

Carolina Chamorro-Viña, PhD

Melanie Keats, PhD

S. Nicole Culos-Reed, PhD



POEM
PEDIATRIC ONCOLOGY EXERCISE MANUAL

**VERSIONE PER LE
FAMIGLIE**

1^a edizione



*Traduzione Italiana
a cura di Francesca Rossi
e dei membri del GdL di
Riabilitazione AIEOP*

Health & Wellness Lab



Versione per le Famiglie,
1^a edizione

Carolina Chamorro-Viña, PhD

Melanie Keats, PhD

S. Nicole Culos-Reed, PhD

Publicato da Health & Wellness Lab
Facoltà di Chinesiologia, Università di Calgary
2500 University Drive N.W.
Calgary, Alberta, T2N 1N4, Canada
Telefono: 403.210.8482
Fax: 403.284.3553
www.ucalgary.ca/healthandwellnesslab



Creato da Health & Wellness Lab

Autori:

Carolina Chamorro-Viña, PhD
Melanie Keats, PhD
S. Nicole Culos-Reed, PhD

ISBN: 978-0-88953-380-6
Marchio: LV Creative

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, salvata in modo non autorizzato o trasmessa in qualsiasi modo e con qualsiasi mezzo elettronico, meccanico, fotocopie, registrazioni o altro, senza la preventiva autorizzazione della Health & Wellness Lab.

Fare sempre gli esercizi di riscaldamento prima di effettuare qualsiasi esercizio in modo individuale. Si raccomanda di confrontarsi con il proprio medico o con il proprio fisioterapista/terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva prima di iniziare qualsiasi programma di esercizio. Sebbene sia stato impiegato ogni sforzo nella preparazione di questo materiale, gli editori e i loro rispettivi dipendenti o agenti non saranno ritenuti responsabili di lesioni o danni causati a qualsiasi persona a seguito della partecipazione alle attività descritte nel libro.

CONTATTI



Telefono: 403.210.8482
Email: wellnesslab@ucalgary.ca
Fax: 403.284.3553
www.ucalgary.ca/healthandwellnesslab



Thrive: Physical Activity for Cancer Survivors



@abletothrive



abletothrive



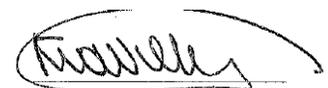
www.ucalgary.ca/poem
Email: poem@ucalgary.ca

Prefazione all'edizione italiana

La versione italiana del POEM per le famiglie nasce dal piacevole incontro professionale e personale che ho avuto l'occasione di avere con Carolina Chamorro Vina, prima autrice di questo volume. Ci siamo conosciute in occasione di un lavoro di revisione della letteratura, che stavamo conducendo insieme ai membri dell'equipe multidisciplinare di oncologia in cui lavoro.

Fin dei nostri primi scambi sono rimasta colpita ed affascinata da come il suo modo di porsi esprimesse appieno una cosa: l'essere dalla parte dei bambini malati di tumore e di quelli che lo sono stati. Questo perché a fronte di numerose considerazioni tecniche, continuava a ribadirmi come fosse importante che i bambini stessero bene e si divertissero mentre facevano attività motoria. La traduzione italiana di questo manuale nasce quindi dalla condivisione della stessa posizione che gli autori e noi traduttori ci sentiamo di avere nei confronti dei bambini e delle loro famiglie: quella in cui siamo dalla loro parte nella ricerca della miglior qualità di vita possibile durante e dopo la malattia. La traduzione del POEM è stata effettuata dai membri del gruppo di lavoro (GdL) di Riabilitazione dell'Associazione Italiana di Ematologia ed Oncologia Pediatrica (AIEOP), attraverso un progetto mirato all'approfondimento della letteratura inerente la riabilitazione in ambito oncologico pediatrico. Alla prima bozza di traduzione è seguito un lungo lavoro di confronto tra gli operatori coinvolti, per arrivare a stabilire un glossario condiviso che consentisse di adattare i termini utilizzati nella versione originale alla realtà ed alla cultura italiana. Con la speranza che questo lavoro sia riuscito a trasmettere tutta la competenza e l'entusiasmo degli autori Vi auguro una buona lettura.

Dott.ssa Francesca Rossi, Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva
A.O.U. Città della Salute e della Scienza, Presidio Ospedale Infantile Regina Margherita, Torino
Coordinatrice GdL Riabilitazione AIEOP



Ringraziamenti

La traduzione di questo manuale è stata realizzata a più mani.

Un ringraziamento particolare va a Miriana Ferrarese ed a Lucia Longo per essersi occupate dell'impaginazione del documento, oltre che della traduzione di diverse parti del libro.

Grazie a tutti coloro che hanno tradotto, corretto e revisionato il testo italiano:

Alessandra Revel, Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva - *ASL TO3, Pinerolo*

Beatrice Simoncini, Fisioterapista – *Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori, Milano*

Cecilia Giordano, studentessa *Corso di Laurea in terapia della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Torino*

Chiara Bruseghin, studentessa *Corso di Laurea in terapia della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Torino*

Daniela Bazzano, Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva – *Coordinatore Corso di Laurea in terapia della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Torino*

Daniele Bertin, Dirigente Medico SC Oncoematologia Pediatrica e Centro Trapianti - *A.O.U. Città della Salute e della Scienza, Presidio Ospedale Infantile Regina Margherita, Torino*

Daniele Panzeri, Fisioterapista - *IRCCS E. Medea Bosisio Parini (Lecco)*

Danila Siravegna, Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva - *A.O.U. Città della Salute e della Scienza, Presidio Ospedale Infantile Regina Margherita, Torino*

Doris Dicosta, Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva - *Centro Puzzle, Torino*

Elena Vassallo, Dirigente Medico SC Oncoematologia Pediatrica e Centro Trapianti - *A.O.U. Città della Salute e della Scienza, Presidio Ospedale Infantile Regina Margherita, Torino*

Emilio Giugiaro, Fisioterapista - *A.O.U. Città della Salute e della Scienza, Presidio Ospedale Infantile Regina Margherita, Torino*

Federica Ricci, Neuropsichiatra Infantile - *A.O.U. Città della Salute e della Scienza, Presidio Ospedale Infantile Regina Margherita, Torino*

Giulia Alasia, studentessa *Corso di Laurea in terapia della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Torino*

Gloria Devigli, Fisioterapista - *A.S. dell'Alto Adige comprensorio di Bolzano*

Lucia Longo, studentessa *Corso di Laurea in terapia della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Torino*

Lucia Rizzato, Fisioterapista - *A.O. di Padova*

Luciana Losito, Neurologa - *IRCCS E. Medea, Brindisi*

Marco Ravizzotti, Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva – Tutor *Corso di Laurea in terapia della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Torino*

Maria Barbieri, Fisioterapista - *Istituti Ortopedici Rizzoli, Bologna*

Maria Esposito, Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva - *A.O.U. Città della Salute e della Scienza, Presidio Ospedale Infantile Regina Margherita, Torino*

Marina Ghetti, Fisioterapista - *Policlinico Umberto I, Roma*

Marina Sarzana, Fisioterapista - *Ospedale San Raffaele, Milano*

Marta Cervo, Fisioterapista - *A.O.U. Meyer, Firenze*

Massimo Capozzolo, Fisioterapista - *A.O. SS Antonio e Biagio e C. Arrigo, Alessandria*

Mattia Morri, Fisioterapista - *Istituti Ortopedici Rizzoli, Bologna*

Michela Peranzoni, Fisioterapista - *A.S._dell'Alto Adige comprensorio di Bolzano*

Miriana Ferrarese, studentessa *Corso di Laurea in terapia della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Torino*

Monica Coppo, Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva, studentessa *Corso di Laurea Magistrale in Scienze riabilitative delle professioni sanitarie, Università degli Studi di Torino*

Nadine Petit, Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva - *Policlinico Umberto I, Roma*

Nicoletta Casero, Fisioterapista - *A.O. SS Antonio e Biagio e C. Arrigo, Alessandria*

Nicoletta Orsini, Fisioterapista - *Istituto Giannina Gaslini, Genova*

Paola Ciullini, Fisioterapista - *A.O.U. Meyer, Firenze*

Raffaella Sensi, Fisioterapista –*Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori, Milano*

Roberta Gasparini, Fisioterapista - *A.O.U. Città della Salute e della Scienza, Presidio Ospedale Infantile Regina Margherita, Torino*

Roberta Rossi, Fisioterapista - *ASL TO3, Pinerolo*

Rodolfo Odoni, Fisiatra - *ASL TO3, Pinerolo*

Rossella Riccardi, Prof. Educazione fisica Specializzata in Attività Fisica Adattata alla Pediatria - *Apleti Onlus, Bari*

Simona Breggie', Fisioterapista – *Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori, Milano*

Sofia Fiscon, Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva - *Istituto Giannina Gaslini, Genova*

Tatiana Moda, Dott.ssa in lingue straniere specializzata in traduzioni scientifiche, consulente - *A.O.U. Città della Salute e della Scienza, Presidio Ospedale Infantile Regina Margherita, Torino*

Veronica Recchiuti, Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva - *Ospedale pediatrico Bambin Gesù, Roma*



Carolina Chamorro-Viña

PhD, Università di Calgary, Calgary, Canada

La dott.ssa Carolina Chamorro-Viña ha conseguito la laurea triennale in Physical Education and Sports in Uruguay. Dopo la laurea, si è trasferita in Spagna per completare il master in Exercise Prescription and Health ed il dottorato di ricerca in Biomedicine and Health, all'Università Europea di Madrid. Attualmente lavora alla sua ricerca di post-dottorato che è finanziata dall'Alberta Children's Hospital, Department of Pediatrics, Hematology, Oncology and Blood e dal Psychosocial Oncology Research Training Program (PORT). Il suo progetto si focalizza sul trasferimento dell'evidenza scientifica nella programmazione dell'attività clinica sul campo. Ha creato il programma Pediatric cancer patients Engaging in Exercise for Recovery (PEER), un programma territoriale di esercizi per bambini affetti da tumore, e attualmente sta conducendo sessioni educative per le famiglie ed i professionisti utilizzando il POEM come risorsa.



Melanie Keats

PhD, Dalhousie University, Halifax, Canada

La Dott.ssa Melanie Keats è un professore associato in Health and Human Performance, Faculty of Health Professions, Dalhousie University. Allo stesso tempo, detiene una carica nella scuola di Fisioterapia e mantiene un ruolo organizzativo presso l'ospedale pediatrico IWK di Halifax. Ha completato il dottorato e il tirocinio post-dottorato all'università di Calgary. Nelle sue ricerche si occupa, tra le altre cose, di valutare l'impatto dell'attività motoria su vari aspetti della salute dei soggetti affetti da tumore; di indagare la prevalenza, le determinanti e le preferenze delle attività nei giovani che hanno avuto un tumore nell'infanzia (survivors); di esplorare le evidenze dei nuovi disegni di intervento, per promuovere l'attività motoria durante tutto il percorso oncologico. Si avvale dell'aiuto di numerose associazioni a sostegno dei pazienti e di commissioni di ricerca scientifiche impegnate nel migliorare la qualità di vita nei giovani che hanno avuto un tumore nell'infanzia.



S. Nicole Culos-Reed

**PhD, Università di Calgary
Calgary, Canada**

La Dott.ssa S. Nicole Culos-Reed è un professore associato in Health and Exercise Psychology alla Faculty of Kinesiology e un professore associato aggiunto al Department of Oncology nella Faculty of Medicine, University of Calgary. La Dott.ssa Culos-Reed detiene, inoltre, la carica di ricercatore associato presso il Department of Psychosocial Resources, Tom Baker Cancer Centre. Ha creato e diretto l'Health & Wellness Lab, che offre informazioni sul benessere ed effettua ricerche sugli effetti dell'attività motoria nei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia. Il laboratorio si focalizza sull'impiego di una prospettiva multidisciplinare per migliorare la qualità di vita dei pazienti affetti da tumore e dei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia. Nello specifico, l'obiettivo della sua ricerca è di sviluppare programmi di attività motoria che abbiano un effetto positivo sulla miriade di fattori fisici e psicosociali che interessano i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, nel tentativo di migliorare la loro qualità di vita. La Dott.ssa Culos-Reed è la direttrice del centro Thrive, una struttura di attività motoria per i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia.

Che cos'è il POEM?



Il POEM è un'opportunità per gli operatori sanitari, per il personale scolastico, per i membri della comunità, per i genitori e per i bambini coinvolti nell'esperienza del tumore, di essere in linea con un principio: per un bambino con tumore l'attività motoria è sicura e utile. Questo è vero dalla diagnosi, durante il trattamento (anche quando in ospedale) e per la vita di ogni soggetto che ha avuto un tumore nell'infanzia.

La parola tumore evoca di per sé stessa paura e incertezza. Questo manuale fornisce le prove per insistere affinché i bambini siano attivi a dispetto della diagnosi di tumore. Questo aiuterà il lettore a rendersi conto che una condizione medica, che può richiedere complicate cure specialistiche, non cambia il fatto che bambini e adolescenti hanno bisogno di gioco, di sport e di movimento. La paura e la natura protettiva dei genitori è naturale e scontata, e tutti noi svolgiamo un ruolo nel superare questa paura.

Le informazioni fornite in questo manuale rappresentano un passo in avanti nell'aiutare tutti (compresi i professionisti) a sentirsi più sicuri nel far sì che questi bambini ritornino a muoversi ed a divertirsi di nuovo come dovrebbero fare.



Kurt Thompson, PT

Formerly Physiotherapist
Hematology/ Oncology/ Transplant program Alberta
Children's Hospital
Calgary, Alberta Canada



Nel corso dell'ultimo mezzo secolo sono stati fatti dei progressi enormi nel trattamento del tumore infantile. Attraverso la ricerca, la maggior parte dei casi di tumore infantile è diventata curabile; gli sforzi attuali sono diretti a curare un giorno tutti i bambini ed a ridurre gli effetti del percorso di cure a breve e lungo termine. La maggior parte dei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia ha alcuni esiti a lungo termine come conseguenza del tumore o del suo trattamento.

Attualmente, ci stiamo avvicinando al traguardo non solo di curare i bambini, ma di dare loro vite senza limitazioni. Vogliamo che i giovani con tumore non solo sopravvivano, ma abbiano anche la capacità di vivere bene. Tutti gli sforzi diretti a questi obiettivi fatti da parte di bambini e adolescenti, di famiglie e di operatori devono essere integrati con una vita sana. L'attività motoria è una componente essenziale di una vita sana. Il POEM aiuta le famiglie e gli operatori a includere l'attività motoria nella cura dei giovani con tumore e ad estendere questa attività per rendere migliore il periodo successivo alle cure o le cure palliative. L'attività motoria non solo può migliorare la vita di bambini o adolescenti con tumore, ma anche migliorare la loro vita dopo il tumore, una vita che dovrebbe essere lunga e appagante, senza limiti.



Gregory M.T. Guilcher MD, FRCPC, FAAP

Pediatric Oncologist

Section of Pediatric Oncology and Blood and Marrow
Transplant Alberta Children's Hospital

Assistant Professor, Departments of Oncology and
Pediatrics University of Calgary Faculty of Medicine
Calgary, Alberta, Canada

“

Siamo tutti a conoscenza dell'importanza e del beneficio dell'attività motoria nella nostra vita quotidiana. Questo non dovrebbe essere un'eccezione per i bambini, gli adolescenti e i giovani adulti affetti da tumore. La difficoltà sta nel sapere come assicurarsi che le loro attività siano sicure, tenendo in considerazione tutte le sfide fisiche ed emotive che devono affrontare. Il manuale POEM è una guida eccellente per educare gli operatori sanitari e le famiglie riguardo la teoria e la pratica dell'esercizio e dell'attività motoria in questo gruppo di soggetti. È completo e tiene conto dei vari tipi di trattamento e delle fasi di recupero degli individui sottoposti a terapie per il tumore; inoltre, è anche facile da leggere. So che la lettura di questo libro modificherà il modo in cui dò indicazioni pratiche e considero l'attività motoria nei bambini, adolescenti e giovani adulti affetti da tumore.

”

Tiffany Rent, RN, MN

Clinical Nurse Specialist Oncology/Neuro-Oncology
Hematology/Oncology/Transplant Program Alberta
Children's Hospital

“

Come genitore di un bambino affetto da tumore, posso dire che il nostro intero mondo è cambiato per sempre. Essere sopraffatti da un sentimento di impotenza è ormai parte del nostro quotidiano. Il trattamento e le procedure non sono sotto il nostro controllo. Tuttavia, c'è una cosa di cui noi genitori possiamo prenderci carico: aiutare e incoraggiare i nostri figli a fare attività motoria. Questo manuale vi aiuterà in questo e risponderà alle molte domande che potreste avere.

Dopo che Lydia ha completato il trattamento per il suo tumore cerebrale abbiamo faticato a trovare uno sport che potesse praticare e abbiamo avuto anche molte riserve sul come farla muovere. Da quando ha cominciato il programma Pediatric cancer patients & survivors Engaging in Exercise for Recovery (PEER), ho visto mia figlia imparare a recuperare la forza, l'equilibrio, la coordinazione, la fiducia in sé stessa e, soprattutto, divertirsi nello svolgere gli esercizi!

”

Angela Massiah

Mamma di Lydia e Veronica

Lydia ha 7 anni e ha avuto un tumore



La versione di questo manuale per i professionisti, su cui si basa questo libro per le famiglie, è stata recensita da Gregory Guilcher, MD; Tiffany Rent, RN; e Kurt Thompson, PT; per conto della Section of Pediatric Oncology and Blood and Marrow Transplant dell'Alberta Children's Hospital.

I tre revisori ritengono che il manuale sia uno strumento utile per i professionisti e le famiglie e concordano sul fatto che non dia alcuna informazione in contraddizione con la Section of Pediatric Oncology and Blood and Marrow Transplant dell'Alberta Children's Hospital. I tre revisori, quindi, approvano il manuale POEM per conto della Section of Pediatric Oncology and Blood and Marrow Transplant dell'Alberta Children's Hospital.

I capitoli 5 (sezione cardiotoxicità) e 6 sono stati revisionati e approvati da Joyce Harder, MD, cardiologo presso l'Alberta Children's Hospital.

CONTRIBUTI

Saro Armenian, DO, MPH
City of Hope Hospital
Los Angeles, USA

**Tyla Arnason, Istruttrice
di Yoga**
The Yoga Effect
Alberta, Canada

**João Barradas, Studente
MSc/MD**
Universidade de Coimbra
Coimbra, Portugal

Freerk Baumann, PhD
German Sports University
Cologne, Germany

**Julia Beulertz, Candidata
PhD**
German Sports University
Cologne, Germany

**Lauren Capozzi, Candidata
PhD/MD, Certified
Exercise Physiologist**
University of Calgary
Alberta, Canada

**Carolina Chamorro-Viña,
PhD**
University of Calgary
Alberta, Canada

**S. Nicole Culos-Reed,
PhD**
University of Calgary
Alberta, Canada

**Taryn Fay-McClymont,
PhD, R. Psych**
Alberta Children's Hospital
Alberta, Canada

**Anastasia N. Fischer, MD,
FACSM**
Division of Sports Medicine
Nationwide Children's
Hospital
Ohio, USA

**Gregory M.T. Guilcher,
MD, FRCPC, FAAP**
Alberta Children's Hospital
Alberta, Canada
University of Calgary
Alberta, Canada

**Travis Gallagher,
Allenatore di Atletica**
Division of Sports Medicine
Nationwide Children's
Hospital
Ohio, USA

Melanie Keats, PhD
School of Health & Human
Performance, Dalhousie
University
Nova Scotia, Canada

J. Leigh Leasure, PhD
University of Houston,
Houston, USA

**Robyn Long, BA/MA
Istruttrice di Yoga
certificata**
Seattle, WA, USA

**Antonio Perez Martinez,
PhD, MD**
Universidad Autónoma de
Madrid
Madrid, Spain
Hospital Infantil
Universitario La Paz,
Madrid, Spain

**Carmel Nottle, PhD,
Exercise Physiologist**
University of South
Australia
South Australia, Australia

**Iman Sahnoune, Studente
BSc, Assistente
Ricercatore**
University of Houston,
Houston, USA

San Juan AF, PhD, PT
Universidad Pública de
Navarra
Tudela, Spain

**Fiona Schulte, PhD, R.
Psych**
Alberta Children's Hospital
Alberta, Canada
University of Calgary
Alberta, Canada

Tim Takken, PhD
University Medical Center
Utrecht
Utrecht, Netherlands

Lynn Tanner, PT, MPT
Children's Hospitals and
Clinics of Minnesota
Minnesota, USA

Kurt Thompson, BSc, PT
Sidra Medical and
Research Center
Doha, Qatar

Marco van Brussel, PhD
University Medical Center
Utrecht
Utrecht, Netherlands

Corinna C. Winter, PhD
University Hospital Munster
Munster, Germany

Hillary Woodside, MSc
School of Health and
Human Performance,
Dalhousie University

**Amanda Wurz,
Studente PhD**
University of Ottawa,
Ottawa, Ontario, Canada

PREFAZIONE

Care famiglie,

Benvenute nel manuale POEM. Il POEM è il primo manuale, basato sulle evidenze scientifiche (evidence-based), riguardante l'attività motoria nei bambini affetti da tumore, creato da un gruppo internazionale e multidisciplinare. Questa versione del manuale per le famiglie ha l'obiettivo di far sì che i pazienti e i familiari possano imparare i benefici dell'attività motoria. Ci proponiamo di portare il POEM fuori dal regno delle accademie e di distribuirlo globalmente, in modo che tutti i pazienti oncologici pediatrici e i loro familiari possano trarne beneficio.

Sappiamo che i pazienti oncologici pediatrici sono a rischio di condurre uno stile di vita sedentario associato a rischi per la salute. Nei bambini affetti da tumore uno stile di vita attivo è di cruciale importanza, e i rischi connessi ad uno stile di vita sedentario portano a conseguenze peggiori che nei bambini sani. Il nostro obiettivo è di incoraggiare questi pazienti a farsi coinvolgere in un'attività motoria appropriata, salutare e piacevole, allo scopo di migliorare la loro qualità di vita, diminuire gli effetti collaterali dei trattamenti oncologici e ridurre il rischio di comorbidità, come, a esempio, l'obesità.

Questo progetto migliorerà la salute dei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, eliminando il divario tra la ricerca sui benefici dell'attività motoria durante il percorso oncologico e ciò che coloro che hanno concluso le terapie, i familiari, i clinici e gli educatori conoscono e utilizzano per promuovere l'attività motoria. I ricercatori, attualmente, stanno cercando di definire la frequenza, l'intensità, la durata e la tipologia ottimale di attività motoria per le differenti diagnosi, durante il percorso oncologico in età pediatrica. Anche se ancora in modo preliminare, sappiamo che l'attività motoria è possibile, sicura e salutare se è opportunamente adattata ai bisogni dei pazienti con tumore e dei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia. Come una madre ci ha detto "Durante il trattamento sei preoccupato per la vita del tuo bambino, quindi non pensi all'importanza dell'attività motoria nella sua vita... non ti rendi nemmeno conto che l'attività motoria sia una possibilità".

Sappiamo che l'attività motoria è una preziosa componente della cura del tumore pediatrico, come è una componente essenziale dello sviluppo sano di ogni bambino. Il POEM informerà meglio gli operatori sanitari, i fisioterapisti/terapisti della neuro e psicomotricità, gli insegnanti di educazione fisica, e le famiglie colpite da un tumore pediatrico circa i benefici dell'attività motoria durante il percorso oncologico. Questo manuale rappresenta il lavoro collettivo di 27 autori internazionali. Ogni autore è stato invitato a contribuire basandosi sulla propria esperienza in quest'ambito.

Informazioni importanti: questo manuale **non è stato creato per essere letto dall'inizio alla fine**. Leggete i capitoli che contengono informazioni utili per voi e per il vostro bambino. I **Capitoli dall'1 al 4** contengono importanti informazioni che potrebbero essere utili per la maggior parte dei tipi di tumore. Vi raccomandiamo vivamente di leggere questi capitoli, i quali vi possono aiutare a capire

meglio l'importanza dell'attività motoria, la terminologia di base e le raccomandazioni generali. Il **Capitolo 5** parla degli effetti collaterali più comuni che un bambino malato di tumore può sviluppare e fornisce raccomandazioni circa quali tipi di attività motoria siano raccomandati e quali precauzioni vadano prese. Il **Capitolo 6** fornisce informazioni circa la cardiotossicità (cioè i danni al cuore causati da alcuni trattamenti oncologici). I **Capitoli dal 7 all'11** riguardano tipi specifici di tumore (leucemie, tumori cerebrali, tumori solidi) così come protocolli specifici e le cure palliative. In questi capitoli potete leggere le evidenze riguardanti l'attività motoria in queste specifiche situazioni. I **Capitoli dal 12 al 14** danno suggerimenti su come coinvolgere i vostri bambini nell'attività motoria; forniscono, inoltre, uno sguardo sulle ricerche emergenti rispetto a tipologie alternative di attività motoria, come lo yoga e i videogiochi attivi.

Raccomandazioni per l'uso di questo manuale: per l'intento delle informazioni che seguono, gli editori hanno determinato a priori molti dei termini che sono usati all'interno del manuale. Gli autori avrebbero voluto mettere in luce la differenza tra **bambini** e **adolescenti**. Tuttavia, per gli scopi di questo manuale, il termine "pediatrico" farà riferimento sia ai bambini sia agli adolescenti con tumore, che ai soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia. In secondo luogo, il termine "**pazienti**" si riferisce a bambini e adolescenti che stanno effettuando un trattamento oncologico attivo, diversamente dai **soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia (survivors)**, termine che si riferisce a bambini e adolescenti che hanno completato il trattamento del tumore. In terzo luogo, sebbene i termini "esercizi" e "attività motoria" siano spesso usati in modo interscambiabile, per gli obiettivi di questo manuale, "**attività motoria**" si riferirà a tutte le attività che incrementano il dispendio energetico rispetto al riposo, come le tradizionali forme di esercizio. Questa definizione ampia è stata scelta per raggruppare i numerosi e differenti tipi di attività motoria esistenti.

Nel leggere questo manuale, tenete I termini sono scritti in **grassetto** quando è presente una loro definizione nel glossario o la prima volta che un'abbreviazione viene citata nel capitolo. Le caselle di testo hanno lo scopo di mettere in evidenza le informazioni importanti. Inoltre, sono presenti appendici per fornire informazioni pratiche al lettore.

Notare che: queste sono indicazioni basate sulle migliori evidenze scientifiche disponibili ad oggi. Sono indicazioni generali e ogni bambino è diverso. Perciò, le raccomandazioni devono essere adattate basandosi sulle caratteristiche individuali personali e mediche. Prima che il vostro bambino inizi una nuova attività motoria, consultate il suo oncologo o il medico di base per ottenerne l'autorizzazione. Inoltre, in quanto genitori o tutori, assicuratevi che la persona che lavorerà con il vostro bambino abbia conoscenze adeguate rispetto all'attività motoria durante il percorso oncologico e, se necessario, mettetela in contatto con l'oncologo o con il medico di base del vostro bambino. Nel complesso, si raccomanda di "iniziare piano e progredire lentamente", monitorando accuratamente il paziente o il soggetto che ha avuto un tumore nell'infanzia.

L'attività motoria è un'importante componente dello sviluppo sano di ogni bambino. In un bambino con tumore, può essere particolarmente importante per contrastare molti degli effetti collaterali negativi del tumore e del suo trattamento. È sempre meglio fare un po' di attività motoria, anche solo un paio di minuti, rispetto a non fare nulla.



Questo manuale è dedicato
a tutti i bambini coraggiosi affetti da tumore e
alle loro famiglie.

Indice

Capitoli

1. Il tumore infantile: una panoramica	1
2. I benefici dell'attività motoria nel tumore infantile	14
3. L'attività motoria nel percorso di cura del tumore infantile	35
4. Raccomandazioni generali per l'attività motoria nel tumore infantile.....	44
5. Aspetti pratici dell'attività motoria nel tumore infantile	52
6. Attività motoria e terapie cardiotossiche	82
7. Attività motoria e leucemia	91
8. Attività motoria nei bambini trattati con trapianto di cellule staminali emopoietiche	101
9. Attività motoria e tumori solidi	118
10. Attività motoria ed effetti a lungo termine del trattamento dei tumori cerebrali infantili .	125
11. Attività motoria e fase delle cure palliative.....	132
12. Lo yoga nel tumore infantile	137
13. L'importanza del gioco: la tecnologia a supporto dell'attività motoria.....	150
14. Consigli pratici per incoraggiare l'attività motoria.....	154

Appendici

Appendice A: Elenco dei farmaci più comuni	160
Appendice B: Linee guida per l'attività motoria nei bambini e negli adolescenti.....	177
Appendice C: Infografiche	179
Appendice D: Scala di valutazione del dolore.....	183
Appendice E: Scala di percezione dello sforzo "Rating of Perceived Exertion Scale (RPE)"	185
Appendice F: Modulo di presa in carico del paziente	187
Appendice G: Certificato medico	191
Elenco degli acronimi	193
Glossario dei termini	195

Capitolo 1

Il Tumore Infantile: Una Panoramica

Gregory Guilcher, MD

Obiettivi di apprendimento

Dopo aver letto questo capitolo saprai:

- ✓ ...che cos'è un tumore e il suo trattamento.
- ✓ ...i principali tipi di tumore infantile, la loro incidenza e i tassi di guarigione.
- ✓ ...gli effetti collaterali del trattamento e le loro implicazioni per l'attività motoria.
- ✓ ...l'importanza dell'attività motoria nella prevenzione e nella riduzione degli effetti collaterali negativi delle terapie oncologiche.

Introduzione

Per comprendere meglio il resto del manuale, questo capitolo vi aiuterà a capire che cos'è un tumore e come si tratta. Saranno anche affrontati i principali effetti collaterali, il loro trattamento e le implicazioni che hanno per l'**attività motoria (AM)**.

Cos'è un tumore?

Tumore è il termine usato per indicare le malattie in cui cellule anormali/malate crescono senza controllo. Queste cellule sono conosciute come cellule tumorali maligne e, solitamente, vivono più a lungo delle normali cellule del corpo ¹. Le cellule tumorali possono anche viaggiare e invadere altre parti del corpo, in un processo conosciuto come **metastasi**. Un gruppo di cellule tumorali agglomerate è chiamato **tumore**. Sono stati sviluppati vari sistemi per classificare il tumore in differenti stadi. Questi sistemi consentono ai medici di decidere la terapia più efficace per il vostro bambino. Solitamente, più lo stadio è avanzato più la malattia è aggressiva e necessita di un trattamento più intensivo.

Quali sono i tipi più comuni di tumore infantile?

Tumore è un termine che comprende un gruppo di più di 100 malattie. La maggior parte dei tumori ha il nome dell'organo o del tipo di cellule da cui ha avuto origine. Leucemie e linfomi sono i tumori più comuni diagnosticati nei bambini, seguiti dai **tumori del sistema nervoso centrale (SNC)**. Tra le leucemie, la **leucemia linfoblastica acuta (LLA)** è la più comune. Tumori ossei e muscolari rappresentano una piccola parte dei tumori infantili. La *Figura 1.1* mostra le diagnosi più comuni di tumore nei bambini, mentre la *Figura 1.2*¹⁻⁴ quelle più comuni negli adolescenti. Come potete vedere in queste figure, alcuni tumori che prevalgono in un gruppo di età sono diagnosticati raramente nell'altro.

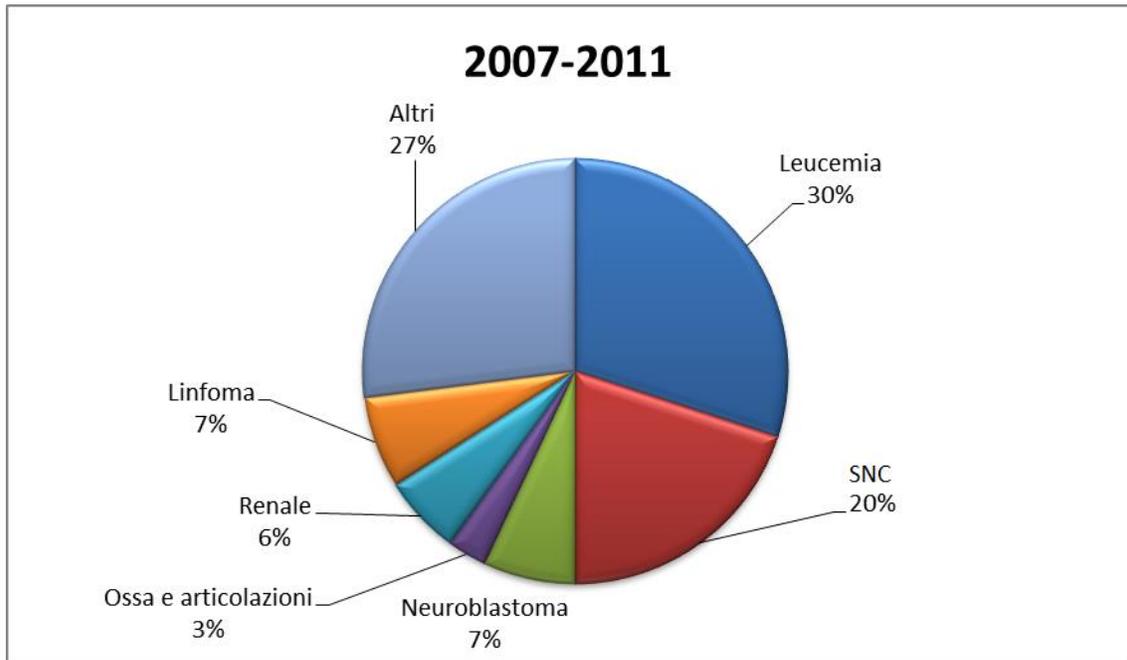
Quanto è frequente il tumore infantile?

- ✓ Il tumore infantile rappresenta solo il 2% dei casi di tumore nella società^{1,2}.
- ✓ Approssimativamente ogni anno, nel Nord America, 1 su 7000 bambini con età uguale o inferiore ai 15 anni riceve una diagnosi di tumore¹.
- ✓ In Canada ci sono circa 900 nuovi casi all'anno in bambini sotto i 15 anni, e 1300 casi nei soggetti sotto i 19 anni¹.
- ✓ L'incidenza del tumore è più alta nei bambini di età uguale o inferiore ai 3 anni.



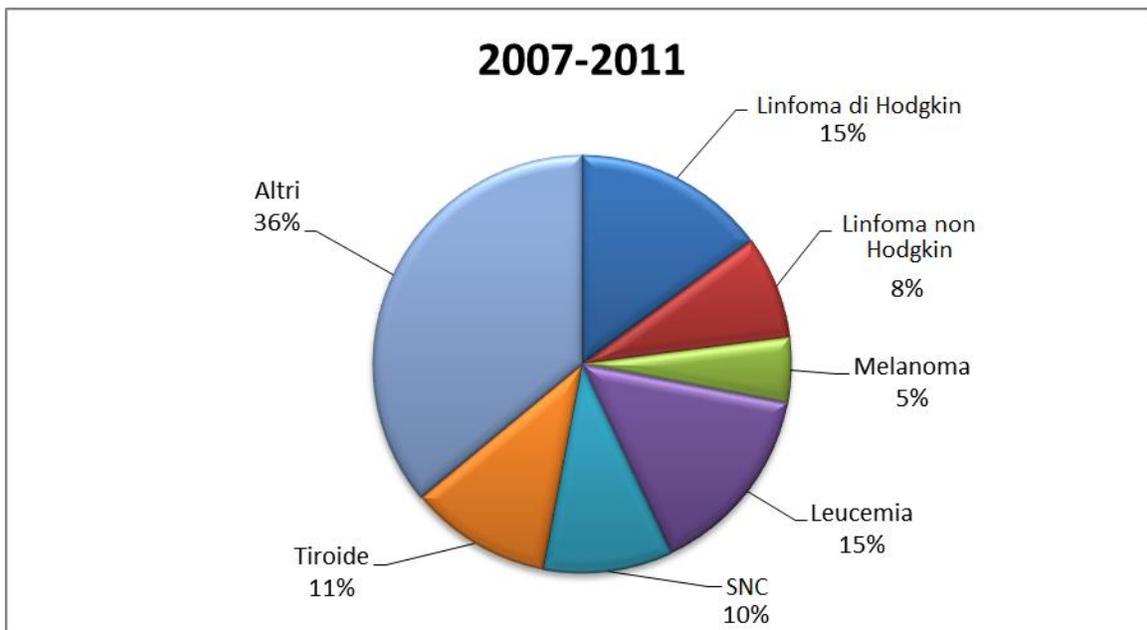
Una paziente affetta da tumore e sua sorella che giocano con la mamma durante una sessione di trattamento.

