

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Scuola di Scienze Motorie

Corso di Laurea Triennale in Scienze Motorie, Sport e Salute



“ARRAMPICATA TERAPIA”: REVISIONE DELLA LETTERATURA ED ESPERIENZA
PERSONALE CON SOGGETTI AFFETTI DA DISTURBO DELLO SPETTRO AUTISTICO

Relatore: Dott.ssa Eloisa Limonta

Candidato: Veronica Volonterio

Matricola n. 873688

Anno Accademico 2017-2018

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	3
2. DISTURBO DELLO SPETTRO AUTISTICO.....	5
3. IL MOVIMENTO IN SOGGETTI AUTISTICI.....	8
4. L'ARRAMPICATA.....	13
4.1 Aspetti condizionali.....	13
4.2 Aspetti tecnico-coordinativi.....	15
4.3 Aspetti cognitivo-emotivi.....	17
5. BENEFICI DELL'ARRAMPICATA TERAPIA E CONSIDERAZIONI SU SOGGETTI AUTISTICI..	20
5.1 Effetti a livello fisiologico.....	21
5.2 Effetti sul controllo del corpo e dei movimenti.....	22
5.3 Effetti su autostima e interazione sociale.....	23
6. ESPERIENZA PERSONALE.....	26
7. CONCLUSIONI.....	31
RINGRAZIAMENTI.....	33
BIBLIOGRAFIA.....	35
SITOGRAFIA.....	37

1. INTRODUZIONE

L'arrampicata è una disciplina sportiva e, come tale, offre un contributo al benessere psicofisico. Essa però, come dimostrato da vari studi presenti in letteratura, può anche assumere valenza terapeutica nei confronti di pazienti affetti da alcune patologie di natura osteo-muscolare, neurologica e psichica.

La pratica di quest'attività all'interno di palestre, scuole e contesti aggregativi ha permesso di raccogliere elementi d'osservazione utili alle prime ricerche. Il probabile ulteriore diffondersi dell'arrampicata e quindi la maggior disponibilità di dati e informazioni porta a pensare ad un possibile incremento degli studi e degli approfondimenti specifici.

Alcune linee di sviluppo, come riassunto nell'articolo di Grzybowski e Eils (2011)¹, sono già state tracciate. Nell'elaborato seguente si intende invece avviare la riflessione intorno ad una strada non ancora ben battuta, ossia l'impiego dell'arrampicata in persone affette da "Disturbo dello spettro autistico".

L'interesse nei confronti di queste tematiche è nato cinque anni fa, grazie a un corso cui ho partecipato, organizzato dal liceo scientifico "L. Mascheroni" di Bergamo. Una decina di adulti con disturbo dello spettro autistico ha preso parte al percorso, continuandolo sino all'anno corrente. Il preesistente interesse per la disciplina dell'arrampicata, nonché la possibilità di venire a contatto con questa nuova realtà e l'entusiasmo che i soggetti hanno mostrato durante le settimane mi hanno condotta ad approfondire l'argomento e a cercare di comprendere come, attraverso quest'attività, si possano trarre benefici di vario genere.

Ogni settimana i partecipanti hanno affrontato con coraggio la parete e ogni singolo passo verso l'alto, ogni raggiungimento del "top", ossia la fine della salita, stava a indicare una piccola vittoria, un piccolo miglioramento. Miglioramento che non risiede soltanto nell'abilità dell'arrampicare fine a se stessa, ma s'intreccia e pervade altri ambiti. Conferma e ulteriore approfondimento in merito a ciò sono stati trovati all'interno della letteratura scientifica consultata, nella quale vari sono gli studi che mettono in risalto i benefici forniti da questa disciplina, sia dal punto di vista fisico e fisiologico, sia da quello mentale, cognitivo e sociale.

¹ Grzybowski C., Eils E., *Therapeutic climbing – barely explored but widely used*, Sportverletz Sportschaden 2011; 25, 87-92

La stesura dell'elaborato si snoda partendo dall'analisi dei caratteri salienti del disturbo dello spettro autistico, per poi andare ad approfondire il movimento e le sue varie componenti in questi soggetti, indagando infine su come l'arrampicata può giovare a ciò.

Tra le principali caratteristiche del disturbo dello spettro autistico si riscontrano difficoltà a relazionarsi con gli altri, ripetitività dei comportamenti, resistenza al cambiamento, stereotipie, difficoltà nel linguaggio e carenze motorie. L'arrampicata, con le sue componenti fisiche, relazionali e cognitive non può far altro che migliorare ciò. Essa, infatti, coinvolge in maniera omogenea le varie parti del corpo, sviluppa sia le capacità coordinative sia quelle condizionali, permettendo di affinare i movimenti e di migliorare il proprio controllo. Questa disciplina favorisce inoltre il collegamento con il compagno e l'instaurarsi di un rapporto di fiducia. Da non tralasciare infine il mettersi alla prova in un contesto sempre diverso, il dover impostare la salita scegliendo il movimento più opportuno, dovendo anche fare i conti con un'altezza da terra spesso non irrilevante. Più che una salita fino alla cima della parete può essere meglio vista come una salita verso miglioramenti, verso la conoscenza di sé.

Prima di addentrarsi nell'approfondimento di queste tematiche, è essenziale porre l'accento sulle differenze presenti tra gli stessi soggetti con disturbo dello spettro autistico: "se chiudessimo gli autistici in una stanza, inizialmente saremmo colpiti dalle differenze, non dalle somiglianze²". Ogni persona autistica ha infatti caratteristiche peculiari, non sempre rispecchia completamente le descrizioni fornite dai manuali. È riduttivo perciò creare generalizzazioni eccessive dei metodi e delle modalità d'insegnamento: gli studi e i dati ricavati dalla letteratura vanno tradotti, personalizzati e adattati alla singola persona, vanno "cuciti" sul soggetto, prendendone prima le sue misure e le sue dimensioni. "È necessario considerare i bisogni del singolo bambino, adolescente o adulto: ciò che risulta efficace per una persona potrebbe non essere una buona soluzione per un'altra³".

² Volkmar F., Wiesner L., *L'autismo dalla prima infanzia all'età adulta*, Erickson, Trento 2014

³ *Ibidem*

2. DISTURBO DELLO SPETTRO AUTISTICO

Prima di sviluppare il tema centrale di questa tesi, è opportuno introdurre le principali caratteristiche del “Disturbo dello Spettro Autistico”. Utili all’approfondimento sono stati il saggio di F. Volkmar e L. Wiesner: “L’autismo dalla prima infanzia all’età adulta⁴”, nonché la consultazione del “DSM-5[®]. Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali⁵”, redatto da una commissione di esperti nominata dall’“American Psychiatric Association” (APA).

Era il 1943, quando per la prima volta si sentì parlare di autismo. In quell’anno Leo Kanner, psichiatra infantile, descrisse questo disturbo partendo dall’osservazione di undici ragazzi “venuti al mondo privi della capacità innata di formare contatti affettivi⁶”. Questa mancanza sarebbe stata, secondo Kanner, la fonte da cui scaturirono altri problemi comportamentali, cognitivi, sociali e affettivi, come la resistenza al cambiamento, le frequenti stereotipie e le problematiche del linguaggio. Un’analisi più dettagliata delle caratteristiche di questi soggetti evidenziò come la resistenza al cambiamento riguardava frequentemente l’ordine degli oggetti della casa, il cibo e i vestiti indossati; le stereotipie che più si ripetevano erano il camminare in punta di piedi, lo sventolare le mani e altre particolari gestualità; nell’ambito del linguaggio, ricorrenti erano le ecolalie, la difficoltà nell’elaborare frasi e il tono di voce simile a quello di un robot. Kanner, dopo aver analizzato queste caratteristiche, tipiche delle persone autistiche, propose anche ai soggetti dello studio dei test d’intelligenza, proprio per indagare come questa variasse in confronto alle altre persone. Egli ricavò dati molto positivi: non rilevò infatti differenze tra i test svolti dai due gruppi di persone. Tuttavia, ciò è stato oggetto di critiche: le abilità cognitive sono molto variegata ed è possibile suddividere molteplici forme d’intelligenza. Spesso negli autistici vi è una grande capacità di risoluzione di problemi e compiti non verbali, ma a ciò si oppone la difficoltà nel risolvere ciò che coinvolge i compiti verbali e il linguaggio. Studi più recenti attestano che quasi la metà dei soggetti con disturbo dello spettro autistico ha un ritardo mentale o una disabilità intellettiva, cioè un quoziente intellettivo minore di settanta e caratteristiche rispettanti la definizione di ritardo mentale fornita dall’“American Psychiatric Association”.

⁴ Volkmar F., Wiesner L., *L’autismo dalla prima infanzia all’età adulta*, Erickson, Trento 2014

⁵ American Psychiatric Association, *DSM-5[®]. Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2014

⁶ Kanner L., *Autistic disturbances of affective contact*, *Nervous Child* 1943; 2:217-50

Dal 1943 in avanti, numerosi studi ricercarono la causa dell'autismo. È degli anni Cinquanta del Novecento l'idea che essa risieda nella relazione che le famiglie avevano con i figli. La maggior parte dei soggetti autistici proveniva, infatti, da famiglie istruite e affermate, che non potevano concedere troppo tempo ai figli, creando mancanze nella relazione genitore-figlio. Soluzione al problema fu trovata dallo psicoanalista Bruno Bettelheim, che fondò la propria terapia riabilitativa sull'allontanamento dei bambini dalle proprie famiglie, in particolare dalle da lui definite "madri frigorifero". In realtà, questa teoria fu smentita: non è vero che l'autismo era più diffuso nelle famiglie benestanti, semplicemente esse erano le uniche che potevano permettersi di consultare lo psichiatra.

