrio, orientamento spazio-temporale, differenziazione cinestesica, combinazione motoria) rispetto ai loro coetanei normopeso.

Degli 8 studi esaminati nella short review (pubblicati tra il 2019 e il 2023), in 6 lavori è stato utilizzato il KTK di Kiphard & Schilling (1974) come strumento per valutare la coordinazione motoria, negli altri 2 invece il test della navetta 10 metri x4. In tutti gli studi sono stati analizzati i dati e confrontate le differenze di genere (maschi vs femmine) e di gruppo (normopeso vs sovrappeso e obesi). Emerge che sovrappeso e obesità limitano l'esecuzione delle varianti esecutive delle abilità motorie di base (spaziali-temporali-quantitative-qualitative e dei reciproci rapporti) nei compiti motori che richiedono lo spostamento del corpo in orizzontale e in verticale, condizionando le relazioni abilità-capacità motorie.

Il protocollo KTK è composto da 4 test: (1) camminare all'indietro (WB) su tre travi di equilibrio poste a 4 cm dal pavimento, lunghe 3 metri ma con larghezze in ordine decrescente (6, 4,5 e 3 cm); (2) saltare lateralmente (JS) su due piedi, da un lato all'altro di una piccola trave (60 x 4 x 2 cm) il più velocemente possibile per 15 secondi; (3) saltare in alto (HH) su un piede, oltre l'ostacolo composto da pannelli di schiuma (alti 5 cm l'uno) con un'altezza complessiva variabile in funzione dell'età e dei vari tentativi riusciti; (4) muoversi lateralmente (MS) sul pavimento in 20 secondi facendo un passo da una piastra (25 x 25 x 5,7 cm), alla successiva, spostandosi continuamente da una piastra all'altra fino allo scadere del tempo, utilizzando sempre entrambe le mani per spostare la piastra; viene valutato, oltre ai metri percorsi, an-