Figura 1.1. Diagnosi di tumore nei bambini da 0 a 14 anni.



Nota. Dati tratti da Surveillance Research Program, National Cancer Institute ³ e Gourney et al. ⁴. SNC: tumore del Sistema Nervoso Centrale.

Figura 1.2. Diagnosi di tumore negli adolescenti da 15 a 19 anni.



Nota. Dati tratti da Surveillance Research Program, National Cancer Institute ³ e Gourney et al. ⁴. SNC: tumore del Sistema Nervoso Centrale.

Quali sono i tassi di guarigione in età pediatrica?

- ✓ Nei paesi ad alto reddito, ad oggi, i tassi di guarigione sono più alti dell'80% ^{1,4,5}.
- ✓ 1 su 300/350 giovani adulti in Nord America ha avuto un tumore durante l'infanzia (survivor) ².
- ✓ I bambini che vivono in paesi a basso reddito o in via di sviluppo hanno minore possibilità di sopravvivere al tumore, per la difficoltà ad accedere a una diagnosi tempestiva, alla presa in carico e alle terapie essenziali ⁶.

Quali sono le cause del tumore infantile?

- ✓ La causa della maggior parte dei tumori infantili è sconosciuta ^{1,4}.
- ✓ Approssimativamente il 10% delle diagnosi di tumore infantile è collegata ad una predisposizione genetica ⁷.
- ✓ Poiché la maggior parte dei tumori infantili è diagnosticata in giovanissima età, i fattori ambientali hanno poco tempo per giocare un ruolo nello sviluppo della malattia.
- ✓ Ci sono alcuni fattori di rischio associati a differenti tipi di tumore, quali ⁷:
 - ✓ Sindromi genetiche
 - ✓ Precedente esposizione a chemioterapia o radioterapia
 - ✓ Storia familiare in cui è presente il tumore
 - ✓ Infezioni

Come si tratta il tumore?

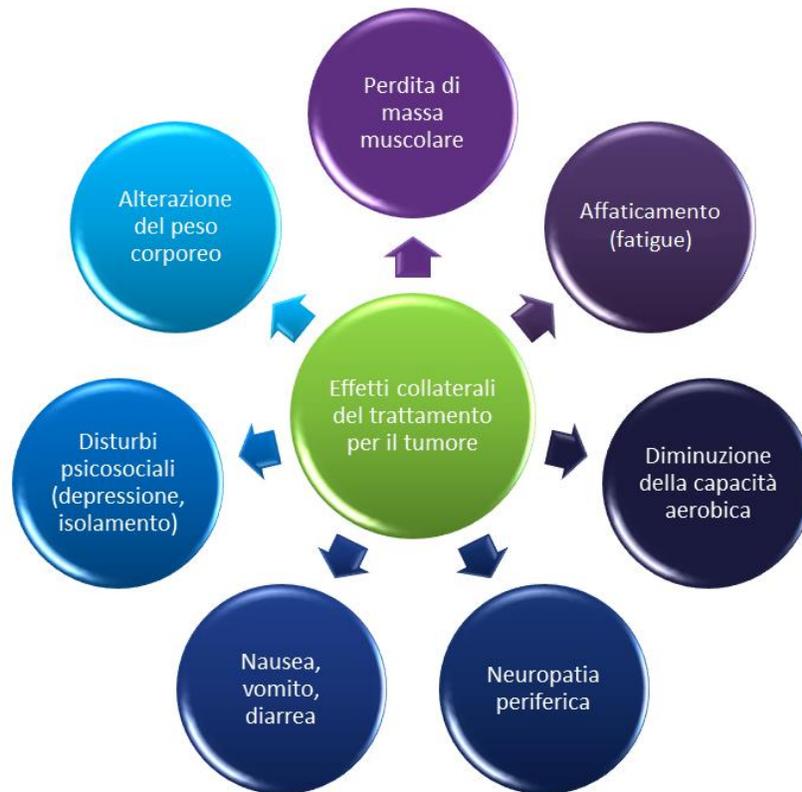
Le opzioni di trattamento normalmente includono una o più delle seguenti: **chemioterapia, immunoterapia, radioterapia**, chirurgia e **trapianto di cellule staminali emopoietiche (TCSE)**. L'obiettivo del trattamento è massimizzare le possibilità di cura, minimizzando la **tossicità a breve e lungo termine**. Queste tossicità, o effetti collaterali, possono incidere sull'abilità dei bambini a svolgere AM e le **attività della vita quotidiana**, come salire le scale. Vedi la *Figura 1.3* per un riassunto degli effetti collaterali negativi ^{8,9}.

Gli effetti tossici a breve termine sono quelli che avvengono durante o subito dopo il trattamento (anche conosciuti come effetti acuti, tossicità acuta ed effetti precoci).

Gli effetti tossici a lungo termine sono quelli che avvengono mesi o anni dopo la fine del trattamento (anche conosciuti come **effetti tardivi**).

Per i tumori considerati non guaribili, l'obiettivo di questi trattamenti è di prolungare la durata e migliorare la qualità della vita.

Figura 1.3. Effetti collaterali del trattamento del tumore che possono compromettere la capacità di effettuare attività motoria.



Nota. Tratto da ⁸⁻¹⁰.

La chemioterapia e i suoi effetti sull'attività motoria

La chemioterapia, o chemo, è l'utilizzo di diversi farmaci per distruggere le cellule tumorali. Il meccanismo è quello di stoppare o rallentare la crescita delle cellule maligne, che crescono e si replicano velocemente ¹¹. Poiché la maggior parte dei farmaci non può selezionare le cellule tumorali, vengono distrutte anche le cellule sane, come quelle della pelle, che si replicano altrettanto velocemente. Il danno delle cellule sane può causare effetti collaterali al bambino. Vedi la casella di testo e la *Tabella 1.1*.

Effetti collaterali a breve termine della chemioterapia:

- ✓ Inibizione della crescita delle cellule sane
- ✓ Affaticamento
- ✓ Nausea
- ✓ Vomito
- ✓ Diarrea
- ✓ Immunosoppressione
- ✓ Perdita di appetito

I medici sceglieranno i farmaci chemioterapici sulla base di diversi fattori, come il tipo di tumore e la stadiazione, se il bambino ha già fatto chemio e la condizione generale di salute. In base alla chemio individuata, il vostro bambino potrà sviluppare alcuni effetti collaterali, i quali potrebbero persistere nella fase successiva alle cure ¹¹. Vedi *Tabella 1.1* e *Tabella 1.2* per maggiori dettagli.

Questa terapia condiziona la partecipazione del bambino alle attività, incrementando principalmente il suo affaticamento. Le richieste energetiche durante l'AM e a riposo possono essere influenzate dal tumore e dai suoi trattamenti. Ci sono farmaci per la chemio particolarmente impattanti per l'AM e le abilità funzionali. Tali farmaci sono elencati nella *Tabella 1.1*, dove sono correlati al tipo di tumore trattato ed ai loro effetti collaterali.

Tabella 1.1. Farmaci chemioterapici e potenziali effetti collaterali.

Farmaco	Quali tipi di tumore vengono trattati	Cosa può causare
Corticosteroidi	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Leucemie ✓ Linfomi 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Obesità. ✓ Perdita di massa muscolare. ✓ Osteopenia/osteoporosi. ✓ Possibile osteonecrosi (morte dell'osso).
Vincristina e Vinblastina	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Leucemie ✓ Linfomi ✓ Tumori cerebrali ✓ Tumori solidi 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Neuropatia periferica, sensoriale o motoria (es. debolezza dei nervi periferici o riduzione della sensibilità, danno nervoso).
Metotrexate	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Leucemie ✓ Linfomi ✓ Alcuni tumori ossei 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Effetti avversi al SNC. ✓ Osteopenia. ✓ Osteoporosi.
Bleomicina e Mostarde Azotate	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Linfoma di Hodgkin ✓ Tumori delle cellule germinali 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tossicità polmonare. ✓ Problemi respiratori. ✓ Fibrosi polmonare (cicatrici polmonari).
Antracicline	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Leucemie ✓ Linfomi ✓ Tumori solidi 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Effetti tardivi al cuore. ✓ Debolezza del muscolo cardiaco. ✓ Potenziale insufficienza cardiaca.

Nota. Tratto da ¹¹.

Tabella 1.2. Effetti collaterali della chemioterapia e loro impatto sull'attività motoria.

Effetti collaterali della chemioterapia	Che cos'è?	Sintomo (i)	Effetti sull'attività motoria
Anemia	✓ Pochi globuli rossi o basso livello di emoglobina	✓ Affaticamento	✓ Diminuisce la possibilità di effettuare attività motoria per un periodo prolungato o ad alte intensità, a causa della "fatigue" (sensazione di affaticamento estrema)
Leucopenia	✓ Pochi globuli bianchi	✓ Predisposizione alle infezioni	✓ Il medico può sconsigliare l'attività motoria di gruppo, a causa dell'elevato rischio di infezioni
Ipotrofia Muscolare ¹¹	✓ Perdita di massa muscolare	✓ Debolezza	✓ Rende le attività più difficili. Causa intolleranza all'attività motoria e affaticamento precoce
Osteopenia ¹¹	✓ Perdita di matrice ossea	✓ Facilità alle fratture	✓ Necessità di porre attenzione a qualsiasi attività motoria che preveda contatto e necessità di diminuire il rischio di cadute
Affaticamento (fatigue) ^{12,13}	✓ È un'anormale sensazione di fatica che impedisce al vostro bambino di portare a termine le attività della vita quotidiana ed effettuare attività motoria, come giocare con i compagni. Uno stile di vita sedentario protratto nel tempo può peggiorare la sensazione di affaticamento, a causa del deterioramento fisico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intolleranza all'attività motoria o perdita di energia per fare attività motoria. Il vostro bambino può sentire il bisogno di riposare per tempi prolungati ✓ Diminuzione dell'appetito 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Iniziare con brevi sequenze di attività motoria a bassa intensità ✓ Alternare piccoli momenti di attività motoria a periodi di riposo

Nota. Vedi *Capitolo 5* per avere maggiori dettagli riguardo questi effetti collaterali e le loro implicazioni per l'AM.

Vedi *Capitolo 5* per maggiori informazioni su questi effetti collaterali e sulle loro implicazioni per l'AM. Vedi anche *Capitolo 6* per saperne di più sulla cardiotossicità. Vedi *Appendice A* per la lista dei farmaci.

Le radiazioni e i loro effetti sull'attività motoria

La radioterapia è l'uso dei raggi X ad alta energia, che uccidono più velocemente le cellule

Effetti collaterali delle radiazioni:

- ✓ Infiammazione locale di tessuto e/o pelle
- ✓ Stanchezza
- ✓ Perdita di tessuto nell'area trattata
- ✓ Tumori secondari indotti dalla radioterapia
- ✓ Ritardo neurocognitivo (problemi di apprendimento)

in crescita, come le cellule tumorali. Come la chemioterapia, le radiazioni possono danneggiare le cellule sane del corpo ¹⁴. Differisce dalla chemioterapia perché è solitamente indirizzata in una specifica area del corpo, ma comunque determina effetti tossici nei confronti dei tessuti sani localizzati in quell'area. La crescita e la salute del tessuto sano possono essere danneggiate e, per questa ragione, quando possibile, si cerca di non effettuare ai bambini la radioterapia. È tipicamente utilizzata in combinazione con un altro trattamento ¹⁴. I medici considereranno l'età del

bambino e l'area da sottoporre a radiazioni. Cercheranno anche di evitare le aree più vulnerabili alle radiazioni. Vedi *Tabella 1.3* per maggiori dettagli.

Tabella 1.3. Effetti collaterali delle radiazioni.

Parte affetta	Effetti negativi	Come può compromettere l'attività motoria
Cervello ^{14, 15}	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La funzione cognitiva è vulnerabile quando il cervello è in fase di sviluppo. Ai bambini sotto i 3 anni, se possibile, non viene fatta la radioterapia. ✓ Complicanze neurologiche e di crescita. ✓ Rischio di obesità ^{14, 15}. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quando il sistema cognitivo è colpito possono subentrare disturbi nell'apprendimento. Questo può compromettere la capacità del bambino di socializzare, comprendere e partecipare alle attività organizzate. ✓ Possibile sviluppo asimmetrico tra il lato destro e sinistro del corpo. Questo può portare a problemi di equilibrio e scoliosi. ✓ L'obesità può essere un ostacolo all'attività motoria.
Cuore e Polmoni ¹⁶	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cicatrici sugli organi. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Problemi cardiorespiratori a lungo termine, come, ad esempio, cicatrici che possono compromettere la resistenza allo sforzo.

Nota. Questa tabella è stata tratta da ¹⁴⁻¹⁶.

La chirurgia e i suoi effetti sull'attività motoria

I medici usano la chirurgia per massimizzare le possibilità di cura dei tumori solidi; questa è solitamente utilizzata in combinazione con altre opzioni di trattamento come, per esempio, la chemioterapia o la radioterapia. La chirurgia è solitamente impiegata per rimuovere i tumori del

SNC, le masse addominali e i tumori muscolo scheletrici. Gli effetti collaterali della chirurgia possono variare da bambino a bambino in relazione a molti fattori, quali l'area interessata dal tumore e il tipo di procedura chirurgica. Fare riferimento al *Capitolo 5* per maggiori dettagli. La chirurgia può, inoltre, mettere a rischio le abilità motorie e la tolleranza all'attività motoria del vostro bambino. Questa tolleranza ridotta all'AM può essere causata da:

Molte complicanze ed effetti collaterali dipendono dalla sede del tumore e dalla specifica procedura chirurgica.

- ✓ Perdita di volume polmonare, a causa di una resezione del polmone o di una deformità toracica
- ✓ Disturbi di apprendimento o ritardo, a causa della neurochirurgia (chirurgia del cervello)
- ✓ Problemi funzionali e/o strutturali, a causa di una chirurgia che coinvolge il sistema muscoloscheletrico

I chirurghi, i fisioterapisti/terapisti della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva e gli insegnanti di educazione fisica devono comunicare tra loro, al fine di massimizzare la riabilitazione, ridurre il periodo di sedentarietà ed assicurare che il vostro bambino possa ritornare ad essere fisicamente attivo in maniera sicura.

L'immunoterapia e i suoi effetti sull'attività motoria

L'immunoterapia sfrutta il meccanismo di azione del sistema immunitario per distruggere le cellule tumorali. È diventato il metodo di elezione nel trattamento di neuroblastomi aggressivi e di alcuni linfomi ^{17, 18}. I bambini sottoposti all'immunoterapia possono avere un maggiore rischio di infezioni. A causa di questo, può essere necessario un isolamento speciale, che andrà a diminuire la partecipazione del bambino all'attività motoria.

Potenziali effetti collaterali:

- ✓ Reazioni allergiche
- ✓ Maggior permeabilità dei vasi sanguigni
- ✓ Soppressione immunologica
- ✓ Rischio di linfoma secondario

Trapianto di cellule staminali emopoietiche e implicazioni per l'attività motoria

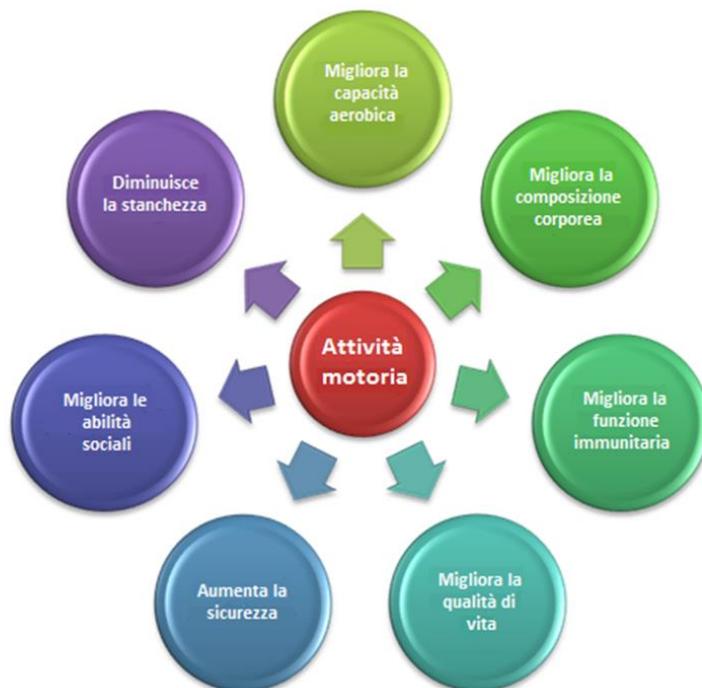
Il **trapianto di cellule staminali emopoietiche (TCSE)** è una terapia che aiuta nella ripresa dalle alte dosi di chemioterapia e/o radiazioni. Può essere, inoltre, usata come forma di immunoterapia, per curare malattie del sangue e malattie immunologiche. Ci sono due tipologie comuni di trapianto di cellule staminali emopoietiche, il trapianto autologo ed il trapianto

allogeneico. Il TCSE è detto autologo quando le cellule staminali possono essere reintrodotte nella stessa persona da cui derivano. Questa strategia è tipicamente utilizzata dopo alte dosi di chemioterapia, al fine di permetterne la tollerabilità. Invece, il TCSE è detto allogeneico quando le cellule staminali possono essere donate da un'altra persona, e questo metodo è utilizzato per trattare le leucemie, le insufficienze midollari e i disturbi immunologici. Per maggiori informazioni e per le implicazioni per l'attività motoria riferirsi al *Capitolo 8*.

Benefici dell'attività motoria nei tumori pediatrici

Attualmente, l'attività motoria è stata studiata nell'ambito della ricerca e sono stati identificati promettenti risultati preliminari^{9,19}. La *Figura 1.4* mostra i benefici dell'attività motoria. I bambini con tumore spesso adottano uno stile di vita sedentario che può peggiorare il loro, già diminuito, benessere fisico. Uno stile di vita sedentario è un fattore di rischio modificabile per prevenire e ridurre alcuni effetti collaterali, come per esempio la ridotta densità minerale delle ossa²⁰⁻²² e la capacità aerobica²³. Vedi il *Capitolo 2* per maggiori dettagli.

Figura 1.4. Benefici dell'attività motoria in oncologia pediatrica.



Nota. Tratto da^{9, 19, 24, 25}.

É tempo di muoversi

I bambini che sono sottoposti alle terapie oncologiche affrontano molte situazioni difficili, e dimostrano anche la perseveranza contro sfide incredibili per vivere più a lungo. L'attenzione al vivere sano deve iniziare al momento della diagnosi di tumore, non solo per aumentare l'opportunità di cura, ma anche per promuovere decisioni salutari per tutto il corso della vita, anche dopo la fine del trattamento del tumore.

Le tossicità a breve e lungo termine delle terapie contro il tumore possono essere un ostacolo ad uno stile di vita attivo. La partecipazione all'attività motoria dall'inizio del trattamento fino alla fine delle terapie è un passo importante per la lotta contro il tumore e gli effetti collaterali.

Ulteriori riferimenti:

- ✓ National Cancer Institute: www.cancer.gov.
- ✓ Canadian cancer society: www.cancer.ca.



Messaggio da portare a casa

Il tumore nei bambini e negli adolescenti è relativamente raro e i tassi di cura sono alti. Ad oggi, i trattamenti presentano ancora tossicità sia a breve sia a lungo termine. A causa dell'intensità di queste terapie e del tempo trascorso lontano dalle attività educative, sociali e sportive, i bambini, a cui viene diagnosticato un tumore e che vengono sottoposti a trattamento, presentano un alto rischio di perdere le opportunità dei coetanei. L'attività motoria è una componente sicura ed essenziale dello stile di vita di ogni bambino e questo non deve essere diverso per tutti quelli, la cui vita è interessata da un tumore e dai suoi trattamenti. È possibile adattare l'attività motoria per questi bambini rendendola sicura e salutare, minimizzando gli effetti collaterali negativi associati al tumore e ai suoi trattamenti.

Bibliografia

1. Davidoff AM. Pediatric oncology. *Semin Pediatr Surg.* 2010; 19(3): 225-233
2. Canadian Cancer Statistics 2013. Public Health Agency of Canada Web site. <http://www.cancer.ca/~media/cancer.ca/CW/cancer%20information/cancer%20101/Canadian%20cancer%20statistics/canadian-cancer-statistics-2013-EN.pdf>. Published May, 2013. Accessed July, 2014.
3. National Cancer Institute. Fast Stats: An interactive tool for access to SEER cancer statistics. Surveillance Research Program, National Cancer Institute. <http://seer.cancer.gov/faststats>. Accessed July, 2014.
4. Gurney JG, Bondy, ML. Epidemiology of childhood cancer. In: Pizzo PA, Poplack, DG, ed. *Principles and Practice of Pediatric Oncology.* 5th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006: 1-13.
5. Kopp LM, Gupta P, Pelayo-Katsanis L, Wittman B, Katsanis E. Late effects in adult survivors of pediatric cancer: A guide for the primary care physician. *Am J Med.* 2012; 125(7): 636-641.
6. Rodriguez-Galindo C, Friedrich P, Morrissey L, Frazier L. Global challenges in pediatric oncology. *Curr Opin Pediatr.* 2013; 25(1):3-15.
7. Plan SE, Malkin D. Childhood cancer and heredity. In: Pizzo PA, Poplack, DG, ed. *Principles and Practice of Pediatric Oncology.* 5th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006: 14-37.
8. Kelly AK. Physical activity prescription for childhood cancer survivors. *Curr Sports Med Rep.* 2011; 10(6): 352-359.
9. Huang TT, Ness KK. Exercise interventions in children with cancer: A review. *Int J Pediatr.* 2011; 461512: 27.
10. Oeffinger KC, Mertens AC, Sklar CA, et al. Chronic health conditions in adult survivors of childhood cancer. *N Engl J Med.* 2006; 355(15): 1572-1582.
11. Adamson PC, Balis FM, Berg S, et al. General principles of chemotherapy. In: Pizzo PA, Poplack, DG, ed. *Principles and Practice of Pediatric Oncology.* 5th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006: 290-365.
12. Clanton NR, Klosky JL, Li C, et al. Fatigue, vitality, sleep, and neurocognitive functioning in adult survivors of childhood cancer: A report from the Childhood Cancer Survivor Study. *Cancer.* 2011; 117(11): 2559-2568.
13. Cox CL, Montgomery M, Oeffinger KC, et al. Promoting physical activity in childhood cancer survivors: results from the Childhood Cancer Survivor Study. *Cancer.* 2009; 115(3):642-654.
14. Tarbell NJ, Yock T, Kooy H. Principles of radiation oncology. In: Pizzo PA, Poplack, DG, ed. *Principles and Practice of Pediatric Oncology.* 5th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006:421-432.

15. Garmey EG, Liu Q, Sklar CA, et al. Longitudinal changes in obesity and body mass index among adult survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: A report from the Childhood Cancer Survivor Study. *J Clin Oncol.* 2008; 26: 4639-4645.
16. Bhatia S. Long-term complications of therapeutic exposures in childhood: Lessons learned from childhood cancer survivors. *Pediatrics.* 2012; 130(6): 1141-1143.
17. Parsons K, Bernhardt B, Strickland B. Targeted immunotherapy for high-risk neuroblastoma - the role of monoclonal antibodies. *Ann Pharmacother.* 2013; 47(2): 210-218.
18. Barth M, Raetz E, Cairo MS. The future role of monoclonal antibody therapy in childhood acute leukaemias. *Br J Haematol.* 2012; 159(1): 3-17.
19. San Juan AF, Wolin K, Lucia A. Physical activity and pediatric cancer survivorship. *Recent Results Cancer Res.* 2011; 186: 319-347.
20. Odame I, Duckworth J, Talsma D, et al. Osteopenia, physical activity and health-related quality of life in survivors of brain tumors treated in childhood. *Pediatr Blood Cancer.* 2006; 46(3): 357-362.
21. Polgreen LE, Petryk A, Dietz AC, et al. Modifiable risk factors associated with bone deficits in childhood cancer survivors. *BMC Pediatr.* 2012; 12:40.
22. Jarfelt M, Fors H, Lannering B, Bjarnason R. Bone mineral density and bone turnover in young adult survivors of childhood acute lymphoblastic leukaemia. *Eur J Endocrinol / European Federation of Endocrine Societies.* 2006; 154(2): 303-309.
23. San Juan AF, Fleck SJ, Chamorro-Vina C, et al. Effects of an intrahospital exercise program intervention for children with leukemia. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39(1): 13-21.
24. Baumann FT, Bloch W, Beulertz J. Clinical exercise interventions in pediatric oncology: A systematic review. *Pediatr Res.* 2013; 74(4): 366-374.
25. Gotte M, Taraks S, Boos J. Sports in pediatric oncology: the role(s) of physical activity for children with cancer. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2014; 36(2): 85-90.

Capitolo 2

I Benefici dell'Attività Motoria durante l'Infanzia nei Bambini e Adolescenti Affetti da Tumore

- i) Benessere legato alla salute: Carolina Chamorro-Viña, PhD
- ii) Affaticamento (Fatigue): Julia Beulertz, candidata PhD, & Freerk Baumann, PhD
- iii) Ambito psicosociale: S. Nicole Culos-Reed, PhD
- iv) Ambito neurocognitivo: Taryn Fay-McClymont, PhD, R Psych

Obiettivi di apprendimento:

Dopo aver letto questo capitolo saprai:

Forma fisica:

- ✓ ...gli effetti tardivi attesi nei pazienti oncologici pediatrici e nei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia (survivors).
- ✓ ...i potenziali benefici dell'attività motoria sulle variabili fisiologiche.

Affaticamento:

- ✓ ...come l'affaticamento possa condizionare i pazienti oncologici pediatrici e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia dal punto di vista fisiologico e psicosociale.
- ✓ ...i potenziali benefici dell'attività motoria sull'affaticamento.

Ambito psicosociale:

- ✓ ...i potenziali benefici dell'attività motoria sulla qualità della vita.

Ambito neurocognitivo:

- ✓ ...gli effetti collaterali neurocognitivi tardivi nei pazienti oncologici pediatrici e nei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia.
- ✓ ...gli effetti benefici dell'attività motoria sullo sviluppo cerebrale e sulle funzioni cognitive.

Introduzione

I progressi nel trattamento della maggior parte dei **tumori infantili** hanno aumentato il tasso di sopravvivenza a cinque anni, da meno del 30% nel 1960 a più dell'80% oggi ¹. Sfortunatamente, le terapie antitumorali necessarie per raggiungere la guarigione possono causare innumerevoli effetti collaterali negativi, come danni al cuore e ai polmoni, alterazioni di muscoli e ossa, affaticamento, difficoltà nella concentrazione e nella risoluzione dei problemi, ed isolamento sociale ^{1,2}. Questi effetti collaterali fisici e psicosociali sono stati associati ad una diminuzione della capacità di compiere le **attività della vita quotidiana** e, in generale, del benessere ³⁻⁵.

Recentemente, l'**attività motoria (AM)** è risultata essere una promettente terapia complementare per attenuare alcuni di questi effetti collaterali ^{6,7}. Per esempio, esistono crescenti evidenze rispetto al ruolo dell'AM nell'incrementare la forza, la **funzionalità cardiorespiratoria**, l'affaticamento ed il benessere ^{3,4,6-8}. Va anche sottolineato come non siano stati riportati effetti negativi gravi ^{3,5,9,10}. L'AM è stata, inoltre, identificata come un'attività che può accrescere la sensazione di normalità nei bambini con tumore, dal momento che le loro vite sono spesso drammaticamente cambiate dalla malattia e dal suo trattamento¹¹. In altre parole, l'AM offre ai bambini l'opportunità di giocare e di intraprendere altre attività, che erano soliti praticare prima di ricevere la diagnosi ¹². Inoltre, l'AM è un fattore chiave nello sviluppo di qualsiasi bambino sano, dal momento che è associata all'aumento della salute generale, alla prevenzione delle malattie, a uno sviluppo sociale positivo ed alla salute mentale ^{3,11}. Dati i potenziali effetti collaterali negativi associati ad una diagnosi di tumore e alle relative terapie, l'AM gioca un ruolo molto importante. Questo capitolo presenterà i benefici dell'AM, con particolare riguardo ai risultati relativi alla forma fisica (aspetti fisiologici), all'affaticamento, all'ambito psicosociale, al pensiero e alla memoria (ambito neurocognitivo).

I) La Forma Fisica e altri effetti fisiologici

La **forma fisica** è l'abilità di diventare e rimanere fisicamente attivi. Ha cinque componenti: **funzionalità cardiovascolare, resistenza muscolare, forza muscolare, composizione corporea e flessibilità**. Insieme, queste componenti promuovono la salute ottimale e prevengono l'insorgere di malattie e problemi associati alla sedentarietà.

È ben noto che la forma fisica venga compromessa sia dal tumore sia dal suo trattamento^{5,6}. Per le nostre conoscenze, solo 14 studi fino ad oggi hanno valutato le implicazioni della forma fisica nella popolazione pediatrica. Vedi la *Tabella 2.1* per un riassunto degli interventi, delle popolazioni in cui gli interventi sono stati eseguiti e per un sommario dei risultati ottenuti.

La maggior parte degli studi si è occupata di pazienti con **leucemia linfoblastica acuta (LLA)** durante la terapia attiva. Una combinazione di allenamento aerobico moderato e **allenamento progressivo della resistenza** è stato il tipo di intervento più comune. Altri tipi di interventi di AM includevano solo allenamento aerobico supervisionato, indicazioni di allenamento aerobico da effettuare anche in autonomia in seguito ad un intervento educativo e yoga¹³.

La funzionalità cardiovascolare, conosciuta anche come **fitness aerobico, resistenza cardio-respiratoria, massima capacità aerobica, massimo consumo di ossigeno (VO₂ max)** o **picco di consumo di ossigeno (VO₂ di picco)**, è la capacità degli apparati circolatorio e respiratorio di fornire carburante durante un'AM sostenuta¹⁴. È misurata attraverso la quantità di ossigeno trasportato nel sangue e pompato dal cuore ai muscoli che lavorano, ed attraverso l'efficienza dei muscoli nell'utilizzare questo ossigeno. Una buona funzionalità cardiovascolare ha molti benefici sulla salute, come, ad esempio, il diminuito rischio di malattie cardiovascolari, di ictus, di ipertensione arteriosa, di diabete e di altre malattie cardiache e delle loro complicanze¹⁴.

La funzionalità cardiovascolare è spesso diminuita nei pazienti pediatrici oncologici e nei soggetti che hanno avuto un tumore durante l'infanzia. È stato riportato che i pazienti pediatrici oncologici, durante la fase di mantenimento della terapia, hanno un **VO₂ di picco** di 24 mL/kg⁻¹/min⁻¹, valore inferiore al VO₂ di picco atteso nei bambini sani (45 mL/kg⁻¹/min⁻¹)¹⁵⁻¹⁷. Fortunatamente, questa diminuzione nel VO₂ di picco sembra essere reversibile. È stato riportato un incremento di 6 mL/kg⁻¹/min⁻¹ e della forza, dopo 16 settimane di allenamento aerobico, in bambini con LLA durante la fase di mantenimento del trattamento (range di età 4-7 anni)¹⁷.

La forza muscolare è la capacità del muscolo di esercitare forza durante un'attività¹⁴. La resistenza muscolare è l'abilità del muscolo di continuare a funzionare senza affaticarsi¹⁴. Siccome la forza muscolare e la resistenza sono così strettamente collegate, saranno discusse insieme in questo capitolo.

La diminuzione della forza muscolare e della resistenza sono effetti collaterali comuni del tumore e del suo trattamento, in particolare se vostro figlio è stato trattato con corticosteroidi o se è stato a letto per periodi prolungati¹⁹. È stato dimostrato che l'allenamento della resistenza è sicuro nella popolazione oncologica pediatrica e promuove lo sviluppo o il mantenimento della forza e della resistenza muscolare^{3,6}. Per esempio, in uno studio effettuato durante il trapianto

di cellule staminali emopoietiche (TCSE), nel quale i bambini con tumore sono stati ospedalizzati per circa 30 giorni rimanendo la maggior parte del tempo sdraiati nei loro letti, è stato riscontrato il mantenimento della forza dopo un intervento di AM ²⁰. Questo risultato è molto significativo, perché in genere è attesa una diminuzione della forza. È importante notare che interventi di AM supervisionati sembrano avere maggiori benefici sulla forza, rispetto agli interventi effettuati in autonomia a domicilio ⁴.

I pazienti oncologici sono costretti a raggiungere il loro massimo consumo di ossigeno per poter effettuare le attività della vita quotidiana.

Le attività della vita quotidiana richiedono tra i 9-18 mL/kg⁻¹/min⁻¹. Per esempio, vestirsi richiede 9.45 mL/kg⁻¹/min⁻¹. Un'attività come giocare al parco richiede 17.5 mL/kg⁻¹/min⁻¹ e può, pertanto, essere troppo impegnativa perché vicina al massimo consumo di ossigeno. Giocare a basket o salire le scale (24.5 mL/kg⁻¹/min⁻¹) può essere quasi impossibile o rendere esausti, perché queste attività richiedono ai pazienti di lavorare al 100% del loro VO₂ di picco ed essi sono in grado di tollerare questa intensità solo per qualche minuto ¹⁸.

La **composizione corporea** si riferisce alla quantità relativa di muscolo, grasso, osso e ad altre componenti vitali del corpo ¹⁴. È importante mantenere un peso corporeo sano, dal momento che sia gli aumenti sia le perdite di peso sono correlati ad altri fattori di rischio. Per esempio, aumenti sostanziali di peso sono associati ad un maggiore rischio di sviluppare altre condizioni di comorbidità ²¹. Quest'aspetto è da tenere in considerazione, poiché si osserva un aumento della prevalenza di sovrappeso e di obesità nei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, soprattutto nei pazienti con leucemia linfoblastica acuta ²²⁻²⁵. D'altro canto, si può verificare una perdita di peso corporeo durante il trattamento, a causa della malnutrizione e/o della tossicità indotta dalla chemioterapia (che può causare la mucosite e la diarrea) ²⁶. L'AM sembra essere un modo per mantenere un peso adeguato, nel caso in cui gli effetti collaterali del trattamento ne causino una perdita o un aumento ⁹.