Gli anni Sessanta e Settanta del Novecento diedero all'autismo la definizione di disturbo neurologico con forte componente genetica, mentre nel 1980 si è giunti alla prima diagnosi. Studi successivi hanno permesso poi di fare luce su questo disturbo, senza tuttavia arrivare a certezze definitive. L'ultimo traguardo raggiunto, che sicuramente non è il punto d'arrivo definitivo, è il "DSM-5[®]", il quinto dei manuali diagnostici e statistici dei disturbi mentali. In questo testo, dettagliata è la descrizione delle caratteristiche del disturbo dello spettro autistico. Esse sono principalmente raggruppate in due aree: quella dell'interazione e comunicazione e quella comportamentale. L'interazione e la comunicazione sociale spaziano "dal fallimento della normale reciprocità della conversazione a una ridotta condivisione d'interessi, emozioni o sentimenti"⁷, seguiti da deficit dei comportamenti comunicativi non verbali, come anomalie del contatto visivo, dell'espressività facciale, del linguaggio del corpo e deficit della gestione e della comprensione delle relazioni, con conseguente difficoltà nell'adattare il comportamento ai diversi contesti sociali. Il secondo punto toccato riguarda gli interessi, le attività svolte e i pattern di comportamento, che appaiono molto ristretti e ripetitivi. Sin dall'infanzia si sviluppano numerosi movimenti stereotipati, ripetizioni di frasi idiosincratice e attività insolite, come il mettere in fila i giocattoli invece che usarli per la loro vera funzione. Molto difficile risulta anche il modificare la routine di questi soggetti, per esempio nel cibo, nella strada da percorrere e nelle varie azioni quotidiane. Questa rigidità si ripercuote poi sugli interessi: molto limitati e circoscritti a determinati ambiti. Una possibile causa di questi comportamenti è stata riscontrata essere nelle alterazioni della struttura cerebrale, "soprattutto in quelle parti del cervello che elaborano le informazioni emozionali

⁷American Psychiatric Association, *DSM-5[®]. Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2014

o sociali (il sistema limbico) e forse nel cervelletto⁸". Un aspetto aggiuntivo, introdotto con il "DSM-5"⁹, è quello sensoriale: nell'autismo si riscontrano "iper o iporeattività agli input sensoriali o interesse inusuale verso aspetti sensoriali dell'ambiente, apparente indifferenza al dolore o alla temperatura, risposta avversa a suoni o consistenze specifiche, eccessivo odorare o toccare degli oggetti, fascinazione visiva di luci o movimenti"⁹". Questi atteggiamenti sono probabilmente connessi ad altri problemi nello sviluppo, soprattutto nell'area sociale e nelle capacità attentive.

Oltre allo studio delle caratteristiche principali di questo disturbo, una delle domande che più i ricercatori si sono posti è la causa di esso. Purtroppo, ancora oggi, questa resta irrisolta. Nel 1977 Folstein e Rutter fecero risalire la causa a una malformazione genica¹⁰: riscontrarono infatti che l'incidenza dell'autismo in gemelli omozigoti era doppia rispetto a quelli eterozigoti. Studi più recenti (Rutter M., 2005)¹¹ confermarono quest'ipotesi, riconoscendo alla genetica un ruolo sempre più importante in questo disturbo. Si notò inoltre che l'incidenza nei fratelli è nettamente superiore: si attesta infatti che vi è una probabilità che varia tra 1 su 10 e 1 su 50, contro gli 1 su 800 e 1 su 1000 di chi non ha fratelli con questo disturbo. Nonostante sia stata confermata la causa genetica, è ancora sconosciuto quali siano i geni responsabili del disturbo e s'ipotizza inoltre che "non tutte le forme di autismo abbiano le stesse basi genetiche e che derivino invece da fattori diversi, [...] ad esempio difficoltà alla nascita che interagiscono con una predisposizione genica"¹²". Diversa può essere dunque la causa, come diversa è la forma di autismo e la sua incidenza. Si attesta che il disturbo abbia una frequenza da tre a cinque volte maggiore nei maschi rispetto alle femmine e, quando compare in quest'ultime, è più frequentemente associato a deficit intellettivo, probabilmente perché esse sono meno vulnerabili al disturbo, quindi sono colpite solo se è maggiore il danno a livello genetico o a livello del sistema nervoso centrale. Come scritto sopra, varie sono le sfaccettature all'interno dell'autismo e per questo la diagnosi viene fatta su tre livelli, a seconda della gravità e delle caratteristiche individuali. Tra queste è possibile evidenziare anche carenze motorie, illustrate nel capitolo seguente.

⁸ Volkmar F., Wiesner L., *L'autismo dalla prima infanzia all'età adulta*, Erickson, Trento 2014

⁹ American Psychiatric Association, *DSM-5[®]. Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2014

¹⁰ Folstein, S. E., Rutter M., *Genetic influences in infantile autism*, *Nature*, 1977; 265: 726-728

¹¹ Rutter M., *Genetic influences and autism*, 2005, In F.R. Volkmar, A. Klin, R. Paul, D. J. Cohen, *Handbook of autism and pervasive developmental disorders* (3rd ed., pp. 425-452) Hoboken, NJ: Wiley

¹² Volkmar F., Wiesner L., *L'autismo dalla prima infanzia all'età adulta*, Erickson, Trento 2014

3. IL MOVIMENTO IN SOGGETTI AUTISTICI

Una delle prime domande che sorgono spontanee affacciandosi alla realtà dell'arrampicata con autistici è sicuramente quella relativa alle differenze nelle capacità di movimento dei soggetti autistici rispetto ai non autistici. A un primo impatto le differenze che risaltano maggiormente sono relative a goffaggine, postura e mancanza di coordinazione. Queste caratteristiche variano tuttavia tra i singoli soggetti, pertanto è bene interpretare gli studi presenti in letteratura e non costruire su di essi modelli universali, ma modelli che devono essere adattati alla singola persona.

La consultazione delle varie ricerche presenti in letteratura mi ha condotta a suddividere la trattazione di quest'argomento in vari punti fondamentali: apprendimento motorio, programmazione e riprogrammazione dei gesti, esecuzione del movimento, coordinazione, controllo posturale ed equilibrio.

Prima di svilupparli dettagliatamente è opportuno fornire alcune informazioni riguardanti la neuroanatomia dell'autismo, vista in questo caso come centro di comando e di controllo del movimento. Studi post mortem, risonanze magnetiche funzionali e altre ricerche hanno cercato di fare chiarezza sul tema, senza però raggiungere la completezza delle conoscenze. In particolare, Stanfield A.C. e McIntosh A., nell'articolo "Towards a neuroanatomy of autism: a systematic review and meta-analysis of structural magnetic resonance imaging studies"¹³ hanno proposto una revisione dei maggiori studi fino a quell'anno effettuati. Focus particolare è stato posto sul volume delle varie strutture cerebrali, che appaiono differenti nei soggetti con autismo. L'area cerebrale totale, gli emisferi cerebrali, il cervelletto e il nucleo caudato risultano essere di dimensioni maggiori, contrariamente al corpo calloso e ad alcune parti del cervelletto (lobuli VI-X), che sono ridotti. I lobuli cerebellari VI-VII sono in genere più piccoli con un più basso QI e un'età minore, mentre l'amigdala, coinvolta nell'ambito delle relazioni sociali, riduce le sue dimensioni con il passare degli anni. Le maggiori dimensioni della corteccia cerebrale, la sua minor organizzazione e la ridotta interazione fra le regioni cerebrali portano i soggetti autistici a sviluppare difficoltà, soprattutto in ambito motorio, cognitivo, sociale ed emozionale. Il

¹³Stanfield A. C., McIntosh A. M., Spencer M. D., Philip R., Gaur S., Lawrie S. M., *Towards a neuroanatomy of autism: a systematic review and meta-analysis of structural magnetic resonance imaging studies*, European Psychiatry 2008 Jun;23(4):289-99

cervelletto è uno dei protagonisti di queste mancanze: è coinvolto nella coordinazione, nel controllo dei movimenti, permette la connessione delle regioni corticali deputate alle funzioni emozionali e cognitive e “presiede alle correzioni rapide e automatiche per il mantenimento dell’equilibrio, mediante variazioni del tono e della posizione muscolare¹⁴”. Ecco come variazioni nelle sue dimensioni, insieme a quelle delle altre strutture citate, conducono il soggetto autistico a difficoltà più o meno gravi nelle varie fasi del movimento, che saranno approfondite in seguito.

Un ulteriore studio di Hollander E. e Anagnostou E. (2005)¹⁵ ha dimostrato che le differenti dimensioni del nucleo caudato (correlato all’apprendimento, al controllo motorio e alla memoria) sono una delle cause dei comportamenti ripetitivi e ristretti tipici degli autistici. Tuttavia, il volume maggiore di questa struttura non è correlato con certezza dal disturbo autistico, ma potrebbe essere indotto da farmaci antipsicotici, spesso utilizzati nelle cure di questi soggetti. I suddetti farmaci agiscono su precisi neurotrasmettitori, tra i quali la dopamina, al fine di trattare psicosi, schizofrenie e agitazioni. Anch’essi potrebbero essere una delle cause di problematiche nel movimento: alterazioni nei livelli ematici di dopamina creano compromissioni nei circuiti dopaminergici, coinvolti nei movimenti volontari e nella loro pianificazione.