Autore	Campione	Obiettivi	Misure	Procedura	Risultati
Lopes, et al., (2018) [6]	N: 2301 (31% Ow e Ob) Età: 8,5 ± 0,4 9,5 ± 0,4 10,4 ± 0,4 M: 464 429 281 F: 427 459 241	Valutare la relazione tra il BMI in tutto il suo spettro e la coordinazione motoria (MC) nei bambini di 6-10 anni.	BMI; Coordinazione motoria: KTK.	Rilevazione BMI e suddivisione del campione tra Nw, Ow e Ob; Valutazione motoria tramite KTK; Analisi statistica dei dati.	In tutte le fasce d'età (8,9,10 anni) e sia nei ragazzi che nelle ragazze, i gruppi Nw hanno registrato risultati migliori dei gruppi Ow e Ob in tutti i test motori; Relazione inversamente proporzionale tra BMI e Coordinazione Motoria (MC).
Ružbarská, et al., (2020) [10]	N: 326 (Maschi: 49,1%) Età: 8,02 ± 0,81	Valutare i livelli di coordinazione motoria nei bambini (7-9 anni) sovrappeso e obesi in confronto ai coetanei di peso normale.	BMI; Coordinazione motoria: KTK.	Rilevazione BMI e suddivisione del campione tra Nw, Ow e Ob; Valutazione motoria tramite KTK; Analisi statistica dei dati.	In tutti i test motori, sia ragazze che ragazzi normopeso, hanno registrato un punteggio maggiore dei coetanei in sovrappeso e obesi.
Colella, et al., (2021) [3]	N: 183 M: 85 = 41 (Nw), 22 (Ow), 22 (Ob); F: 98 = 58 (Nw), 20 (Ow), 20 (Ob); Età: 9,4 ± 0,70	Valutare e confrontare i livelli di attività fisica, coordinazione motoria e autopercezione nei bambini.	BMI; Questionari: PSP_C (Colella et al., 2008), PAQ_C (Crocker et al., 1997); Test motori: stand long jump, medicine ball throw kg. 1, shuttle run 10x4, 20m speed slalom basket, throwing basket sitting.	Rilevazione BMI e suddivisione del campione tra Nw, Ow e Ob; Somministrazione questionari per valutare l'autopercezione (PSP_C) e i livelli di attività fisica (PAQ_C) e Valutazione capacità motorie; Valutazione coordinazione motoria tramite shuttle run 10x4 e 20m speed slalom basket; Analisi statistica dei dati.	I bambini di peso normale erano più veloci e coordinati dei loro coetanei in sovrappeso e obesi, evidenziando differenze significative in entrambi i sessi.
Battaglia, et al., (2021) [2]	N: 1011 (8-10 anni) M: 522 = 333 (Nw), 129 (Ow), 60 (Ob); F: 489 = 319 (Nw), 109 (Ow), 61 (Ob); Età: 9,5 ± 1,12	Valutare e confrontare sia nei bambini che nei pre-adolescenti (età: 6-7, 8-10, 11-13), la coordinazione motoria in base all'età, al BMI, al genere.	BMI; Coordinazione motoria: KTK.	Rilevazione BMI e suddivisione del campione tra Nw, Ow e Ob; Valutazione motoria tramite KTK; Analisi statistica dei dati.	In tutti i test, sia le ragazze che i ragazzi normopeso, hanno mostrato dei risultati migliori dei coetanei in sovrappeso e obesi, dimostrando migliori livelli di coordinazione motoria.
Vandoni, et al., (2021) [11]	N: 471 (Uw: 157; Nw: 162; Ob: 152) M: 80 (Nw), 97 (Ob); F: 82 (Nw), 55 (Ob); Età: 9,5 ± 1,12	Valutare diverse componenti della physical fitness in relazione al BMI.	BMI; Test motori: standing long jump, two feet and one foot jump, medicine ball throw, climbing wall bars, shuttle run 10x5, 20m speed, test di Cooper modificato (6').	Rilevazione BMI e suddivisione del campione tra Uw, Nw e Ob; Valutazione motoria; Valutazione coordinazione motoria con il test "climbing wall bars"; Analisi statistica dei dati.	Nel test che ha valutato la coordinazione motoria, sia per i maschi che per le femmine, il gruppo di normopeso ha totalizzato un punteggio migliore del gruppo di bambini obesi.
Lima, et al., (2021) [5]	N: 475 (T2: dopo 4 anni) Maschi: 52,3% Ow & Ob: 31,7% Età: 8,0 ± 0,7	Valutare l'associazione tra BMI e competenza motoria con l'aumentare degli anni, dall'età pre-scolare (3-5 anni) a metà infanzia (7-9 anni).	BMI; Coordinazione motoria: KTK.	Rilevazione BMI e suddivisione del campione tra Nw, Ow e Ob; Valutazione motoria tramite KTK al T0 (2010), T1 (2012) e T2 (2014); Analisi statistica dei dati.	In tutti i test motori i bambini normopeso avevano punteggi più alti dei compagni in sovrappeso e obesi. La correlazione tra BMI e coordinazione motoria era inversamente proporzionale.
Martins, et al., (2022) [7]	N: 52 (23 femmine; 29 maschi) Nw: 39; Ow & Ob: 13. Età: 7,09 ± 0,66	Analizzare l'influenza dell'obesità sulla coordinazione motoria nei bambini (6-9 anni).	BMI; Coordinazione motoria: KTK.	Rilevazione BMI e suddivisione del campione tra Nw, Ow e Ob; Valutazione motoria tramite KTK; Analisi statistica dei dati.	I maschi hanno mostrato risultati migliori delle femmine. Nei test motori i bambini normopeso avevano punteggi più alti dei compagni in sovrappeso e obesi. La relazione tra BMI e coordinazione motoria, anche se non significativa, era inversamente proporzionale.
Aimar, et al., (2023) [1]	N: 15548 (età: 10,8 ± 0,9) Ow & Ob: 50% N 9-10 anni: 8084 (3998 maschi; 4086 femmine)	Misurare lo stato di salute e la physical fitness.	BMI; Test motori: Standing long jump (SLJ), sprint 30m, 4x10m (agilità), 20m shuttle run.	Rilevazione BMI e suddivisione del campione tra Nw, Ow e Ob; Valutazione motoria tramite Test; Analisi statistica dei dati.	Nei test con cambi di direzione come il 4x10m, sia i ragazzi che le ragazze normopeso hanno mostrato risultati migliori dei propri compagni in sovrappeso e obesi.