La flessibilità è il range di movimento di un'articolazione ¹⁴. Una sufficiente flessibilità di range articolare può aiutare a prevenire traumi durante tutto il corso della vita ¹⁴. Un comune effetto collaterale delle terapie oncologiche è la limitazione del **range di movimento articolare**. Per esempio, alcuni farmaci **chemioterapici inducono una neuropatia periferica (CIPN)** che può ridurre il range di movimento in dorsiflessione della tibiotarsica (caviglia). La riduzione del range di movimento in dorsiflessione della tibiotarsica condiziona il cammino del bambino, facendolo

inciampare o creandogli delle difficoltà nel salire le scale. Fare riferimento al *Capitolo 5* per avere maggiori informazioni rispetto alla CIPN. È stato osservato un aumento nel range di movimento della tibiotalare in seguito ad un intervento riabilitativo di 12 settimane, in cui i bambini effettuavano quotidianamente stretching della tibiotalare (per 30 secondi) e rinforzo dei muscoli degli arti inferiori, per 3 giorni a settimana ²⁷. È stato anche riportato un miglioramento della flessibilità del ginocchio in seguito ad un intervento riabilitativo ^{8, 13}. Vedi la *Tabella 2.1* per avere maggiori informazioni rispetto agli interventi riabilitativi.

Altre variabili fisiologiche influenzate dall'AM

La **funzionalità motoria**, che è comunemente compromessa nei bambini con tumore, viene definita come l'abilità di effettuare le attività della vita quotidiana ^{15, 16, 28}. Questa variabile è stata misurata nei pazienti oncologici pediatrici con diversi strumenti ed è stata indagata solo in pochi studi ^{15-17, 27-29}. Nel complesso, l'AM sembra migliorare la funzionalità motoria; ad ogni modo, sono necessarie maggiori ricerche ⁵. Per riassumere, l'AM è sicura, fattibile e dà benefici durante il percorso oncologico pediatrico. I risultati preliminari riportano che l'AM migliora la funzionalità cardiovascolare, la forza muscolare, la resistenza muscolare, la flessibilità, il range di movimento e la funzionalità motoria. Recenti ricerche evidenziano che l'AM non ha un impatto negativo sulla funzione immunitaria. Ricerche future sulla prescrizione dell'AM ci aiuteranno a capire i miglioramenti potenziali che può determinare ed a sviluppare programmi di AM ottimali per questa popolazione.



Finn, 7 anni. Calcio

Tabella 2.1. Interventi di attività motoria incentrati sulla forma fisica.

Autori	Popolazione	Intervento	Risultato
Perondi et al. ²⁵	LLA (fase di mantenimento) (6-16 anni) N= 6 GI= 6	<ul style="list-style-type: none"> - Durata: 12 sett. supervisionato in regime di ricovero - Frequenza: 60 minuti, 2 volte/sett. - PRT: <ul style="list-style-type: none"> • I° settimana: 2 serie da 15 ripetizioni alla panca piana, alla pressa per gli arti inferiori, alla macchina lateral pull down, alla macchina leg extension (quadricipiti alla macchina) ed al vogatore. • II° settimana: 4 serie da 6-10 ripetizioni degli stessi esercizi descritti sopra. - Allenamento aerobico: 10 minuti di riscaldamento + 20 minuti a intensità moderata. 	- ↑ della forza muscolare dal 50 al 73% in tutti i muscoli testati
Tanir et al. ⁷⁰	LLA (fase di remissione) (8-12 anni) N = 40 GI= 19	<ul style="list-style-type: none"> - Durata: 12 settimane di intervento domiciliare - Esercizi di mobilizzazione attiva: <ul style="list-style-type: none"> • 3 volte/gg per 5 giorni la settimana. Esercizi in posizione supina: flesso/estensione dell'anca, abduzione e adduzione dell'anca, flesso/estensione del ginocchio, dorsiflessione della caviglia e rotazione interna ed esterna del piede. - PRT: <ul style="list-style-type: none"> • 3 volte/gg per 3 giorni la settimana. Esercizi: squat (30 ripetizioni) e cammino sui talloni (3 serie da 10 ripetizioni, avanti e indietro) - Allenamento aerobico: 30 minuti per 3 volte/sett. Esercizi: andare in bicicletta, camminare, correre, saltare e ballare. Intensità non indicata. 	- GI: ↑ della capacità aerobica, delle abilità funzionali e della forza - GC: ↔ la capacità aerobica, la capacità funzionale e la forza.
Marchese et al. ²⁷	LLA (fase di mantenimento) (5-15 anni) N = 28 GI= 13	<ul style="list-style-type: none"> - Durata: 12 settimane. 5 sessioni di fisioterapia individualizzate e supervisionate + 4 mesi di programma di esercizi a domicilio. Il programma di esercizi a domicilio prevedeva esercizi funzionali che i bambini potessero integrare nella loro routine giornaliera (in base a quanto emerso dal confronto con i genitori e i bambini). Questi includevano: stretching alle tibiotarsiche (30 secondi, 5 giorni la settimana), rinforzo degli AAll (10 ripetizioni per 3 gg/sett., ed allenamento aerobico giornaliero. Intensità non riportata. 	GI: ↑ dell'escursione articolare delle tibiotarsiche e dell'estensione delle ginocchia. Capacità aerobica inalterata. GC: ↔ la capacità aerobica, la forza e il ROM di escursione articolare delle tibiotarsiche.

San Juan et al. ¹⁶	LLA (fase di mantenimento) (4-7 anni) N = 7 GI= 7	<ul style="list-style-type: none"> - Durata: 8 settimane supervisionato in regime di ricovero. - Frequenza: 90 minuti, 3 volte/sett. - PRT: <ul style="list-style-type: none"> • 1 serie da 8/15 ripetizioni di 11 tipi di esercizi che coinvolgono i principali gruppi muscolari (panca piana, pressa per le spalle, leg extension, leg curl, leg press, esercizi di rinforzo dei muscoli addominali, esercizi di estensione della zona lombare, esercizi di rinforzo dei muscoli dorsali, vogatore). 1-2 minuti di riposo tra un esercizio e l'altro facendo stretching dei muscoli coinvolti nell'ultimo esercizio. - Allenamento aerobico: l'intensità e la durata aumentano progressivamente durante il programma, passando da 10 minuti a bassa intensità, a 30 minuti ad intensità moderata. 	GI: ↑ delle abilità funzionali, della capacità aerobica e della forza muscolare.
San Juan et al. ¹⁷	Identico allo studio precedente	Stesso studio del precedente con gli stessi partecipanti per la durata di 16 settimane	GI: ↑ delle abilità funzionali, della capacità aerobica e della forza muscolare.
San Juan et al. ²⁹	Pazienti sottoposti a TCSE (GI: 8 ± 4 anni; GC: 7 ± 3 anni) N= 15 GI: 8 TCSE GC: 7 bambini sani	<ul style="list-style-type: none"> - Durata: 8 settimane supervisionato in regime di ricovero. - Frequenza: 90 minuti, 3 volte/sett. - PRT: <ul style="list-style-type: none"> • 1 serie da 8/15 ripetizioni di 11 tipi di esercizi che coinvolgono i principali gruppi muscolari (panca piana, pressa per le spalle, leg extension, leg curl, leg press, esercizi di rinforzo dei muscoli addominali, esercizi di estensione della zona lombare, esercizi di rinforzo dei muscoli dorsali, vogatore). 1-2 minuti di riposo tra un esercizio e l'altro facendo stretching dei muscoli coinvolti nell'ultimo esercizio. - Allenamento aerobico: l'intensità e la durata aumentano progressivamente durante il programma passando da 10 minuti a bassa intensità, a 30 minuti a intensità moderata. 	La capacità aerobica era più bassa nei pazienti trapiantati rispetto ai soggetti del gruppo di controllo. GI: ↑ della capacità aerobica e della forza.
Moyer-Mileur et al. ⁷²	LLA (rischio standard) (4-10 anni) N=14 GI=6	<ul style="list-style-type: none"> - Durata: 12 mesi. Intervento di esercizi a domicilio. Un programma di esercizi individualizzato costruito in base alla Piramide dell'AM per i Bambini. Il programma veniva riaggiornato mensilmente, in base alle abilità e allo stato di salute dei bambini. - Frequenza: 15-20 minuti di attività da moderata a intensa almeno 3 volte/sett. 	GI vs GC: ↑ dei minuti di AM e della capacità aerobica. GI e GC: ↔ la flessibilità e la forza della parte superiore del corpo.
Rosenhagen et al. ²⁰	Pazienti TCSE (15.3 ± 3.7 anni)	- Durata: approssimativamente 34 giorni di intervento supervisionato durante la fase di isolamento del TCSE. Regime di ricovero.	GI: ↑ la capacità aerobica.

	N=23 GI= 13	<ul style="list-style-type: none"> - Frequenza: approssimativamente 50 minuti 3 volte/sett. - PRT/allenamento per la coordinazione: <ul style="list-style-type: none"> • Questo è stato personalizzato per ciascun partecipante e ha previsto un lavoro sui principali gruppi muscolari. Per l'esecuzione degli esercizi sono stati utilizzati il bilanciare, le barre e le bilance. - Allenamento aerobico: uso di un cicloergometro con una resistenza minima di 6 watt per almeno 10 minuti. La resistenza del cicloergometro veniva aumentata al livello successivo solo se il partecipante raggiungeva i 10 minuti. Intensità di allenamento: moderata. Ogni partecipante ha effettuato esercizi per una media di 18 minuti. 	<p>↔ la forza. GC: non riportato.</p> <p>Durante la fase di isolamento dei pazienti trapiantati una regolare AM è possibile, sicura, e contrasta gli effetti collaterali dell'immobilizzazione come l'atrofia muscolare.</p>
Keats & Culos-Reed. ⁸	Differenti tipologie di tumori (14-18 anni) N=10 GI = 10	<ul style="list-style-type: none"> - Durata: 16 settimane, con valutazioni di follow-up a 3 e 12 mesi - Frequenza: 90 minuti 1 volta/sett. - Settimana 1-8: 30 minuti di indicazioni educative, 45 minuti di allenamento aerobico e 15 minuti di rinforzo muscolare (muscoli addominali e dorsali). Settimana 9-16: diverse attività motorie non agonistiche. Sono stati dati consigli educativi informali rispetto allo stile di vita. 	<p>↑ della forza della parte superiore del corpo, della flessibilità e della capacità aerobica. Questo incremento si è mantenuto ai follow-up di controllo nei 3 e nei 12 mesi successivi.</p>
Shore & Shephard. ⁴⁵	Per la maggior parte LLA (GI: 14±0.6 anni, GC:13±3.1 anni) N=6 GI=3	<ul style="list-style-type: none"> - Durata: 12 settimane. Supervisionato 1 volta/sett. + intervento domiciliare non supervisionato 2 volte/sett. - Frequenza: 35 minuti, 3 volte/sett. - Esercizi aerobici: 30 minuti, 3 volte/sett. ad intensità da moderata ad alta. - Stretching: 2-3 minuti, 3 volte/sett. 	<p>↔ la capacità aerobica.</p>
Takken et al. ⁴¹	Soggetti che hanno avuto la LLA nell'infanzia (6-14 anni) N=9 GI= 9	<ul style="list-style-type: none"> - Durata: 12 settimane. Intervento a casa (2 volte/sett.) + sessioni di esercizi supervisionati dal fisioterapista/terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva (2 volte/sett.). - Frequenza: 45 minuti, 4 volte/sett. - Esercizi aerobici: ogni 4 settimane l'intensità degli esercizi aumenta, iniziando da moderata e finendo con intensità moderata o alta. - PRT e flessibilità: gli esercizi sono stati citati ma non descritti. 	<p>↔ la capacità aerobica, la forza, la flessibilità e l'indice di massa corporea. Soltanto 4 partecipanti hanno concluso lo studio. La principale ragione dell'abbandono è stata il fatto che il programma era troppo impegnativo. I ragazzi, inoltre, ritenevano che l'allenamento fosse noioso.</p>

Chamorro-Viña et al. ⁹	TCSE in fase di isolamento (4-16 anni) N= 20 GI=7 GC=13	<ul style="list-style-type: none"> – Durata: Dall’inizio del regime di condizionamento fino all’attecchimento dei neutrofili (circa 30 giorni). Intervento supervisionato in regime di ricovero. – Frequenza: 50 minuti, 5 volte/sett. (5 volte/sett. allenamento aerobico + 2 volte/sett. rinforzo muscolare) – PRT: <ul style="list-style-type: none"> • 1 serie, da 8-15 ripetizioni di 6-10 tipi di esercizi che coinvolgono la maggior parte dei gruppi muscolari (panca piana, pressa per le spalle, leg extension, leg press, leg curl, panca per addominali e dorsali, esercizi per i bicipiti, esercizi per i tricipiti, vogatore e lateral pull down). 1-2 minuti di riposo tra un esercizio e l’altro facendo stretching dei muscoli coinvolti nell’ultimo esercizio. – Allenamento aerobico: variava da 10 a 40 minuti in base alle condizioni di salute del bambino. L’intensità, controllata dalla frequenza cardiaca, andava da bassa a moderata. 	<p>GI: ↑ dell’indice di massa corporea e del peso, ↑ della massa magra e del grasso corporeo. ↑ della capacità aerobica e della forza. GC: ↔ l’indice di massa corporea, la massa grassa e il peso, con una tendenza a diminuire.</p>
Hartman et al. ⁷¹	LLA (1-18 anni) N=41 GI=20	<ul style="list-style-type: none"> – Durata: 2 anni di intervento. Un programma di esercizi a domicilio con un follow up ogni 6 settimane fatto da un fisioterapista/terapista della neuro e psicomotricità dell’età evolutiva. – Frequenza: 7 volte/sett. – Ai genitori è stata fornita una lista di esercizi aiutandoli ad individuare quelli più appropriati per il proprio bambini. I bambini dovevano effettuare questi esercizi 1 volta/gg; 2 volte/gg venivano fatti altri esercizi per mantenere la funzionalità degli arti superiori e inferiori ed esercizi di stretching e salto. 	<p>↓ sia nel GI del BMI e della percentuale di massa grassa rispetto ai valori normali, che nel GC 1 anno dopo il trattamento. Questi cambiamenti si sono evidenziati maggiormente nel gruppo di intervento.</p>
Wurz et al. ¹³	Campione composto da soggetti con diverse tipologie di tumori. Pazienti ambulatoriali (5-17 anni) N=8 GI=4	<ul style="list-style-type: none"> – Durata: 12 settimane. Programma di esercizi di yoga in gruppo supervisionati. – Frequenza: 60 minuti, 2 volte/sett. – Intervento: Ciascuna sessione consisteva in riscaldamento, posizioni in statica eretta, attività di gruppo, posizioni da supino/seduto e in ginocchio, posizioni da prono e, al termine, posizioni di rilassamento. 	<p>GI: ↑ della mobilità funzionale, ↑ della flessibilità del tendine posteriore del ginocchio ↔ l’escursione articolare della tibiotarsica.</p>

Nota. PRT: allenamento progressivo della resistenza; N: numero di partecipanti; GI: gruppo di intervento; GC: gruppo di controllo; ROM: range di escursione articolare; BMI: indice di massa corporea TCSE: trapianto di cellule staminali emopoietiche; sett.: settimana(e); gg: giorno(i); min: minuto(i).

ii) Affaticamento (fatigue)

È stato discusso come l'**affaticamento** in oncologia pediatrica risulti essere un sintomo misconosciuto e sotto-trattato^{30, 31}.

I pazienti ed i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia possono sperimentare cambiamenti nello stile di vita, come essere socialmente isolati o incapaci di concentrarsi a causa dell'affaticamento^{30, 32, 33}. I bambini riferiscono, soprattutto, di provare affaticamento precoce durante i giochi e le attività all'aperto⁴. Sebbene i meccanismi che sottendono l'**affaticamento correlato al tumore** non siano stati ancora ben compresi^{30, 32}, è molto probabile che sia un fenomeno multidimensionale, multifattoriale ed estremamente soggettivo^{30,}

L'**affaticamento** può essere definito come un senso inusuale di stanchezza che coinvolge tutto il corpo, di debolezza, di mancanza di energia, e di una inconsueta necessità di riposo.

^{32, 34}. Indipendentemente dalla causa, l'affaticamento correlato al tumore è un sintomo^{33, 35} gravoso, che influenza negativamente il benessere e la capacità di svolgere le attività della vita quotidiana nei soggetti che hanno avuto un tumore durante l'infanzia^{3, 4, 8, 32-34, 36-38}.



I programmi di AM possono avere un effetto nel ridurre l'affaticamento correlato al tumore^{5, 6, 39}. Molti studi hanno esaminato gli effetti degli interventi di AM sugli indicatori dell'affaticamento nei soggetti che hanno avuto un tumore durante l'infanzia, ed i risultati preliminari sono promettenti. Vedi la *Tabella 2.2* per maggiori informazioni. Tuttavia, sebbene sia noto che i programmi di AM possano essere salutari per i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia e che soffrono di affaticamento, non sappiamo ancora come l'AM influenzi l'affaticamento e quale genere di AM sia più vantaggiosa.

Un partecipante al programma PEER che sta effettuando esercizi di rinforzo

Tabella 2.2. Interventi di attività motoria in oncologia pediatrica volti a ridurre l'affaticamento.

Autori	Aspetti demografici	Campione	Intervento	Risultati sull'affaticamento
Rosenhagen et al. ²⁰	Vedi <i>Tabella 2.1</i> per una descrizione degli aspetti demografici, del campione e dell'intervento.			↓ dell'affaticamento (tendenza) nel GI durante l'intervento.
Yeh et al. ⁴⁰	GI =12 (11.01±3.56 aa) GC =10 (12.48±3.86 aa)	LLA	Esercizi a domicilio (chemioterapia di mantenimento). GI : 6 sett., 3v/sett.; AM contro resistenza moderata con video di AM. GC : trattamento standard.	Punteggio di affaticamento generale ↓ nel GI rispetto al GC, a 1 mese di follow up.
Blaauwbroek et al. ³²	GI =46 (29.8±8.6 aa) GC =30	GI : gruppo di soggetti che hanno avuto vari tipi di tumore nell'infanzia GC : soggetti sani	Esercizi a domicilio (<i>nella fase successiva alle terapie</i>). GI : 10 sett.; counselling telefonico e feedback del contapassi.	Affaticamento ↓ nel GI durante l'intervento e dopo 36 sett. di follow up.
Takken et al. ⁴¹	Vedi <i>Tabella 2.1</i> per una descrizione degli aspetti demografici, del campione e dell'intervento.			Non presenti cambiamenti significativi nell'affaticamento (miglioramento dell'11%).
Keats et al. ⁸	Vedi <i>Tabella 2.1</i> per una descrizione degli aspetti demografici, del campione e dell'intervento.			Affaticamento: ↓ dell'affaticamento generale durante l'intervento e a 3 mesi di follow up; ↓ dell'affaticamento totale e dei disturbi del sonno a 12 mesi di follow up.
Hinds et al. ⁴²	GI =14 (13.08±2.55 aa) GC =15 (11.92±3.24 aa)	Tumori solidi, LMA	Supervisionato in regime di ricovero (<i>durante il trattamento</i>). GI : 2-4 giorni, 2v/giorno, 30 min, esercizi di resistenza sulla Cyclette.	Nessun effetto sull'affaticamento.

Nota. ↓: miglioramento/diminuzione dei sintomi; GI: gruppo d'intervento; GC: gruppo di controllo; aa: anni; sett.: settimane; min: minuti. Adattata da Baumann et al ⁵.

iii) Ambito psicosociale

I trattamenti sui pazienti oncologici pediatrici spesso comportano numerosi effetti negativi a livello fisico e psico-sociale, che a loro volta hanno un impatto negativo sulla **qualità di vita (QDV)** ⁴³. ⁴⁴. Benché la ricerca sulle terapie sia in crescita, ad oggi, la maggioranza degli studi non ha considerato le conseguenze psico-sociali. Di quelli che hanno incluso gli effetti psico-sociali, il punto focale è stata la QDV ^{8, 16, 20, 27-29, 45, 46}. Fino a oggi, nessuno studio ha individuato effetti psico-sociali dannosi dovuti all'attività motoria ma, elemento ancora più importante, la maggior parte degli studi ha individuato benefici quali ^{8, 20, 27-29, 46}:

- ✓ Aumento e miglioramento dell'interazione sociale
- ✓ Aumento dell'autostima
- ✓ Diminuzione dell'ansia
- ✓ Miglioramento della salute mentale
- ✓ Aumento del benessere
- ✓ Aumento della resilienza

Qualità di vita: definita come la percezione individuale della propria posizione nella vita, nel contesto culturale e nel sistema di valori in cui si vive ed in relazione ai propri obiettivi, aspettative e standards.

Lo yoga è una forma alternativa di AM. I quattro studi condotti in oncologia pediatrica ^{13, 47-49} ne hanno dimostrato gli effetti positivi dal punto di vista psico-sociale. Fare riferimento al *Capitolo 12* per maggiori dettagli. Per quanto riguarda i benefici dell'AM tradizionale, si può vedere sotto, nella *Tabella 2.3*, un riassunto degli effetti positivi sull'ambito psico-sociale. Fare riferimento all'*Appendice C (infografiche)*.

Tabella 2.3. Attività motoria e risultati psicosociali.

Autori	Aspetti demografici	Campione	Intervento	Risultati
Rosenhagen et al. ²⁰	Vedi <i>Tabella 2.1</i> per una descrizione degli aspetti demografici, del campione e dell'intervento.			↑ Qualità di vita (tendenza)
Gohar et al. ²⁸	GI=9 (2-14 aa)	LLA; a 2 sett. dalla diagnosi	Programma supervisionato in ospedale e a domicilio; riabilitazione per 6/7 mesi.	↑ Qualità di vita

Autori	Aspetti demografici	Campione	Intervento	Risultati
Speyer et al. ⁴⁶	GI=30 (9-18 aa)	Pazienti affetti da forme miste di tumore; durante il ricovero ospedaliero.	AM adattata e supervisionata in ospedale. > 3v/sett.; 30 min.	↑ della qualità della vita riportata dai bambini. ↑ della qualità della vita riportata dai genitori dei bambini.
San Juan et al. ²⁹	Vedi <i>Tabella 2.1</i> per una descrizione degli aspetti demografici, del campione e dell'intervento.			↑ del benessere e della resilienza (riportati dai soggetti). ↑ della soddisfazione e della realizzazione personale (riportate dai genitori).
Keats & Culos-Reed ⁸	Vedi <i>Tabella 2.1</i> per una descrizione degli aspetti demografici, del campione e dell'intervento.			↑ qualità di vita a 3 e a 12 mesi di follow-up. ↑ qualità di vita.
San Juan et al. ¹⁷	Vedi <i>Tabella 2.1</i> per una descrizione degli aspetti demografici, del campione e dell'intervento.			Nessun miglioramento.
Marchese et al. ²⁷	Vedi <i>Tabella 2.1</i> per una descrizione degli aspetti demografici, del campione e dell'intervento.			Nessun miglioramento.
Shore & Shepard ⁴⁵	Vedi <i>Tabella 2.1</i> per una descrizione degli aspetti demografici, del campione e dell'intervento.			↓ dei sintomi di ansia.

Nota. ↑: miglioramento, ↓: diminuzione; LLA: leucemia linfoblastica acuta, TCSE: trapianto di cellule staminali ematopoietiche, GI: gruppo d'intervento; GC: gruppo di controllo; aa: anni; sett.: settimane.

iv) Ambito neurocognitivo

I bambini con **tumori cerebrali** o LLA sono i più a rischio per lo sviluppo di effetti secondari neurocognitivi causati dalla somministrazione di terapie a livello cerebrale o midollare, come la **radioterapia** cranica e/o la **chemioterapia intratecale** ^{50, 51}. Queste terapie sono spesso associate a disturbi del normale sviluppo cerebrale. Tali problematiche cognitive possono includere disturbi d'attenzione, **riduzione della memoria di lavoro e della velocità di elaborazione, deficit delle funzioni esecutive**. Come conseguenza delle sequele dovute al trattamento sugli aspetti cognitivi, ci si possono aspettare

L'**ambito neurocognitivo** è correlato alla funzione cognitiva.

La **funzione cognitiva** è la capacità (o la mancanza di essa) di pensare, imparare e memorizzare.

problemi di socializzazione, una riduzione delle abilità scolastiche e del benessere, anche ad anni di distanza dal completamento della terapia ⁵²⁻⁵⁵. Vedi *Capitolo 10* per maggiori dettagli. Benché ci siano numerosi studi che dimostrano la presenza di deficit neurocognitivi nei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, pochissimi studi si sono rivolti alla riabilitazione o alla prevenzione. L'evidenza degli effetti positivi a lungo termine dell'AM nei bambini sta crescendo. La letteratura sui benefici neurocognitivi dell'AM nei bambini malati e nei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia è solo agli inizi. In questo capitolo riassumiamo gli effetti positivi dell'AM sugli aspetti neuropsicologici osservati in bambini e animali sani, in cavie animali sulle quali i ricercatori riproducono gli effetti collaterali generati dal tumore, e nei bambini con tumore. Vedi *Tabella 2.4* e *Figura 2.1* per il riassunto dei risultati della ricerca.

La **funzione esecutiva** è un insieme di processi mentali che aiutano a collegare le esperienze passate con le azioni presenti. Le persone le utilizzano per eseguire attività come programmare, organizzare, pianificare, prestare attenzione ricordando i dettagli e gestendo il tempo e lo spazio.

Tabella 2.4. Riassunto delle evidenze riguardanti gli effetti neurocognitivi dell'attività motoria.

Prove tratte da	È stato dimostrato	Definizioni
Ricerca su animali e/o esseri umani ^{54, 56-61}	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumento della neuroplasticità ✓ Aumento delle zone di sostanza bianca ✓ Miglioramento delle funzioni cognitive ✓ Effetti positivi sull'ippocampo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Neuroplasticità: la capacità del cervello di riorganizzarsi formando nuove connessioni neuronali per tutta la durata della vita.
Bambini sani ^{58, 59, 62-67}	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Miglioramento dell'umore ✓ Miglioramento delle funzioni cognitive ✓ Miglioramento del funzionamento esecutivo ✓ Bambini con forma fisica migliore ottengono migliori risultati accademici 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sostanza bianca: è una sostanza del cervello che coordina la comunicazione tra le diverse aree di sostanza grigia cerebrale. Facendo un'analogia

<p>Topi su cui si imitano gli effetti collaterali del tumore e dei suoi trattamenti 54</p>	<p>✓ E' stato dimostrato che l'AM dopo trattamento radiante determina un incremento almeno del 30% di nuovi neuroni, rispetto a quello dei topi che non utilizzano la ruota per correre.</p>	<p>con una rete di computer, i computer rappresentano la sostanza grigia, invece i cavi di collegamento sono la sostanza bianca.</p> <p>✓ Memoria di lavoro: è la parte di memoria a breve termine interessata nella percezione immediata e consapevole, e nei processi linguistici.</p>
<p>Pazienti oncologici 68</p>	<p>✓ Alti livelli di capacità aerobica nei bambini oncologici sono stati associati ad una migliore capacità di memoria di lavoro.</p>	

Nota. Tratto da ⁵⁴⁻⁶⁹.

Dalla comprensione dei benefici dell'AM sullo sviluppo cerebrale e sulle capacità cognitive nei bambini e negli animali sani, possiamo iniziare a comprendere gli effetti positivi che l'AM può avere nel prevenire o migliorare alcuni degli effetti collaterali neurocognitivi negativi che osserviamo nei pazienti pediatrici oncologici e nei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia.

Figura 2.1. Benefici neurocognitivi dell'attività motoria.



Messaggio da portare a casa

- ✓ L'attività motoria è sicura e fattibile. I risultati preliminari indicano che migliora la funzionalità cardiovascolare, la forza fisica, la resistenza muscolare, la flessibilità, l'articolari e la funzionalità motoria, senza avere un effetto negativo sul sistema immunitario.
- ✓ L'affaticamento correlato al tumore è un sintomo comune che affligge i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia sul piano fisiologico e psicosociale. Sono necessarie ulteriori ricerche per comprendere meglio il ruolo dell'attività motoria nei confronti dell'affaticamento.
- ✓ L'attività motoria potenzialmente migliora la qualità della vita e gli aspetti psicosociali. In futuro saranno necessarie ricerche per chiarirne meglio i benefici potenziali e indicare metodologie efficaci e strumenti di misurazione.
- ✓ L'attività motoria potrebbe avere effetti positivi sul funzionamento neurocognitivo dei bambini oncologici e dei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia.

Ringraziamenti. La dott.ssa Carolina Chamorro-Viña è stata finanziata dall'Alberta Children's Hospital, Section of Pediatric Oncology and Blood and Marrow Transplant e dal Psychosocial Oncology Research Training Program.

Bibliografia

1. Smith M, Hare ML. An overview of progress in childhood cancer survival. *J Pediatr Oncol Nurs.* 2004; 21(3): 160-164.
2. Ness KK, Gurney JG. Adverse late effects of childhood cancer and its treatment on health and performance. *Annu Rev Public Health.* 2007; 28: 279-302.
3. Huang TT, Ness KK. Exercise interventions in children with cancer: A review. *Int J Pediatr.* 2011; 461512: 27.
4. San Juan AF, Wolin K, Lucia A. Physical activity and pediatric cancer survivorship. *Recent Results Cancer Res.* 2011; 186: 319-347.
5. Baumann FT, Bloch W, Beulertz J. Clinical exercise interventions in pediatric oncology: A systematic review. *Pediatr Res.* 2013; 74(4): 366-374.
6. Kelly AK. Physical activity prescription for childhood cancer survivors. *Curr Sports Med Rep.* 2011; 10(6): 352-359.
7. Wolin KY, Ruiz JR, Tuchman H, Lucia A. Exercise in adult and pediatric hematological cancer survivors: An intervention review. *Leukemia.* 2010; 24(6): 1113-1120.
8. Keats MR, Culos-Reed SN. A community-based physical activity program for adolescents with cancer (project TREK): Program feasibility and preliminary findings. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2008; 30(4): 272-280.
9. Chamorro-Vina C, Ruiz JR, Santana-Sosa E, et al. Exercise during hematopoietic stem cell transplant hospitalization in children. *Med Sci Sports Exerc.* 2010; 42(6):1045-1053.
10. Braam KI, van der Torre P, Takken T, Veening MA, van Dulmen-den Broeder E, Kaspers GJ. Physical exercise training interventions for children and young adults during and after treatment for childhood cancer. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; 4: Cd008796.
11. Gotte M, Taraks S, Boos J. Sports in pediatric oncology: the role(s) of physical activity for children with cancer. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2014; 36(2): 85-90.
12. Miedema B, Hamilton R, Easley J. From "Invincibility" to "Normalcy": Coping strategies of young adults during the cancer journey. *Palliat Support Care.* 2007; 5: 41-49.
13. Wurz A, Chamorro-Vina C, Guilcher GM, Schulte F, Culos-Reed SN. The feasibility and benefits of a 12-week yoga intervention for pediatric cancer out-patients. *Pediatr Blood Cancer.* 2014; 61(10): 1828-1834.
14. Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General. U.S. Department of Health and Human Services Web site. <http://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/pdf/execsumm.pdf>. Accessed July, 2014.
15. San Juan AF, Chamorro-Vina C, Mate-Munoz JL, et al. Functional capacity of children with leukemia. *Int J Sports Med.* 2008; 29(2): 163-167.

16. San Juan AF, Fleck SJ, Chamorro-Vina C, et al. Early-phase adaptations to intrahospital training in strength and functional mobility of children with leukemia. *J Strength Cond Res.* 2007; 21(1): 173-177.
17. San Juan AF, Fleck SJ, Chamorro-Vina C, et al. Effects of an intrahospital exercise program intervention for children with leukemia. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39(1): 13-21.
18. Lucia A, Earnest C, Perez M. Cancer-related fatigue: Can exercise physiology assist oncologists? *Lancet Oncol.* 2003; 4(10): 616-625.
19. White AC, Terrin N, Miller KB, Ryan HF. Impaired respiratory and skeletal muscle strength in patients prior to hematopoietic stem-cell transplantation. *Chest.* 2005; 128(1): 145-152.
20. Rosenhagen A, Bernhorster M, Vogt L, et al. Implementation of structured physical activity in the pediatric stem cell transplantation. *Klin Padiatr.* 2011; 223(3): 147-151.
21. Zhang FF, Kelly MJ, Saltzman E, Must A, Roberts SB, Parsons SK. Obesity in pediatric ALL survivors: A meta-analysis. *Pediatrics.* 2014; 133(3): e704-715.
22. Sklar CA, Mertens AC, Walter A, et al. Changes in body mass index and prevalence of overweight in survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: Role of cranial irradiation. *Med Pediatr Oncol.* 2000; 35(2): 91-95.
23. Zhang FF, Rodday AM, Kelly MJ, et al. Predictors of being overweight or obese in survivors of pediatric acute lymphoblastic leukemia (ALL). *Pediatr Blood Cancer.* 2014; 61(7): 1263-1269.
24. Garmey EG, Liu Q, Sklar CA, et al. Longitudinal changes in obesity and body mass index among adult survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: A report from the Childhood Cancer Survivor Study. *J Clin Oncol.* 2008; 26(28): 4639-4645.
25. Perondi MB, Gualano B, Artioli GG, et al. Effects of a combined aerobic and strength training program in youth patients with acute lymphoblastic leukemia. *J Sports Sci Med.* 2012; 11(3): 387-392.
26. Le Blanc K, Ringden O, Remberger M. A low body mass index is correlated with poor survival after allogeneic stem cell transplantation. *Haematologica.* 2003; 88(9): 1044-1052.
27. Marchese VG, Chiarello LA, Lange BJ. Effects of physical therapy intervention for children with acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer.* 2004; 42(2): 127-133.
28. Gohar SF, Comito M, Price J, Marchese V. Feasibility and parent satisfaction of a physical therapy intervention program for children with acute lymphoblastic leukemia in the first 6 months of medical treatment. *Pediatr Blood Cancer.* 2011; 56(5): 799-804.
29. San Juan AF, Chamorro-Vina C, Moral S, et al. Benefits of intrahospital exercise training after pediatric bone marrow transplantation. *Int J Sports Med.* 2008; 29(5): 439-446.
30. Lai J, Kupst MJ, Cella D, et al. Using Q-methodology to understand perceived fatigue reported by adolescents with cancer. *Psychooncology.* 2007; 5: 437-447.

31. White AM. Clinical applications of research on fatigue in children with cancer. *J Pediatr Oncol Nurs.* 2001;18(2 Suppl 1): 17-20.
32. Blaauwbroek R, Bouma MJ, Tuinier W, et al. The effect of exercise counselling with feedback from a pedometer on fatigue in adult survivors of childhood cancer: A pilot study. *Support Care Cancer.* 2009; 17(8): 1041-1048.
33. Johannsdottir IM, Hjermsstad MJ, Moum T, et al. Increased prevalence of chronic fatigue among survivors of childhood cancers: a population-based study. *Pediatr Blood Cancer.* 2012; 58(3): 415-420.
34. Edwards JL, Gibson F, Richardson A, Sepion B, Ream E. Fatigue in adolescents with and following a cancer diagnosis: Developing an evidence base for practice. *Eur J Cancer.* 2003; 39(18): 2671-2680.
35. Mulrooney DA, Ness KK, Neglia JP, et al. Fatigue and sleep disturbance in adult survivors of childhood cancer: a report from the childhood cancer survivor study (CCSS). *Sleep.* 2008; 31(2): 271-281.
36. Gordijn MS, van Litsenburg RR, Gemke RJ, et al. Sleep, fatigue, depression, and quality of life in survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer.* 2013; 60(3): 479-485.
37. Meeske KA, Patel SK, Palmer SN, Nelson MB, Parow AM. Factors associated with health-related quality of life in pediatric cancer survivors. *Pediatr Blood Cancer.* 2007; 49(3): 298-305.
38. Meeske KA, Siegel SE, Globe DR, Mack WJ, Bernstein L. Prevalence and correlates of fatigue in long-term survivors of childhood leukemia. *J Clin Oncol.* 2005; 23(24): 5501-5510.
39. Huang TT, Hudson MM, Stokes DC, Krasin MJ, Spunt SL, Ness KK. Pulmonary outcomes in survivors of childhood cancer: A systematic review. *Chest.* 2011; 140(4): 881-901.
40. Yeh CH, Man Wai JP, Lin US, Chiang YC. A pilot study to examine the feasibility and effects of a home-based aerobic program on reducing fatigue in children with acute lymphoblastic leukemia. *Cancer Nurs.* 2011; 34(1): 3-12.
41. Takken T, van der Torre P, Zwerink M, et al. Development, feasibility and efficacy of a community-based exercise training program in pediatric cancer survivors. *Psychooncology.* 2009; 18(4): 440-448.
42. Hinds PS, Hockenberry M, Rai SN, et al. Clinical field testing of an enhanced-activity intervention in hospitalized children with cancer. *J Pain Symptom Manage.* 2007; 33(6): 686-697.
43. Ness KK, Hudson MM, Ginsberg JP, et al. Physical performance limitations in the Childhood Cancer Survivor Study cohort. *J Clin Oncol.* 2009; 27(14): 2382-2389.
44. Smith MA, Seibel NL, Altekruse SF, et al. Outcomes for children and adolescents with cancer: Challenges for the twenty-first century. *J Clin Oncol.* 2010; 28(15): 2625-2634.