Kaura M. (2018)¹⁶, studiando bambini con disturbo dello spettro autistico, ha evidenziato differenze nelle varie componenti del movimento, quali mancanza di coordinazione, difficoltà d’equilibrio, di postura (dovuta tra l’altro a un tono muscolare spesso carente) e disprassie, cioè difficoltà nel coordinare ed eseguire i gesti fini e globali. Le ricerche effettuate sono state fatte tenendo in considerazione anche il quoziente intellettivo dei soggetti: è provato che punteggi inferiori di questo si traducano in un maggior numero di errori durante l’esecuzione dell’atto motorio e in una diminuzione della performance. Le mancanze rilevate nella coordinazione sono maggiori se i gesti da svolgere sono bilaterali e ancor di più se questo richiede l’utilizzo di uno strumento esterno.

¹⁴Martini F. H., Timmons M. J., Tallitsch R. B., *Anatomia umana*, EdiSES, Napoli 2015

¹⁵Hollander E., Anagnostou E., Chaplin W., Esposito K., Haznedar M. M., Licalzi E., Wasserman S., Soorya L., Buchsbaum M., *Striatal volume on magneti cresonance imaging and ripetitive behaviors in autism*, Biological Psychiatry, 2005 Aug 1;58(3):226-32

¹⁶Kaura M., S.M. Srinivasana, A.N. Bhata, *Comparing motor performance, praxis, coordination, and interpersonal synchrony between children with and without Autism Spectrum Disorder (ASD)*, Research in Developmental Disabilities, 2018, (72): 79-95

Le cause di questi deficit motori risiedono, come accennato sopra, nella neuroanatomia e fisiologia dell'autismo: le anomale connessioni tra le regioni corticali, come quelle tra il lobo frontale e parietale e tra quello frontale e occipitale o le strutture cortico-sottocorticali, come la corteccia motoria primaria, premotoria e quella supplementare strettamente connesse con il cervelletto e i gangli basali, rendono imperfetti i vari gesti.

Un altro aspetto centrale nel movimento è quello dell'apprendimento motorio, ossia l'acquisizione di gesti attraverso l'esercizio e la sua ripetizione. Riscontrabile nei soggetti autistici è la difficoltà sia nella comprensione e nell'apprendimento del compito, sia nella sua esecuzione, in virtù anche dei sopra menzionati disordini motori. Uno dei passi chiave nell'apprendimento del movimento è la creazione del programma motorio, che definisce i dettagli dell'azione che sarà svolta. Esso deve essere adattato alle richieste, mediante la variazione di alcuni suoi parametri. Ciò è compito dello schema motorio, una generalizzazione di regole e relazioni, derivanti dall'esperienza, che consente la selezione di parametri specifici da applicare a un programma motorio generalizzato. Per esempio, l'apprendimento di gestualità tipiche dell'arrampicata può essere migliorato mediante i continui feedback visivi, uditivi e percettivi che vanno a correggere gli errori d'esecuzione, in modo da rendere l'azione motoria sempre più adatta al raggiungimento dell'obiettivo. Ovviamente, nel caso dell'arrampicata con soggetti autistici, i feedback devono essere adatti al tipo di persona con cui si ha a che fare: l'utilizzo del linguaggio, soprattutto se troppo articolato, può creare problematiche di comprensione e dunque rallentamento nell'apprendimento dei gesti. Tra le forme di apprendimento motorio più utilizzate vi è quella per imitazione. Nel 1995, L. Fadiga, L. Fogassi, G. Pavesi e G. Rizzolatti dimostrarono l'esistenza dei neuroni specchio, "meccanismo grazie al quale le azioni eseguite dagli altri, captate dai sistemi sensoriali, sono automaticamente trasferite al sistema motorio dell'osservatore, permettendo così di avere una copia motoria del comportamento osservato, quasi fosse lui stesso a eseguirlo"¹⁷. Questo sistema permette di trasformare l'atto motorio osservato in un atto motorio potenziale, eseguibile dal soggetto stesso. Focalizzandosi su soggetti autistici, vari sono i dati, sia neurofisiologici (Ramachandran, Oberman, 2006)¹⁸, sia di brain imaging (Iacoboni, Dapretto, 2006)¹⁹, ossia la misurazione del

¹⁷ http://www.treccani.it/enciclopedia/neuroni-specchio_%28XXI-Secolo%29/

¹⁸ Ramachandran V., Oberman L., *Broken mirrors: a theory of autism*, Scientific American, 2006, (295): 62-69

metabolismo cerebrale, che permette di studiare la relazione tra l'attività delle aree e delle funzioni cerebrali, che hanno dimostrato deficit nell'attivazione e nel ruolo del sistema specchio durante l'osservazione di azioni compiute da altre persone. Nell'insegnamento a persone autistiche dovremo tenere dunque conto di queste difficoltà, presenti innanzitutto nel comprendere le intenzioni altrui, nel riuscire a tradurle e successivamente nel saper organizzare i propri movimenti. Ulteriori studi sui neuroni specchio mostrano come essi codifichino sia atti motori transitivi sia intransitivi. Con quest'ultimo termine indichiamo la riproduzione di un'azione senza interazione con gli oggetti, ossia una semplice esecuzione mimata della sequenza dei movimenti che la compongono. Gli atti transitivi o intransitivi sono coordinati da aree cerebrali diverse: quelli transitivi sono associati con la circonvoluzione temporale inferiore e l'ippocampo, mentre quelli intransitivi con il solco temporale superiore, la giunzione parieto-occipitale e quella occipito-temporale. McIntosh D. N. (2006)²⁰ ha dimostrato che le difficoltà negli autistici appaiono maggiori soprattutto negli atti intransitivi. Appare evidente come in essi vi sia difficoltà nel comprendere e riprodurre un determinato gesto, con conseguente aumento del tempo d'inizio e d'esecuzione del movimento. Tempo che sarà ancora più dilatato nel caso di una riprogrammazione motoria, dovuta a errori o a stimoli esterni. Durante la pratica sportiva e il suo insegnamento è dunque meglio utilizzare informazioni dirette e visive, soprattutto se si vuol far modificare un gesto già iniziato. L'utilizzo di comandi vocali renderebbe ancora più lunghi i tempi di riprogrammazione dell'atto, in virtù delle difficoltà di questi soggetti nel linguaggio. Oltre alla riprogrammazione motoria sarebbe infatti necessaria anche l'interpretazione di esso.

Un altro aspetto carente nei soggetti con disturbo dello spettro autistico è quello del controllo posturale. Ancora poveri e piuttosto contraddittori appaiono gli studi fino ad ora effettuati. Sembrerebbe tuttavia che vi siano difficoltà a causa dell'alterata struttura del cervelletto e dei gangli della base. Osservando questi soggetti è facilmente riscontrabile una postura anomala, una scorretta distribuzione del peso sui piedi: esso grava su un unico

¹⁹ Iacoboni M., Dapretto M., *The mirror neuron system and the consequences of its dysfunction*, Nature reviews. Neuroscience, 2006, (7): 942-51

²⁰ McIntosh D. N., Reichmann-Decker A., Winkielman P., Willbarger J. L., *When the social mirror breaks: deficits in automatic, but not voluntary, mimicry of emotional facial expression in autism*, Development Science 2006 (9): 295-302

piede, sul tallone o sulle punte, con conseguente atteggiamento prevalentemente monopodalico. Ciò si riflette in un'andatura goffa, nonché in mancanze di equilibrio.

Alcune ricerche dimostrano come questi difetti posturali siano rilevanti nei primi anni di vita, ma diminuiscano con il passare del tempo, fino a scomparire in età adulta. Altri invece riportano anomalie nella postura e nel suo controllo durante tutto l'arco della vita. Le cause delle difficoltà nel controllo della postura negli autistici sono molteplici: esse vanno ricercate a livello nervoso, nelle difficoltà motorie, nelle problematiche d'attenzione e percezione, ma soprattutto nella scarsa partecipazione ad attività fisiche ed esperienze motorie. Quest'ultimi infatti fornirebbero l'opportunità di incrementare il controllo posturale, nonché condurre a molteplici miglioramenti in persone con disturbo dello spettro autistico. Lo studio di Hilton C. L. (2014)²¹ enfatizza proprio la necessità di includere nella cura di questi soggetti interventi basati sul movimento, volti a migliorare la postura, l'equilibrio e l'esecuzione dei vari gesti, soprattutto per garantire più autonomia nelle attività quotidiane e nella vita di tutti i giorni.

²¹Hilton C. L., Cumpata K., Klohr C., Gaetke S., Artner A., Johnson H., Dobbs, S., *Effects of exergaming on executive function and motor skills in children with autism spectrum disorder: A pilot study*, American Journal of Occupational Therapy, 2014, 68(1), 57–65

4. L'ARRAMPICATA

Durante il corso di arrampicata svolto con soggetti autistici diverse sono state le carenze relative al movimento che si sono mostrate. Questa disciplina, coinvolgendo equamente molteplici capacità può potenzialmente portare i praticanti verso un miglioramento di esse. Entrando nello specifico è possibile dare una definizione che interpreti l'arrampicata come "l'abilità di procedere in altezza utilizzando prese e trazioni del corpo con gli arti superiori, appoggi e spinte con gli arti inferiori²²". Il termine "arrampicata sportiva" indica l'insieme delle discipline, discendenti dell'alpinismo, nate dagli anni Settanta del Novecento. Se l'alpinismo tradizionale ha come scopo quello dell'esplorazione e del raggiungimento della vetta di una montagna, l'arrampicata sportiva si propone di cercare il superamento dei propri limiti, il divertimento, la competizione e il piacere, su vie sia naturali sia artificiali, raggiungibili anche lontano da ambienti montani. Le protezioni sono in questo caso normalmente già presenti, proprio al fine di enfatizzare le abilità motorie e tecniche.