UW: UNDERWEIGHT - NW: NORMAL-WEIGHT - OW: OVERWEIGHT - KTK: KOPERKOORDINATIONSTEST FUR KINDER - MC: MOTOR COORDINATION

TABELLA 1. REVIEW DEGLI STUDI INCLUSI

ABSTRACT

Overweight and obesity in childhood are considered serious public health issues as they are associated with a significant increase in non-communicable diseases. Obese children typically exhibit lower levels of physical activity compared to their normal-weight peers. In fact, sedentary behaviors are quite common among obese children, which can lead to difficulties in performing motor tasks and participating in sports activities. Several studies have identified a deficit in motor coordination among overweight and obese children. The purpose of this study is to confirm the relationship between body mass index and motor coordination in children aged 8 to 10 years through the analysis of the most recent literature (2018-2023).

che la traiettoria intrapresa durante gli spostamenti.

Il test della navetta consiste nell' eseguire, nel minor tempo possibile, 4 volte una distanza di 10 metri e prevede che i bambini svolgano 3 volte un cambio di direzione di 180°. In entrambi i sessi, i bambini normopeso hanno dimostrato risultati migliori, quindi una coordinazione motoria significativamente più elevata rispetto ai bambini in sovrappeso e obesi.

CONCLUSIONI

I bambini con un alto indice di massa corporea possono riscontrare maggiori difficoltà nelle attività che richiedono lo spostamento del proprio corpo, a causa del maggior peso da sostenere contro la forza di gravità. Oltre alle limitazioni biomeccaniche, i bambini in sovrappeso tendono ad essere meno attivi fisicamente oltre l'orario scolastico e presentano livelli di efficienza fisica inferiori. Le probabilità di partecipare ad attività fisiche sono molto basse e questo riduce ulteriormente le opportunità (quanti-qualitative) di sviluppare le competenze motorie e i livelli di fitness correlati. Questo processo

circolare di causa-effetto è probabile che contribuisca all'incremento del proprio peso corporeo, determinando frequentemente fenomeni di evitamento del compito motorio e di rinuncia alla pratica [5].

È ampiamente riconosciuto che il comportamento dei bambini e degli adolescenti, incluso il loro coinvolgimento nelle attività fisiche quotidiane, è influenzato dalla loro capacità di coordinazione motoria (MC) espressa attraverso il grado di padronanza delle abilità motorie. Infatti, livelli più elevati di coordinazione motoria durante l'infanzia e l'adolescenza hanno un impatto significativo sulla capacità dei bambini di partecipare con successo a varie attività motorie extrascolastiche e, di conseguenza, di mantenere uno stile di vita attivo nelle diverse età. Considerato che i comportamenti sedentari ed una scarsa partecipazione all'attività fisica contribuiscono negativamente all'aumento di peso durante l'infanzia e l'adolescenza, è di fondamentale importanza valutare la coordinazione motoria nei bambini e negli adolescenti con un indice di massa corporea (BMI) elevato [2]. L'obesità influisce sulla padronanza delle abilità motorie individuali e

il setting scolastico rappresenta il contesto educativo ideale per implementare interventi orientati a promuovere attività motorie adattate e personalizzate [3]. Tali interventi, attraverso metodologie didattiche produttive, non-direttive e riproduttive o direttive, potranno promuovere l'apprendimento di un ampio repertorio di abilità motorie, una maggiore autopercezione, aumentando i livelli di attività fisica e di conseguenza, contrastando sovrappeso e obesità.