45. Shore S, Shepard RJ. Immune responses to exercise in children treated for cancer. *J Sports Med Phys Fitness*. 1999; 39(3): 240-243.
46. Speyer E, Herbinet A, Vuillemin A, Briancon S, Chastagner P. Effect of adapted physical activity sessions in the hospital on health-related quality of life for children with cancer: A cross-over randomized trial. *Pediatr Blood Cancer*. 2010; 55(6): 1160-1166.
47. Geyer R, Lyons A, Amazeen L, Alishio L, Cooks L. Feasibility study: The effect of therapeutic yoga on quality of life in children hospitalized with cancer. *Pediatr Phys Ther*. 2011; 23(4): 375-379.
48. Moody K, Daswani D, Abrahams B, Santizo R. Yoga for pain and anxiety in pediatric hematology-oncology patients: Case series and review of the literature. *J Soc Integr Oncol*. 2010; 8(3): 95-105.
49. Thygeson MV, Hooke MC, Clapsaddle J, Robbins A, Moquist K. Peaceful play yoga: Serenity and balance for children with cancer and their parents. *J Pediatr Oncol Nurs*. 2010; 27(5): 276-284.
50. Kaatsch P. Epidemiology of childhood cancer. *Cancer Treat Rev*. 2010; 36(4): 277-285.
51. Robinson KE, Kuttesch JF, Champion JE, et al. A quantitative meta-analysis of neurocognitive sequelae in survivors of pediatric brain tumors. *Pediatr Blood Cancer*. 2010; 55(3): 525-531.
52. Mulhern RK, Palmer SL, Reddick WE, et al. Risks of young age for selected neurocognitive deficits in medulloblastoma are associated with white matter loss. *J Clin Oncol*. 2001; 19(2): 472-479.
53. Palmer SL. Neurodevelopmental impact on children treated for medulloblastoma: A review and proposed conceptual model. *Dev Disabil Res Rev*. 2008; 14(3): 203-210.
54. Rodgers SP, Trevino M, Zawaski JA, Gaber MW, Leasure JL. Neurogenesis, exercise, and cognitive late effects of pediatric radiotherapy. *Neural Plast*. 2013; 2013: 698528.
55. Butler RW, Mulhern RK. Neurocognitive interventions for children and adolescents surviving cancer. *J Pediatr Psychol*. 2005; 30(1): 65-78.
56. Archer T, Fredriksson A, Schutz E, Kostrzewa RM. Influence of physical exercise on neuroimmunological functioning and health: Aging and stress. *Neurotox Res*. 2011; 20(1): 69-83.
57. Blackmore DG, Golmohammadi MG, Large B, Waters MJ, Rietze RL. Exercise increases neural stem cell number in a growth hormone-dependent manner, augmenting the regenerative response in aged mice. *Stem Cells*. 2009; 27(8): 2044-2052.
58. Colcombe SJ, Erickson KI, Scalf PE, et al. Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006; 61(11): 1166-1170.
59. Colcombe S, Kramer AF. Fitness effects on the cognitive function of older adults: A meta-analytic study. *Psychol Sci*. 2003; 14(2): 125-130.

60. Ehninger D, Kempermann G. Regional effects of wheel running and environmental enrichment on cell genesis and microglia proliferation in the adult murine neocortex. *Cereb Cortex*. 2003; 13(8): 845-851.
61. Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2011; 108(7): 3017-3022.
62. Biddle SJ, Asare M. Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews. *Br J Sports Med*. 2011; 45(11): 886-895.
63. Tomporowski PD, Davis CL, Miller PH, Naglieri JA. Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. *Edu Psychol Rev*. 2008; 20(2): 111-131.
64. Verburgh L, Konigs M, Scherder EJ, Oosterlaan J. Physical exercise and executive functions in preadolescent children, adolescents and young adults: A meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2014; 48(12): 973-9
65. Castelli DM, Hillman CH, Buck SM, Erwin HE. Physical fitness and academic achievement in third- and fifth-grade students. *J Sport Exerc Psychol*. 2007; 29(2): 239-252.
66. Chaddock L, Erickson KI, Prakash RS, et al. A functional MRI investigation of the association between childhood aerobic fitness and neurocognitive control. *Biol Psychol*. 2012; 89(1): 260-268.
67. Chaddock L, Hillman CH, Pontifex MB, Johnson CR, Raine LB, Kramer AF. Childhood aerobic fitness predicts cognitive performance one year later. *J Sports Sci*. 2012; 30(5): 421-430.
68. Voss MW, Chaddock L, Kim JS, et al. Aerobic fitness is associated with greater efficiency of the network underlying cognitive control in preadolescent children. *Neuroscience*. 2011; 199: 166-176.
69. Wolfe KR, Hunter GR, Madan-Swain A, Reddy AT, Banos J, Kana RK. Cardiorespiratory fitness in survivors of pediatric posterior fossa tumor. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2012; 34(6): e222-227.
70. Tanir MK, Kuguoglu S. Impact of exercise on lower activity levels in children with acute lymphoblastic leukemia: A randomized controlled trial from Turkey. *Rehabil Nurs*. 2013; 38(1): 48-59.
71. Hartman A, te Winkel ML, van Beek RD, et al. A randomized trial investigating an exercise program to prevent reduction of bone mineral density and impairment of motor performance during treatment for childhood acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer*. 2009; 53(1): 64-71.
72. Moyer-Mileur LJ, Ransdell L, Bruggers CS. Fitness of children with standard-risk acute lymphoblastic leukemia during maintenance therapy: Response to a home-based exercise and nutrition program. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2009; 31(4): 259-266.

Capitolo 3

L'Attività Motoria nel Percorso di Cura del Tumore Infantile

Julia Beulertz, candidata PhD & Freerk Baumann, PhD

Obiettivi di apprendimento:

Dopo aver letto questo capitolo saprai:

- ✓ ...perché l'attività motoria è importante nella popolazione dei bambini affetti da tumore.
- ✓ ...le potenziali cause di sedentarietà nella popolazione dei bambini affetti da tumore.
- ✓ ...potenziali strategie di attività motoria e loro benefici sugli esiti dal punto di vista fisiologico e psicosociale.

Introduzione

L'**attività motoria (AM)** svolge un ruolo importante nello sviluppo (fisico, mentale e sociale) di un bambino. Avere una buona forma fisica (cioè forza, capacità aerobica e flessibilità) permette ai bambini di partecipare alle **attività della vita quotidiana**, come, per esempio, salire le scale e fare sport senza stancarsi ¹. La compromissione delle abilità funzionali causata dal tumore e dal suo trattamento può portare a bassi livelli di AM ². Praticare poca AM può diminuire i già bassi livelli di funzionalità motoria ed aumentare il rischio di sviluppare altri problemi di salute (es. malattie cardiovascolari, osteoporosi, diabete) ³. Per questo motivo, i bambini e i giovani affetti da tumore devono essere incoraggiati e motivati ad avere uno stile di vita attivo.

La funzionalità motoria (prestazione fisica) è un'espressione della salute generale e dell'impatto di diverse malattie croniche comuni, come l'osteoporosi e la malattia coronarica, sulla capacità di svolgere le attività della vita quotidiana.

La **capacità aerobica** è l'abilità di trasporto e di uso dell'ossigeno. Maggiore è la capacità aerobica minore è l'affaticamento derivante dall'eseguire una data attività. Quando ci alleniamo per migliorare la nostra capacità aerobica possiamo dire che stiamo facendo un allenamento della resistenza, attraverso attività come ad esempio correre, camminare o fare sport; fondamentalmente ogni attività che faccia battere più veloce il nostro cuore.

La **forma fisica** è l'abilità di svolgere quotidianamente i compiti con vigore e prontezza, senza eccessivo affaticamento e con sufficiente energia per godere delle attività del tempo libero e per rispondere alle emergenze. Una buona forma fisica comprende un certo numero di elementi, i più importanti sono la capacità aerobica, la resistenza muscolare, la forza muscolare, la flessibilità e la composizione corporea.

La sedentarietà nei soggetti che hanno avuto un tumore durante l'infanzia

Quasi la metà dei soggetti che hanno avuto un tumore durante l'infanzia (survivors) non soddisfa i criteri dettati dalle linee guida generali sull'AM per i bambini ⁴⁻⁸ (vedi *Appendice B* per le linee guida sull'AM). I bambini affetti da tumore tendono, inoltre, a essere più sedentari e l'intensità delle loro attività tende a essere più bassa rispetto a quella dei coetanei sani ^{5, 6, 8}.

Ci sono molte possibili ragioni della sedentarietà nei bambini con tumore e nei soggetti che hanno avuto un tumore durante l'infanzia (vedi *Figura 3.1*). Le principali spiegazioni sono:

- ✓ I bambini sono sedentari a causa degli effetti collaterali del trattamento del tumore, come anemia, debolezza muscolare e mancanza di fiato. Questi effetti collaterali causano un elevato affaticamento (fatigue) e possono rendere difficile l'impegnarsi in AM ⁸.
- ✓ Bassa fiducia in se stessi. Il trattamento fa perdere loro una fase importante della vita, in cui la maggior parte dei ragazzi si impegna in uno sport. Una volta che hanno finito il trattamento e vogliono unirsi ai loro coetanei in diverse attività, non hanno le capacità per farlo ⁸.
- ✓ Genitori iperprotettivi, medici ed educatori che cercano di frenare il bambino dall'essere attivo perché pensano che debba stare a riposo. Questo può anche essere correlato al

fatto che vi è una mancanza di conoscenze circa il ruolo dell'AM durante il percorso di cura del tumore ^{6,8}.

- ✓ I pazienti possono anche diventare più preoccupati, ansiosi o solitari. Questo potrebbe scoraggiarli dall'essere attivi. Bassi livelli di AM possono diminuire la funzionalità motoria, cosa che può portare ad uno stile di vita ancora più sedentario ².

Sapevate che questi fattori possono aumentare il rischio che il vostro bambino sia più sedentario?

- ✓ Avere un tumore del sangue, osseo o del sistema nervoso centrale ^{8,9}
- ✓ Aver subito un'amputazione ⁵
- ✓ Se lui o lei ha ricevuto più di 20 **Gray (Gy)** di radioterapia craniale
- ✓ Se lui o lei ha ricevuto una chemioterapia specifica, con alcaloidi della Vinca, platino, antracicline ⁵
- ✓ Se vostro figlio è di sesso femminile ¹⁰
- ✓ Se vostro figlio ha problemi che riguardano la funzione intellettiva ⁷
- ✓ Se vostro figlio soffre di affaticamento legato al tumore¹¹

Figura 3.1. Relazioni dirette e indirette tra condizioni di salute croniche e sedentarietà.



Nota. Tratto da ^{5,6}.

Interventi di Attività Motoria nel Tumore in Età Pediatrica

Negli ultimi 15 anni, sono stati pubblicati numerosi studi su programmi di AM terapeutica nella popolazione dei bambini affetti da tumore. La maggior parte di questi studi è stata condotta su pazienti affetti da **leucemia linfoblastica acuta (LLA)**. Nel complesso, i programmi



Una partecipante al programma PEER mentre lavora sull'equilibrio con l'aiuto della mamma

di AM adattata possono contribuire a ridurre la sedentarietà e gli effetti collaterali del tumore nell'infanzia ¹. I programmi di AM dovrebbero essere progettati per aiutare i bambini a svolgere le attività della vita quotidiana senza stancarsi. Pertanto, i programmi che si concentrano sul mantenere o incrementare la forza muscolare, la resistenza muscolare, la capacità aerobica e la flessibilità potrebbero contribuire a migliorare la

funzionalità motoria dei bambini affetti da tumore. Raccomandiamo che questi programmi siano condotti da terapisti della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva/fisioterapisti che abbiano una formazione sui bambini e sulle condizioni di malattia cronica (o una formazione specifica sul tumore) ¹².

La **forza muscolare** è definita come la massima forza che un muscolo può esercitare contro una resistenza in un singolo sforzo.

La **resistenza muscolare** è la capacità di un muscolo o di un gruppo di muscoli di lavorare per lungo tempo senza stancarsi.

L'Attività Motoria Durante le terapie mediche

Dalla **fase di isolamento del trapianto di cellule staminali emopoietiche (TCSE)** alle fasi successive del trattamento, come quella di mantenimento per i pazienti affetti da LLA, nessun programma di AM adattata ha mostrato effetti negativi sui pazienti con tumore ^{13, 14}. Il mantenimento o il miglioramento della capacità aerobica, della forza muscolare, della

stabilizzazione del peso, del range di escursione articolare, del livello di attività, del benessere e dei livelli di affaticamento sono stati riportati anche durante queste fasi del trattamento ¹³⁻²¹. Vogliamo anche sottolineare che un'AM di moderata intensità effettuata durante il ricovero per TCSE non ha alterato la ripresa del sistema immunitario di questi bambini ¹³. Vedi *Appendice C* per la nostra infografica sui benefici dell'AM.

I programmi di AM durante il trattamento medico riguardano attività supervisionate ^{15-18, 22-24}, esercizi effettuati a domicilio ^{19, 20} o una combinazione di esercizi supervisionati e a domicilio ²⁵⁻²⁷. La maggior parte dei programmi include un'AM mista, che riguarda lo sviluppo della capacità aerobica, della forza e della flessibilità (vedi *Appendice C* per la nostra infografica sui tipi di AM). Inoltre, anche un programma di yoga supervisionato ha dimostrato di apportare dei benefici (fare riferimento al *Capitolo 12* per ulteriori informazioni sugli esercizi di yoga durante il tumore infantile) ²².

L'Attività Motoria nella fase successiva alle terapie

Per quanto riguarda la fase successiva alle terapie, la ricerca si è concentrata, in generale, su programmi di esercizio supervisionati ³ o sulla combinazione di programmi supervisionati ed effettuati in autonomia a domicilio ^{28, 29}. Sono stati riscontrati effetti positivi sul benessere, sull'affaticamento e sui livelli di attività. Sono stati rilevati anche cambiamenti fisici quali l'aumento della forza, della flessibilità ed una migliore capacità aerobica. Questi cambiamenti possono aiutare i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia a svolgere le attività della vita quotidiana senza stancarsi.



Jacey, 5

Jacey, 5 anni

Ulteriori riferimenti:

- ✓ Kelly AKW. Physical activity prescription for childhood cancer survivors. *Current Sports Medicine Reports*. 2011; 10(6): 352-359 ³⁰.
- ✓ Gotte M, Taraks S, Boos J. Sports in pediatric oncology: The role(s) of physical activity for children with cancer. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2014; 36(2): 85-90 ³¹.

Messaggio da portare a casa

Sono necessari programmi di attività motoria specifici, in quanto i livelli di attività nei bambini affetti da tumore sono bassi. La ricerca mostra che gli interventi di attività motoria sono possibili, sicuri e vantaggiosi per i bambini malati di tumore e per i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia. Tuttavia, sono necessarie maggiori ricerche in questo ambito, al fine di trovare la migliore attività motoria possibile per ogni paziente affetto da tumore.

Bibliografia

1. Beulertz J, Bloch W, Prokop A, Baumann FT. Specific deficit analyses in motor performance and quality of life of pediatric cancer patients-a cross-sectional pilot study. *Pediatr Hematol Oncol.* 2013; 30(4): 336-347.
2. Eyermann R. Krebskranke Kinder und Sport – Möglichkeiten und Grenzen. Childhood cancer patients and sports: Potentials and Limits. *Onkologie* 2005;2:38-42.
3. Keats MR, Culos-Reed SN. A community-based physical activity program for adolescents with cancer (project TREK): Program feasibility and preliminary findings. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2008; 30(4): 272-280.
4. Florin TA, Fryer GE, Miyoshi T, et al. Physical inactivity in adult survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: a report from the childhood cancer survivor study. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention.* 2007;16(7):1356-1363.
5. Wampler MA, Galantino ML, Huang S, et al. Physical activity among adult survivors of childhood lower-extremity sarcoma. *J Cancer Surviv.* 2012; 6(1): 45-53.
6. Aznar S, Webster AL, San Juan AF, et al. Physical activity during treatment in children with leukemia: A pilot study. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2006; 31(4): 407-413.
7. Krull KR, Annett RD, Pan Z, et al. Neurocognitive functioning and health-related behaviours in adult survivors of childhood cancer: A report from the Childhood Cancer Survivor Study. *Eur J Cancer.* 2011; 47(9): 1380-1388.
8. Winter C, Muller C, Brandes M, et al. Level of activity in children undergoing cancer treatment. *Pediatr Blood Cancer.* 2009, 53(3): 438-443.
9. Reeves M, Eakin E, Lawler S, Demark-Wahnefried W. Health behaviours in survivors of childhood cancer. *Aust Fam Physician.* 2007; 36(1-2): 95-96.
10. Heath A, Ramzy JM, Donath SM. Physical activity in survivors of childhood acute lymphoblastic leukaemia. *J Paediatr Child Health.* 2010; 46(4): 149-153.
11. Arroyave WD, Clipp EC, Miller PE, et al. Childhood cancer survivors' perceived barriers to improving exercise and dietary behaviors. *Oncol Nurs Forum.* 2008; 35(1): 121-130.
12. Baumann FT, Bloch W, Beulertz J. Clinical exercise interventions in pediatric oncology: A systematic review. *Pediatr Res* 2013; 74(4): 366-374
13. Chamorro-Vina C, Ruiz JR, Santana-Sosa E, et al. Exercise during hematopoietic stem cell transplant hospitalization in children. *Med Sci Sports Exerc.* 2010; 42(6): 1045-1053.
14. Rosenhagen A, Bernhorster M, Vogt L, et al. Implementation of structured physical activity in the pediatric stem cell transplantation. *Klin Padiatr.* 2011; 223(3): 147-151.
15. Ladha AB, Courneya KS, Bell GJ, Field CJ, Grundy P. Effects of acute exercise on neutrophils in pediatric acute lymphoblastic leukemia survivors: A pilot study. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2006; 28(10): 671-677.

16. Ruiz JR, Fleck SJ, Vingren JL, et al. Preliminary findings of a 4-month intrahospital exercise training intervention on IGFs and IGFbps in children with leukemia. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(5): 1292-1297.
17. San Juan AF, Chamorro-Vina C, Moral S, et al. Benefits of intrahospital exercise training after pediatric bone marrow transplantation. *Int J Sports Med.* 2008; 29(5): 439-446.
18. San Juan AF, Fleck SJ, Chamorro-Vina C, et al. Effects of an intrahospital exercise program intervention for children with leukemia. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39(1): 13-21.
19. Yeh CH, Man Wai JP, Lin US, Chiang YC. A pilot study to examine the feasibility and effects of a home-based aerobic program on reducing fatigue in children with acute lymphoblastic leukemia. *Cancer Nurs.* 2011; 34(1): 3-12..
20. Moyer-Mileur LJ, Ransdell L, Bruggers CS: Fitness of children with standard-risk acute lymphoblastic leukemia during maintenance therapy: Response to a home-based exercise and nutrition program. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2009; 31(4): 259-266.
21. Marchese VG, Chiarello LA, Lange BJ. Effects of physical therapy intervention for children with acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer.* 2004; 42(2): 127-133
22. Geyer R, Lyons A, Amazeen L, Alishio L, Cooks L. Feasibility study: The effect of therapeutic yoga on quality of life in children hospitalized with cancer. *Pediatr Phys Ther.* 2011; 23(4): 375-379.
23. Hinds PS, Hockenberry M, Rai SN, et al. Clinical field testing of an enhanced-activity intervention in hospitalized children with cancer. *J Pain Symptom Manage.* 2007; 33(6): 686-697.
24. Speyer E, Herbinet A, Vuillemin A, Briancon S, Chastagner P. Effect of adapted physical activity sessions in the hospital on health-related quality of life for children with cancer: A cross-over randomized trial. *Pediatr Blood Cancer.* 2010; 55(6): 1160-1166.
25. Shore S, Shepard RJ: Immune responses to exercise in children treated for cancer. *J Sports Med Phys Fitness.* 1999; 39(3): 240-243..
26. Gohar SF, Comito M, Price J, Marchese V. Feasibility and parent satisfaction of a physical therapy intervention program for children with acute lymphoblastic leukemia in the first 6 months of medical treatment. *Pediatr Blood Cancer.* 2011; 56(5): 799-804.
27. Hartman A, te Winkel ML, van Beek RD, et al. A randomized trial investigating an exercise program to prevent reduction of bone mineral density and impairment of motor performance during treatment for childhood acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer.* 2009; 53(1): 64-71.
28. Sharkey AM, Carey AB, Heise CT, Barber G. Cardiac rehabilitation after cancer therapy in children and young adults. *Am J Cardiol.* 1993; 71(16): 1488-1490.

29. Takken T, van der Torre P, Zwerink M, et al. Development, feasibility and efficacy of a community-based exercise training program in pediatric cancer survivors. *Psychooncology*. 2009; 18(4): 440-448.
30. Kelly AK. Physical activity prescription for childhood cancer survivors. *Curr Sports Med Rep*. 2011; 10(6): 352-359.
31. Gotte M, Taraks S, Boos J. Sports in pediatric oncology: the role(s) of physical activity for children with cancer. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2014; 36(2): 85-90.

Capitolo 4

Raccomandazioni Generali per l'Attività Motoria nel Tumore

Infantile

Tim Takken, PhD & Marco van Brussel, PhD

Obiettivi di apprendimento:

Dopo aver letto questo capitolo saprai:

- ✓ ...gli effetti collaterali del trattamento sulla forma fisica.
- ✓ ...il ruolo dell'attività motoria e dell'esercizio nel migliorare le abilità nello svolgimento delle attività della vita quotidiana, la forza e la capacità del cuore e dei polmoni di fornire ossigeno all'organismo.
- ✓ ...le linee-guida fornite sull'attività motoria dovrebbero essere personalizzate sul vostro bambino, supervisionate e dovrebbero tenere in considerazione ogni possibile effetto collaterale del trattamento.

Introduzione

Il tumore infantile solitamente si presenta ad un'età in cui i bambini vengono avviati per la prima volta all'**attività motoria (AM)**. Quando un bambino sviluppa un tumore in questa importante epoca della sua vita, esso limita il suo coinvolgimento nell'AM. Questo può gettare le fondamenta per una futura sedentarietà e per i relativi problemi di salute. Può anche influenzare la fiducia che il bambino ha in sé stesso, il suo benessere e le relazioni con gli altri ¹. Il trattamento del tumore è spesso accompagnato da una vasta gamma di **effetti collaterali a breve-lungo termine**, quali:

La **tossicità** è definita come la misura in cui qualcosa è velenoso o pericoloso.

- ✓ Diminuzione della funzionalità cerebrale e dei nervi
- ✓ Difficoltà a ricordare, ad imparare cose nuove, a concentrarsi o a prendere decisioni
- ✓ Diminuita capacità di pompare sangue ossigenato nell'organismo, a causa dell'anemia e/o della **tossicità** cardiopolmonare
- ✓ Aumento del rischio di fratture
- ✓ Perdita di massa muscolare, debolezza e diminuzione della flessibilità
- ✓ Tumore secondario

Gli effetti collaterali sopra menzionati potrebbero peggiorare se vostro figlio adotta uno stile di vita sedentario ². D'altra parte, se l'AM inizia durante o subito dopo il trattamento, può diminuire l'impatto degli effetti collaterali ³⁻⁵. Fare riferimento al *Capitolo 2* per l'illustrazione dei benefici dell'AM. I programmi di AM intra-ospedalieri, che sono strutturati, personalizzati e supervisionati, sembrano essere i più efficaci e sicuri per i pazienti affetti da tumore infantile ⁶⁻⁷. Ci sono poche informazioni per sviluppare delle linee-guida specifiche per ogni tipo di tumore, ma è importante che l'AM sia progettata individualmente per il vostro bambino.



Fratello di un partecipante al programma PEER

Linee Guida Generali sull'Attività Motoria

Le raccomandazioni che forniamo qui sono basate sulla letteratura esistente riguardante i bambini sani ^{8, 9, 10, 11}. Esse sono state adattate sulla base di informazioni specifiche sul tumore infantile e sulla nostra personale esperienza clinica rispetto all'AM ^{4, 8, 12}.

Attualmente, non ci sono linee-guida di esercizio accettate a livello universale per i bambini affetti da tumore. Noi raccomandiamo di usare ciò che abbiamo esposto in questo capitolo come base per un programma specifico per patologia ed individualizzato per ciascun bambino.

Allenamento Aerobico

Tabella 4.1. Raccomandazioni generali per l'allenamento aerobico adattate per i soggetti che hanno avuto un tumore durante l'infanzia (survivors).

	Allenamento Aerobico	Allenamento Intervallato (interval training)
Frequenza	2-5 volte/sett.	2-3 volte/sett.
Intensità	Da moderata (RPE 2-5) a intensa (RPE 6-7)	3-5 minuti da leggera a moderata; interrotta 6-8 volte da 1-3 minuti di AM intensa
Durata	20-70 minuti	In totale 20-70 minuti
Tipologia	Corsa, salto, bicicletta, nuoto, calcio	Corsa, salto, bicicletta, nuoto

Nota. Adattato da ⁸ e ⁹. RPE: (Rating of Perceived Scale) Scala di Percezione dello Sforzo (OMNI 1-10); L'allenamento intervallato può essere usato in alternativa all'allenamento aerobico.



L'allenamento intervallato
è semplicemente
l'alternanza tra momenti di
attività intensa e intervalli di
attività più leggera.

Bambini che giocano a calcio durante una sessione PEER

Un **allenamento aerobico moderato** richiede un certo sforzo, ma i bambini possono ancora parlare mentre lo svolgono. Es. camminata veloce, andare in bicicletta e gioco attivo.

Un **allenamento aerobico intenso** richiede uno sforzo maggiore e provoca nei bambini un respiro più forte e veloce ("fiatone"). Es. corsa, rincorrersi e giocare a prendersi, e sport come il calcio.

Allenamento progressivo della resistenza

Tabella 4.2. Raccomandazioni generali per l'allenamento della resistenza adattate ai soggetti che hanno avuto un tumore durante l'infanzia.

	Allenamento di rinforzo (resistenza)
Frequenza	2-3 volte a settimana.
Intensità	Da moderata a intensa. Dal 50 al 70% di 1 RM . Vedi la casella di testo sottostante.
Durata	2-3 minuti per ognuno dei principali gruppi muscolari (circa 8-20 ripetizioni). In totale 20-30 minuti (può essere sostituito con training aerobico e giochi).
Tipologia	Flessioni/piegamenti (push-ups), esercizi di rinforzo dei muscoli addominali (sit-up/crunch), trazioni alla sbarra/trazioni (pull-up), esercizi per le mani con pinze da allenamento (handgrip), fare squats, arrampicata, arti marziali, canottaggio, ecc.

Nota. RM: ripetizione massima. Tratto da¹².

Intensità allenamento della resistenza	Numero di ripetizioni
50%	25
60-70 %	18-20
75%	12
80%	8-10
90%	3-4
100%	1 (1RM)

Usate questa tabella per calcolare l'intensità dell'allenamento di rinforzo effettuato dal vostro bambino.

Esercizi per la flessibilità

L'effetto dell'AM sul miglioramento della flessibilità nei bambini affetti da tumore non è ancora stato ben studiato. Ad ogni modo, nei bambini affetti da tumore la flessibilità può essere compromessa con relativo impatto sulle abilità della vita quotidiana. Per questa ragione, vi chiediamo di inserire degli esercizi per la flessibilità come parte dell'AM quotidiana del vostro bambino.

È molto importante, quando viene fatto un programma, considerare le limitazioni del vostro bambino. I medici, i **terapisti** e gli insegnanti di educazione fisica possono darvi delle indicazioni per definire dei programmi di attività motoria appropriati per il vostro bambino.

Suggerimenti pratici per coinvolgere il vostro bambino in programmi di attività motoria.

Informazioni da parte del vostro medico/oncologo:

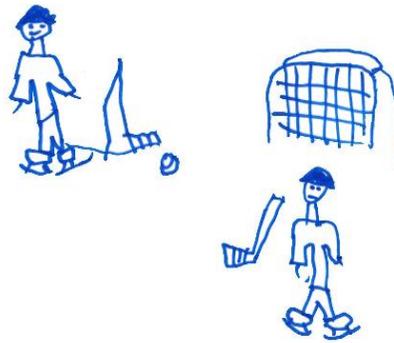
- ✓ Informa il tuo medico che vorresti iniziare un programma di attività motoria.
- ✓ Chiedete al medico se il vostro bambino ha qualche controindicazione per effettuare attività motoria, come la cardiotossicità.
- ✓ Chiedete al medico se il vostro bambino è anemico, trombocitopenico o immunodepresso. Queste situazioni possono limitare la capacità del vostro bambino di effettuare attività motoria.
- ✓ Fatevi dare dall'equipe che cura il vostro bambino un breve resoconto del trattamento che ha effettuato, scrivendo ogni effetto collaterale che ha sviluppato a causa del trattamento antineoplastico.
- ✓ Chiedete al tuo medico di rispondere a ogni domanda del fisioterapista/terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva/insegnante di educazione fisica che lavora con il vostro bambino.

Assicuratevi che il fisioterapista/terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva/insegnante di educazione fisica che sta lavorando con il vostro bambino:

- ✓ Abbia il consenso dei medici che seguono il vostro bambino (es. oncologo, cardiologo).
- ✓ Conosca le informazioni mediche rilevanti del vostro bambino (stato di salute generale, trattamento medico ed effetti collaterali che possono avere un impatto sulle abilità motorie del vostro bambino). Vedi *Appendici F e G (modulo di presa in carico del paziente e autorizzazione medica)* per maggiori informazioni.
- ✓ Sappia come adattare un programma di attività motoria ai bisogni specifici del vostro bambino.
- ✓ Sappia che il vostro bambino può avere dei livelli di affaticamento (fatigue) maggiori e dei tempi di recupero più lenti.
- ✓ Sappia che prima di iniziare un programma di attività motoria si raccomanda di effettuare una valutazione riabilitativa da parte di un terapeuta esperto in oncologia pediatrica.
- ✓ Chiedete ai medici che seguono il vostro bambino se hanno qualche dubbio circa il suo stato di salute o qualche ragione per limitarne l'attività.
- ✓ Sappia rendere l'attività motoria divertente!

Ulteriori riferimenti:

- ✓ San Juan AF, Wolin K, Lucia A. Physical activity and pediatric cancer survivorship. *Recent Results Cancer Res.* 2011; 186: 319-347.
- ✓ Braam KI, van der Torre P, Takken T, Veening MA, van Dulmen-den Broeder E, Kaspers GJ. Physical exercise training interventions for children and young adults during and after treatment for childhood cancer. *Cochrane Database of Syst Rev.* 2013; 4: Cd008796.



Michael 4

Messaggio da portare a casa

L'attività motoria è fattibile ed efficace nei pazienti pediatrici affetti da tumore e nei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia. I programmi di esercizio dovrebbero essere individualizzati e tenere conto del tipo di tumore da cui è affetto il vostro bambino, del trattamento antineoplastico effettuato e dei suoi effetti collaterali. Gli esercizi dovrebbero essere progressivi, appropriati all'età e al livello di sviluppo, divertenti e comprendenti varie attività. Queste indicazioni generali possono fornire una struttura di base per creare programmi di attività motoria personalizzati.

Bibliografia

1. San Juan AF, Wolin K, Lucia A. Physical activity and pediatric cancer survivorship. *Recent Results Cancer Res.* 2011; 186: 319-347.
2. van Brussel M, Takken T, van der Net J, et al. Physical function and fitness in long-term survivors of childhood leukaemia. *Pediatr Rehabil.* 2006; 9(3): 267-274.
3. Baumann FT, Bloch W, Beulertz J. Clinical exercise interventions in pediatric oncology: A systematic review. *Pediatr Res.* 2013; 74(4): 366-374.
4. Braam KI, van der Torre P, Takken T, Veening MA, van Dulmen-den Broeder E, Kaspers GJ. Physical exercise training interventions for children and young adults during and after treatment for childhood cancer. *Cochrane Database of Syst Rev.* 2013; 4: Cd008796.
5. Ardies CM. Exercise, cachexia, and cancer therapy: a molecular rationale. *Nutr Cancer.* 2002; 42(2): 143-157.
6. van Brussel M, van der Net J, Hulzebos E, Helders PJ, Takken T. The Utrecht approach to exercise in chronic childhood conditions: The decade in review. *Pediatr Phys Ther.* 2011; 23(1): 2-14.
7. Wolin KY, Ruiz JR, Tuchman H, Lucia A. Exercise in adult and pediatric hematological cancer survivors: An intervention review. *Leukemia.* 2010; 24(6): 1113-1120.
8. Edouard P, Gautheron V, D'Anjou MC, Pupier L, Devillard X. Training programs for children: Literature review. *Ann Readapt Med Phys.* 2007; 50(6): 510-519, 499-509.
9. Armstrong N, Tomkinson G, Ekelund U. Aerobic fitness and its relationship to sport, exercise training and habitual physical activity during youth. *Br J Sports Med.* 2011; 45(11): 849-858.
10. Faigenbaum AD, Westcott WL, Loud RL, Long C. The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. *Pediatrics.* Jul 1999; 104(1): e5.
11. Behringer M, vom Heede A, Yue Z, Mester J. Effects of resistance training in children and adolescents: A meta-analysis. *Pediatrics.* 2010; 126: e1199-e1210.
12. Braam KI, van Dijk EM, Veening MA, et al. Design of the Quality of Life in Motion (QLIM) study: A randomized controlled trial to evaluate the effectiveness and cost-effectiveness of a combined physical exercise and psychosocial training program to improve physical fitness in children with cancer. *BMC Cancer.* 2010; 10: 624.

Capitolo 5

Aspetti Pratici dell'Attività Motoria nel Tumore Infantile

Lynn Tanner, PT, MPT & Kurt Thompson, BSc, PT

Obiettivi di apprendimento

Dopo aver letto questo capitolo saprai:

- ✓ ...gli effetti collaterali, correlati al trattamento del tumore in età pediatrica, che influenzano l'attività motoria di bambini, adolescenti e giovani adulti.
- ✓ ...le aree di rilievo e le avvertenze rispetto ai principali effetti collaterali del trattamento, quando si partecipa all'attività motoria.
- ✓ ...quando i sintomi insorti durante l'attività motoria giustificano l'invio ad un medico.