L'arrampicata è prima di tutto uno schema motorio di base, cioè uno dei principi del movimento, definiti come "gesti motori naturali e abituali tipici della specie umana, che rappresentano il frutto del percorso d'apprendimento, automatizzazione e coordinamento di atti parziali, che comincia dalla nascita e che è condizionato dalle esperienze di movimento²³". Insieme al camminare, al correre, al saltare, all'atterrare, allo strisciare, al lanciare e all'afferrare, l'arrampicare rappresenta il fondamento su cui poi si costruiranno tutti i gesti futuri. È solo grazie alla completa padronanza degli schemi motori di base, nonché all'efficacia dei sistemi neuromuscolari implicati nel movimento, che l'accesso a qualunque attività motoria è reso possibile.

Tale disciplina inoltre coinvolge equamente le componenti fisiche (sia condizionali che coordinative), mentali, tecniche e cognitivo-emotive, componenti che verranno analizzate di seguito.

4.1 ASPETTI CONDIZIONALI

Entrando nel merito degli aspetti condizionali dell'arrampicata è opportuno considerare le capacità motorie coinvolte e soprattutto comprendere gli effetti provocati da quest'attività

²²Casolo F., *Lineamenti di teoria e metodologia del movimento umano*, Vita e Pensiero, Milano 2002

²³*Ibidem*

sul corpo umano, tenendo sempre presente che essa presenta un'enorme varietà di situazioni e di stimoli, che dipendono principalmente dalle differenze di lunghezza, pendenza e tipologia di terreno su cui ci si muove.

Tra le capacità condizionali più reclutate nell'arrampicata spiccano forza e resistenza. A esse va aggiunta la mobilità articolare, che si colloca tra gli aspetti condizionali e quelli coordinativi. Per quanto concerne l'ambito della forza, va sottolineato come essa sia richiesta nelle sue varie forme: sia concentrica sia isometrica, sia esplosiva sia resistente. È concentrica durante le fasi di salita, isometrica durante le posizioni statiche che sono utilizzate sia per il moschettonaggio della corda che per l'osservazione dell'itinerario e per recuperare parzialmente dalla fatica. È coinvolta la forza resistente soprattutto in vie lunghe, dove è necessario percorrere decine di metri resistendo all'affaticamento eccessivo, mentre l'esplosività è richiesta soprattutto nella disciplina della "speed" e del "boulder", caratterizzata da pochi movimenti con alto grado di difficoltà. Flessori delle dita, muscolatura del braccio, del tronco e del cingolo scapolo omerale sono i gruppi muscolari maggiormente coinvolti in quest'attività, con un reclutamento che varia in base all'inclinazione della via e alla tipologia di appigli utilizzati. Con alti gradi d'inclinazione della parete diviene sempre più importante il ruolo della muscolatura delle braccia e del dorso, in particolare di bicipite brachiale e gran dorsale. Essenziale è anche l'azione dei muscoli stabilizzatori, nonché quella degli arti inferiori, sfruttati per ricercare e mantenere posizioni che forniscano un minor dispendio energetico. Il lavoro effettuato con essi va ricercato soprattutto nei principianti che, carenti di tecnica, cercano spesso di innalzare il proprio corpo utilizzando principalmente gli arti superiori ed incorrendo in un precoce affaticamento.

La posizione degli arti superiori, per la maggior parte del tempo tenuti sopra il livello del cuore, condiziona la circolazione, contrastando la spinta pressoria e ostacolando il flusso ematico in direzione periferica, verso la muscolatura attiva durante l'arrampicata. Inoltre, soprattutto nei neofiti, sono frequenti contrazioni prolungate della muscolatura degli arti superiori che comprimono i vasi sanguigni, riducendo ulteriormente l'apporto di ossigeno a livello periferico. Questo decremento di flusso rallenta anche lo smaltimento dell'acido lattico creatosi con l'esercizio, con conseguente accumulo di esso e dunque insorgenza precoce della fatica. È bene dunque, durante la salita, riuscire a trovare punti che consentano la decontrazione e il rilassamento degli arti superiori, proprio per contrastare

l'affaticamento. Utili a questo scopo risultano le capacità di programmazione del movimento e di anticipazione, che consentono di scegliere i gesti più opportuni e di passare rapidamente e con continuità alla presa successiva.

Il concetto di "risparmio energetico" assume una valenza ancora più importante se a fare da sfondo all'arrampicata sono vie di molti metri, nelle quali più che la forza esplosiva è richiesto il saper protrarre la forza per lunghi periodi, senza eccessivo affaticamento. Utili al praticante saranno dunque, oltre alle caratteristiche sopra citate, la forza resistente e la resistenza, nonché il rapporto peso-potenza. In aggiunta, un'altra caratteristica che consente di evitare un eccessivo dispendio energetico risulta essere la continuità dei gesti: "l'interruzione di un movimento, infatti, necessita di uno sforzo ulteriore nel momento in cui è necessario riprendere il moto: ogni volta che è indispensabile vincere la forza d'inerzia si verifica un dispendio di energia²⁴".

Un altro elemento fondamentale in arrampicata è la mobilità articolare, soprattutto dell'articolazione coxo-femorale, scapolo-omerale e del tronco. Un maggiore range articolare amplia infatti la possibilità di raggiungere appigli e appoggi, facilitando la salita. Inoltre, divaricate più ampie sul piano frontale e l'avvicinamento del bacino alla parete permettono di mantenere il baricentro all'interno o più vicino alla base d'appoggio, favorendo l'equilibrio e di conseguenza anche il risparmio energetico: l'azione delle braccia viene in questo modo ridotta e dunque anche l'insorgenza della fatica. Infine, riuscire a trovare posizioni d'equilibrio più stabili consente all'arrampicatore di recuperare meglio le energie.

4.2 ASPETTI TECNICO-COORDINATIVI

Oltre agli aspetti fisiologici e alle capacità motorie condizionali, un ruolo di pari importanza è svolto dagli aspetti tecnico-coordinativi. In particolare, prima di introdurre questo tema, è opportuno esplicitare la definizione di capacità coordinative, ossia le capacità "determinate dai processi che organizzano, controllano e regolano il movimento e dipendono dal grado di maturazione del sistema nervoso centrale e periferico²⁵", influenzando il tipo e la qualità della risposta.

²⁴Bressan G., Melchiorri C., *I manuali del Club Alpino Italiano. Arrampicata su roccia*, Padova 2008

²⁵Casolo F., *Lineamenti di teoria e metodologia del movimento umano*, Vita e Pensiero, Milano 2002

Nell'arrampicata queste qualità sono sfruttate principalmente per effettuare movimenti efficaci e armonici e per ottimizzare il ruolo dei muscoli agonisti e antagonisti, al fine di evitare inutili dispendi energetici. Le capacità coordinative che maggiormente si evidenziano in questa disciplina sono: equilibrio, orientamento spazio temporale, differenziazione cinestesica, accoppiamento e combinazione. Uno degli aspetti fondamentali, già per altro accennato precedentemente, è l'equilibrio, ricercato attraverso gli spostamenti del baricentro, l'ampliamento della base d'appoggio e la modifica della posizione del busto e dei segmenti corporei. I vari gesti, grazie a questa componente, risultano più sicuri, redditizi e armoniosi e permettono di evitare sforzi superflui. Il raggiungimento dell'equilibrio implica l'azione di vari propriocettori e analizzatori. Durante la salita, l'analizzatore vestibolare ci informa sulla posizione del corpo e sui cambi di direzione; quello tattile sulla distribuzione del peso corporeo; quello cinestesico sugli sbilanciamenti, contrastati da aggiustamenti muscolari; quello visivo permette di creare compensazioni posturali velocissime, oltre ad "anticipare e prevenire la condizione di squilibrio operando interventi di aggiustamento consci e volontari basati sulla variazione di allineamento delle parti del corpo, sull'allargamento della base di appoggio e sull'abbassamento del baricentro²⁶".

Una volta raggiunto l'equilibrio, compito dell'arrampicatore è quello di muoversi verso la presa successiva, organizzando il movimento nella dimensione spazio-temporale e valutando le distanze e la traiettoria che i segmenti corporei dovranno coprire. Utile allo scopo sono le capacità di orientamento spazio-temporale e di differenziazione cinestesica, cioè la "presa di coscienza del tono muscolare e la relativa capacità di dosarlo al fine di coordinare il giusto grado di tensione negli interventi segmentari o parziali. In un gesto complesso, frutto della combinazione di più movimenti, questa capacità ci consente di gestire le giuste alternanze di contrazione e rilasciamento muscolare e i dosaggi di tensione²⁷", ovviamente indispensabili in un'attività come l'arrampicata.

L'azione dei vari distretti corporei deve essere poi organizzata, grazie alla capacità di combinazione e accoppiamento, in un'unica struttura motoria, caratterizzata dall'unione degli atti parziali, mediante criteri temporali di successione. Queste tre capacità (orientamento spazio temporale, differenziazione cinestesica e combinazione) permettono

²⁶*Ibidem*

²⁷Casolo F., *Lineamenti di teoria e metodologia del movimento umano*, Vita e Pensiero, Milano 2002

di ottimizzare e rendere precisi i vari movimenti utilizzati durante la salita, consentendo una migliore e armonica gestualità e aiutando ad evitare inutili sprechi di energie.

4.3 ASPETTI COGNITIVO-EMOTIVI

Essenziali al fine della salita sono anche le capacità di progettazione di una via, di anticipazione dei movimenti e l'intelligenza motoria. Saglio G. e Zola C., nel testo "In su e in sé, alpinismo e psicologia"²⁸, descrivono con la frase seguente l'importanza di tali elementi nell'arrampicata. Questa disciplina nasce infatti "dalla progettualità e dagli spazi mentali della creatività e trova coinvolte, nel suo svolgimento, facoltà cognitive quali la concentrazione, l'attenzione, la memoria, la percezione dell'ambiente". È proprio questa "progettualità", basata sullo studio della via, della tipologia di terreno e dei passaggi che propone, che è possibile scegliere i movimenti più adatti, sfruttando al meglio le tecniche apprese. Essa "contribuisce a determinare un atto motorio pienamente consapevole, basato su una scelta volontaria e non casuale degli appigli e degli appoggi da utilizzare, e quindi un'esecuzione precisa del movimento che si vuole compiere"²⁹. La progettualità ci permette inoltre di gestire le nostre energie, pianificando soste e dosando la forza utilizzata nei singoli passaggi.