Le ricerche future nell'ambito delle attività motorie dovrebbero analizzare i progetti multicomponente, cioè gli interventi che prevedono diverse azioni didattiche scolastiche ed extracurricolari integrate (es. pedibus, pause attive quotidiane curriculari, avviamento allo sport) e orientate alla prevenzione dell'obesità e del sovrappeso attraverso l'aumento dei livelli qualitativi e quantitativi di attività fisica quotidiana, il monitoraggio degli apprendimenti, l'analisi longitudinale delle relazioni tra livelli di attività fisica, livelli di prestazione motoria e costrutti psico-affettivi correlati, in particolare l'autopercezione e l'enjoyment.

BIBLIOGRAFIA

1. Aymar, D.E., Bañuelos, A., Menéndez, J., García López, Y.L.M., Neme, K.A., Magallanes, M.B., et al. (2023). Assessment of children's physical fitness and school health in the province of San Luis, Archivos argentinos de pediatría, e202202975. Advance online publication.
2. Battaglia, G., Giustino, V., Tabacchi, G., Lanza, M., Schena, F., Biino, V., et al. (2021). Interrelationship Between Age, Gender, and Weight Status on Motor Coordination in Italian Children and Early Adolescents Aged 6-13 Years Old. *Frontiers in Pediatrics*, 9.
3. Colella, D., Monacis, D., d'Arando, C. (2021). Motor Coordination, Physical Activity Levels and Self-Perception in Italian Children with Obesity: Methodological Implications for Adapted Physical Activity at School. In: G., Balint, B., Antala, C., Carty, J.M., Aleokol Mabièmè, I., Ben Amar (Eds.), *Physical Education and Sport for Children and Youth with Special Needs Researches – Best Practices – Situation*. Bratislava: KO & KA spol. s.r.o. Slovak Scientific Society for Physical Education and Sport and FIEP. ISBN 978-80-89075-99-7, pp. 93-104.
4. Lemes, V.B., Sehn, A.P., Reuter, C.P., Burns, R., Reis Gaya, A., Cesar, A., et al. (2023). Associations of Sleep Time, Quality of Life, and Obesity Indicators on Physical Literacy Components: A Structural Equation Model. *10.21203/rs.3.rs-3349911/v1*
5. Lima, R. A., Soares, F. C., Queiroz, D. R., Aguilar, J. A., Bezerra, J., & Barros, M. V. G. (2021). The importance of body weight status on motor competence development: From preschool to middle childhood. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 31(S1), 15-22.
6. Lopes, V. P., Malina, R. M., Maia, J. A. R., & Rodrigues, L. P. (2018). Body mass index and motor coordination: Non-linear relationships in children 6-10 years. *Child: Care, Health and Development*, 44(3), 443-451.
7. Martins, J.M.C., Landeiro, J.C., Cardoso, J.N., & Honório, S.A.A. (2022). The influence of obesity on the motor coordination in children between 6 and 9 years of age. *Science and Sports*, 37(7), 564-571.
8. Nordone, P., Spinelli, A., Ciardullo, S., Salvatore, M.A., Andreozzi, S., Galeone, D. (2022). *Obesità e stili di vita dei bambini: OKkio alla SALUTE 2019*. Roma: Istituto Superiore di Sanità.
9. Robinson, L.E., Stodden, D.F., Barnett, L.M., Lopes, V.P., Logan, S.W., Rodrigues, L.P., et al. (2015). Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports Medicine*, 45, 1273-1284.
10. Ružbarská, I. (2020). Gross motor coordination in relation to weight status in 7-to 9-year-old children. *Acta Gymnica*, 50(3), 105-112.
11. Vandoni, M., Calcaterra, V., Pellino, V.C., de Silvestri, A., Marin, L., Zuccotti, G.V., et al. (2021). "Fitness and Fatness" in Children and Adolescents: An Italian Cross-Sectional Study. *Children*, 8(9).