Introduzione

Ogni trattamento contro il tumore è diverso (protocollo, gravità, ecc.) ed ogni bambino risponde in modo unico. Molti bambini non presenteranno sintomi seri durante la pratica dell'**attività motoria (AM)**; tuttavia, è importante comprendere i possibili effetti collaterali dei vari trattamenti, in modo da svolgere le attività in modo sicuro e proficuo. Questo capitolo tratterà gli **effetti secondari comuni connessi al tumore infantile ed al suo trattamento**. Le sezioni esposte includono: i) **neuropatia periferica indotta da chemioterapia (CIPN)**, ii) **osteopenia/osteoporosi**, iii) **osteonecrosi**; iv) cardiotossicità, v) tossicità polmonare, vi) ipertensione, vii) pancitopenia, viii) effetti del tumore osseo, ix) alterazioni sensoriali e x) malattia cronica del trapianto contro l'ospite. Ognuno di questi termini medici verrà spiegato ed ogni sezione fornirà consigli pratici riguardo a quali siano le attività da incentivare e quelle in cui occorre essere prudenti. Un bambino potrebbe avere uno, molti o nessuno degli effetti collaterali descritti. Se tu o il tuo bambino notate sintomi causati dagli effetti indesiderati descritti vi raccomandiamo di rivolgervi al vostro oncologo, fisioterapista o terapeuta della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva. Questi professionisti ti aiuteranno ad applicare le raccomandazioni fornite in base all'età del tuo bambino, alle sue capacità ed ai fattori di rischio.

La maggior parte delle forme di AM sono sicure per i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia (survivors). La ricerca ci conferma che, nella gran parte dei casi, i benefici dell'AM superano i possibili rischi. Le definizioni riportate nel riquadro sottostante ti aiuteranno a comprendere le raccomandazioni fornite in questo capitolo.

Allenamento progressivo della resistenza: programma di esercizi nel quale l'interessato aumenta gradualmente la quantità di peso sollevato e/o il numero di ripetizioni. Più ripetizioni vengono fatte, più la persona sviluppa la sua resistenza. Maggiore è il peso sollevato, maggiore è l'incremento della forza.

Esercizi in carico: sono esercizi che fanno lavorare contro gravità. Alcuni esempi di esercizi in carico includono l'allenamento con i pesi, camminare, giocare a tennis e ballare. Esempi di esercizi in scarico sono nuotare e andare in bicicletta.

Attività aerobiche o esercizi aerobici: attività che comportano l'uso ripetitivo di grandi gruppi muscolari, come camminare, correre e ballare, ed in cui il respiro è più veloce e più profondo. Il cuore batte più velocemente durante l'attività aerobica. Questo tipo di esercizio può aiutare il tuo bambino a migliorare la sua resistenza e permettergli di praticare più AM o anche attività quotidiane senza stancarsi facilmente.

Allenamento della forza di base: ne esistono diverse definizioni. Comunque, per l'intento di questo manuale, lo definiremo come un programma di rinforzo che include il lavoro dei muscoli attorno alla colonna vertebrale, all'anca e al bacino, come addominali e paravertebrali.

Esercizio isometrico: esercizio in cui un muscolo si contrae senza muovere un'articolazione.

i) Neuropatia periferica indotta dalla chemioterapia

La neuropatia periferica indotta dalla chemioterapia (CIPN) è caratterizzata da un danno al sistema nervoso periferico causato dall'uso della chemioterapia^{1,2}. I più comuni farmaci chemioterapici noti per causare la CIPN sono la vincristina, il cisplatino, il bortezomib e il talidomide³.

Questo danno può causare intorpidimento, formicolio, dolore, debolezza o mancanza di coordinazione. Questi sintomi possono inficiare la partecipazione all'AM e la capacità del bambino di svolgere le attività della vita quotidiana, come salire le scale o camminare, durante e anche dopo il trattamento del tumore. Se sapete o sospettate che vostro figlio abbia la

Il sistema nervoso periferico è composto da nervi che connettono il sistema nervoso centrale (encefalo e midollo spinale) ai diversi organi del nostro corpo, come occhio, orecchio, muscoli, vasi sanguigni e ghiandole.

CIPN, rivolgeti al medico per avere informazioni circa le limitazioni che il bambino potrebbe incontrare durante l'esercizio. Fortunatamente, la fisioterapia e certi tipi di AM possono aiutare a superare alcune delle limitazioni allo svolgimento delle attività della vita quotidiana che i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, affetti da neuropatia, potrebbero avere^{4,5}.

La tabella sottostante mostra le indicazioni per l'AM ed elenca le attenzioni da porre. Se vostro figlio ha limitazioni funzionali dovute alla CIPN, prendete in considerazione la possibilità di consultare un fisioterapista/terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva in modo da impostare un programma di esercizio sicuro ed efficace.

Durante l'AM è altamente raccomandata la supervisione perché un bambino affetto da CIPN ha un grande rischio di cadere. Plantari o cavigliere potrebbero essere indicate durante le attività che possono condizionare la stabilità della caviglia.

Tabella 5.1. Indicazioni e cautele per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, affetti da CIPN.

Indicazioni:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Stretching per migliorare il movimento della caviglia (es. la flessibilità della caviglia per migliorare il cammino, fare riferimento all'Appendice 5.A). ✓ Rinforzo di caviglie, dita dei piedi, polsi e mani. ✓ Esercizi per l'equilibrio (fare riferimento all'Appendice 5.B). ✓ Esercizi aerobici. Fai attenzione alla scelta dell'AM. Per esempio, camminare potrebbe non essere la scelta migliore poiché le caviglie potrebbero affaticarsi prima che il corpo lavori in modo sufficiente da stimolare il cuore. Andare in bicicletta o nuotare potrebbero essere attività migliori per arrivare ad aumentare la frequenza cardiaca.
Cautele:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Esercizi che richiedono prese di forza, poiché vostro figlio potrebbe non avere la forza sufficiente per tenersi. Quando le mani sono deboli è possibile usare delle bande elastiche. ✓ AM su superfici irregolari come erba o sabbia, a causa dei problemi di equilibrio. ✓ Attività di equilibrio complesse, come quelle praticate su superfici instabili (palla bosu, fitball). ✓ Attività che richiedono un lavoro impegnativo per le caviglie.

Nota. Tratto da ^{2, 4-9}.

ii) Osteoporosi, Osteopenia (o bassa densità ossea)

L'**osteoporosi**, o **osteopenia**, è una malattia che colpisce la resistenza delle ossa di vostro figlio e incrementa il rischio di fratture. Vedi i fattori di rischio per i pazienti colpiti da tumore nella casella di testo. La diagnosi di osteopenia, bassa densità ossea o osteoporosi dipende dall'età, dalla forza dell'osso e dalle eventuali fratture pregresse del bambino ¹⁰. Un oncologo o un endocrinologo può assistere la famiglia nel comprendere il rischio per il bambino di avere questo effetto collaterale.

Fattori di rischio per una bassa densità minerale ossea:

- ✓ ≥ 9 g/m² di corticosteroidi
- ✓ ≥ 40 g/m² di metotrexate
- ✓ > 18 Gy di radiazione craniale
- ✓ Ridotta AM durante e dopo il trattamento

L'AM può migliorare questo noto effetto indesiderato del trattamento del tumore. Dal momento che il 60% del rischio di osteoporosi è determinato dalla resistenza delle ossa durante l'adolescenza ¹¹ e gran parte della forza dell'osso si forma attorno ai 12,5 anni nelle femmine e ai 14 nei maschi ¹², un bambino non deve aspettare fino a quando il trattamento è terminato per iniziare l'esercizio. Il rinforzo muscolare, gli sport (es. pallacanestro, calcio) e gli esercizi ad alto impatto (es. correre, saltare) sono benefici per la formazione dell'osso, ma possono anche aumentare il rischio di fratture o di altre lesioni. Quindi, dovrebbe esserci equilibrio tra l'incentivazione ad eseguire esercizi in carico e la riduzione del rischio di cadute e fratture risultante dalla scarsa densità ossea. È opportuno confrontarsi con un fisioterapista/terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva per rendere individualizzato il programma di esercizio del vostro bambino, in base al dolore che può provare ed al suo livello di mobilità. Poiché i bambini hanno la possibilità di rafforzare le ossa, alcune attività potrebbero offrire effetti benefici ai bambini e non essere consentite agli adulti.

Spesso, la densità ossea non viene esaminata, a meno che non vi sia una storia di fratture o problemi di dolore. Vedi i fattori di rischio nella casella di testo ^{10, 13, 14}. E' importante avere presenti le indicazioni e le cautele a cui porre attenzione quando si pensa all'AM. Fare riferimento alla *Tabella 5.2* e alla *Tabella 5.3* per raccomandazioni specifiche.

Tabella 5.2. Indicazioni e cautele per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, affetti da bassa densità minerale ossea.

Indicazioni:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Esercizi in carico (durante e dopo il trattamento). ✓ Esercizi di resistenza progressiva incentrati sullo sviluppo della forza (8-12 ripetizioni. Più carico e meno ripetizioni sono meglio). ✓ Esercizi per l'equilibrio (per ridurre il rischio di cadute). ✓ Esercizi di stabilizzazione posturale. ✓ Sport/esercizi ad alto impatto almeno 3 volte a settimana, se effettuati in sicurezza (es. correre, saltare, giocare a pallacanestro, a pallamano, fare ginnastica). Consultate l'équipe medica per stabilire se sia appropriato. ✓ Eseguire gli esercizi in sicurezza ed avere fiducia nelle proprie capacità.
Cautele:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sport di contatto (dipende dalla severità della scarsa densità ossea). ✓ Attività o sport che possono aumentare il rischio di cadute.

Nota. Tratto da ^{11-13, 15-19}.

Tabella 5.3. Indicazioni e cautele per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, affetti da osteoporosi.

Indicazioni:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Esercizi di stabilizzazione posturale (in modo particolare per l'estensione del tronco). ✓ Esercizi progressivi di resistenza incentrati sulla forza. Farli fino a quando è tollerabile. Non sforzare fino al punto di affaticamento massimale (fatigue). ✓ Esercizi per migliorare la stabilità nell'andatura. ✓ Esercizi di equilibrio. ✓ Esercizio aerobico. ✓ Esercizi di flessibilità.
Cautele:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Esercizi che comportano la flessione, rotazione (torsione) o inclinazione della colonna vertebrale. ✓ Esercizi che comportano movimenti della colonna vertebrale e provocano dolore. ✓ Attività ad alto impatto (salti ripetuti o scatti, specialmente negli adulti che hanno avuto un tumore nell'infanzia (survivors)). ✓ Attività di equilibrio senza supporto.

- ✓ Sollevamento pesi (chiedere assistenza per svolgere l'attività quando necessario o quando il ragazzo non è in grado di compiere 10 ripetizioni) o sollevamento sopra la testa.
- ✓ Attività che aumentano il rischio di cadere.

Nota. Tratto da ^{14, 20-22}.

I bambini con osteoporosi possono praticare attività ad alto impatto perché possono riuscire ad aumentare la loro densità ossea. Dal momento che queste attività aumentano, però, anche il rischio di fratture, dovrebbero essere fatte con cautela e supervisionate da un fisioterapista o da un terapeuta della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva. Consultate un oncologo, un chirurgo ortopedico o un fisioterapista/terapeuta della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva per stabilire cosa è sicuro per vostro figlio.

iii) Osteonecrosi

L'**osteonecrosi**, che occasionalmente si verifica nei bambini con tumore, è la morte di un segmento di osso. Se si presenta, l'osteonecrosi solitamente colpisce le anche o le ginocchia. Vedi la casella di testo per i fattori di rischio ²³. Tale condizione potrebbe non manifestare alcun sintomo; comunque, se severa, può causare dolore, mobilità ridotta e rottura dell'articolazione, al punto da richiederne la sostituzione ²³⁻²⁶. L'osteonecrosi provoca una modificazione dell'articolazione che richiede un programma di AM individualizzato per proteggere l'osso, rinforzare i muscoli attorno all'articolazione o alle articolazioni, e ridurre il dolore. Poiché ogni bambino richiederà specifici adattamenti dell'attività, è necessario un confronto con l'équipe medica per avere raccomandazioni corrette circa l'esercizio.

Fattori di rischio per l'osteonecrosi:

- ✓ Corticosteroidi durante il trattamento contro il tumore
- ✓ Bambini oltre i 10 anni affetti da LLA o linfoma non-Hodgkin
- ✓ Bambini che hanno subito un trapianto di cellule staminali emopoietiche

In generale, le persone con osteonecrosi dovrebbero ritenere il dolore la loro guida durante l'AM e continuare frequenti follow-up presso i centri di cura per gestire i sintomi. Il dolore può essere intermittente o vago; comunque non andrebbe ignorato. È raccomandato l'uso di una scala per la valutazione del dolore. Vedi *Appendice D*.

Tabella 5.4. Indicazioni e cautele per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, affetti da osteonecrosi.

Indicazioni:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ AM senza dolore. ✓ Lavorare sull'escursione articolare dell'articolazione colpita. Se per il vostro bambino è possibile, lasciatgli fare esercizio. Se non è in grado di svolgerlo, potete muovergli voi l'articolazione. ✓ Allenamento progressivo della resistenza (per aumentare il supporto della zona attorno all'articolazione). ✓ Attività aerobica (andare in bicicletta o nuotare). ✓ Esercizi per la flessibilità.
Cautele:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ AM con dolore o aumento del dolore. ✓ Seguire le precauzioni ortopediche individuali al carico. ✓ AM ad alto impatto.

Nota. Tratto da ²⁷⁻³⁰.

iv) Cardiotossicità

I bambini affetti da tumore, durante o in seguito al trattamento, possono essere a rischio di malattie cardiache, come effetto collaterale della chemioterapia o della radioterapia ^{31, 32}. Per maggiori dettagli rispetto alla cardiotossicità fare riferimento al *Capitolo 6*. Nonostante l'AM sia generalmente sicura e benefica per i pazienti affetti da tumore e per i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, quelli a rischio di tossicità cardiaca dovrebbero essere educati a riconoscere i sintomi della disfunzione cardiaca. Nei bambini esposti a terapie che causano cardiotossicità (es. le antracicline, il cisplatino, la ciclofosfamide) è importante considerare le componenti aerobiche e di rinforzo dell'AM. La frequenza cardiaca e la pressione sanguigna dovrebbero essere monitorate durante l'esercizio, se si presentano dei sintomi o se c'è motivo di stare in allerta. Potrebbe essere necessario modificare il programma se si rileva una risposta anomala in termini di frequenza cardiaca o di pressione sanguigna (es. nessun cambiamento della frequenza cardiaca sotto sforzo, caduta della pressione sanguigna sistolica, pressione sanguigna sistolica > 250 mmHg, pressione sanguigna diastolica > 125 mmHg) ³³.

Tabella 5.5. Indicazioni e cautele per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, esposti a terapie cardiotosiche.

Indicazioni:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Valutazione completa da parte del cardiologo o del medico se il bambino è ad alto rischio (esposto a dosi di antracicline > 250 mg/m²). ✓ Monitoraggio dell'esercizio aerobico (se precedentemente si erano manifestati dei sintomi). ✓ Allenamento progressivo della resistenza sollevando pesi per almeno 10 ripetizioni (ovvero si raccomanda di utilizzare un peso più leggero e di fare più ripetizioni), almeno tre volte a settimana. ✓ Respirazione durante il movimento. Mai trattenere il respiro. ✓ Coinvolgimento dei muscoli durante il sollevamento e l'abbassamento dei pesi.
Cautele:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Allenamento della forza con carichi pesanti (specialmente per coloro che sono ad alto rischio di cardiotoxicità). ✓ Allenamento isometrico. ✓ Manovra di Valsalva (trattenendo il respiro). ✓ Fare esercizio in presenza di sintomi di disfunzione cardiaca (vedi la casella di testo sotto).

Nota. Tratto da ^{19, 34-40}.

Sintomi Collegati alla Disfunzione Cardiaca

Le persone con uno qualsiasi di questi sintomi dovrebbero consultare un cardiologo per ulteriori raccomandazioni:

- ✓ Fiato corto
- ✓ Palpitazioni cardiache
- ✓ Vertigini
- ✓ Gonfiore alle caviglie/ai piedi
- ✓ Accelerazione del battito cardiaco
- ✓ Dolore al petto

v) Tossicità polmonare

La tossicità polmonare è il danneggiamento dei polmoni causato dalla terapia contro il tumore. Questo danno può causare **fibrosi polmonare** o una **malattia polmonare restrittiva** ⁴¹.

⁴². I sintomi comprendono:

- ✓ Fiato corto
- ✓ Tosse cronica
- ✓ Affanno ^{41, 43}

È importante sapere che una persona con tumore potrebbe avere tossicità sia cardiaca sia polmonare, le quali comportano una ridotta capacità di svolgere AM (**intolleranza all'esercizio**). Se una persona ha uno qualsiasi dei sintomi menzionati in precedenza, la frequenza cardiaca, la pressione sanguigna e la saturazione dell'ossigeno dovrebbero essere monitorate da un professionista qualificato (es. un fisioterapista, un terapeuta della neuro e psicomotricità, un infermiere o un medico). La ricerca su persone, con o senza tumore, affette da malattie polmonari, dimostrano che l'AM ha effetti benefici sulla tolleranza all'esercizio e sul benessere ⁴⁴⁻⁴⁷.

Fattori di rischio per tossicità polmonare:

- ✓ Pregressa radiazione
- ✓ Chirurgia toracica
- ✓ Agenti chemioterapici alchilanti

Intolleranza all'esercizio: è una condizione in cui i soggetti non sono in grado di svolgere AM al livello o per la durata che ci si aspetterebbe da qualcuno nelle loro medesime condizioni fisiche generali; o che, in seguito all'attività motoria, provano un forte dolore insolito, estrema stanchezza o altri effetti negativi.

Fibrosi polmonare: si verifica quando il tessuto polmonare diventa danneggiato e segnato da cicatrici. Questo tessuto spesso e irrigidito rende più difficoltoso il corretto funzionamento dei polmoni.

Malattia polmonare restrittiva: è una diminuzione del volume totale di aria che i polmoni sono in grado di trattenere ed è spesso dovuta a una diminuzione dell'elasticità dei polmoni.

Tabella 5.6. Indicazioni e cautele per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, affetti da tossicità polmonare.

Indicazioni:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Attività aerobica (camminare, correre, nuotare). ✓ Esercizi per la flessibilità. ✓ Allenamento progressivo della resistenza.
Cautele:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intolleranza all'esercizio (se osservata, consultare il medico). ✓ Respirazione difficoltosa o dolorosa, fiato corto come risultato dello sforzo.

Nota. Tratto da ^{41-43, 44-47}. L'ossigeno portatile non dovrebbe essere una ragione per vostro figlio per non partecipare a un programma di AM. Tuttavia, consultate il suo medico.

vi) Ipertensione

I bambini e gli adolescenti affetti da tumore corrono il rischio di sviluppare ipertensione durante e dopo il trattamento ⁴⁸. La misurazione dell'ipertensione nei bambini/adolescenti è diversa rispetto a quella degli adulti. L'ipertensione nei bambini è stata definita come una pressione sanguigna sistolica e/o diastolica pari o superiore al 95° percentile.

Le norme riguardanti la pressione sanguigna in età pediatrica sono disponibili sul sito

<http://www.nhlbi.nih.gov/health-pro/resources/heart/blood-pressure-measurement-children.htm>.

Se vostro figlio soffre di ipertensione, consultate la *Tabella 5.7* per quanto riguarda le raccomandazioni e le precauzioni per lo svolgimento dell'AM.

Fattori di rischio per l'ipertensione:

- ✓ TUTTE le diagnosi
- ✓ Trapianto di cellule staminali emopoietiche
- ✓ Tossicità renale (es. ifosfamida, carboplatino e cisplatino)
- ✓ Trattamento con corticosteroidi

Tabella 5.7. Indicazioni e cautele per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, affetti da ipertensione.

Indicazioni:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Attività aerobiche quotidiane a intensità moderata (scala di valutazione della percezione dello sforzo (RPE) con un valore compreso tra 3 e 7 o uso della "regola del parlare" descritta in questo capitolo nella sezione riguardante l'anemia). ✓ Allenamento progressivo della resistenza. ✓ Perdita di peso, se necessaria. ✓ Test da sforzo se sono presenti altri fattori di rischio cardiovascolare, quali il trattamento con antracicline o le radiazioni al tronco.

Cautele:

- ✓ Sport competitivi per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia con un'ipertensione non controllata.
- ✓ Esercizi ad alta intensità per gli adulti che hanno avuto un tumore nell'infanzia senza prima praticare un test sotto sforzo, come sollevare pesi massimi, fare arrampicata ecc.
- ✓ Manovra di Valsalva (trattenere il respiro).

Nota. Tratto da ⁴⁸⁻⁵².

vii) Pancitopenia: Anemia, Trombocitopenia e Leucopenia

La **pancitopenia**, o ematocrito basso, è un disturbo caratterizzato da **anemia** (basso livello di emoglobina), **trombocitopenia** (basso numero di piastrine) e **leucopenia** (bassa conta di globuli bianchi) ⁵³. Le forme lievi di pancitopenia sono comuni nei bambini malati di tumore, o come parte della loro malattia primaria (come nella leucemia) o per effetto della chemioterapia o della radioterapia ⁵⁴. Un livello particolarmente basso della conta dell'emoglobina, delle piastrine e dei globuli bianchi sarà più facilmente riscontrabile nei bambini sottoposti a trapianto di midollo osseo ⁵⁴.

Anemia

L'anemia è una diminuzione dell'emoglobina presente nel sangue al di sotto dei normali valori, essa compromette la capacità di una persona di trasportare l'ossigeno all'interno del suo corpo ⁵⁴. I segni e i sintomi tipici dell'anemia includono:

- ✓ Sonnolenza, debolezza, un maggiore bisogno di sonno
- ✓ Mancanza di fiato sotto sforzo
- ✓ Mal di testa, irritabilità, scarsa concentrazione mentale (possono influire negativamente sulle prestazioni scolastiche)
- ✓ Scarso appetito
- ✓ Essere insolitamente pallido (**pallore**)
- ✓ Aumento della frequenza cardiaca a riposo (tachicardia)

I sintomi devono essere da guida per la prescrizione dell'AM! Le misure di sicurezza devono essere una guida per il comportamento, anche se l'esercizio sarà modificato in relazione alla situazione del/della bambino/a.

Le raccomandazioni circa lo svolgimento dell'AM per una persona affetta da anemia dipendono dal fatto che essa manifesti o meno dei sintomi. La ricerca ci mostra che praticare AM è sicuro fino a quando una persona non mostra alcun sintomo e che, solitamente, una trasfusione di sangue, quando necessaria, sarà sufficiente per rimuovere i sintomi.

Tabella 5.8. Indicazioni e cautele per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, affetti da anemia.

Indicazioni:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Incoraggiare lo svolgimento dell'AM iniziando con una bassa intensità e aumentarla gradualmente. ✓ Incoraggiare il bambino a svolgere esercizio poiché, quando svolto regolarmente, migliorerà la sua resistenza. ✓ Utilizzare le scale di valutazione della percezione dello sforzo (RPE) (<i>Appendice E</i>), oppure la “regola del parlare” (vedi il riquadro sottostante) per valutare l'intensità dell'AM. ✓ Trovare il giusto equilibrio tra il riposo e l'attività.
Cautele:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se l'emoglobina è < 80 g/L e sono presenti sintomi quali vertigini, capogiri, nausea, malessere generale o si riscontra un improvviso cambiamento della vigilanza: aspettare la trasfusione di sangue prima di far riprendere le attività motorie (generalmente la trasfusione si effettua solo in ospedale ai bambini che svolgono AM o che partecipano ad un programma di esercizio ospedaliero). ✓ Se l'emoglobina è < 80 g/L e non sono presenti sintomi: effettuare l'AM con cautela, a bassa intensità, monitorando l'eventuale scomparsa di sintomi. ✓ Un bambino che fa esercizio regolarmente sarà facilitato nel momento in cui verrà sottoposto allo svolgimento di un'AM. Un bambino che si esercita raramente necessiterà, invece, di un approccio più lento e graduale.

Nota. Tratto da ⁵⁴⁻⁵⁹.

“Regola del parlare”

È usata per capire l'intensità dell'AM. In parole semplici, quanto è facile parlare durante l'esercizio?

Bassa intensità: dovresti essere in grado di portare avanti una normale conversazione o anche cantare durante l'esercizio.

Moderata intensità: significa che dovresti riuscire a parlare durante l'esercizio, ma diventa faticoso con una conversazione prolungata. Non dovresti essere in grado di cantare.

Alta intensità: significa non riuscire a dire più di qualche parola mentre esegui gli esercizi.

Trombocitopenia

La trombocitopenia è determinata da un conteggio delle piastrine al di sotto del limite minimo di $150 \times 10^9/L$ ⁵⁴.

Segni e sintomi tipici includono:

- ✓ aumento della frequenza e della gravità delle ecchimosi
- ✓ segni di emorragia dei capillari sottocutanei (ecchimosi a chiazze senza particolari motivi)
- ✓ emorragie spontanee (possono avvenire dalla bocca, dall'ano o, più raramente, dal naso)
- ✓ emorragia che sembra durare più a lungo o essere di gran lunga peggiore del previsto.

Generalmente, il rischio di emorragie spontanee gravi è raro, a meno che la conta piastrinica sia veramente bassa o che le piastrine non funzionino normalmente ⁶⁰. La *Tabella 5.9* evidenzia le indicazioni e le cautele ⁵⁴.

Tabella 5.9. Indicazioni e cautele per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, affetti da trombocitopenia.

Indicazioni:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Allenamento progressivo della resistenza supervisionato. ✓ Uso di una tecnica adeguata nell'eseguire gli esercizi. ✓ Minimizzare il rischio di emorragia o di inutili ecchimosi (es. avere qualcuno vicino durante le attività di equilibrio e di rinforzo muscolare, ed evitare sport a elevato impatto). ✓ Prevedere di mettere imbottiture extra sulle superfici rigide.
Cautele:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Piastrine $< 50 \times 10^9/L$ – Evitare attività ad alto rischio (es. sport di contatto). ✓ Piastrine $10-20 \times 10^9/L$ – Potrebbe essere necessaria una trasfusione di piastrine. È possibile fare esercizi a bassa intensità. Fare molta attenzione per evitare traumi. ✓ Piastrine $< 10 \times 10^9/L$ – Richiede una trasfusione. Esiste un elevato rischio di emorragie spontanee. Non eseguire AM fino all'avvenuta trasfusione.

Nota. Tratto da ^{54, 55, 57, 58, 60}.

Leucopenia o Neutropenia

La leucopenia, conosciuta anche come neutropenia, si riferisce a una conta dei globuli bianchi del sangue inferiore al valore normale per l'età (e si riferisce spesso alla soppressione del sistema immunitario) ⁵⁴. Per riconoscere coloro che sono maggiormente a rischio di infezione, è più utile guardare la loro **conta assoluta dei neutrofili**, in quanto i neutrofili sono considerati la prima risposta del nostro sistema immunitario e sono decisivi nella lotta contro le infezioni ^{61, 62}. La neutropenia è considerata lieve, moderata o grave quando la conta assoluta dei neutrofili è, rispettivamente, inferiore a $1.5 \times 10^9/L$, $1.0 \times 10^9/L$ e $0.5 \times 10^9/L$ ⁶³. La neutropenia associata a febbre è un'emergenza medica per i bambini in fase di trattamento oncologico, a causa di una diminuita capacità di combattere le infezioni ⁶³. L'AM è di norma da evitare se il bambino ha una temperatura superiore ai $38^\circ C$, in quanto l'esercizio talvolta può far aumentare ulteriormente la temperatura corporea. Per ulteriori raccomandazioni e precauzioni fare riferimento alla *Tabella 5.10*.

La ricerca rivolta agli effetti dell'AM in chi ha un sistema immunitario compromesso ha dimostrato che questa (sia allenamento aerobico sia di resistenza) è sicura purché non sia presente febbre ^{55, 57, 58}.

Tabella 5.10. Indicazioni e cautele per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, affetti da leucopenia.

Indicazioni:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Allenamento aerobico ad intensità da bassa a moderata. Usa la "regola del parlare". ✓ Allenamento progressivo della resistenza. ✓ Ridurre il rischio di infezioni (igiene adeguata, lavaggio delle mani e pulizia del materiale).

Precauzioni di Sicurezza quando Lavoriamo con Pazienti Immunocompromessi:

- ✓ Mettere a punto sedute individualizzate
- ✓ Mai eseguire la seduta se si ha la febbre
- ✓ Sono vivamente raccomandati i vaccini contro morbillo e varicella
- ✓ Sterilizzare tutto il materiale prima e dopo la seduta
- ✓ Usare le appropriate misure di sicurezza nelle stanze (es. mascherine, guanti e cappe)
- ✓ Tenere le unghie corte
- ✓ Lavare le mani prima e dopo la seduta

Cautele:

- ✓ Una conta dei neutrofili $< 0.5 \times 10^9/L$ indica grave neutropenia. Seguire le precauzioni di sicurezza per prevenire infezioni che possono essere evitate.
- ✓ In alcuni casi, evitare sport acquatici ed esercizio ad alta intensità.
- ✓ Evitare l'esercizio fisico in caso di febbre $>38^\circ C$.

Nota. Tratto da ⁶⁴⁻⁶⁷. Se sei in dubbio, consultate l'oncologo di vostro figlio, poiché la neutropenia non è l'unico fattore coinvolto nel rischio di infezione.

viii) Effetti del tumore osseo: Considerazioni post-chirurgiche nell'osteosarcoma

Gli osteosarcomi sono i più comuni tumori ossei maligni e derivano direttamente dal tessuto osseo. Fare riferimento al *Capitolo 9* per maggiori dettagli. Le opzioni chirurgiche variano in base a quali ossa sono coinvolte, ma le **amputazioni** degli arti inferiori o la **chirurgia conservativa dell'arto** sono usate per offrire i migliori risultati funzionali possibili ⁶⁸⁻⁷⁰.

La guarigione dell'osso può essere rallentata dalle terapie oncologiche: le ossa, che solitamente impiegano 6-8 settimane a guarire, potrebbero aver bisogno di più tempo. Il rischio di infezioni aumenta a causa della diminuzione della conta dei globuli bianchi. Sono necessari confronti approfonditi con l'équipe medica di chirurghi e oncologi, specialmente se si vuole prendere parte a un programma di attività motoria in gruppo o ad uno sport. Se siete in dubbio, consultate il medico di base.

Nelle ossa possono svilupparsi diversi tipi di tumore. Alcuni partono da altri tessuti, ma possono poi svilupparsi all'interno delle strutture adiacenti all'osso, come nel caso del sarcoma di Ewing o del rhabdomiosarcoma ⁷¹. Possono diffondersi anche delle metastasi e provocare fratture patologiche o fratture da malattia ⁷¹. Seguendo le stesse linee-guida del paziente con osteoporosi, come evidenziato nelle sezioni osteopenia e osteoporosi, si può fare esercizio in modo sicuro tarando l'attività a seconda del grado di coinvolgimento dell'osso. Per altre raccomandazioni e precauzioni per l'AM vedi la *Tabella 5.11*. Tali indicazioni possono cambiare in base alle procedure chirurgiche adottate. Consultate il vostro chirurgo ortopedico per sapere se ci sono limitazioni specifiche ^{69, 70, 72}.

Tabella 5.11. Indicazioni e cautele per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un osteosarcoma nell'infanzia.

Indicazioni:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Miglioramento della flessibilità sotto la guida del chirurgo o del terapeuta di riferimento. ✓ Allenamento progressivo della resistenza attraverso azioni che fanno parte della vita quotidiana (es. fare le scale). ✓ Graduale svezzamento dagli ausili (es. deambulatore, stampelle, bastone) per favorire i muscoli nel recupero dei normali patterns di movimento. ✓ Cammino simmetrico (Nota: l'asimmetria può essere indizio di un problema di debolezza o di perdita della flessibilità). ✓ Allenamento dell'equilibrio e della coordinazione. ✓ Progressiva ripresa dell'attività sportiva o del lavoro, previa autorizzazione del medico.
Cautele:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evitare escursioni articolari eccessive durante i primi mesi dopo l'intervento. ✓ Nelle protesi totali di anca, evitare la flessione dell'anca oltre i 90°. ✓ Il carico è solitamente sconsigliato durante le prime settimane dopo la chirurgia. ✓ Le attività ad alto impatto dovrebbero essere introdotte gradualmente sotto la supervisione del chirurgo. ✓ Se il chirurgo raccomanda di usare un tutore per proteggere l'articolazione (es. il ginocchio), impara a utilizzarlo in modo corretto e informati sulle limitazioni che potrebbe avere.

Nota. Tratto da ^{68, 70, 73, 74}.

ix) Alterazioni sensoriali

Fare riferimento alla *Tabella 5.12* per le indicazioni e le cautele da seguire se un paziente o un soggetto che ha avuto un tumore nell'infanzia presenta alterazioni sensoriali.

Sensibilità cutanea

Gli interventi chirurgici comportano il rischio di danneggiare i nervi e ciò può influire, in parte (se non del tutto), su quanto una persona riesce a percepire la pelle in prossimità o sul sito chirurgico. Una neuropatia periferica indotta dalla chemioterapia può anche causare una perdita della sensibilità.

In relazione all'estensione della lesione nervosa, si possono avere alterazioni o perdita di

^{75, 76}.

- ✓ Sensibilità al caldo/freddo (può essere pericoloso non essere consapevoli che un'area del proprio corpo sta congelando o bruciando)
- ✓ Capacità di sentire la puntura di uno spillo, un tocco pesante o leggero
- ✓ Propriocezione articolare (riconoscere la posizione di un arto senza guardare), che potrebbe far sembrare o sentire un bambino scoordinato o maldestro
- ✓ Sensazione dei diversi tipi di dolore

La lesione nervosa può anche far sentire dolore senza alcuna fonte di dolore esterna. Nelle persone sane la sensibilità gioca un ruolo fondamentale nel proteggere un'articolazione o un arto durante le attività. Un soggetto che ha avuto un tumore nell'infanzia, affetto da un'alterazione sensoriale causata da una neuropatia periferica indotta dalla chemioterapia o da un intervento chirurgico invasivo, potrebbe essere incapace di sentire che cosa sta facendo il suo corpo. Pertanto, la re-introduzione precoce dell'AM e dello sport deve essere strettamente sorvegliata.

Ototossicità

L'ototossicità si riferisce al danno delle cellule dell'orecchio interno, responsabili dell'udito e dell'equilibrio, ed è un effetto collaterale abbastanza comune della chemioterapia a base di platino (es. cisplatino, carboplatino, la maggior parte dei farmaci che finiscono con -platino) tipicamente usati per trattare l'osteosarcoma ⁷⁵ e il medulloblastoma (una forma di tumore cerebrale) ⁷⁷. Questi farmaci possono causare, nei pazienti e nei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, perdita dell'udito per i campi ad alta frequenza e, raramente, all'interno del range di frequenze del linguaggio parlato ⁷⁵. La perdita dell'udito è tipicamente bilaterale. Raramente si presenta con dosi inferiori ai 260 mg/m² di cisplatino, ma è stato riportato che provoca ipoacusia in almeno 1 bambino su 4 a cui è somministrato un dosaggio superiore ai 400 mg/m² ⁷⁷. Questo è importante per essere consapevoli del potenziale danno all'udito, in quanto possono influenzare la partecipazione sicura all'AM.