Strettamente connesse alla progettualità sono l'anticipazione dei movimenti e l'intelligenza motoria. La capacità di anticipazione rende possibile l'esecuzione del gesto che avevamo previsto, mediante la preparazione del corpo in una posizione ben precisa, che ci consenta di eseguire al meglio il passaggio successivo, soprattutto se esso è difficile e richiede un determinato movimento per superarlo. Inizialmente, quest'abilità può apparire molto complicata, a causa delle mancanze nella lettura della via e nella scarsa padronanza tecnica. Lavorando con principianti, è opportuno proporre inizialmente esercitazioni che vertano all'apprendimento delle tecniche opportune per risolvere i singoli passaggio, ma con il tempo sarà più vantaggioso condurre e insegnare all'arrampicatore ad anticipare i movimenti da eseguire, in base alle condizioni in cui si trova durante la salita. Diventerà compito suo il saper utilizzare l'intelligenza motoria per scegliere autonomamente la tecnica più adatta nelle varie situazioni, in base anche alle qualità psico-fisiche da lui possedute. L'arte dell'arrampicare va pertanto insegnata tramite l'acquisizione delle varie tecniche e la

²⁸Saglio G., Zola C., *In su e in sé, alpinismo e psicologia*, Priuli e Verlucca, Torino 2007

²⁹Bressan G., Melchiorri C., *I manuali del Club Alpino Italiano. Arrampicata su roccia*, Chinchio Industria Grafica S.p.A., Padova 2008

correzione degli errori, ma la caratteristica che assume un peso maggiore è quella del far acquisire all'allievo la capacità di anticipazione, d'intelligenza, di lettura della via e dei suoi singoli passaggi, in modo da avere un corretto approccio anche in situazioni non ancora affrontate. L'intelligenza motoria che si acquisisce con l'esperienza, nonché la propriocezione e il controllo del proprio corpo permetteranno poi all'arrampicatore di valutare con esattezza le possibilità che egli avrà nell'esprimere i vari gesti, consentiranno di prevedere quanta forza dovrà imprimere e quale sarà la posizione che consentirà il raggiungimento dell'equilibrio. Queste componenti, favorite, come detto in precedenza, dall'intelligenza motoria, conducono il praticante alla creazione di uno stile personale, di una propria tecnica, adattata alle caratteristiche fisiche e alle sue capacità. L'arrampicata potrebbe essere definita "l'arte di camminare in verticale. Un camminare che unisce la forza alla bellezza e alla intelligenza e che si fonda quindi inevitabilmente su uno stile³⁰".

Oltre al miglioramento degli aspetti fisici, cognitivi e coordinativi, l'arrampicata coinvolge anche aspetti più propriamente emotivi. Una tendenza facilmente osservabile nei novizi è quella di farsi assicurare da persone già esperte, tendenza che si affianca ad un contemporaneo senso d'inadeguatezza e paura durante l'assicurazione del compagno. Colui che assicura, nonostante gli strumenti siano con il passare degli anni sempre più sofisticati, ha nelle sue mani la vita del compagno. L'instaurarsi di un rapporto di fiducia tra lo scalatore e chi lo assicura è quindi di fondamentale importanza. Chi sale lungo la via affida al compagno la sua vita, ma soprattutto le paure, le difficoltà, i successi e le gioie. L'assicuratore è colui che con una parola ti dà una spinta più forte di quella che ti darebbero i tuoi muscoli, è colui che ti dà consigli su come progredire nella salita, è quello che più di tutti nota le tue difficoltà e cerca insieme a te di trovare il modo per superarle. Vi è una partecipazione empatica di chi fa sicura con chi sale, un saldo rapporto di fiducia e collaborazione che viene ad instaurarsi grazie a questa disciplina.

Un altro aspetto ricorrente in chi si cimenta per le prime volte nell'arrampicata è la paura dell'altezza. I piedi staccati da terra, il suolo che appare sempre più distante, la situazione d'instabilità, la paura delle cadute precludono e influenzano negativamente le salite, rendendole molto più complicate, creando interpretazioni e programmazioni motorie spesso errate, con conseguente diminuzione della tecnica e insorgenza precoce della fatica. In

³⁰Saglio G., Zola C., *In su e in sé, alpinismo e psicologia*, Priuli e Verlucca, Torino 2007

merito a ciò è opportuno introdurre il concetto di autocontrollo, qualità che si rafforza con l'esperienza, che permette di valutare attentamente le possibilità di progressione che la via offre. Dopo qualche ora di pratica, la dose di paura si affievolisce sempre più e il soggetto riesce, nella maggior parte dei casi, a vincerla, spostando l'enfasi da questo sentimento al desiderio di superare i propri limiti, con la consapevolezza però delle sue possibilità, sia fisiche, sia tecniche.

Tutti questi aspetti presi in considerazione, sia condizionali, sia tecnico-coordinativi, sia cognitivo-emotivi sono stati la base del corso di arrampicata proposto ai soggetti autistici, nel quale ovviamente si è tenuto conto delle differenze e delle difficoltà che essi mostravano nell'espressione motoria e nell'interpretazione delle varie componenti.

5. BENEFICI DELL'ARRAMPICATA TERAPIA E CONSIDERAZIONI SU SOGGETTI AUTISTICI

Prima di introdurre l'argomento riguardante l'arrampicata e i suoi benefici su soggetti con disturbo dello spettro autistico, è opportuno ampliare lo sguardo ponendo l'accento non tanto sulla disciplina stessa, quanto sull'importanza che l'esercizio assume nei vari soggetti, soprattutto con disabilità. Centocinquanta minuti di attività fisica moderata a settimana, sono queste le linee guida americane per soggetti adulti, dalle quali gli autistici non sono certo esclusi. L'osservanza di essi porta infatti ad un miglioramento della salute del corpo, dei parametri cardiovascolari, della salute delle strutture osteo-articolari, nonché una diminuzione della massa grassa e dei sintomi depressivi.

Purtroppo però, varie sono le motivazioni che spingono i soggetti con disturbo dello spettro autistico alla sedentarietà: L. G. Bandini, nello scritto "Comparison of physical activity between children with autism spectrum disorders and typically developing children³¹", pone l'accento sulla scarsa pratica sportiva negli autistici rispetto a quella svolta da soggetti normodotati. Ciò porta inevitabilmente a conseguenze negative, secondo un processo noto come "ciclo debilitativo di Hoffman", un ciclo caratterizzato da "effetti negativi sull'organismo ad opera della sedentarietà forzata indotta dallo stato di disabilità, in cui le problematiche si alimentano e si perpetuano a vicenda³²". La ridotta attività fisica conduce inesorabilmente ad un circolo vizioso, a un deterioramento organico accompagnato da sovrappeso o obesità, da problematiche respiratorie e cardiocircolatorie, da atrofia muscolare, da isolamento sociale e stati depressivi. Ecco dunque come lo sport può essere utilizzato nelle vesti di attività terapeutica, calibrata sull'individuo con disabilità. Gli studi di Duffy L. et al. (2015)³³ e di Stanish H.I. et al. (2017)³⁴ riconoscono l'importanza dell'attività sportiva in soggetti autistici: essa può essere infatti considerata come una delle vie che conducono al miglioramento dell'interazione sociale, del controllo di sé e dei vari

³¹Bandini L. G., Gleason J., Curtin C., Lividini K., Anderson S. E., Cermak S. A., Maslin M., Must A., *Comparison of physical activity between children with autism spectrum disorders and typically developing children*, Autism, 2013; 17(1):44-54

³²Merati G., Veicsteinas A., *Il ruolo dell'esercizio fisico e dello sport come strumento di prevenzione per la persona con disabilità*, in D'Amico M., Arconzo G., *Università e persone con disabilità*, FrancoAngeli, Milano 2013

³³Stanish H. I., Curtin C., Must A., Phillips S., Maslin M., Bandini L. G., *Enjoyment, Barriers, and Beliefs about Physical Activity among Adolescents With and Without Autism Spectrum Disorder*, AdaptPhysActiv Q. 2015 October ; 32(4): 302-317

³⁴Duffy L., Baluch B., Welland S., Raman E., *Effects of physical activity on debilitating behaviours in 13- to 20-year-old males with severe autism spectrum disorder*, Journal of Exercise Rehabilitation 2017;13(3):340-347

comportamenti, nonché una diminuzione degli atteggiamenti ripetitivi e stereotipati nelle ore seguenti un'attività di elevata o media intensità (Petrus et al., 2008)³⁵.

Entrando ora nel mondo dell'arrampicata, piuttosto carenti sono gli studi sul suo effetto terapeutico, sia per il ridotto numero dei partecipanti alle ricerche effettuate, sia per la grande variabilità dei parametri presi in considerazione. Tuttavia, questa pratica sta dimostrando grandi potenzialità di crescita, soprattutto per i molteplici aspetti coinvolti. È definita infatti da Kern C. (2011)³⁶ come attività olistica, utile in soggetti con problematiche fisiche ma soprattutto neurologiche. Essa fornisce la possibilità di osservare “i propri limiti e le proprie forze, sia in termini fisiologici sia psicologici³⁷”.