Se una persona non può fare affidamento sul proprio orecchio interno per avere informazioni utili sull'equilibrio e sull'udito, diventerà molto più dipendente, per mantenere l'equilibrio, dalle informazioni che le articolazioni e gli occhi gli forniscono. Come conseguenza, potrebbe sembrare che l'equilibrio del bambino peggiori di notte o a luci basse, situazioni che potrebbero portarlo a cadere. Piccoli accorgimenti, come avere a disposizione una lucina notturna nel corridoio in direzione del bagno, potrebbero essere utili per evitare cadute o traumi ⁷⁸.

Tabella 5.12. Indicazioni e cautele per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, affetti da alterazioni sensoriali.

Indicazioni:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informazione sui rischi di perdita della sensibilità; frequenti controlli della pelle, in particolare delle aree difficili da vedere. ✓ Imparare a mantenere un corretto allineamento delle articolazioni durante l'AM. ✓ Esercizi progressivi per l'equilibrio, se necessari.
Cautele:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Attenzione quando si applica qualcosa di caldo o di freddo su un arto con sensibilità alterata, a causa del rischio di ustioni/geloni. ✓ Monitoraggio della pelle e/o della condizione della cicatrice chirurgica nel primo anno dopo la resezione chirurgica del tumore, in quanto una sensibilità alterata può rendere difficile percepire se la pelle o il tessuto cicatriziale si stanno lacerando o infettando. ✓ Se incapace di mantenere il corretto allineamento durante l'attività, prendere in considerazione l'utilizzo di ortesi per avere un supporto aggiuntivo e per la prevenzione dei traumi. ✓ Quando si ritorna a fare sport e si fa allenamento su terreni accidentati, è importante fare esercizi progressivi e gradualmente per evitare infortuni.

Nota. Tratto da ^{77, 78}.

x) Malattia da trapianto contro l'ospite

La **malattia da trapianto contro l'ospite (GVHD)** può essere acuta o cronica (fare riferimento al *Capitolo 8*). La **GVHD cronica** è una causa frequente di complicanze in una persona che ha subito un trapianto allogenico di cellule staminali emopoietiche. La GVHD cronica di solito inizia da tre mesi a due anni dopo il trapianto. Generalmente i segni e sintomi della GVHD cronica non differiscono in modo significativo tra bambini e adulti ^{79, 80}. La casella di testo sottostante descrive i sintomi che potrebbero influenzare la partecipazione all'AM.

È importante sapere che la GVHD cronica spesso colpisce alcuni, ma non tutti, dei sistemi elencati di seguito. Un'area potrebbe essere più gravemente colpita di un'altra. La prevenzione della GVHD cronica di solito viene fatta attraverso l'uso di steroidi ^{79, 81}.

I bambini con GVHD cronica devono avere una lenta, graduale re-introduzione all'AM. Spesso questi bambini sono stati ammalati per lunghi periodi di tempo e i genitori hanno ragionevolmente paura di "spingere troppo". Le prime sessioni di esercizio con un bambino con GVHD cronica dovrebbero concentrarsi su attività a bassa intensità che siano comunque significative e gratificanti. Questo aiuterà ad alleviare gradualmente la paura dello svolgere

attività, sia per il bambino sia per i genitori. Generalmente, la GVHD cronica non creerà direttamente un pericolo per il bambino rispetto all'AM, ma potrebbe limitare la sua capacità di parteciparvi (es. mancanza di fiato a causa del danno al tessuto polmonare) ⁷⁹. A causa della complessa natura di questa condizione, gli esperti del settore raccomandano che i pazienti con GVHD cronica si rivolgano a un centro specializzato con la GVHD dopo il trapianto di midollo osseo ⁷⁹. Indicazioni e cautele sono descritte nelle *Tabelle 5.13 e 5.14*.

Organi comunemente affetti dalla GVHD cronica:

- ✓ **Pelle:** il coinvolgimento può variare da un'eruzione cutanea fino a profondi cambiamenti della pelle, che può diventare come se fosse ustionata
- ✓ **Mucosa orale:** ulcere, gengiviti e distruzione delle ghiandole salivari
- ✓ **Tratto gastrointestinale:** nausea e vomito, diarrea cronica e mancanza di assorbimento nutrizionale
- ✓ **Polmoni:** danno polmonare progressivo e irreversibile, ed incremento del rischio di infezioni gravi
- ✓ **Articolazioni:** potenziale limitazione del movimento delle grandi articolazioni; sintomi simil-reumatici a livello delle articolazioni (gonfiore, rigidità, dolore)

Tabella 5.13. Raccomandazioni per l'attività motoria in base all'impatto di quest'ultima sulla GVHD cronica.

Problematiche in base al sistema colpito	Raccomandazioni
Pelle e muscoli: cicatrici su articolazioni e sui tessuti profondi	Un programma di stretching aiuterà a prevenire la rigidità e la perdita di escursione articolare.
La debolezza muscolare è estremamente comune, specialmente a livello delle spalle e delle anche	Effettuare il rinforzo dei gruppi muscolari di spalla e anca; sviluppare la resistenza.
Dolore articolare	Effettuare il rinforzo dei muscoli intorno alle articolazioni doloranti, per migliorarne la protezione.
Danno del tessuto polmonare, in alcuni casi potrebbe essere necessario andare a casa con l'ossigeno	Imparare a quantificare l'entità di sforzo percepito (vedi <i>Appendice E</i>); potrebbe essere necessario imparare esercizi di rilassamento/di respirazione, in quanto l'affanno può generare ansia e portare ad attacchi di panico.
Osteoporosi	Rinforzo dei muscoli circostanti alla zona interessata. Vedi la parte di questo capitolo sull'osteoporosi.
Pancitopenia	Fare riferimento alla parte di questo capitolo sulla pancitopenia.

Nota. Tratto da ⁷⁹⁻⁸³.

Tabella 5.14. Cautele in base al sistema colpito dalla GVHD cronica.

Sistema colpito/problematiche	Raccomandazioni
Articolazioni	Va scoraggiato l'allungamento estremo.
Polmoni	Avere con sé una bombola di ossigeno portabile non significa che non sia possibile effettuare AM. Fare riferimento alla sezione sulla Tossicità Polmonare per i dettagli sulla sicurezza per questa popolazione di soggetti.
Osteoporosi	Vedi la parte di questo capitolo sull'osteoporosi.
Pancitopenia	Vedi la parte di questo capitolo sulla pancitopenia.

Nota. Tratto da ⁷⁹⁻⁸³.

Riassunto

I bambini trattati per un tumore sono a rischio di numerosi effetti collaterali; tuttavia, ogni trattamento anti-tumorale è diverso e ogni bambino risponde a proprio modo. Molti non avranno sintomi gravi quando effettuano AM; ad ogni modo è importante comprendere i possibili effetti collaterali dei vari trattamenti così da fare le cose in sicurezza. I bambini e gli adolescenti che hanno avuto un tumore nell'infanzia sono in grado di praticare AM in sicurezza e con rischi minimi. Nella maggior parte dei casi, i vantaggi dell'AM superano i rischi. Per fare le cose in sicurezza, consigliamo di seguire le raccomandazioni generali e specifiche per l'attività motoria descritte in questo capitolo. E' consigliabile avere una supervisione quando si inizia un programma di AM, durante i periodi di trattamento intensivo del tumore e quando si apportano modifiche significative al programma. Se si presentano dei sintomi, fare riferimento all'oncologo per ulteriori valutazioni. È essenziale fare un'AM divertente e che porti qualche risultato tangibile, in modo che i bambini continuino a praticarla negli anni successivi. Infine, consultate sempre un medico prima di iniziare un programma di AM.

Ulteriori riferimenti:

- ✓ Chamorro Viña C, Keats M e Culos-Reed SN. Pediatric Oncology Exercise Manual - Professional Version. Health and Wellness Lab, Faculty of Kinesiology, University of Calgary. 2014. Download: <http://ucalgary.ca/poem>

Messaggio da portare a casa

In generale è sicuro e vantaggioso per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia praticare attività motoria, purché siano a conoscenza di alcune precauzioni, che variano in base al tipo di trattamento ed ai suoi effetti collaterali. La consapevolezza delle indicazioni e delle cautele da tenere per l'attività motoria aiuterà le famiglie a ottimizzare i risultati che il bambino può trarre da un programma di attività motoria.



Ringraziamenti: Lynn Tanner: Pine Tree Apple Tennis Classic Foundation, St. Paul, Minnesota; Children's Hospitals and Clinics of Minnesota, Minneapolis, Minnesota; i miei pazienti e le loro famiglie.
Kurt Thompson: finanziamenti ricevuti dall'Alberta Children's Hospital Foundation attraverso il Childhood Cancer Collaborative.

Bibliografia

1. Gilchrist LS TL, Hooke M C. Measuring chemotherapy-induced peripheral neuropathy in children: Development of the Peds-mTNS and pilot study results. *Rehab Onc.* 2009; 27: 7-15.
2. Gilchrist LS, Tanner L. The pediatric-modified total neuropathy score: A reliable and valid measure of chemotherapy-induced peripheral neuropathy in children with non-CNS cancers. *Support Care Cancer.* 2013; 21(3): 847-856..
3. Gilchrist L. Chemotherapy-induced peripheral neuropathy in pediatric cancer patients. *Semin Pediatr Neurol.* 2012; 19(1): 9-17.
4. Marchese VG, Chiarello LA, Lange BJ. Effects of physical therapy intervention for children with acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer.* 2004; 42(2): 127-133.
5. Ness KK, Hudson MM, Pui CH, et al. Neuromuscular impairments in adult survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: Associations with physical performance and chemotherapy doses. *Cancer.* 2012; 118(3): 828-838.
6. Hartman A, van den Bos C, Stijnen T, Pieters R. Decrease in peripheral muscle strength and ankle dorsiflexion as long-term side effects of treatment for childhood cancer. *Pediatr Blood Cancer.* 2008; 50(4): 833-837.
7. Rock CL, Doyle C, Demark-Wahnefried W, et al. Nutrition and physical activity guidelines for cancer survivors. *CA Cancer J Clin.* 2012; 62(4): 243-274.
8. Handoll HH, Rowe BH, Quinn KM, de Bie R. Interventions for preventing ankle ligament injuries. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001(3): CD000018.
9. Thacker SB, Stroup DF, Branche CM, Gilchrist J, Goodman RA, Weitman EA. The prevention of ankle sprains in sports. A systematic review of the literature. *Am J Sports Med.* 1999; 27(6): 753-760.
10. Sala A, Barr RD. Osteopenia and cancer in children and adolescents: The fragility of success. *Cancer.* 2007; 109(7): 1420-1431.
11. Gunter KB, Almstedt HC, Janz KF. Physical activity in childhood may be the key to optimizing lifespan skeletal health. *Exerc Sport Sci Rev.* 2012, 40(1): 13-21
12. Ma NS, Gordon CM. Pediatric osteoporosis: Where are we now? *J Pediatr.* 2012; 161(6): 983-990.
13. Odame I, Duckworth J, Talsma D, et al. Osteopenia, physical activity and health-related quality of life in survivors of brain tumors treated in childhood. *Pediatr Blood Cancer.* 2006; 46(3): 357-362.
14. Wasilewski-Masker K, Kaste SC, Hudson MM, Esiashvili N, Mattano LA, Meacham LR. Bone mineral density deficits in survivors of childhood cancer: Long-term follow-up guidelines and review of the literature. *Pediatrics.* 2008;121(3):e705-e713.

15. Jarfelt M, Fors H, Lannering B, Bjarnason R. Bone mineral density and bone turnover in young adult survivors of childhood acute lymphoblastic leukaemia. *Eur J Endocrinol.* 2006; 154(2): 303-309.
16. Fuchs RK, Bauer JJ, Snow CM. Jumping improves hip and lumbar spine bone mass in prepubescent children: A randomized controlled trial. *J Bone Miner Res.* 2001; 16(1): 148-156.
17. Dias Quiterio AL, Carnero EA, Baptista FM, Sardinha LB. Skeletal mass in adolescent male athletes and nonathletes: Relationships with high-impact sports. *J Strength Cond Res.* 2011; 25(12): 3439-3447..
18. Turner CH, Robling AG. Designing exercise regimens to increase bone strength. *Exerc Sport Sci Rev.* 2003; 31(1): 45-50
19. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans. U.S. Department of Health and Human Services Web site. <http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf> . Accessed July, 2014.
20. Sinaki M. Exercise for patients with osteoporosis: Management of vertebral compression fractures and trunk strengthening for fall prevention. *PM R.* 2012; 4(11): 882-888.
21. Exercise for healthy bones. Osteoporosis Canada Web site. <http://www.osteoporosis.ca/osteoporosis-and-you/exercise-for-healthy-bones/> . Accessed July, 2014.
22. Osteoporosis. Mayo Clinic Web site. <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/osteoporosis/in-depth/osteoporosis/art-20044989?pg=2> . Accessed July, 2014.
23. Sala A, Mattano LA, Barr RD. Osteonecrosis in children and adolescents with cancer – An adverse effect of systemic therapy. *Eur J Cancer.* 2007; 43(4): 683-689.
24. te Winkel ML, Pieters R, Hop WC, et al. Prospective study on incidence, risk factors, and long-term outcome of osteonecrosis in pediatric acute lymphoblastic leukemia. *J Clin Oncol.* 2011; 29(31): 4143-4150.
25. Barr R, Sala A. Osteonecrosis in children and adolescents with cancer. *Pediatr Blood Cancer.* 2008; 50: 483-485.
26. Patel B, Richards SM, Rowe JM, Goldstone AH, Fielding AK. High incidence of avascular necrosis in adolescents with acute lymphoblastic leukaemia: A UKALL XII analysis. *Leukemia.* 2008; 22(2): 308-312.
27. Vora A. Management of osteonecrosis in children and young adults with acute lymphoblastic leukaemia. *Br J Haematol.* 2011; 155(5): 549-560
28. Karimova EJ, Wozniak A, Wu J, Neel MD, Kaste SC. How does osteonecrosis about the knee progress in young patients with leukemia? A 2- to 7-year study. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468(9): 2454-2459.
29. Marchese VG, Connolly BH, Able C, et al. Relationships among severity of osteonecrosis, pain, range of motion, and functional mobility in children, adolescents, and young adults with acute lymphoblastic leukemia. *Phys Ther.* 2008; 88: 341-350.

30. Children Oncology Group: Long-Term Follow-Up Guidelines for Survivors of Childhood, Adolescent, and Young Adult Cancers Web site.
<http://www.survivorshipguidelines.org/pdf/ltfuguidelines.pdf> Published October 2008. Accessed July, 2014.
31. Shankar SM, Marina N, Hudson MM, et al. Monitoring for cardiovascular disease in survivors of childhood cancer: Report from the Cardiovascular Disease Task Force of the Children's Oncology Group. *Pediatrics*. 2008; 121(2): e387-396.
32. Armstrong GT, Liu Q, Yasui Y, et al. Late mortality among 5-year survivors of childhood cancer: A summary from the Childhood Cancer Survivor Study. *J Clin Oncol*. 2009; 27(14): 2328-2338.
33. Paridon SM, Alpert BS, Boas SR, et al. Clinical stress testing in the pediatric age group: A statement from the American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young, Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth. *Circulation*. 2006; 113(15): 1905-1920.
34. De Caro E, Smeraldi A, Trocchio G, Calevo M, Hanau G, Pongiglione G. Subclinical cardiac dysfunction and exercise performance in childhood cancer survivors. *Pediatr Blood Cancer*. 2011; 56(1): 122-126.
35. Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, et al. American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc*. 2010; 42(7): 1409-1426.
36. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007; 39(8): 1423-1434.
37. Okada M, Meeske KA, Menteer J, Freyer DR. Exercise recommendations for childhood cancer survivors exposed to cardiotoxic therapies: An institutional clinical practice initiative. *J Pediatr Oncol Nurs*. 2012; 29(5): 246-252.
38. Lipnowski S, Leblanc CM. Healthy active living: Physical activity guidelines for children and adolescents. *Paediatr Child Health*. 2012; 17(4): 209-212.
39. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011; 43(7): 1334-1359.
40. Children Oncology Group: Long-Term Follow-Up Guidelines for Survivors of Childhood, Adolescent, and Young Adult Cancers Web site.
<http://www.survivorshipguidelines.org/pdf/ltfuguidelines.pdf> Published October 2008. Accessed July, 2014.
41. Huang TT, Hudson MM, Stokes DC, Krasin MJ, Spunt SL, Ness KK. Pulmonary outcomes in survivors of childhood cancer: A systematic review. *Chest*, 2011, 140(4): 881-901.

42. Liles A, Blatt J, Morris D, et al. Monitoring pulmonary complications in long-term childhood cancer survivors: Guidelines for the primary care physician. *Cleve Clin J Med*. 2008; 75(7): 531-539.
43. Landier W, Bhatia S. Cancer survivorship: A pediatric perspective. *Oncologist*. 2008, 13(11): 1181-1192.
44. Schneider CM, Hsieh CC, Sprod LK, Carter SD, Hayward R. Effects of supervised exercise training on cardiopulmonary function and fatigue in breast cancer survivors during and after treatment. *Cancer*. 2007; 110(4): 918-925.
45. Schneider CM, Hsieh CC, Sprod LK, Carter SD, Hayward R. Exercise training manages cardiopulmonary function and fatigue during and following cancer treatment in male cancer survivors. *Integr Cancer Ther*. 2007, 6(3): 235-241.
46. Kozu R, Senjyu H, Jenkins SC, Mukae H, Sakamoto N, Kohno S. Differences in response to pulmonary rehabilitation in idiopathic pulmonary fibrosis and chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration*. 2011; 81(3): 196-205..
47. Riario-Sforza GG, Yacoub MR, Incorvaia C. Pulmonary rehabilitation as evaluated by clinical trials: An overview. *Rev Recent Clin Trials*. 2010; 5(2): 76-84.
48. Esbenshade AJ, Simmons JH, Koyama T, Koehler E, Whitlock JA, Friedman DL. Body mass index and blood pressure changes over the course of treatment of pediatric acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer*. 2011; 56(3): 372-378.
49. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004; 114(2 Suppl 4th Report): 555-576.
50. American Academy of Pediatrics, Committee on Sports Medicine and Fitness. Athletic participation by children and adolescents who have systemic hypertension. *Pediatrics*. 1997; (99): 637-638.
51. Chow EJ, Pihoker C, Hunt K, Wilkinson K, Friedman DL. Obesity and hypertension among children after treatment for acute lymphoblastic leukemia. *Cancer*. 2007; 110(10): 2313-2320.
52. Hoffmeister PA, Hingorani SR, Storer BE, Baker KS, Sanders JE. Hypertension in long-term survivors of pediatric hematopoietic cell transplantation. *Biol Blood Marrow Transplant*. 2010; 16(4): 515-524.
53. Gayathri BN, Rao KS. Pancytopenia: A clinic hematological study. *J Lab Physicians*. 2011; 3(1): 15-20
54. Phillips B, Skinner R. Physical consequences of cancer and its therapies. In: Estlin E, Gilbertson RJ, Wynn RF, ed. *Pediatric Hematology and Oncology: Scientific Principles and Clinical Practice*. West Sussex, UK: Wiley-Blackwell; 2010:335-359.
55. Battaglini CL: Physical activity and hematological cancer survivorship. In: Courneya KS & Friedenreich CM, ed. *Physical Activity and Cancer*. Berlin, He: Springer-Verlag; 2011:275-304.

56. Battaglini CL, Hackney AC, Garcia R, Groff D, Evans E, Shea T. The effects of an exercise program in leukemia patients. *Integr. Cancer. Ther.* 2009;8(2):130-138.
57. Wolin KY, Ruiz JR, Tuchman H, Lucia A. Exercise in adult and pediatric hematological cancer survivors: an intervention review. *Leukemia.* 2010;24(6):1113-1120.
58. Dimeo F, Fetscher S, Lange W, Mertelsmann R, Keul J. Effects of aerobic exercise on the physical performance and incidence of treatment-related complications after high-dose chemotherapy. *Blood.* Nov 1 1997;90(9):3390-3394.
59. Elter T, Stipanov M, Heuser E, et al. Is physical exercise possible in patients with critical cytopenia undergoing intensive chemotherapy for acute leukemia or aggressive lymphoma? *Int J Hematol.* 2009; 90: 199-204.
60. Norfolk DR, Ancliffe PJ, Contreras M, et al. Consensus conference on platelet transfusion, Royal College of Physicians of Edinburgh, 27-28 November 1997: Synopsis of background papers. *Br J Haematol.* 1998; 101: 609-617.
61. Courneya KS, Mackey JR, Jones LW. Coping with cancer: Can exercise help? *Phys Sportsmed.* 2000; 28(5): 49-73..
62. Li Y, Karlin A, Loike JD, Silverstein SC. A critical concentration of neutrophils is required for effective bacterial killing in suspension. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2002; 99(12): 8289-8294.
63. Kumar V, Sharma A. Neutrophils: Cinderella of innate immune system. *Int Immunopharmacol.* 2010; 10(11): 1325-1334..
64. Amman RA, Hirt A, Luthy AR, Aebi C. Predicting bacteremia in children with fever and chemotherapy-induced neutropenia. *Pediatr Infect Dis J.* 2004; 23: 61-67.
65. Ladha AB, Courneya KS, Bell GJ, Field CJ, Grundy P. Effects of acute exercise on neutrophils in pediatric acute lymphoblastic leukemia survivors: A pilot study. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2006; 28(10): 671-677
66. Nieman DC. Immune response to heavy exertion. *J Appl Physiol.* 1997; 82(5): 1385-1394.
67. Chamorro-Vina C, Ruiz JR, Santana-Sosa E, et al. Exercise during hematopoietic stem cell transplant hospitalization in children. *Med Sci Sports Exerc.* 2010; 42(6): 1045-1053
68. Kotz R, Dominkus M Zettl T, et al. Advances in bone tumour treatment in 30 years with respect to survival and limb salvage. A single institution experience. *Int Orthop.* 2002; 26(4): 197-202.69. Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA. A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. 1980. *Clinical orthopaedics and related research.* Oct 2003(415):4-18.
70. Punzalan M, Hyden G. The role of physical therapy and occupational therapy in the rehabilitation of pediatric and adolescent patients with osteosarcoma. *Cancer Treat Res.* 2009, 152: 367-384.
71. Holloway JA. Osteosarcoma. In: Kline NE, Hobbie WL, Hooke MC, Rodgers C, Shea JO, ed. *Essential of pediatric hematology/oncology.* New York, NY: APHON; 2008:36-48.
72. Refaat Y, Gunnoe J, Hornicek FJ, Mankin HJ. Comparison of quality of life after amputation or limb salvage. *Clin Orthop Relat Res.* 2002; (397): 298-305

73. Wedemeyer C, Kauther, MD. Hemipelvectomy- only a salvage therapy? Orthop Rev (Pavia). 2011; 3(1): e4..
74. Pardasaney PK, Sullivan PE, Portney LG, Mankin HJ. Advantage of limb salvage over amputation for proximal lower extremity tumors. Clin Orthop Relat Res. 2006; 444: 201-208.
75. Stohr W, Langer T, Kremers A, et al. Cisplatin-induced ototoxicity in osteosarcoma patients: A report from the late effects surveillance system. Cancer Invest. 2005; 23(3): 201-207.
76. Reza Salman Roghani and Seyed Mansoor Rayegani. Basic principles of peripheral nerve disorders Electronic book. www.intechopen.com/books/basic-principles-of-peripheral-nervedisorders/basics-of-peripheral-nerve-injury-rehabilitation . Accessed July, 2014.
77. Lafay-Cousin L, Purdy E, Huang A, et al. Early cisplatin induced ototoxicity profile may predict the need for hearing support in children with medulloblastoma. Pediatr Blood Cancer. 2013; 60(2): 287-292..
78. Allum JH. Recovery of vestibular ocular reflex function and balance control after a unilateral peripheral vestibular deficit. Front Neurol. 2012; 3: 83.
79. Wolff D, Bertz H, Greinix H, Lawitschka A, Halter J, Holler E. The treatment of chronic graft-versus-host disease: Consensus recommendations of experts from Germany, Austria, and Switzerland. Dtsch Arztebl Int. 2011; 108(43): 732-740.
80. Batchelor TT, Taylor LP, Thaler HT, Posner JB, DeAngelis LM. Steroid myopathy in cancer patients. Neurology. 1997; 48(5): 1234-1238.
81. Lee HJ, Oran B, Saliba RM, et al. Steroid myopathy in patients with acute graft-versus-host disease treated with high-dose steroid therapy. Bone Marrow Transplant. 2006; 38(4): 299-303.
82. Beredjiklian PK, Drummond DS, Dormans JP, Davidson RS, Brock GT, August C. Orthopaedic manifestations of chronic graft-versus-host disease. J Pediatr Orthop. 1998; 18(5): 572-575.
83. Brenes GA. Anxiety and chronic obstructive pulmonary disease: Prevalence, impact, and treatment. Psychosom Med. 2003; 65(6): 963-970

Appendice 5.A

Stretching della caviglia per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore in età pediatrica, affetti da, o a rischio di, neuropatia periferica indotta dalla chemioterapia.

Esercizio	Popolazione target	Foto	Variazioni	Attrezzature	Istruzioni
Stretching di gastrocnemio e soleo effettuato dal caregiver	Bambini di età inferiore ai 7 anni o che non riescono a fare stretching autonomamente	 A caregiver is shown from the side, assisting a child who is lying on their back on a mat. The caregiver is holding the child's foot and gently pulling it towards the knee to stretch the calf and soleus muscles.	Supino, prono, seduto	Nessuna	Con il ginocchio del bambino esteso, fare stretching della caviglia in dorsiflessione (dita verso il ginocchio) evitando le rotazioni o di fare forza sull'arco plantare. Mantenere per 30 sec.
Stretching di gastrocnemio e soleo alla parete	Bambini con più di 7 anni con o senza arco plantare visibile in posizione eretta	 A child in a red shirt and blue jeans is standing on a blue mat, leaning their back against a white wall. They are in a heel position with their feet flat against the wall, performing a calf stretch.	Flettere il ginocchio per allungare il muscolo soleo	Parete o tavolo	Stare in piedi di fronte alla parete. Fare un passo avanti con una gamba. Punta dell'alluce rivolta verso la parete. Portarsi in avanti con entrambi i talloni appoggiati a terra e mantenere l'arco plantare. Dovrebbe sentirsi allungare il polpaccio e la parte posteriore del ginocchio. Mantenere per 30 sec.

Esercizio	Popolazione target	Foto	Variazioni	Attrezzature	Istruzioni
<p>Allungamento di gastrocnemio e soleo sui gradini</p>	<p>Bambini con più di 7 anni che in posizione eretta hanno l'arco plantare visibile</p>		<p>Entrambe le gambe insieme o una gamba alla volta</p>	<p>Scale con corrimano</p>	<p>Stare in piedi mettendo i metatarsi sul bordo della scala, tenendosi al corrimano. Lasciare che i talloni vadano al di sotto del gradino e tenere la posizione per 30 sec. Dovrebbe sentirsi allungare il polpaccio e la parte posteriore del ginocchio.</p>

Appendice 5.B

Esercizi di equilibrio per bambini, adolescenti e adulti affetti da, o a rischio di, neuropatia periferica indotta dalla chemioterapia.

Difficoltà	Esercizio	Foto	Età	Variazioni	Attrezzature	Istruzioni
Da facile a moderato	Stare in piedi con i piedi uniti	Nessuna foto.	≥ 2 anni	Aggiungere movimenti delle braccia; aggiungere superfici instabili	Palla bosu, cuscino del divano o materassino ad aria	Stare su una superficie instabile e, nel frattempo, fare un'altra attività con le braccia.
Da facile a moderato	Camminare su una linea		≥ 2 anni	Tallone a contatto con l'alluce; camminare all'indietro; sorpassare ostacoli; mani sulle anche	Linea fatta con un nastro o una trave	Camminare in avanti su una linea senza fare passi fuori. Aumentare la difficoltà introducendo delle variazioni.
Da moderato a difficile	Stare su una gamba		≥ 3 anni	Aumentare la difficoltà mettendo le mani sulle anche; aggiungere movimenti delle braccia o della testa; aggiungere superfici instabili per aumentare il livello di abilità	Superfici di supporto (porta, sedia, bancone)	Stare su una gamba per più tempo possibile e, se si è in grado di mantenere la posizione per > 10 sec, aggiungere movimenti; questa proposta può essere fatta se il bambino è più grande di 5 anni.

Capitolo 6

Attività Motoria e Terapie Cardiotossiche

Saro Armenian, DO, MPH

Obiettivi di apprendimento

Dopo aver letto questo capitolo saprai:

- ✓ ... le indicazioni pratiche per reintegrare il tuo bambino nell'attività motoria, tenendo in conto l'impatto della cardiotossicità.

Introduzione

Il National Cancer Institute definisce la cardiotossicità, in termini generali, come la tossicità che colpisce il cuore (www.cancer.gov/dictionary). La cardiotossicità è una delle più serie complicanze a lungo termine delle terapie oncologiche pediatriche e può comparire sotto forma di **cardiomiopatia**, **pericardite**, **insufficienza cardiaca congestizia** o **patologie cardiache valvolari**.

Il termine **cardiomiopatia** si riferisce alle patologie del muscolo cardiaco. Queste malattie hanno cause, segni, sintomi e trattamenti diversi. Nella cardiomiopatia, il muscolo cardiaco si ingrandisce, frequentemente si allarga, diventa spesso o rigido.

La **pericardite** si verifica quando la membrana che avvolge il cuore si infiamma. Questo può causare dolore toracico.

L'**insufficienza cardiaca congestizia** avviene quando il cuore non riesce a pompare il sangue normalmente. Questo rende difficile al sangue raggiungere le altre parti del corpo.

La **patologia cardiaca valvolare** si verifica quando una o più valvole cardiache non si aprono o non si chiudono completamente. Questo rende difficile al cuore pompare sangue.

La ricerca sui soggetti che si trovano nella fase successiva alle cure (off therapy) ha dimostrato che i problemi cardiovascolari causati dalla **chemioterapia** (come patologie delle arterie coronariche, infarto e, soprattutto, insufficienza cardiaca congestizia) sono diventati uno dei maggiori effetti collaterali a lungo termine e causa di morte nei **soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia (survivors) e che si trovano a molta distanza di tempo dalla fine delle cure** ¹. Infatti, i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia sono 15 volte più a rischio di sviluppare un'insufficienza cardiaca congestizia e sono 7 volte più a rischio di morte prematura per problemi cardiaci ² rispetto alla popolazione generale. Le terapie, utilizzate in adulti e bambini malati di tumore, che sono state correlate a effetti cardiotossici sono ^{3,4}:

- i) Agenti chemioterapici che includono, senza limitarsi ad essi, antracicline, ciclofosfamide, citarabina, cisplatino e ifosfamide;
- ii) **Radioterapia** nella zona circostante il cuore (toracica).

i) Agenti Chemioterapici

Gli agenti chemioterapici sono stati associati ad alcuni effetti negativi sul sistema cardiovascolare; tali effetti possono diminuire il benessere del bambino e limitarne le future possibilità terapeutiche. Gli antibiotici a base di antracicline sono la classe di farmaci chemioterapici più comunemente nota come associata alla cardiotossicità. Questi agenti, soprattutto la duxorobicina, sono stati una parte fondamentale del trattamento dei tumori ematici e di quelli solidi nei bambini e sono tuttora impiegati nel trattamento di circa il 60% dei tumori pediatrici. La cardiotossicità indotta dalle antracicline può manifestarsi, così come essere asintomatica o presentarsi come un'insufficienza cardiaca congestizia. L'incidenza di insufficienza cardiaca congestizia aumenta all'aumentare dell'esposizione alle dosi di antracicline, superando il 30% nei bambini esposti a un dosaggio $>600 \text{ mg/m}^2$ ⁵. Questo rischio è maggiore nelle femmine, in coloro che sono stati trattati in età precoce (<5 anni), che sono stati esposti a radiazioni toraciche e in chi ha sviluppato fattori di rischio cardiovascolare dopo il termine delle terapie, come ipertensione e diabete (*Tabella 6.1*) ¹.



Un partecipante al programma PEER che lavora sull'equilibrio

ii) Radioterapia

La radioterapia diretta ad un'area che coinvolge il cuore può determinare molte complicanze a lungo termine, come la pericardite costrittiva, la cardiomiopatia, la patologia cardiaca valvolare, la patologia delle arterie coronariche e alterazioni della circolazione cardiaca ⁵. È stato dimostrato che i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia e che sono stati sottoposti a questo tipo di radioterapia sono ad alto rischio per lo sviluppo di patologie cardiache prevenibili ⁵. Questo significa che le malattie cardiache possono essere prevenute nei bambini attraverso l'introduzione di abitudini salutari, come svolgere più **attività motoria (AM)**, e trattando l'ipertensione arteriosa, il colesterolo alto e il diabete. Il periodo di tempo previsto tra l'esposizione del bambino ad agenti cardiotossici e la manifestazione della malattia cardiaca può essere superiore ai 10 anni ^{4,6}.

I bambini esposti a dosi ≥ 250 mg/m² di antracicline hanno un rischio maggiore di sviluppare una cardiotossicità.

Il **rantolo** è definito come un suono anomalo di tintinnio cardiaco, che si sente auscultando con lo stetoscopio i polmoni affetti.

Tabella 6.1. Segni clinici, sintomi e fattori di rischio associati a insufficienza cardiaca congestizia.

Segni e Sintomi	Esposizioni Terapeutiche Associate a un Aumento del Rischio	Altri Fattori di Rischio
Segni: ✓ Gonfiore/tumefazione ✓ Rantoli Sintomi: ✓ Dispnea ✓ Affaticamento (fatigue)	Chemioterapia con antracicline (es. doxorubicina, daunorubicina). Aumento del rischio dose-dipendente (incidenza cumulativa per tutta la durata della vita, %). ✓ <250 mg/m ² (<5%) ✓ 250-600 mg/m ² (5-30%) ✓ >600 mg/m ² (>30%) Esposizione a radiazione toracica nella zona cardiaca.	✓ Giovane età al momento del trattamento (<5 anni). ✓ Sesso femminile. ✓ Fattori di rischio cardiovascolari (es. ipertensione, diabete).

Nota. La definizione di insufficienza cardiaca congestizia sintomatica è tratta da ⁷. Le classificazioni di rischio sono tratte da ^{1, 8, 9}. Per vedere i fattori di conversione delle antracicline, fare riferimento all'Appendice 6.A.

Dal momento che la malattia cardiaca può essere asintomatica, è importante rilevarla al più presto. Per questo motivo il Children's Oncology Group, come altre organizzazioni

internazionali ¹⁰⁻¹³, ha elaborato delle linee guida che raccomandano a tutti i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, trattati con terapie cardiotossiche, di sottoporsi annualmente a controlli e visite mediche approfondite. I medici dovrebbero prestare particolare attenzione ai segni e ai sintomi della malattia cardiaca. In aggiunta, andrebbero eseguiti ecocardiogrammi, con una frequenza variabile da una volta all'anno fino ad una volta ogni 5 anni, a seconda del rischio di insufficienza cardiaca congestizia (*Tabella 6.2*).

Tabella 6.2. Frequenza raccomandata dal Children's Oncology Group rispetto all'esecuzione dell'ecocardiogramma o della scannerizzazione MUGA in soggetti che hanno avuto un tumore in età pediatrica e che sono a rischio di cardiotossicità.

Età al momento del trattamento †	Radiazioni Toraciche	Dosaggio delle Antracicline ††	Frequenza Raccomandata
<1 anno	Sì	Qualsiasi	Ogni anno
	No	<200 mg/m ²	Ogni 2 anni
		≥200 mg/m ²	Ogni anno
1-4 anni	Sì	Qualsiasi	Ogni anno
	No	<100 mg/m ²	Ogni 5 anni
		≥100-<300 mg/m ²	Ogni 2 anni
		≥300 mg/m ²	Ogni anno
≥5 anni	Sì	<300 mg/m ²	Ogni 2 anni
		≥300 mg/m ²	Ogni anno
	No	<200 mg/m ²	Ogni 5 anni
		≥200-<300 mg/m ²	Ogni 2 anni
		≥300 mg/m ²	Ogni anno
Qualsiasi età in presenza di un decremento delle funzioni			Ogni anno

Nota. Tratto da Children's Oncology Group Long-Term Follow-Up Guidelines for Survivors of Childhood, Adolescent and Young Adult Cancers ¹⁰. † Età al momento della prima terapia cardiotossica. †† Basato sui mg equivalenti di doxorubicina/daunomicina.

Dal momento che fino al 50% dei soggetti che hanno avuto un tumore in età pediatrica e sono stati trattati con terapie cardiotossiche possono presentare una malattia asintomatica, è importante che i controlli citati sopra (es. scannerizzazioni MUGA) siano eseguiti prima di iniziare un'AM. Tuttavia, l'AM può essere d'aiuto per prevenire future malattie cardiache. I paragrafi che seguono forniscono linee guida specifiche per varie popolazioni di pazienti, differenziati in base ai fattori di rischio per la funzione cardiaca.

L'Attività Motoria dopo l'Esposizione a Terapia Cardiotossica

Pazienti con funzione cardiaca normale a rischio di cardiotossicità

Ci sono buone evidenze a supporto dei benefici di una regolare, moderata AM nei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia ^{14,15}. La letteratura mostra che tali soggetti possono presentare miglioramenti nella forza muscolare, nella flessibilità, nella **funzionalità cardiorespiratoria** e nelle abilità motorie nel loro complesso quando effettuano AM ¹⁶ (vedi *Capitolo 2* per maggiori dettagli). La American Heart Association e l'American College of Sports Medicine for Adults raccomandano per la popolazione generale dai 30 ai 40 minuti di esercizio aerobico, 5 volte a settimana, e rinforzo muscolare 2 volte a settimana ¹⁵. Esistono delle raccomandazioni per l'AM per i pazienti oncologici pediatrici e i soggetti che hanno avuto un tumore in età pediatrica esposti a terapie cardiotossiche, tuttavia, queste sono state elaborate da centri che descrivono le proprie esperienze o da ricercatori e medici specialisti, attraverso un accordo tra gli esperti presenti durante la stesura delle raccomandazioni stesse ^{5, 10, 17}. Per i soggetti che hanno avuto un tumore in età pediatrica, trattati con antracicline e/o con radiazioni toraciche, che presentano una normale funzione sistolica ventricolare sinistra ^{5, 7, 18-20} è E' raccomandata un'AM regolare.



Fino al 50% dei soggetti che hanno avuto un tumore in età pediatrica e sono stati sottoposti a terapie cardiotossiche può sviluppare malattie asintomatiche.

Il Children's Oncology Group – Long Term Follow up Guideline ha prodotto alcune raccomandazioni aggiuntive per i bambini sottoposti a terapie cardiotossiche ¹⁰ (fare riferimento alla *Tabella 6.3* e alla *Tabella 6.4*). Se il vostro bambino è a rischio di sviluppare cardiotossicità, rivolgetevi sempre al medico prima di effettuare AM. Ogni bambino può essere diverso. La migliore persona, che può chiarire cosa il bambino può fare o meno, è il suo medico.

Tabella 6.3. Children's Oncology Group – Long Term Follow up Guideline: raccomandazioni sull'attività motoria per i bambini sottoposti a trattamenti cardiotossici.

Raccomandazioni
<ul style="list-style-type: none"> ✓ I pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore in età pediatrica, che iniziano una regolare AM per la prima volta, dovrebbero riferire al loro medico se si sentono affaticati o hanno difficoltà nella respirazione, che non si risolve con il riposo. ✓ L'esercizio aerobico è generalmente sicuro e dovrebbe essere incoraggiato. Non c'è un limite all'intensità dell'AM se il bambino presenta normali funzioni cardiache ^{19,20}. ✓ Sollevamenti ripetuti di pesi leggeri sono generalmente sicuri. Il bambino dovrebbe fare solo le ripetizioni che si sente in grado di compiere.

Tabella 6.4. Controindicazioni all'attività motoria per i bambini sottoposti a trattamenti cardiotossici.

Controindicazioni
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pazienti e soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, che scelgono di iniziare un'AM (es. sollevamento pesi, lotta) o uno sport di squadra, dovrebbero seguire appropriate linee guida e un piano di monitoraggio continuativo con un cardiologo. Ciò vale, in particolar modo, per quei pazienti e soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia definiti, nella <i>Tabella 6.2</i>, come coloro che necessitano di controlli ogni uno o due anni.

Pazienti con Malattia Cardiaca Asintomatica

Non esistono, a oggi, linee guida specifiche per i bambini con tumore e con malattia cardiaca asintomatica. Si raccomanda che i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, affetti da cardiomiopatie asintomatiche, si rivolgano ad un cardiologo per definire i limiti e le precauzioni per l'AM (es. cauta, oppure non prendere parte a sport competitivi ad alta intensità, come il body building,

Gli esercizi **isometrici** si basano su una contrazione muscolare intensa e concentrata, senza che questa produca movimento. E' come spingere contro un muro senza che né tu né il muro vi muoviate, ovvero si effettua una contrazione che non determina movimento.

l'arrampicata, il windsurf, l'hockey su ghiaccio) ¹⁷. Per i bambini con disfunzione cardiaca asintomatica (non affetti da tumore) esistono raccomandazioni specifiche circa le attività consentite (ad alta, moderata e bassa intensità), che sono basate sulla gravità della condizione cardiaca esistente ¹⁹. La American Heart Association e la European Society of Cardiology raccomandano di consultare un cardiologo se il soggetto che ha avuto un tumore nell'infanzia è ad alto rischio di sviluppare cardiotossicità e ha intenzione di iniziare esercizi **isometrici** intensivi ^{19, 20}. Sono necessari ulteriori studi per definire delle raccomandazioni sull'AM più approfondite per i bambini con disturbi cardiaci.

Ulteriori riferimenti:

- ✓ Okada M, Meeske KA, Mentee J, Freyer DR. Exercise recommendations for childhood cancer survivors exposed to cardiotoxic therapies: an institutional clinical practice initiative. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*. 2012; 29(5): 246-252.
- ✓ Maron BJ, Chaitman BR, Ackerman MJ, et al. Recommendations for physical activity and recreational sports participation for young patients with genetic cardiovascular diseases. *Circulation*. Jun 8 2004; 109(22): 2807-2816.

Messaggio da Portare a Casa

Complicazioni cardiovascolari, come l'insufficienza cardiaca congestizia, sono un effetto collaterale serio delle terapie contro il tumore. I soggetti che hanno avuto un tumore in età pediatrica e l'equipe medica che li segue dovrebbero essere consapevoli del rischio di malattie cardiovascolari a lungo termine e dell'importanza di effettuare un'attività motoria aerobica regolare per migliorare la propria forma fisica e il proprio benessere a lungo termine.

Bibliografia

1. Lipshultz SE, Adams MJ, Colan SD, et al. Long-term cardiovascular toxicity in children, adolescents, and young adults who receive cancer therapy: Pathophysiology, course, monitoring, management, prevention, and research directions: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2013; 128(17): 1927-1995.
2. Armstrong GT, Liu Q, Yasui Y, et al. Late mortality among 5-year survivors of childhood cancer: A summary from The Childhood Cancer Survivor Study. *J Clin Oncol*. 2009; 27(14): 2328-2338.
3. Pein F, Sakiroglu O, Dahan M, et al. Cardiac abnormalities 15 years and more after adriamycin therapy in 229 childhood survivors of a solid tumour at the Institut Gustave Roussy. *Br J Cancer*. 2004; 91(1): 37-44.
4. Adams MJ, Lipshultz SE. Pathophysiology of anthracycline and radiation-associated cardiomyopathies: Implications for screening and prevention. *Pediatr Blood Cancer*. 2005; 44(7): 600-606.
5. Shankar SM, Marina N, Hudson MM, et al. Monitoring for cardiovascular disease in survivors of childhood cancer: Report from the Cardiovascular Disease Task Force of the Children's Oncology Group. *Pediatrics*. 2008; 121(2): e387-396.
6. Lipshultz SE, Colan SD, Gelber RD, Perez-Atayde AR, Sallan SE, Sanders SP. Late cardiac effects of doxorubicin therapy for acute lymphoblastic leukemia in childhood. *N Engl J Med*. 1991;324(12):808-815.
7. Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, et al. 2009 focused update incorporated into the ACC/AHA 2005 Guidelines for the Diagnosis and Management of Heart Failure in Adults: A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines developed in collaboration with the International Society for Heart and Lung Transplantation. *J Am Coll Cardiol*. 2009; 53(15): e1-e90.
8. Oeffinger KC, Mertens AC, Sklar CA, et al. Chronic health conditions in adult survivors of childhood cancer. *N Engl J Med*. 2006; 355(15): 1572-1582.
9. Mulrooney DA, Yeazel MW, Kawashima T, et al. Cardiac outcomes in a cohort of adult survivors of childhood and adolescent cancer: Retrospective analysis of the Childhood Cancer Survivor Study cohort. *BMJ*. 2009; 339: b4606.
10. Children Oncology Group: Long-Term Follow-Up Guidelines for Survivors of Childhood, Adolescent, and Young Adult Cancers Web site. <http://www.survivorshipguidelines.org/pdf/ltfuguidelines.pdf> Published October 2008. Accessed July, 2014
11. Sieswerda E, Postma A, van Dalen EC, et al. The Dutch Childhood Oncology Group guideline for follow-up of asymptomatic cardiac dysfunction in childhood cancer survivors. *Ann Oncol*. 2012; 23(8): 2191-2198.

12. Therapy Based Long Term Follow Up. 2nd edition. United Kingdom Children's Cancer Study Group Web site. http://www.cclg.org.uk/dynamic_files/LTFU-full.pdf. Accessed July, 2014.
13. Wallace WH, Thompson L, Anderson RA. Long term follow-up of survivors of childhood cancer: Summary of updated SIGN guidance. *BMJ*. 2013; 346: f1190.
14. Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, et al. Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: A scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation*. 2007; 115(17): 2358-2368.
15. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007; 116(9): 1081-1093.
16. Huang TT, Ness KK. Exercise interventions in children with cancer: A review. *Int J Pediatr*. 2011; 2011: 461512.
17. Okada M, Meeske KA, Menteeer J, Freyer DR. Exercise recommendations for childhood cancer survivors exposed to cardiotoxic therapies: An institutional clinical practice initiative. *J Pediatr Oncol Nurs*. 2012; 29(5): 246-252.
18. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: A scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*. 2007; 116(5): 572-584.
19. Maron BJ, Chaitman BR, Ackerman MJ, et al. Recommendations for physical activity and recreational sports participation for young patients with genetic cardiovascular diseases. *Circulation*. 2004; 109(22): 2807-2816.
20. Pelliccia A, Corrado D, Bjornstad HH, et al. Recommendations for participation in competitive sport and leisure-time physical activity in individuals with cardiomyopathies, myocarditis and pericarditis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2006; 13(6): 876-885.

Capitolo 7

Attività Motoria e Leucemia

Alejandro San Juan, PhD; Carolina Chamorro-Viña, PhD;

& Julia Beulertz, candidata PhD

Obiettivi di apprendimento

Dopo aver letto questo capitolo saprai:

- ✓ ...i potenziali effetti collaterali del trattamento della leucemia.
- ✓ ...il ruolo dell'attività motoria durante il percorso di cura della leucemia.
- ✓ ...le precauzioni per i pazienti pediatrici affetti da leucemia e per i soggetti che hanno avuto la leucemia nell'infanzia (survivors), per poter effettuare attività motoria in sicurezza.

Introduzione

Si parla di leucemia quando il midollo osseo produce globuli bianchi anomali. Queste cellule del sangue anomale rendono difficile il lavoro delle cellule sane. Esistono diversi tipi di leucemia:

✓ **Leucemia linfoblastica acuta (LLA)** è la forma più comune di tumore infantile, approssimativamente il 25% di tutti i tumori nei bambini di età inferiore ai 15 anni¹.

✓ **Leucemia mieloide acuta (LMA):** il 4% di tutti i tumori infantili nei bambini al di sotto dei 15 anni¹.

✓ Leucemia linfoblastica cronica

✓ Leucemia mieloide cronica

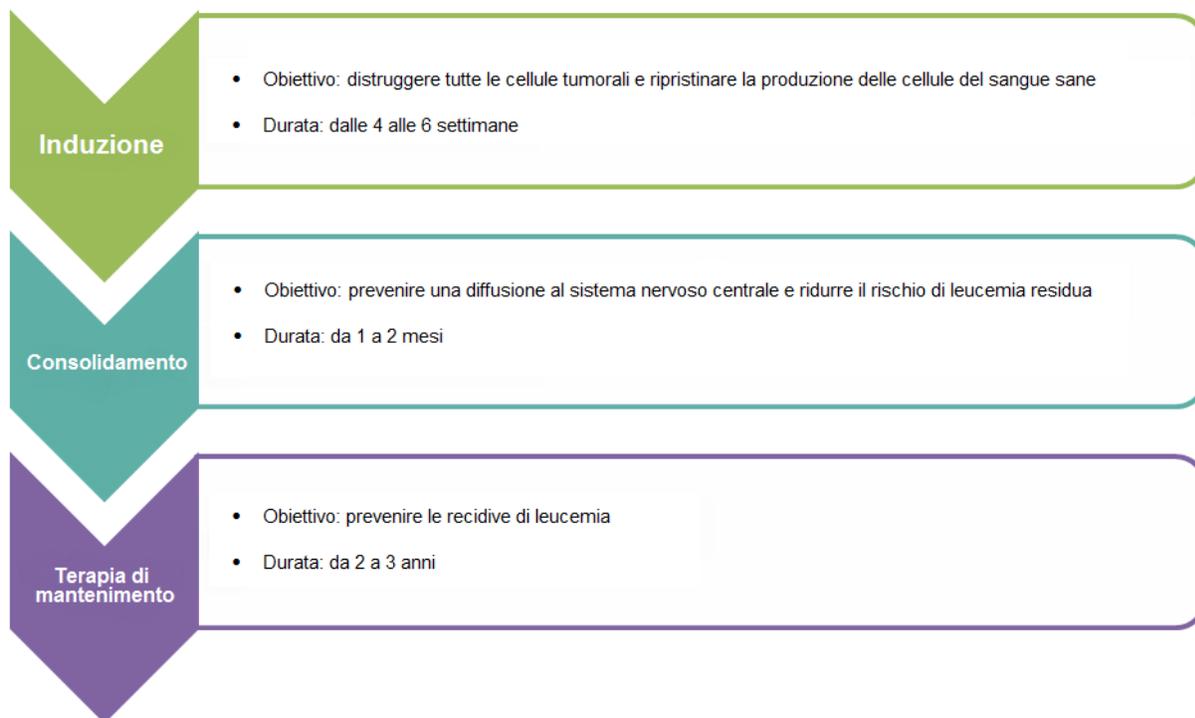
La leucemia può progredire velocemente (leucemia acuta) o lentamente (leucemia cronica). Solitamente i bambini presentano una forma acuta di leucemia, al contrario degli adulti che possono presentarle entrambe.



I globuli bianchi sono cellule che aiutano il tuo corpo a combattere le infezioni e vengono prodotti dal midollo osseo.

Terapie e fasi del trattamento comuni

Fasi del trattamento della leucemia linfoblastica acuta



Nota. Tratto da ^{2,3}.

Fasi del trattamento della leucemia mieloide acuta

Le fasi del trattamento della leucemia mieloide acuta sono simili a quelle della leucemia linfoblastica acuta, ad eccezione del fatto che non viene effettuata la fase di mantenimento della terapia ⁴.

Trapianto di cellule staminali emopoietiche (TCSE)

Il trapianto di cellule staminali emopoietiche (TCSE) è un'altra opzione di trattamento per alcuni tipi di Leucemia Mieloide Acuta e Leucemia Linfoblastica Acuta, e prevede l'infusione di nuove cellule staminali emopoietiche per ricostituire il midollo osseo. Vedi *Capitolo 8* per maggiori informazioni.

Le **cellule staminali emopoietiche** sono cellule immature che possono differenziarsi in qualsiasi tipo di cellule del sangue.

Potenziati Effetti Collaterali del Trattamento e Implicazioni per l'Attività Motoria

I trattamenti contro il tumore possono influenzare i sistemi corporei che, a loro volta, possono condizionare la partecipazione all'attività motoria. Consulta la *Tabella 7.1* e il *Capitolo 5* per informazioni più dettagliate.

Tabella 7.1. Principali effetti secondari tardivi del tumore in età pediatrica.

Sistema	Esempi di effetti secondari tardivi	Implicazioni per l'attività motoria
Cuore e Vasi Sanguigni	Riduzione della funzionalità ed efficienza cardiaca, frequenza cardiaca irregolare, ipertensione arteriosa e disfunzioni cardiache valvolari.	Peggioramento della forma fisica che può influenzare la capacità di effettuare un'AM da moderata a intensa o prolungata.
Polmoni	Difficoltà respiratorie e fiato corto.	Diminuzione della capacità di trasportare ossigeno e sangue ai muscoli che stanno lavorando ed agli altri tessuti, la quale peggiora la forma fisica (50-70% in meno rispetto ai coetanei sani) e causa affaticamento (fatigue) durante le normali attività della vita quotidiana.
Muscoli e Ossa	Aumento del rischio di fratture, crescita ridotta/irregolare, funzionalità/mobilità ridotta, scoliosi, debolezza muscolare e affaticamento.	Ridotta forza muscolare, resistenza ossea e flessibilità, che possono condizionare il tipo di AM che il bambino può tollerare ed eseguire in sicurezza.
Sistema Immunitario e Sangue	Ridotta capacità di combattere le infezioni, ridotta capacità di coagulazione e anemia.	Vedi il <i>Capitolo 5</i> per informazioni più dettagliate.
Cervello	Ridotta attenzione, memoria, velocità di apprendimento e maggiore affaticamento.	I bambini possono aver bisogno di un tempo maggiore per imparare e comprendere un'attività.

Sistema	Esempi di effetti secondari tardivi	Implicazioni per l'attività motoria
		Questo può condizionare il modo di relazionarsi con gli altri.
Nervi	Intorpidimento o formicolio ai piedi o alle mani, ridotta sensibilità e forza muscolare.	Vedi il <i>Capitolo 5</i> per informazioni più dettagliate.
Aspetti psicosociali	Isolamento sociale, depressione, ansia, stress e affaticamento.	I bambini possono necessitare di più tempo per integrarsi nel gruppo.

Nota. Tradotto da San Juan ⁵.

In particolare, può esserci un'alterazione della funzione polmonare, una diminuzione della capacità di trasporto dell'ossigeno nel sangue, una diminuzione del volume di sangue pompato dal cuore ai tessuti corporei (es. durante le contrazioni muscolari), ed una riduzione della funzionalità cardiorespiratoria. Di conseguenza **i sintomi dell'affaticamento si presentano durante le normali attività della vita quotidiana, come giocare con i coetanei o salire le scale.** Questi effetti collaterali, come altri fattori, possono essere correlati o determinare uno stile di vita sedentario.

L'Attività Motoria fa bene durante il percorso di cura della leucemia?

Dalla letteratura sappiamo che l'AM è fattibile, sicura ed apporta benefici ai pazienti pediatrici affetti da leucemia e ai soggetti che hanno avuto la leucemia durante l'infanzia ⁶⁻¹¹. Le evidenze scientifiche suggeriscono che l'AM aumenta la massa e la forza muscolare, rende le ossa più forti ed aumenta la capacità dei muscoli, del cuore e dei polmoni di trasportare ossigeno ^{7,12-18}. In altre parole l'AM aumenta la capacità di giocare o di salire le scale con minore affaticamento. L'AM pare, inoltre, che dia beneficio nel migliorare l'autostima, le relazioni con gli altri e il benessere generale.



Austin, 8 anni

Raccomandazioni per l'Attività Motoria

Consultatevi con il medico di vostro figlio prima di incominciare un programma di AM, poiché i trattamenti oncologici e le condizioni di salute generale possono incidere sulle attività che lui è in grado di praticare in sicurezza. Fate riferimento alla *Tabella 7.2* per un esempio degli obiettivi e delle raccomandazioni riguardo l'AM. È importante sapere che vanno adottate alcune precauzioni quando si partecipa ad un'AM. Per esempio, se vostro figlio sviluppa particolari effetti collaterali, come osteoporosi, neuropatia periferica, anemia, immunosoppressione, oppure è ad alto rischio di sviluppare cardiotoxicità, bisogna adottare delle variazioni nel modo di effettuare l'AM. Vedi i *Capitoli 5 e 6* per le raccomandazioni e le precauzioni specifiche rispetto all'attività motoria.

Tabella 7.2 Obiettivi e raccomandazioni per l'attività motoria durante le diverse fasi del trattamento oncologico per i pazienti affetti da leucemia linfoblastica acuta.

Fasi del Trattamento	Obiettivi	Raccomandazioni per l'Attività Motoria
Induzione	Controllo degli effetti secondari del tumore e del suo trattamento. L'obiettivo è quello di prevenire la perdita di forza e di resistenza muscolare.	Riabilitazione (Fisioterapia o Terapia della Neuro e Psicomotricità) in regime di ricovero e AM supervisionata.
Consolidamento	Si continua con il controllo degli effetti secondari del tumore e del suo trattamento. L'obiettivo rimane la prevenzione della perdita di forza e di resistenza muscolare.	Riabilitazione in regime di ricovero e AM supervisionata.
Mantenimento	Si continua con il controllo degli effetti secondari del tumore e del suo trattamento. Gli obiettivi sono continuare a prevenire la perdita di forza e di resistenza muscolare, sostenere il processo di guarigione (ripristinare un buon livello di salute).	AM supervisionata in regime di ricovero oppure ambulatoriale per ripristinare un buon livello di benessere fisico. Riabilitazione, se necessaria.

Fasi del Trattamento	Obiettivi	Raccomandazioni per l'Attività Motoria
Fase successiva alle cure	Promozione della salute. L'obiettivo è ottimizzare lo stato di salute.	Programmi di AM ambulatoriali. Riabilitazione, se necessaria.

Nota. Tratto da Courneya e Friedenreich ¹⁹ e basato sull'esperienza personale degli autori.

Ulteriori riferimenti:

- ✓ Raccolta degli interventi di attività motoria per i malati di leucemia nell'*Appendice 7.A*.
- ✓ Wolin KY, Ruiz JR, Tuchman H, Lucia A. Exercise in adult and pediatric hematological cancer survivors: an intervention review. *Leukemia*. 2010; 24(6): 1113-1120.

Messaggio da portare a casa

I programmi di attività motoria sono sicuri e necessari per questa popolazione. L'attività motoria ha effetti positivi sulla forza muscolare, sulla forma fisica e sulla qualità della vita. L'attività motoria durante le fasi di induzione e di consolidamento del trattamento dovrebbe essere supervisionata e preferibilmente eseguita in ospedale. Nelle fasi successive del trattamento (es. mantenimento), sono raccomandati programmi di attività motoria svolti a casa o in regime ambulatoriale. Se il bambino accusa affaticamento estremo, nausea o dolore diminuire l'intensità o la durata dell'attività motoria e consultare un medico. Una volta ristabilitosi, il bambino dovrebbe essere incoraggiato ad avere uno stile di vita attivo e a cominciare gradualmente a svolgere attività motoria in gruppo e a scuola.

Ringraziamenti: La dott.ssa Carolina Chamorro-Vina è stata finanziata dall'Alberta Children's Hospital, Section of Pediatric Oncology and Blood and Marrow Transplant e dal Psychosocial Oncology Research Training Program.

Appendice 7.A

Interventi clinici di attività motoria per pazienti pediatrici affetti da leucemia.

Autori	Coorte dello studio	Setting / Durata/ Tipo di esercizio	Risultati
Yeh et al. ⁸	GI: n=12 (LLA) GC: n=10 (LLA) <i>terapia di mantenimento</i>	Domiciliare. GI: 6set; 3v/set, 30min; intensità da lieve a moderata; esercizi di resistenza. GC: trattamento standard.	Adesione: 67-83%. Affaticamento: ↑ punteggio dell'affaticamento nel GI vs. GC.
Gohar et al. ⁶	n=9 (LLA) <i>trattamento medico intensivo</i>	Supervisionato, ospedaliero e domiciliare. ~ 6-7 mm; 5v/set; programma di fisioterapia (esercizi misti).	Adesione: 98%. Funzionalità motoria: miglioramento della coordinazione. Affaticamento: miglioramento dell'affaticamento (15%).
San Juan et al. ¹⁴ Ruiz et al. ¹⁰	n=7 (LLA) <i>terapia di mantenimento</i>	Supervisionato, ospedaliero e 20-sett di interruzione dell'allenamento. 16set + 20set di interruzione dell'allenamento; 3v/set, 90-120 min. <u>Esercizi di resistenza:</u> 30min a intensità da lieve a moderata. <u>Esercizi di rinforzo:</u> 1 serie, 8-15 ripetizioni, 11 esercizi.	Sistema immunitario: l'AM non altera il sistema immunitario, quindi può essere effettuata in sicurezza. Adesione: >85%. Funzionalità motoria: migliore flessibilità, maggiore funzionalità di muscoli, cuore e polmoni nel trasportare l'ossigeno, forza muscolare e abilità dei bambini nello svolgere le attività della vita quotidiana. Benessere: nessuna differenza.
Hartman et al. ¹⁶	GI: n=20 (LLA) GC: n=21 (LLA) <i>trattamento medico completato</i>	Supervisionato, ospedaliero (ogni 6set) e domiciliare. GI: programma di esercizi (esercizi misti) della durata di 2 anni. GC: trattamento standard.	Funzionalità motoria: ↑ benessere fisico nel GI, ↑ resistenza ossea e ↑ flessibilità della tibiotarsica. ↓ IMC nel GI durante l'intervento e ↑ al follow up; ↑ grasso corporeo nel GI durante l'intervento e ↓ al follow up. Adesione non soddisfacente.

Autori	Coorte dello studio	Setting / Durata/ Tipo di esercizio	Risultati
Moyer-Mileur et al. ¹⁷	GI: n=6 (LLA) GC: n=7(LLA) <i>terapia di mantenimento</i>	Domiciliare. GI: 12mm; >3v/sett, 15-20min. Attività motoria (mista) e sedute educative. GC: trattamento standard.	Funzionalità motoria: ↑ resistenza in un test aerobico nel GI. I bambini aumentano il numero di passi (~140%).
Takken et al. ⁷	n=9 (LLA) <i>fase successiva alle cure</i>	Supervisionato, ambulatoriale e domiciliare. 12sett; 4v/sett, 45min, a intensità da moderata a elevata (esercizi misti).	Adesione: 60%. Funzionalità motoria: nessuna variazione significativa, ma l'adesione al programma di esercizio è stata bassa.
San Juan et al. ¹²	GI: n=8 (leucemia) GC: n=8 (soggetti sani) ~ 8.9 ± 4.5mm dopo TCSE	Supervisionato, ospedaliero. 8sett; 3v/sett, 90-120min. <u>Esercizi di resistenza:</u> 10-30min a intensità da lieve a moderata. <u>Esercizi di rinforzo:</u> 1 serie, 8-15 ripetizioni, 11 esercizi.	Adesione: 70%. Funzionalità motoria: ↑ abilità nello svolgere le attività della vita quotidiana nel GI; ↑ forza nel GI; ↑ resistenza nel GI vs. GC. Benessere: ↑ nel GI vs. GC.
Ladha et al. ⁹	GI: n=4 (LLA) GC: n=6 (soggetti sani) <i>terapia di mantenimento</i>	In fase acuta, intervento supervisionato. 30min, cicli di camminata-corsa su tapis roulant a intensità da moderata a elevata.	Sistema immunitario: nessun effetto negativo.
Marchese et al. ¹⁸	GI: n=13 (LLA) GC: n=15 (LLA) <i>terapia di mantenimento</i>	Supervisionato (5 sessioni) e domiciliare. GI: 4mm di programma di esercizio (fisioterapia; esercizi misti). GC: nessuna indicazione a effettuare esercizio.	Funzionalità motoria: ↑ flessibilità della tibiotarsica nel GI vs. GC; ↑ forza dei muscoli estensori del ginocchio nel GI vs. GC.

Nota. ↑: aumentato/migliore; ↓: diminuito/peggiore; n: numerosità campionaria; GI: gruppo d'intervento; GC: gruppo di controllo; LLA: Leucemia Linfoblastica Acuta; min: minuti; gg: giorni; mm: mesi; aa: anni; IMC: Indice di Massa Corporea; TCSE: Trapianto di Cellule Staminali Emopoietiche.

Bibliografia

1. Cancer. American Cancer Society Web site. <http://www.cancer.org/>. Accessed July, 2014.
2. Wetzel M, Byrd JC and Bloomfield CD. Acute and chronic myeloid leukemia. In; Fauci A, Kasper D, Braunwald E, Hauser S, Longo D, Jameson J. Harrison's principles of internal medicine, 17 edn. McGraw-Hill; 2008: 677-686.
3. Pui CH, Evans WE. Treatment of acute lymphoblastic leukemia. *N Engl J Med*. 2006; 354(2): 166-178.
4. Kaspers GJ, Zwaan CM. Pediatric acute myeloid leukemia: Towards high-quality cure of all patients. *Haematologica*. 2007; 92(11): 1519-1532.
5. San Juan ATTIVITÀ FISICA. Cancer Infantil, translated "Pediatric cancer". In: BH Group ed. *Ejercicio físico es salud*, translated "Exercise is health". 1st ed. Spain; 2013; 155-176.
6. Gohar SF, Comito M, Price J, Marchese V. Feasibility and parent satisfaction of a physical therapy intervention program for children with acute lymphoblastic leukemia in the first 6 months of medical treatment. *Pediatr Blood Cancer*. 2011; 56(5): 799-804..
7. Takken T, van der Torre P, Zwerink M, et al. Development, feasibility and efficacy of a community-based exercise training program in pediatric cancer survivors. *Psychooncology*. 2009; 18(4): 440-448.
8. Yeh CH, Man Wai JP, Lin US, Chiang YC. A pilot study to examine the feasibility and effects of a home-based aerobic program on reducing fatigue in children with acute lymphoblastic leukemia. *Cancer Nurs*. 2011; 34(1): 3-12.
9. Ladha AB, Courneya KS, Bell GJ, Field CJ, Grundy P. Effects of acute exercise on neutrophils in pediatric acute lymphoblastic leukemia survivors: A pilot study. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2006; 28(10): 671-677
10. Ruiz JR, Fleck SJ, Vingren JL, et al. Preliminary findings of a 4-month intrahospital exercise training intervention on IGFs and IGFBPs in children with leukemia. *J Strength Cond Res*. 2010; 24(5): 1292-1297.
11. Braith RW. Role of exercise in rehabilitation of cancer survivors. *Pediatr Blood Cancer*. 2005; 44(7): 595-599.
12. San Juan ATTIVITÀ FISICA, Chamorro-Vina C, Moral S, et al. Benefits of intrahospital exercise training attività fisicater pediatric bone marrow transplantation. *Int J Sports Med*. 2008; 29(5): 439-446.
13. San Juan ATTIVITÀ FISICA, Fleck SJ, Chamorro-Vina C, et al. Early-phase adaptations to intrahospital training in strength and functional mobility of children with leukemia. *J Strength Cond Res*. 2007; 21(1): 173-177.

14. San Juan ATTIVITÀ FISICA, Fleck SJ, Chamorro-Vina C, et al: Effects of an intrahospital exercise program intervention for children with leukemia. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39(1): 13-21.
15. Aznar S, Webster AL, San Juan ATTIVITÀ FISICA, et al. Physical activity during treatment in children with leukemia: A pilot study. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2006; 31(4): 407-413.
16. Hartman A, te Winkel ML, van Beek RD, et al. A randomized trial investigating an exercise program to prevent reduction of bone mineral density and impairment of motor performance during treatment for childhood acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer.* 2009; 53(1): 64-71.
17. Moyer-Mileur LJ, Ransdell L, Bruggers CS. Fitness of children with standard-risk acute lymphoblastic leukemia during maintenance therapy: Response to a home-based exercise and nutrition program. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2009; 31(4): 259-266.
18. Marchese VG, Chiarello LA, Lange BJ. Effects of physical therapy intervention for children with acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer.* 2004; 42(2): 127-133
19. Courneya KS, Friedenreich CM. Framework PEACE: An organizational model for examining physical exercise across the cancer experience. *Ann Behav Med.* 2001; 23(4): 263-272.

Capitolo 8

Attività Motoria nei Bambini Trattati con Trapianto di Cellule Staminali Emopoietiche

Carolina Chamorro-Viña, PhD & Antonio Pérez Martínez, MD, PhD

Obiettivi di apprendimento

Dopo aver letto questo capitolo saprai:

- ✓ ...i tipi e le fasi del trapianto di cellule staminali emopoietiche.
- ✓ ...i possibili effetti collaterali del trapianto di cellule staminali emopoietiche.
- ✓ ...i benefici dell'attività motoria per i bambini trattati con il trapianto di cellule staminali emopoietiche.
- ✓ ...le precauzioni da prendere quando viene prescritta o iniziata un'attività motoria

Introduzione

Il **trapianto di cellule staminali emopoietiche (TCSE)**, un tempo chiamato trapianto di midollo osseo, è una procedura che comporta l'infusione di cellule staminali emopoietiche per ricostruire la funzione del midollo osseo (es. il sistema di formazione del sangue) del paziente ¹. Il TCSE è utilizzato per trattare un ampio spettro di patologie sia oncologiche che non oncologiche, quali leucemia acuta e cronica, linfomi, patologie immunologiche ed ematologiche (es. l'immunodeficienza combinata grave) e sindromi da insufficienza midollare ². Nelle malattie citate, le cellule staminali o il midollo osseo del paziente sono danneggiati e non sono più in grado di produrre cellule del sangue sane. Il TCSE

Le **cellule staminali** sono cellule giovani e immature che andranno incontro a un processo di maturazione (chiamato **differenziazione**) per diventare tipologie differenti di cellule specializzate. Esse possono replicarsi, per riparare o ricostruire i tessuti corporei. Alcune cellule staminali maturano in cellule del sangue. Le cellule staminali emopoietiche si sviluppano in diversi tipi di cellule del sangue all'interno del midollo osseo. Quando le cellule del sangue sono mature si spostano dal midollo osseo al circolo ematico ¹.

è associato a innumerevoli effetti collaterali, quali la perdita di massa muscolare, l'affaticamento (fatigue), la diminuzione della funzionalità cardiovascolare, l'immunosoppressione e la malattia da **trapianto verso l'ospite (GVHD)** ^{3,4}. Fortunatamente, grazie a regimi di condizionamento meno tossici, al miglioramento della sorveglianza delle infezioni virali ed al trattamento delle complicanze infettive, questi effetti collaterali si stanno riducendo ⁵.

L'**attività motoria (AM)** è stata recentemente studiata come uno strumento complementare per incrementare la ripresa di bambini e adulti affetti da tumore ^{3,6,7}. Nonostante l'evidenza scientifica sia limitata, specialmente nei bambini, i risultati sono promettenti e non sono stati riportati effetti collaterali dovuti all'attività motoria ^{3,7-11}. Per prescrivere o iniziare l'attività motoria con successo e in sicurezza, è importante conoscere le nozioni di base dei processi della malattia e delle complicanze che frequentemente intercorrono in questa popolazione.