La revisione degli studi presenti in letteratura è stata effettuata considerando gli articoli inerenti all'argomento “arrampicata terapia”, con un focus maggiore posto sulla funzione che essa ha in persone con disabilità cognitive e sociali. Gli articoli analizzati, di numero pari a nove, sono stati redatti tra l'anno duemilaquattro e l'anno corrente. Assenti sono però gli studi riguardanti il tema “arrampicata e autismo”, anche se vi sono ricerche più generali che attraversano trasversalmente il tema.

Gli scritti presi in considerazione evidenziano i diversi benefici forniti dall'attività di arrampicata terapia. Questi sono trattati di seguito mediante una suddivisione che tiene conto degli effetti a livello fisiologico, di quelli riguardanti il controllo del corpo e dei vari movimenti, di quelli concernenti l'autostima, la gestione delle emozioni e l'interazione sociale.

5.1 EFFETTI A LIVELLO FISIOLOGICO

Dal punto di vista fisiologico, Morrison A.B. e Schöffl V.R. (2007)³⁸ hanno dimostrato come l'arrampicata porti ad un aumento della massa ossea e della densità minerale ossea, con conseguente riduzione del rischio di fratture e osteoporosi. A questo si aggiunge un miglioramento del fitness cardiocircolatorio e respiratorio, reso possibile dall'aumento della frequenza cardiaca indotto dall'esercizio. Essa, durante quest'attività, arriva a raggiungere,

³⁵Petrus C., Adamson S. R., Block L., Einarson S. J., Sharifnejad M., Harris S. R., *Effects of exercise interventions on stereotypic behaviours in children with autism spectrum disorder*, *Physiotherapy Canada* 2008;60(2):134-145

³⁶Grzybowski C., Eils E., *Therapeutic climbing – barely explored but widely used*, *Sportverletz Sportschaden* 2011; 25, 87-92

³⁷Aras D., Ewert A., *The effects of eight weeks sport rock climbing training on anxiety*, *Acta Med. Mediterranea* 2016; 32, 223-230

³⁸Morrison A. B., Schöffl V. R., *Physiological responses to rock climbing in young climbers*, *Br. J. Sports Med.* 2007; 41, 852-861

come sostenuto nello studio “Energy expenditure and physiological responses during indoor rock climbing³⁹”, il 74-85% della frequenza cardiaca massima, a causa sia di fattori fisiologici, come l’attività svolta principalmente dagli arti superiori e la loro posizione sopra il capo, sia di fattori psicologici. Un altro effetto è rappresentato dall’aumento del massimo consumo d’ossigeno, dimostrato in uno studio effettuato tramite un allenamento di otto settimane (Aras, Ewert, 2016)⁴⁰.

Dal punto di vista muscolare e articolare, miglioramenti sono stati trovati nella forza muscolare, nella stabilità del tronco e nella mobilità di esso. L’importante rinforzo che la muscolatura dorsale riceve ha portato a sviluppare varie forme di arrampicata terapia anche in soggetti con dolori lombari (Kim, Seo, 2005⁴¹; Mally, Litzenberger, 2013⁴²), e scoliosi (Heitkamp et al., 2005)⁴³, nei quali è stato evidenziato un miglioramento della condizione patologica.

5.2 EFFETTI SUL CONTROLLO DEL CORPO E DEI MOVIMENTI

Oltre che ad un miglioramento della forza, l’arrampicata promuove anche lo sviluppo e il miglioramento del controllo del corpo e dell’equilibrio, nonché della coordinazione e della padronanza dei movimenti dei quattro arti. Potenzialmente, questa disciplina può, anche se non ancora studiato in letteratura, portare grandi benefici in soggetti con disturbo dello spettro autistico, nei quali le carenze in merito a equilibrio, postura e controllo corporeo sono abbastanza rilevanti. Ampliando l’orizzonte al tema più generale dell’arrampicata terapia, si ritrovano ricerche effettuate su soggetti con atassia cerebellare (Stephan et al., 2011)⁴⁴, che hanno evidenziato miglioramenti nell’equilibrio e in alcuni aspetti della qualità del movimento. L’autore ha dimostrato inoltre come questi cambiamenti fossero poi

³⁹Mermier C. M., Roberg R. A., McMinn S. M., Heyward V. H., *Energy expenditure and physiological responses during indoor rock climbing*. Br. J. Sports Med. 1997; 31, 224-228

⁴⁰Aras D., Ewert A., *The effects of eight weeks sport rock climbing training on anxiety*, Acta Med. Mediterranea 2016; 32, 223-230

⁴¹Kim S. H., Seo D. Y., *Effects of a therapeutic climbing program on muscle activation and SF-36 scores of patients with lower back pain*, J. Phys. Ther. Sci. 2005; 27, 743-746

⁴²Mally F., Litzenberger S., Sabo A., *Surface electromyography measurements of dorsal muscle cross-activation in therapeutic climbing*, Proc. Eng. 2013; 60, 22-27

⁴³Heitkamp H. C., Fichter C., Thoma S., Grau S., Horstmann T., Niess A., *Lumbar muscle strength training by climbing for scoliosis patients*, Medicine and Science in Sports and Exercise 2005; 37, S363

⁴⁴Stephan M. A., Krattinger S., Pasquier J., Bashir S., Fournier T., Ruegg D. G., Diserens K., *Effect of long-term climbing training on cerebellar ataxia. A case series*, Rehabil. Res. Pract. 2011:525879

riportati nella vita di tutti i giorni, soprattutto da parte di chi è affetto da disagi neurologici e in chi ha difficoltà nel controllo del movimento e della postura.

Essenziale per l'arrampicata è anche il ruolo di propriocettori ed esterocettori. Durante questa disciplina continuo è lo scambio di segnali, che possono essere di vario tipo: lo scalatore, durante la salita, vede i vari appigli, ne sente la forma, ascolta i consigli esterni e in base a questi regola la posizione del corpo e i vari movimenti, in modo da garantire stabilità ed economia durante la salita. Kern C., nella sua ricerca⁴⁵ condotta su pazienti con sclerosi multipla, ha evidenziato come l'integrazione e le sue varie forme sono continuamente stimolate con quest'attività, consentendo di migliorare sempre più quest'aspetto, non solo sulla parete, ma anche nella vita di tutti i giorni.

Un altro degli aspetti strettamente connessi alla ricezione dei vari stimoli è quello della programmazione del movimento e il suo aggiustamento. Ogni singolo passaggio, prima di essere affrontato, presuppone una valutazione ed una conseguente programmazione che definisca attentamente i dettagli dell'azione che sarà svolta. Questa caratteristica stimola ogni volta il ragazzo, normodotato o autistico che sia, al sapersi adattare alla mutevolezza degli stimoli proposti nel modo più adeguato possibile. Quest'abilità può essere poi trasposta nella quotidianità, dove è necessario saper associare la corretta risposta alle molteplici informazioni che traiamo dall'ambiente esterno e interno. Abilità che, soprattutto in soggetti con disturbo dello spettro autistico, ha bisogno di essere allenata e sviluppata in quanto, come spiegato nel capitolo relativo al movimento, appare per certi aspetti lacunosa.

5.3 EFFETTI SU AUTOSTIMA E INTERAZIONE SOCIALE

I benefici dell'arrampicata, come già spiegato precedentemente, non coinvolgono solo l'aspetto prettamente motorio, ma spaziano anche nell'ambito cognitivo-emotivo, e socio-relazionale. Durante l'insegnamento della disciplina, tra gli innumerevoli compiti che spettano agli insegnanti, vi è anche quello di proporre agli allievi vie e salite calibrate attentamente in base alle possibilità degli allievi, in modo da stimolarli con mezzi che rispecchino le loro capacità. È stato dimostrato infatti come in questo modo si facilitino e si promuovano esperienze di successo, che conducano all'aumento dell'autostima e della fiducia in se stessi. Questo è di grande importanza soprattutto in soggetti con carenze

⁴⁵Kern C., *Klettern mit Multipler Sklerose. Therapie option oder nur ein Traum?* Int. Z. Handlungsorientiertes Lernen 2010; 5, 27–31

motorie, come nel caso di individui con disabilità che tendono, come evidenziato da Rose B. (1997)⁴⁶, ad avere anche una reputazione inferiore del loro valore personale. Ecco dunque come questa disciplina può essere impiegata con beneficio su soggetti con disabilità, come confermato dallo studio di Hsieh H. et al. (2004)⁴⁷, nel quale l'attività di arrampicata, svolta con bambini con disturbi dello sviluppo coordinativo, ha favorito l'incremento dell'autostima. Ancora, lo studio "Effect of indoor wall climbing on self efficacy and self-perceptions of children with special needs"⁴⁸, condotto su bambini con varie forme di disabilità, tra cui il disturbo dello spettro autistico, ha dimostrato un incremento nell'autoefficacia, mentre non ha evidenziato miglioramenti nella percezione di sé nel sociale, probabilmente per il ridotto tempo in cui lo studio è stato effettuato. Infatti, l'attività dell'arrampicata porta facilmente ad uno "stretto legame tra assicuratore e assicurato. Ognuno infatti è responsabile dell'altro e ripone in lui un alto grado di fiducia"⁴⁹. Questa caratteristica può essere sfruttata molto con soggetti con disturbo dello spettro autistico. Nota è la loro difficoltà di relazione sociale, la loro difficoltà nell'instaurare rapporti. In questo modo, la corda che li unisce è un mezzo che li porta e li conduce verso l'instaurarsi di un legame che amplia le interazioni sociali e la capacità relazionale.

Ma non è solo con gli altri che veniamo a contatto durante la salita: una delle scoperte non poco rilevanti è quella della propria interiorità, è quella della gestione delle varie emozioni, è la vittoria sulla paura e la gestione dell'ansia. Questo è uno dei motivi per cui l'arrampicata è utilizzata in ambito terapeutico anche con soggetti in cui il controllo dei sentimenti appare difficoltoso. Aras D. (2016)⁵⁰ ha mostrato una diminuzione del livello d'ansia e più fiducia in se stessi dopo otto settimane d'allenamento, mentre Luttenberger K. (200)⁵¹ ha evidenziato benefici indotti dall'arrampicata sul trattamento per stati depressivi. Il fatto di dover

⁴⁶Rose B., Larkin D., Berger B.G., *Coordination and gender influences on the perceived competence of children*, Adapted Physical Activity Quarterly, 14, 127-140

⁴⁷Hsieh H., Wu S., Chung M., Lin K., Chen F., Wang S. et al., *Evaluation of a group rock climbing program for children with developmental coordination disorder*, Medicine and Science in Sports and Exercise 2004; 36, S264

⁴⁸ Mazzoni E.R., Purves P.L., Southward J., *Effect of indoor wall climbing on self efficacy and self-perceptions of children with special needs*, Adapted Physical Activity Quarterly, 2009, 26, 259-273

⁴⁹Buechter R.B., Fechtelpeper D., *Climbing for preventing and treating health problems: a systematic review of randomized controlled trials*. Ger. Med. Sci. 2011; 9:Doc19

⁵⁰Aras D., Ewert A., *The effects of eight weeks sport rock climbing training on anxiety*, Acta Med. Mediterranea 2016; 32, 223-230

⁵¹Luttenberger K., Stelzer E. M., Först S., Schopper M., Kornhuber J., Book S., *Indoor rock climbing (bouldering) as a new treatment for depression: study design of a waitlist-controlled randomized group pilot study and the first results*, BMC Psychiatry 2005; 15:201

convivere con il vuoto sotto i piedi, ricercando l'esattezza nei movimenti, porta verso il saper controllarsi, verso il saper controllare le paure e vincerle, non solo sulla parete d'arrampicata, ma anche nella vita di tutti i giorni.

Personalmente, anche se non ancora dimostrato in letteratura, ritengo il miglioramento di questi aspetti fisiologici, coordinativi, percettivi, cognitivi e socio-affettivi molto utili anche in soggetti con disturbo dello spettro autistico, proprio in virtù delle loro lacune in merito agli aspetti trattati.

6. ESPERIENZA PERSONALE

Nel novembre 2013, presso la palestra del liceo scientifico statale "L. Mascheroni" di Bergamo, è stato avviato un corso d'arrampicata destinato a persone con disturbo dello spettro autistico. Ad esso ho preso parte come volontaria, insieme ad altri ragazzi liceali, proseguendo poi durante gli anni universitari. Il corso si proponeva di agire da un lato sfruttando i benefici che la disciplina porta con sé nei confronti delle disabilità, dall'altro cercando di sensibilizzare gli studenti al tema, mediante un'attività non certo diffusa e banale.

Il corso prevedeva un incontro settimanale della durata di un'ora e si è protratto fino all'anno corrente, migliorandosi con il tempo. All'inizio infatti, non trascurabile era la mancanza di conoscenze in merito alle peculiarità del disturbo e a come permettere loro un corretto apprendimento. Con il trascorrere dei giorni, l'approfondimento del tema e la conoscenza degli allievi è stato possibile raggiungere vari obiettivi e buoni risultati, anche grazie alla disponibilità e all'appoggio offerti da essi.

Inizialmente, sei erano i soggetti che hanno preso parte al corso, numero incrementato poi con gli anni. L'età dei soggetti, tutti di sesso maschile, era compresa tra ventisei e trentasei anni.

In tabella 1, posta alla fine del capitolo, sono elencati gli obiettivi che si è cercato di raggiungere durante l'attività. Essi vertono innanzitutto sugli aspetti volti a garantire la sicurezza a sé e ai compagni, per poi passare alla responsabilizzazione, agli aspetti sociali ed infine quelli tecnico-motori.

A questi obiettivi ne va senza dubbio aggiunto uno che spetta non tanto agli allievi, quanto agli insegnanti, ossia quello di fare appassionare i giovani alla disciplina, agevolando il superamento del timore provocato da un ambiente e da persone nuove e sconosciute, nonché dall'iniziale paura dell'altezza presente in alcuni di loro. Nelle prime lezioni del corso si è cercato dunque, ove necessario e possibile, di arrampicare di fianco ai partecipanti, in modo da rassicurarli, favorendo la creazione di un rapporto di fiducia e consentendo inoltre di dare piccoli consigli da cui il discente può trarre beneficio, rafforzando così la propria autostima. Successivamente, è stato svolto un lavoro finalizzato alla fiducia nei confronti dell'assicuratore e della tenuta dei materiali, come sospensioni e oscillazioni laterali e perpendicolari, che hanno permesso di superare, nella maggior parte dei casi, la paura

dell'altezza. Inoltre, le vie sono state suddivise in varie tappe calibrate sulle possibilità dei partecipanti: anche se l'arrampicatore non riusciva ad arrivare in cima, poteva comunque sentirsi soddisfatto per essere salito di qualche metro in più rispetto al tentativo precedente. Una volta superate le titubanze iniziali, maggiore focus è stato posto sugli aspetti che gli autistici dovevano osservare per garantire loro sicurezza: mettere l'imbrago, sapere utilizzare moschettoni, effettuare correttamente la discesa e saper eseguire un "nodo ad otto". Purtroppo quest'ultimo punto non è stato portato a termine, in quanto richiede una complessa procedura per essere realizzato. Oltre a queste forme di sicurezza apprese dagli allievi, essenziali erano anche quelle che dovevano essere garantite dalla struttura e dagli insegnanti: l'arrampicata era sempre svolta con la corda dall'alto, inoltre, avendo a che fare con soggetti autistici non sempre attenti ai vari aspetti della sicurezza, è bene che le procedure effettuate siano sempre controllate da un esperto.

Grande importanza è stata data anche alla responsabilizzazione degli allievi: essi hanno infatti imparato ad assicurare i compagni tramite l'uso degli appositi strumenti, previo però costante controllo da parte dell'istruttore. Quest'aspetto ha favorito e ampliato il legame presente tra i partecipanti, favorendo un clima di fiducia e socializzazione. Il completamento di un obiettivo, il raggiungimento del "top" da parte di uno di loro era in realtà una vittoria per tutti, spesso celebrata con applausi e parole festose, mentre i momenti di difficoltà trovavano l'appoggio e il sostegno da parte dell'intero gruppo.

Il terzo punto toccato dagli obiettivi è quello tecnico-motorio, raggiunto sia tramite determinate richieste, sia tramite l'utilizzo di vie differenti tra loro, in modo da incrementare la difficoltà o stimolare un preciso aspetto. Le salite utilizzate avevano una lunghezza di sei metri e cinquanta (e nelle ultime lezioni di tredici metri, in virtù del trasferimento in un'altra struttura). Inizialmente, le vie maggiormente utilizzate erano quelle appoggiate e verticali, per poi effettuare, solo con una minoranza, vie strapiombanti e "traversi", ovvero spostamenti in orizzontale.

I soggetti autistici durante la salita erano lasciati liberi, nella maggior parte dei casi, di scegliere autonomamente il percorso ritenuto più adatto alle proprie caratteristiche e alle proprie possibilità, in modo anche da sviluppare le capacità di anticipazione e programmazione motoria. Le istruzioni e i suggerimenti erano infatti forniti dagli insegnanti solo se strettamente necessario. Tuttavia, se questi comandi erano effettuati verbalmente,

erano difficilmente compresi. Avendo infatti a che fare con autistici, è importante non eccedere nell'utilizzo del linguaggio, caratteristica nella quale mostrano alcune difficoltà, preferendo ad esso comandi concisi o addirittura sostituire questi con dimostrazioni fisiche o segnali visivi.

Con il progredire delle capacità mostrate dai partecipanti sono state proposte loro vie effettuate escludendo gli appigli di un determinato colore, fattore che ha permesso abbastanza facilmente di innalzare la difficoltà delle vie, in relazione anche al livello raggiunto. Il passo successivo è caratterizzato invece dall'utilizzo esclusivo di appigli di uno stesso colore, pratica molto frequente volta a incrementare ulteriormente la complessità delle salite. Questa richiesta può apparire banale, ma per i soggetti in questione non lo è affatto: all'inizio infatti essi hanno dimostrato difficoltà nell'utilizzare esclusivamente il colore indicato, anche se la causa di ciò non è ben chiara. Sono state ipotizzate, per rispondere a ciò, difficoltà nella comprensione del comando vocale indicante il colore, oppure la possibilità che alcuni ritenessero inutile il dover escludere determinati appigli. Si è cercato dunque di utilizzare anche altre strategie, come il segnalare le prese da utilizzare attraverso scotch o laser, soluzioni però anche in questo caso poco efficaci. Dopo vari tentativi alcuni allievi hanno iniziato a rispettare il comando, portando a termine vie sempre più difficili.

All'interno del corso sono stati utilizzati anche piccoli stratagemmi che stimolassero la partecipazione o ricompense date dopo il raggiungimento dei vari obiettivi. Tra questi ritroviamo l'utilizzo di caramelle o dolcetti, molto apprezzate dai partecipanti e gare di velocità con premiazione seguente, affrontate senza particolare stress.

Importante inoltre per il raggiungimento dei vari obiettivi è il sapere adattarli alla singola persona e ai suoi bisogni, calibrando anche i percorsi da seguire: come sottolineato anche negli altri capitoli di questo elaborato, una caratteristica fondamentale durante l'operato con soggetti autistici è il tenere conto delle molteplici diversità e sfaccettature che il disturbo porta con sé. Caratteristica che ha permesso anche agli insegnanti e ai volontari partecipanti all'attività di incrementare la propria sensibilità nei confronti degli altri, nei confronti del proprio operato e del proprio agire.

<p>Obiettivi in merito ad autonomia, sicurezza e responsabilizzazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Saper indossare autonomamente l'imbrago • saper utilizzare i moschettoni • saper eseguire correttamente la fase di discesa • saper eseguire un "nodo a otto" • saper assicurare il compagno tramite l'utilizzo dei sistemi autobloccanti • incrementare il senso di responsabilità
<p>Obiettivi socio-cognitivi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Superare la paura dell'altezza • fidarsi del compagno che assicura e delle varie attrezzature • incrementare l'autostima • migliorare l'autocontrollo • incrementare il piacere per la disciplina • incrementare la capacità di socializzazione, con i compagni e gli insegnanti
<p>Obiettivi motori</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Migliorare gli aspetti condizionali coinvolti nell'attività (forza, resistenza) • migliorare gli aspetti coordinativi coinvolti nell'attività (equilibrio, orientamento spazio temporale, differenziazione cinestesica, accoppiamento e combinazione) • migliorare la capacità di gestione della salita, in termini di anticipazione motoria e gestione dello sforzo • migliorare gli aspetti tecnici, attraverso: <ul style="list-style-type: none"> - arrampicate in traverso e su varie pareti (appoggiate, strapiombanti) - appigli posti in zone particolari o con una determinata inclinazione - appigli prescelti, segnalati con colori, scotch o laser

Tabella 1: obiettivi pensati per l'attività di "arrampicata terapia"

7. CONCLUSIONI

Come si può evincere dall'attività svolta e come sottolineato nel resto dello scritto, l'arrampicata può essere concepita non solo come disciplina sportiva, ma anche come un mezzo che fornisce stimoli terapeutici neurofisiologici e motivazionali, stimoli che consentono di trattare sia disfunzioni ortopediche sia neurologiche, in modo da migliorare lo stato di salute corporea e mentale.

Ancora carenti sono tuttavia gli studi in merito all'arrampicata svolta con soggetti autistici. Sarebbe però molto interessante indirizzare le ricerche future verso quest'ambito, andando a indagare i possibili benefici che quest'attività può portare in persone con il sopracitato disturbo.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la relatrice dott.ssa Eloisa Limonta per avermi guidata nella stesura di questo elaborato;

ringrazio il professore Elio Verzeri per avermi dato la possibilità di partecipare al corso di arrampicata con ragazzi autistici, per la disponibilità mostrata durante gli anni e i numerosi spunti forniti;

ringrazio Lucio Deretti e Jhonny Roncalli per avermi aiutata ad approfondire il tema dell'autismo;

ringrazio i partecipanti al corso di arrampicata, che ogni settimana hanno preso parte agli incontri con entusiasmo.

BIBLIOGRAFIA

- American Psychiatric Association, DSM-5®. *Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2014
- Aras D., Ewert A., *The effects of eight weeks sport rock climbing training on anxiety*, Acta Med. Mediterranea 2016; 32, 223-230
- Bandini L. G., Gleason J., Curtin C., Lividini K., Anderson S. E., Cermak S. A., Maslin M., Must A., *Comparison of physical activity between children with autism spectrum disorders and typically developing children*, Autism, 2013; 17(1):44–54
- Bressan G., Melchiorri C., *I manuali del Club Alpino Italiano. Arrampicata su roccia*, Chinchio Industria Grafica S.p.A., Padova 2008
- Buechter R.B., Fechtelpeter D., *Climbing for preventing and treating health problems: a systematic review of randomized controlled trials*. Ger. Med. Sci. 2011; 9:Doc19
- Casolo F., *Lineamenti di teoria e metodologia del movimento umano*, Vita e Pensiero, Milano 2002
- Duffy L., Baluch B., Welland S., Raman E., *Effects of physical activity on debilitating behaviours in 13 to 20 year old males with severe autism spectrum disorder*, Journal of Exercise Rehabilitation 2017;13(3):340-347
- Grzybowski C., Eils E., *Therapeutic climbing – barely explored but widely used*, Sportverletz Sportschaden 2011; 25, 87-92
- Heitkamp H.C., Fichter C., Thoma S., Grau S., Horstmann T., Niess A., *Lumbar muscle strength training by climbing for scoliosis patients*, Medicine and Science in Sports and Exercise 2005; 37, S363
- Hollander E., Anagnostou E., Chaplin W., Esposito K., Haznedar M.M., Licalzi E., Wasserman S., Soorya L., Buchsbaum M., *Striatal volume on magnetic resonance imaging and repetitive behaviors in autism*, Biological Psychiatry, 2005 Aug 1;58(3):226-32
- Hsieh H., Wu S., Chung M., Lin K., Chen F., Wang S. et al., *Evaluation of a group rock climbing program for children with developmental coordination disorder*, Medicine and Science in Sports and Exercise 2004; 36, S264
- Iacoboni M., Dapretto M., *The mirror neuron system and the consequences of its dysfunction*, Nature reviews. Neuroscience, 2006, (7): 942-51

- Kanner L., *Autistic disturbances of affective contact*, Nervous Child 2:217-50, 1943
- Kaura M., S.M. Srinivasana, A.N. Bhata, *Comparing motor performance, praxis, coordination, and interpersonal synchrony between children with and without Autism Spectrum Disorder (ASD)*, Research in Developmental Disabilities, 2018, (72): 79-95
- Kern C., *Klettern mit Multipler Sklerose. Therapie option oder nur ein Traum?* Int. Z. Handlungsorientiertes Lernen 2010; 5, 27–31
- Kim S. H., Seo D. Y., *Effects of a therapeutic climbing program on muscle activation and SF-36 scores of patients with lower back pain*. J. Phys. Ther. Sci. 2005; 27, 743-746
- Luttenberger K., Stelzer E. M., Först S., Schopper M., Kornhuber J., Book S., *Indoor rock climbing (bouldering) as a new treatment for depression: study design of a waitlist-controlled randomized group pilot study and the first results*, BMC Psychiatry 2005; 15:201
- Mally F., Litzenberger S., Sabo A., *Surface electromyography measurements of dorsal muscle cross-activation in therapeutic climbing*, Proc. Eng. 2013; 60, 22-27
- Martini F. H., Timmons M. J., Tallitsch R. B., *Anatomia umana*, EdiSES, Napoli 2015
- Mazzoni E.R., Purves P.L., Southward J., *Effect of indoor wall climbing on self efficacy and self-perceptions of children with special needs*, Adapted Physical Activity Quarterly, 2009, 26, 259-273
- McIntosh D. N., Reichmann-Decker A., Winkielman P., Wilbarger J. L., *When the social mirror breaks: deficits in automatic, but not voluntary, mimicry of emotional facial expression in autism*, Development Science 2006 (9): 295-302
- Merati G., Veicsteinas A., *Il ruolo dell'esercizio fisico e dello sport come strumento di prevenzione per la persona con disabilità*, in D'Amico M., Arconzo G., *Università e persone con disabilità*, FrancoAngeli, Milano 2013
- Mermier C. M., Roberg R. A., Mc Minn S. M., Heyward V. H., *Energy expenditure and physiological responses during indoor rock climbing*, Br. J. Sports Med. 1997; 31, 224-228
- Morrison A. B., Schöffl V. R., *Physiological responses to rock climbing in young climbers*, Br. J. Sports Med. 2007; 41, 852-861

- Petrus C., Adamson S. R., Block L., Einarson S. J., Sharifnejad M., Harris S. R., *Effects of Exercise Interventions on Stereotypic Behaviours in Children with Autism Spectrum Disorder*, *Physiotherapy Canada* 2008;60(2):134-145
- Ramachandran V. S., Oberman L. M., *Broken mirrors: a theory of autism*, *Scientific American*, 2006, (295): 62-69
- Rose B., Larkin D., Berger B.G. (1997), *Coordination and gender influences on the perceived competence of children*, *Adapted Physical Activity Quarterly*, 14, 127–140
- Rutter M., *Genetic influences and autism*, 2005, In F.R. Volkmar, A. Klin, R. Paul, D. J. Cohen, *Handbook of autism and pervasive developmental disorders* (3rd ed., pp. 425-452) Hoboken, NJ: Wiley
- Saglio G., Zola C., *In su e in sé, alpinismo e psicologia*, Priuli e Verlucca, Torino 2007
- Stanfield A. C., McIntosh A. M., Spencer M. D., Philip R., Gaur S., Lawrie S.M., *Towards a neuroanatomy of autism: a systematic review and meta-analysis of structural magnetic resonance imaging studies*, *European Psychiatry* 2008 Jun; 23(4):289-99
- Stanish H. I., Curtin C., Must A., Phillips S., Maslin M., Bandini L. G., *Enjoyment, barriers, and beliefs about physical activity among adolescents with and without Autism Spectrum Disorder*, *AdaptPhysActiv Q.* 2015 October ; 32(4): 302–317
- Stephan M. A., Krattinger S., Pasquier J., Bashir S., Fournier T., Ruegg D. G., Diserens K., *Effect of long-term climbing training on cerebellar ataxia. A case series*, *Rehabil. Res. Pract.* 2011:525879
- Volkmar F., Wiesner L., *L'autismo dalla prima infanzia all'età adulta*, Erickson, Trento 2014

SITOGRAFIA

- www.aact-climbing.com
- www.climbingtherapy.co.uk
- www.therapiekletern.com
- http://www.treccani.it/enciclopedia/neuroni-specchio_%28XXI-Secolo%29/
- www.ukclimbing.com