Tipologie e Fasi del TCSE

Tipologie di TCSE

Quando donatore e ricevente (paziente) del TCSE sono la stessa persona, il **TCSE** viene chiamato **autologo**. In questo caso le **cellule staminali emopoietiche** sono prelevate dal paziente e congelate. Solitamente, dopo regimi di condizionamento intensivi che promuovono l'azzeramento del midollo osseo (es. il regime di condizionamento mieloablativo), le cellule staminali emopoietiche sono reinfuse nel corpo del paziente, per riprendere le normali funzioni delle cellule del sangue. Questo è anche conosciuto come un trapianto di supporto.

Quando il donatore e il ricevente non sono la stessa persona, il trapianto viene chiamato **TCSE allogenico**. Il donatore può essere un membro della famiglia (correlato) oppure una persona non della famiglia (non correlato). Il **complesso maggiore di istocompatibilità**, detto anche sistema dell'**antigene leucocitario umano (HLA)**, viene utilizzato per abbinare il donatore al ricevente. Se il fratello è un gemello identico, questo tipo di trapianto viene detto **TCSE singenico**. I genitori del paziente sono donatori aploidentici e i loro fratelli possono esserlo; questi donatori condividono il 50% del sistema dell'antigene leucocitario umano con il paziente.

Il sistema dell'**antigene leucocitario umano** codifica le proteine dei recettori di superficie ed è il meccanismo che il sistema immunitario utilizza per distinguere tra proprio e non proprio. Differenze nell'HLA tra donatore e ricevente, daranno inizio alla risposta immunitaria. Questo fenomeno è chiamato **alloreattività**.

Fonti di Cellule Staminali Emopoietiche

Le fonti delle cellule staminali emopoietiche possono essere il midollo osseo, il sangue periferico e il sangue cordonale. Vedi la *Tabella 8.1*.

Tabella 8.1. Fonti di cellule staminali emopoietiche.

Fonti di cellule staminali emopoietiche	Conosciuto come	Procedura
Sangue cordonale	Trapianto di cellule staminali emopoietiche cordonali	Raccolta di cellule staminali emopoietiche dal sangue cordonale al momento della nascita.
Sangue periferico	Trapianto di cellule staminali emopoietiche periferiche	Le cellule staminali emopoietiche vengono prelevate dal sangue periferico attraverso un sofisticato sistema chiamato leucoferesi.
Midollo osseo	Trapianto di midollo osseo	Il midollo osseo aspirato dalle creste iliache è stato tradizionalmente la prima fonte del TCSE.

Nota. Tratto da ¹³⁻¹⁵. TCSE: Trapianto di Cellule Staminali Emopoietiche.

Fasi del TCSE

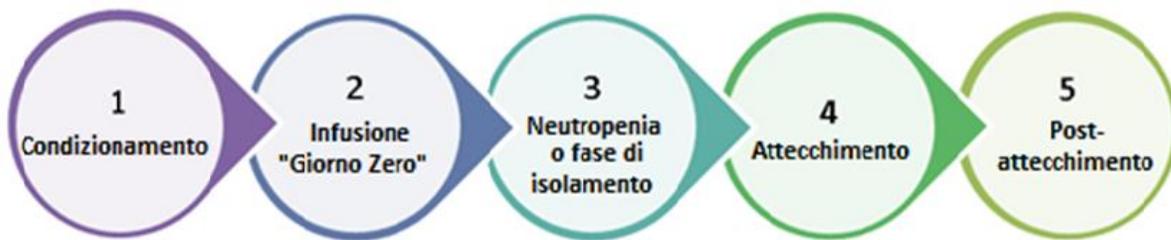
La procedura del TCSE si compone di 5 fasi differenti (vedi *Figura 8.1*) ¹². Queste fasi comprendono: 1) il condizionamento; 2) l'infusione; 3) la neutropenia; 4) l'attecchimento; 5) il post-attecchimento.

- 1) La fase di **condizionamento** dura approssimativamente una settimana. Viene somministrata chemioterapia e/o radioterapia per eliminare tutta la malattia esistente, prevenire il rigetto e creare lo spazio per le cellule staminali emopoietiche.
- 2) Durante la fase di **infusione** (anche conosciuta come **Giorno Zero**), le cellule staminali emopoietiche vengono infuse nel paziente. Al fine di eliminare dal corpo del paziente tutti gli agenti citotossici, viene fissato un giorno di riposo tra la fine del condizionamento e l'infusione. Le cellule staminali emopoietiche vengono infuse attraverso un catetere

venoso centrale e il loro volume varia in relazione alla fonte delle cellule staminali emopoietiche, alla processazione e al peso del ricevente.

- 3) La **neutropenia (fase di isolamento)** dura solitamente 2-4 settimane. In questo momento la capacità del paziente di produrre globuli bianchi è ridotta. I globuli bianchi sono coinvolti nella lotta alle infezioni; pertanto, i pazienti hanno un maggior rischio di infezioni. In questa fase il paziente potrebbe essere isolato nella sua stanza di degenza e ogni professionista sanitario o collaboratore dei professionisti sanitari, entrando nella sua stanza, dovrebbe pertanto seguire precauzioni speciali. Durante questa fase, saranno date delle terapie per prevenire le infezioni e la GVHD. Il deficit nutrizionale è un altro problema comune di questa fase e spesso viene somministrata la nutrizione parenterale. Infine, può esserci bisogno di trasfusioni di piastrine e di emazie.

Figure 8.1. Fasi del trapianto di cellule staminali emopoietiche.



Nota. Dati tratti da ¹².

4) L'**attecchimento** inizia dopo alcune settimane, quando le nuove cellule che formano il sangue (es. le cellule staminali emopoietiche) iniziano a crescere e creano un numero sufficiente a normalizzare la conta delle cellule del sangue (piastrine e globuli rossi) e a migliorare la funzione del sistema immunitario (globuli bianchi). L'attecchimento è una pietra miliare nella ripresa dal trapianto. I neutrofili, in questa fase, si riprendono più in fretta e rappresentano un effetto importante dell'attecchimento, per la loro abilità nel combattere le infezioni batteriche. Ad ogni modo, la funzione linfocitaria (es. le cellule T e B) in questo momento resta compromessa, a causa dei farmaci immunosoppressori e del ritardo nel processo di ricostituzione immunitaria. Perciò, in questo momento, i pazienti sono sottoposti a un rischio maggiore di infezioni virali e fungine. Devono essere implementate le strategie **profilattiche** per cercare di prevenire le condizioni

- ✓ Una **conta assoluta dei granulociti neutrofili (ANC)** da 500 in su per 3 giorni consecutivi è segno di attecchimento.
- ✓ Una conta piastrinica da 20000 fino a 50000 è segno di attecchimento delle piastrine.

patologiche derivanti da queste infezioni. È durante questa fase che il paziente può sviluppare la GVHD acuta.

5) Il **post-attecchimento** è la fase più lunga, in cui avverrà la ricostruzione della ripresa immunologica e della tolleranza immunitaria. La ricostituzione del sistema immunitario può impiegare da 1 a 2 anni. La funzione leucocitaria rimane deficitaria fino a 8-10 mesi dopo il trapianto. Questa potrebbe essere ulteriormente ritardata dalla presenza di GVHD cronica, e in alcuni casi potrebbe non ricostituirsi mai completamente.

Tipi di Regimi di Condizionamento

L'obiettivo del TCSE è di garantire l'attecchimento con un basso grado di tossicità e, nel caso di malattie oncologiche, con un alto effetto antitumorale. Ci sono due tipi di regimi di condizionamento: il trapianto mieloablativo (classico) e non mieloablativo (intensità minore o ridotta) ^{16, 17}. Nel regime di condizionamento mieloablativo, il trattamento è basato su alte dosi di chemioterapia e radioterapia che distruggono il midollo osseo dei pazienti e la loro capacità di produrre cellule del sangue. Gli obiettivi del trattamento mieloablativo sono: distruggere le cellule tumorali, creare spazio all'interno dell'osso per nuovi elementi midollari e sopprimere il sistema immunitario del paziente, per consentire alle cellule del donatore di crescere ed evitare il rigetto. L'ablazione del midollo osseo promuove la **pancitopenia**, che determina un aumentato rischio di emorragia, di affaticamento e di infezioni ^{16, 18}.

Il trapianto non-mieloablativo è finalizzato a sopprimere sufficientemente il sistema immunitario del paziente tanto da consentire l'attecchimento delle cellule del donatore. L'eradicazione delle cellule tumorali avviene grazie all'effetto della **graft contro il tumore** ¹⁹. La graft contro il tumore, anche conosciuta come graft contro la leucemia, è una reazione molto positiva. Le cellule immunitarie del donatore possono riconoscere residui di cellule leucemiche, linfomatose o tumorali come differenti e, di conseguenza, possono distruggerle.

Alloreattività Immunologica delle cellule come base dell'Allo-TCSE

L'alloreattività intercorre solo nel contesto del TCSE allogenico. Questo processo si innesca per le differenze esistenti tra l'HLA del donatore e del paziente. Tali differenze promuovono interazioni tra le cellule del sistema immunitario del paziente e del donatore; queste interazioni conducono a tre differenti risultati ²⁰:

- ✓ Malattia da trapianto verso l'ospite: una complicanza in cui le cellule immunitarie trapiantate attaccano il corpo del paziente. La prevalenza della GVHD è direttamente correlata al grado di compatibilità HLA tra paziente e donatore. Questa reazione determina un'inflammatione generale nel corpo del paziente. Ci sono due tipi di GVHD: acuta e cronica ²³. Nella casistica americana, l'incidenza nei bambini è più bassa che negli adulti e la GVHD cronica oscilla tra il 25% ed il 50% ²⁴. I sintomi, sia della forma acuta che cronica, variano da moderati a severi ²³. La GVHD acuta si presenta tipicamente entro 100 giorni dal trapianto. La GVHD cronica generalmente insorge dopo tale periodo. La GVHD acuta è tipicamente associata a un'aumentata mortalità correlata alla tossicità e ad una riduzione della sopravvivenza libera da malattia. Lo spettro clinico della GVHD cronica è più ampio rispetto a quello della GVHD acuta e ha un impatto significativo sulla qualità della vita e sulla mortalità. Questa è una delle maggiori problematiche del TCSE.
- ✓ Rigetto: il sistema immunitario del paziente riconosce le cellule staminali emopoietiche del donatore come estranee e le distrugge. Più simile è l'HLA tra il donatore e il ricevente, meno probabile sarà che le cellule staminali emopoietiche siano rigettate.
- ✓ Effetto anti-leucemico o effetto anti-tumorale: le cellule immunitarie del donatore possono riconoscere le cellule leucemiche, linfomatose o tumorali residue come diverse e possono distruggerle.

Complicanze del trapianto di Cellule Staminali Emopoietiche e loro Implicazioni per l'Attività Motoria

Le complicanze dopo il TCSE sono abbastanza comuni e alcune di esse possono costituire un pericolo per la vita. Descriveremo quelle che possono condizionare la partecipazione del bambino all'attività motoria.

- ✓ Correlate al regime di condizionamento

Il regime di condizionamento, nello specifico quello mieloablativo, è associato a un danno delle cellule epiteliali ed endoteliali che può determinare sintomi come nausea, vomito, **mucosite**, diarrea e dolore. Questi effetti possono compromettere le abilità del bambino nell'effettuare l'attività motoria ³. La mucosite può condizionare la possibilità del bambino di mangiare, contribuendo a una nutrizione inadeguata e a un calo dell'energia, fattori che diminuiscono ulteriormente la capacità del bambino di effettuare l'attività motoria. Se si verifica una

malnutrizione, è necessario dare priorità agli esercizi di flessibilità, all'allungamento muscolare e alla mobilità funzionale al fine di mantenere la massa muscolare e le abilità funzionali. Deve essere ridotto al minimo l'allenamento aerobico per diminuire il consumo energetico. Anche il prolungato allettamento durante il TCSE è un problema comune. Nello specifico, i bambini sottoposti a TCSE possono essere ospedalizzati per circa 30 giorni o più, rimanendo la maggior parte del tempo a letto. Questo tempo prolungato di inattività può portare a una riduzione della massa muscolare e della funzionalità cardio-respiratoria³. In questo caso è comune anche il dolore. Il dolore non andrebbe mai ignorato. Dovrebbe essere utilizzata una scala di valutazione del dolore (vedi *Appendice D*) per monitorarlo durante l'attività motoria. Se il dolore aumenta durante l'attività motoria bisogna fermarsi immediatamente e consultare il medico.

✓ Malattia da trapianto verso l'ospite

Sui bambini non sono stati condotti degli studi che esaminino gli effetti dell'attività motoria nei pazienti con GVHD. A ogni modo, in una recente revisione che esamina l'intolleranza all'esercizio nei bambini sottoposti a TCSE, gli autori hanno supposto che i bambini affetti da GVHD abbiano una perdita maggiore di massa muscolare e abbiano performance peggiori nei test sulla funzione neuromuscolare, rispetto ai bambini e ai soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia (survivors) senza GVHD. Dato che la GVHD ha un effetto infiammatorio, i bambini con GVHD presentano una maggior infiammazione sistemica, che può ridurre la capacità dei loro muscoli scheletrici di produrre energia³. Questo potrebbe contribuire a ridurre l'attività motoria e, quindi, a diminuire la prestanza fisica. Se i pazienti sono sottoposti a trattamento corticosteroidico prolungato, vi è un maggior rischio di osteoporosi. Vedi il *Capitolo 5* per avere maggiori raccomandazioni sulla GVDH cronica e sull'attività motoria.

✓ Ritardo nella ripresa immunologica-aumentato rischio di infezioni

Le infezioni sono una delle principali cause di condizioni patologiche e mortalità nei pazienti sottoposti a TCSE²⁶. Dal condizionamento all'attecchimento, la neutropenia e la rottura delle barriere anatomiche sono i più importanti fattori di rischio²⁷. Nel TCSE autologo il rischio di infezioni si riduce significativamente dopo l'attecchimento dei neutrofili. Vedi il *Capitolo 5* per le raccomandazioni e le precauzioni per l'attività motoria nei pazienti immunodepressi.

✓ Danno cardiaco e polmonare

La cardiotoxicità è un effetto collaterale possibile di alcuni farmaci chemioterapici somministrati durante il regime di condizionamento. L'uso di questi farmaci compromette la

capacità del cuore di pompare il sangue ossigenato e, perciò, diminuisce la capacità di fare attività motoria. La cardiotossicità è solitamente un effetto secondario a lungo termine e, alcune volte, può indurre un danno miocardico precoce nei bambini³.

E' possibile che nei bambini si verifichi tossicità polmonare dopo il TCSE e, solitamente, questa può presentarsi come **fibrosi polmonare**, bronchiolite e fiato corto indotto dall'esercizio. Questo può ridurre la capacità dei polmoni di mantenere lo scambio di ossigeno durante l'esercizio, contribuendo all'intolleranza all'esercizio³. Vedi i *Capitoli 5 e 6* per maggiori informazioni.

✓ Anemia

L'**anemia** è una riduzione dei globuli rossi che si ripercuote sulla capacità di trasportare l'ossigeno, determinando, in tal modo, affaticamento. Questa condizione è possibile dopo il TCSE e deve essere tenuta in conto quando viene prescritto l'esercizio. Vedi il *Capitolo 5* per avere maggiori informazioni sulla prescrizione dell'attività motoria nei pazienti con anemia.

Lezioni Apprese dalla Ricerca

Attività Motoria e Malattia da Trapianto Verso l'Ospite

La GVHD (Graft Versus Host Disease = malattia da trapianto verso l'ospite) acuta può portare a un danno della cute, del fegato e del tratto gastrointestinale; al contrario, nella GVHD cronica, possono essere coinvolti molti organi³⁰. La GVHD può essere estremamente debilitante e portare a un stato di salute compromesso, a una riduzione della qualità della vita e delle abilità funzionali³⁰. Una regolare attività motoria di intensità moderata può diminuire l'infiammazione sistemica e migliorare la funzione immunitaria³¹. In modelli animali si è osservato come l'attività motoria possa aumentare la sopravvivenza, diminuire la compromissione fisica generale e migliorare la forma fisica. Questo risultato deve essere interpretato cautamente, ma suggerisce che l'attività motoria potrebbe essere un'importante terapia non farmacologica per migliorare il decorso della malattia e la qualità della vita in questi pazienti, senza alterarne un sistema immunitario già depresso³⁰.

L'attività Motoria come Prevenzione al Tumore

Nella popolazione adulta, l'incidenza di tipi diversi di tumore può essere ridotta da una regolare attività motoria³². La ricerca suggerisce che l'attività motoria abbia un effetto terapeutico

nei pazienti con tumore, riducendo il rischio di recidive, rafforzando e aumentando la sopravvivenza ^{32, 33}. Si ipotizza che, nella popolazione adulta colpita da tumore, i cambiamenti immunologici mediati dall'attività motoria potrebbero contribuire a una guarigione immunologica più veloce dopo il TCSE ³⁴⁻³⁶. Una guarigione più veloce del sistema immunitario potrebbe essere un fattore chiave per ridurre il rischio di infezione dopo il TCSE.

Quando un Bambino può Iniziare a Fare Attività Motoria Durante il TCSE?

L'attività motoria è riconosciuta essere benefica durante il trattamento contro il tumore, visto che il riposo prolungato nel letto conduce a una perdita muscolare e della forza che aggravano la **capacità aerobica**, che nei bambini trattati con TCSE è già ridotta a causa dalla terapia immunosoppressiva ³⁸.

Si può ipotizzare che l'attività motoria possa essere benefica se eseguita in modo leggero-moderato, dalla fase di condizionamento alla fase di attecchimento. Per provare ciò, Chamorro et al. ⁸, hanno condotto uno studio durante la fase di condizionamento e durante la fase neutropenica del TCSE nei bambini. Questo studio ha dimostrato che un programma moderato e individualizzato di attività motoria è fattibile, sicuro e non altera la ripresa immunologica. Gli autori hanno, inoltre, riscontrato che i soggetti appartenenti al gruppo di esercizio, alla fine dell'intervento, erano in grado di aumentare la durata degli esercizi aerobici e l'entità della resistenza utilizzata negli esercizi di rinforzo. Ciò vale a dire, in qualche modo, che i bambini hanno mantenuto o migliorato la loro forma fisica durante il periodo di ospedalizzazione per il TCSE. Questo è molto importante perché, durante l'ospedalizzazione, i bambini tendono a mostrare un decremento delle loro condizioni fisiche. Rosenhagen et al. ¹⁰, hanno condotto uno studio simile e hanno confermato tali risultati. Fare riferimento alla *Tabella 8.2* per un riassunto degli interventi.

Tabella 8.2. Interventi di attività motoria nei bambini sottoposti a TCSE.

Autore/Disegno di studio	Popolazione	Intervento	Risultato
San Juan et al. ⁹	Fase di trattamento post TCSE	<ul style="list-style-type: none"> • Durata: 8 settimane. Intervento supervisionato in regime di ricovero. • Frequenza: 3 volte/settimana; 90 min. • PRT: 1 serie, 8-15 ripetizioni di 11 tipi di esercizi che coinvolgono i principali gruppi muscolari. 1-2 min di riposo tra gli esercizi, con stretching dei muscoli impiegati nell'ultimo esercizio. • Allenamento aerobico: L'intensità e la durata aumentano gradualmente durante il programma da 10 minuti a bassa intensità (50% dell'FC_{max} definita in base all'età), fino a 30 minuti a moderata intensità ($\geq 70\%$ dell'FC_{max}). 	La capacità aerobica era più bassa nei pazienti sottoposti a TCSE rispetto a quelli del GC. GI: \uparrow capacità aerobica e forza.
Chamorro- Viña et al. ⁸	TCSE nella fase della neutropenia	<ul style="list-style-type: none"> • Durata: Dall'inizio del regime di condizionamento fino all'attecchimento dei neutrofili (circa 30 giorni). Intervento supervisionato in regime di ricovero. • Frequenza: 5 volte/settimana; 50 min (5 volte/settimana allenamento aerobico + 2 volte/settimana rinforzo muscolare). • PRT: 1 serie, 8-15 ripetizioni di 6-10 tipi di esercizi che coinvolgono i principali gruppi muscolari. 1-2 min di riposo tra gli esercizi, con stretching dei muscoli impiegati nell'ultimo esercizio. • Allenamento aerobico: variabile da 10 a 40 minuti, in base allo stato di salute del bambino. L'intensità viene regolata da bassa a moderata (50-70% dell'FC_{max} definita in base all'età) e controllata attraverso la frequenza cardiaca registrata dal monitor. 	GI: \uparrow IMC e peso. \uparrow massa muscolare e grasso corporeo. \uparrow capacità aerobica e forza. GC: \leftrightarrow IMC, grasso corporeo e peso con tendenza a diminuire.
Rosenhagen et al. ¹⁰	TCSE nella fase della neutropenia	<ul style="list-style-type: none"> • Durata: Approssimativamente 34 giorni di intervento supervisionato durante la fase di isolamento del TCSE. Intervento in regime di ricovero. • Frequenza: 3 volte/settimana; approssimativamente 50 min. • PRT/allenamento della coordinazione: Personalizzato per ogni partecipante, include un lavoro sui principali gruppi muscolari. Per l'esecuzione degli esercizi vengono usati pesi, palle, sbarre e il peso corporeo. • Allenamento aerobico: Cyclette con una resistenza minima di 6 watts per un minimo di 10 minuti. La resistenza della cyclette viene progressivamente aumentata fino al livello successivo solo se il soggetto raggiunge i 10 minuti di esercizio. Intensità dell'allenamento: la frequenza cardiaca non dovrebbe superare la FC massima prevista in base all'età [180- l'età del paziente]; e la frequenza respiratoria deve rimanere sotto i 35 respiri al minuto. I partecipanti si allenano per una media di 18 minuti. 	GI: 10% \uparrow tempo speso sulla cyclette. \leftrightarrow forza valutata attraverso la forza nella presa. GC: non riportato. Un'AM regolare durante la fase di isolamento del TCSE è possibile, sicura e contrasta gli effetti collaterali dell'allettamento, come la perdita di massa muscolare.

Nota. PRT: allenamento progressivo della resistenza; N: numero di partecipanti; GI: gruppo di intervento; GC: gruppo di controllo; FC: frequenza cardiaca; IMC: Indice di Massa Corporea; TCSE: Trapianto di Cellule Staminali Emopoietiche; min: minuto/i; \leftrightarrow : Invariata/senza cambiamenti; \downarrow : diminuzione; \uparrow : aumento.

L'Attività Motoria Migliora la Forma Fisica, l'Affaticamento e la Qualità di vita

Sulla base delle nostre conoscenze, solo tre interventi di attività motoria sono stati eseguiti nella popolazione pediatrica sottoposta a TCSE. Due sono stati eseguiti nella fase neutropenica^{8, 10} e uno nella fase post-trapianto⁹. Presi insieme, i tre interventi mostrano risultati promettenti, riportando una capacità aerobica aumentata e una forza mantenuta o aumentata. Inoltre, San Juan et al.⁹ e Rosenhagen et al.¹⁰, hanno entrambi dimostrato un'aumentata qualità della vita nei pazienti dopo l'intervento di attività motoria. Chamorro et al.⁸, hanno dimostrato che gli esercizi producono un aumento della massa corporea generale e dell'IMC, che si mantiene oltre il periodo dell'ospedalizzazione⁸. Durante la fase neutropenica, la diminuzione nell'indice di massa corporea è un possibile effetto collaterale e può peggiorare la situazione del paziente dopo il TCSE. Il mantenimento delle proteine muscolari scheletriche è cruciale nei bambini immunocompromessi³⁹. Nei bambini è importante evitare le perdite di massa corporea durante il TCSE, perché possono essere a rischio di malnutrizione⁴⁰.

Questa evidenza, unita ai risultati estrapolati dagli studi sulla popolazione adulta, suggerisce che i riceventi del TCSE possono beneficiare della attività motoria¹¹. Non è stato registrato nessun effetto dannoso dagli interventi di attività motoria^{6, 11, 33, 41}. Tuttavia, a causa dell'esiguità del campione e di altri limiti, è necessario implementare la ricerca per puntualizzare i benefici della attività motoria nei pazienti pediatrici sottoposti a TCSE.



Esercizio per l'equilibrio nel Programma PEER.

Raccomandazioni per l'Attività Motoria

A oggi, sono stati condotti tre studi. La *Tabella 8.2* mostra un riassunto degli interventi eseguiti nei bambini sottoposti a TCSE. Tutti e tre includono esercizi aerobici, di forza e flessibilità. I tre autori sottolineano l'importanza di adattare l'intervento alle necessità di ciascun partecipante, dati i possibili effetti collaterali durante il ricovero. In generale, è raccomandato un training aerobico da leggero a moderato per evitare un aumentato rischio di infezione ed prevenire un affaticamento estremo ¹⁸. Indossare un cardiofrequenzimetro o usare la scala graduata di percezione dello sforzo (RPE) (fare riferimento all'*Appendice E*) può aiutare gli operatori sanitari a controllare meglio l'intensità dell'esercizio aerobico.

- ✓ **Fase iniziale post-trapianto:** è il periodo che intercorre tra l'infusione e il 100° giorno post-trapianto.
- ✓ **Fase tardiva post-trapianto:** è il periodo successivo al 100° giorno post-trapianto.

Tabella 8.3. Raccomandazioni per l'attività motoria nei bambini sottoposti a TCSE.

	Raccomandazioni
Obiettivi dell'attività motoria	<p>Fase di condizionamento, di neutropenia o di post-trapianto iniziale: Mantenere la capacità del paziente di effettuare le attività della vita quotidiana.</p> <p>Fase di post-trapianto tardiva: migliorare la forma fisica del paziente rendendolo/la in grado di svolgere AM con i suoi coetanei sani, senza affaticarsi troppo¹⁶.</p>
Capacità aerobica	<p>Frequenza: Almeno 3 giorni/sett., preferibilmente quasi tutti i giorni della settimana.</p> <p>Intensità:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fase di condizionamento e neutropenica: da bassa a moderata per evitare l'affaticamento e rispettare il fatto che il sistema immunitario è depresso. Se viene usata la FC per controllare l'intensità, questa dovrebbe essere fra il 50-70% della FC massima definita in base all'età. • Fase post-trapianto: iniziare con un'intensità da bassa a moderata. Se il paziente non è immunodepresso, lui/lei può progredire lentamente fino ad un'intensità di esercizio vigorosa. <p>Durata: 10-40 minuti, a seconda di quanto viene tollerato senza comparsa di affaticamento.</p> <p>Tipologia: Qualsiasi attività che piaccia al vostro bambino. Ballare, andare in bicicletta, fare sport o giocare con videogiochi attivi. Se il bambino è immunodepresso, alcune attività potrebbero essere</p>

	Raccomandazioni
	sconsigliate dal medico, come nuotare o fare sport di gruppo. Inoltre, devono essere prese alcune precauzioni se il bambino presenta altre condizioni di comorbidità, come la malattia da trapianto verso l'ospite, l'anemia, la trombocitopenia, l'osteoporosi e/o il rischio di cardiotossicità. Fare riferimento al <i>Capitolo 5</i> per trovare le raccomandazioni e le precauzioni all'AM in questi casi.
Allenamento progressivo della resistenza	<p>Frequenza: Almeno 2 giorni/sett.</p> <p>Intensità:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1-2 serie, 8-15 ripetizioni. • 1-2 min di riposo fra gli esercizi, facendo stretching dei muscoli che hanno appena lavorato. <p>Tipologia: Eseguire 6-10 esercizi che coinvolgano i gruppi muscolari principali. Alternare i gruppi muscolari della parte superiore e inferiore del corpo e del tronco.</p>
Abilità motorie fondamentali	Nella popolazione pediatrica affetta da tumore è importante lavorare sulle abilità motorie fondamentali (es. correre, saltare, equilibrio e coordinazione). I miglioramenti in queste attività fondamentali permetteranno ai bambini di migliorare la fiducia in loro stessi e ne faciliteranno il reinserimento nell'AM pensata per i loro coetanei sani.
Considerazioni	<ul style="list-style-type: none"> • A causa della grande variabilità delle condizioni di comorbidità associate al TCSE, l'AM deve essere personalizzata per ciascun bambino sottoposto a TCSE. • Un programma di AM pensato per bambini sottoposti a TCSE dovrebbe considerare: i) fase del trattamento, ii) trattamento ed effetti collaterali, iii) condizioni di comorbidità, iv) livelli di affaticamento, v) condizioni del sistema immunitario e vi) preferenze del bambino. • È sempre necessaria l'autorizzazione del medico. • E' preferibile sin dall'inizio un programma di AM supervisionato.

Nota. AM: attività motoria; min: minuti; FC: frequenza cardiaca.

In conclusione, sebbene la ricerca in questo campo sia limitata, è stato dimostrato che l'attività motoria è sicura e fattibile nei pazienti immunodepressi sottoposti a TCSE. A causa della particolarità di questa popolazione, gli interventi di attività motoria devono essere personalizzati e i professionisti sanitari devono essere consapevoli dei rischi e delle precauzioni da prendere in questa popolazione. Tutti i partecipanti devono avere l'autorizzazione e il certificato del medico per potervi partecipare.

Messaggio da portare a casa

Sebbene la ricerca sugli effetti dell'attività motoria nei bambini sottoposti a trapianto di cellule staminali emopoietiche sia limitata, i risultati preliminari indicano che è fattibile e sicura. Sono stati riportati miglioramenti nella capacità aerobica, nella forza e nella qualità di vita. L'attività motoria deve essere adattata alla condizione di ogni partecipante, alla fase del trattamento e alle comorbidità. Inoltre, è necessario mantenere una collaborazione aperta e continua con il medico di reparto.

Ringraziamenti. La dott.ssa Carolina Chamorro-Viña è stata finanziata dall'Alberta Children's Hospital, Section of Pediatric Oncology and Blood and Marrow Transplant e dal Psychosocial Oncology Research Training Program.

Bibliografia

1. U.S. Department of Health and Human Services Agency for Healthcare Research and Quality. Hematopoietic Stem Cell Transplantation in the Pediatric Population for rare disease Web site.<http://effectivehealthcare.ahrq.gov/search-for-guides-reviews-and-reports/?pageaction=displayproduct&productID=1720> . Accessed date July, 2014.
2. Childhood Hematopoietic Cell Transplantation (PDQ®). National Cancer Institute Web site. <http://www.cancer.gov/cancertopics/pdq/treatment/childHCT/healthprofessional> 2014. Accessed July 2014.
3. West SL, Gassas A, Schechter T, Egeler RM, Nathan PC, Wells GD. Exercise intolerance and the impact of physical activity in children treated with hematopoietic stem cell transplantation. *Pediatr Exerc Sci.* 2014; 26(3): 358-364.
4. Leung W, Campana D, Yang J, et al. High success rate of hematopoietic cell transplantation regardless of donor source in children with very high-risk leukemia. *Blood.* 2011; 118(2): 223-230.
5. Kim SH, Kee SY, Lee DG, et al. Infectious complications following allogeneic stem cell transplantation: reduced-intensity vs. myeloablative conditioning regimens. *Transpl Infect Dis.* 2013;15(1):49-59.
6. Wiskemann J, Huber G. Physical exercise as adjuvant therapy for patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplant.* 2008; 41(4): 321-329.
7. van Haren IE, Timmerman H, Potting CM, Blijlevens NM, Staal JB, Nijhuis-van der Sanden MW. Physical exercise for patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation: Systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials. *Phys Ther.* 2013; 93(4): 514-528.
8. Chamorro-Vina C, Ruiz JR, Santana-Sosa E, et al. Exercise during hematopoietic stem cell transplant hospitalization in children. *Med Sci Sports Exerc.* 2010; 42(6): 1045-1053.
9. San Juan AF, Chamorro-Vina C, Moral S, et al. Benefits of intrahospital exercise training after pediatric bone marrow transplantation. *Int J Sports Med.* 2008; 29(5): 439-446.
10. Rosenhagen A, Bernhorster M, Vogt L, et al. Implementation of structured physical activity in the pediatric stem cell transplantation. *Klin Padiatr.* 2011; 223(3): 147-151.
11. Persoon S, Kersten MJ, van der Weiden K, et al. Effects of exercise in patients treated with stem cell transplantation for a hematologic malignancy: A systematic review and meta-analysis. *Cancer Treat Rev.* 2013; 39(6): 682-690.
12. Moore TB, Sakamoto KM. Topics in pediatric leukemia--hematopoietic stem cell transplantation. *MedGenMed.* 2005; 7(1): 19.
13. Meisel R, Klingebiel T, Dilloo D. Peripheral blood stem cells versus bone marrow in pediatric unrelated donor stem cell transplantation. *Blood.* 2013; 121(5): 863-865.

14. Anasetti C, Logan BR, Lee SJ, et al. Peripheral-blood stem cells versus bone marrow from unrelated donors. *N Engl J Med*. 2012; 367(16): 1487-1496.
15. Fuchs E, O'Donnell PV, Brunstein CG. Alternative transplant donor sources: Is there any consensus? *Curr Opin Oncol*. 2013; 25(2): 173-179.
16. Miano M, Labopin M, Hartmann O, et al. Haematopoietic stem cell transplantation trends in children over the last three decades: A survey by the paediatric diseases working party of the European Group for Blood and Marrow Transplantation. *Bone Marrow Transplant*. 2007; 39(2): 89-99.
17. Baron F, Storb R, Little MT. Hematopoietic cell transplantation: Five decades of progress. *Arch Med Res*. 2003; 34(6): 528-544.
18. Gillis TA, Donovan ES. Rehabilitation following bone marrow transplantation. *Cancer*. 2001; 92(4 Suppl): 998-1007.
19. Blaise D, Castagna L. Do different conditioning regimens really make a difference? *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 2012; 2012: 237-245.
20. Geneugelijk K, Thus KA, Spierings E. Predicting alloreactivity in transplantation. *J Immunol Res*. 2014; 2014: 159479.
21. Myers KC, Lawrence J, Marsh RA, Davies SM, Jodele S. High-dose methylprednisolone for veno-occlusive disease of the liver in pediatric hematopoietic stem cell transplantation recipients. *Biol Blood Marrow Transplant*. 2013; 19(3): 500-503.
22. Ferrara JL, Deeg HJ. Graft-versus-host disease. *N Engl J Med*. 1991; 324(10): 667-674.
23. Ferrara JL, Levine JE, Reddy P, Holler E. Graft-versus-host disease. *Lancet*. 2009; 373(9674): 1550-1561.
24. Booth C, Veys P. T cell depletion in paediatric stem cell transplantation. *Clin Exp Immunol*. 2013; 172(2): 139-147.
25. Paczesny S, Choi SW, Ferrara JL. Acute graft-versus-host disease: New treatment strategies. *Curr Opin Hematol*. 2009; 16(6): 427-436.
26. Junghanss C, Marr KA. Infectious risks and outcomes after stem cell transplantation: Are non myeloablative transplants changing the picture? *Curr Opin Infect Dis*. 2002; 15(4): 347-353.
27. Oshrine BR, Li Y, Teachey DT, Heimall J, Barrett DM, Bunin N. Immunologic recovery in children after alternative donor allogeneic transplantation for hematologic malignancies: Comparison of recipients of partially T cell-depleted peripheral blood stem cells and umbilical cord blood. *Biol Blood Marrow Transplant*. 2013; 19(11): 1581-1589.
28. Marr KA. Delayed opportunistic infections in hematopoietic stem cell transplantation patients: a surmountable challenge. *Hematology / the Education Program of the American Society of Hematology*. American Society of Hematology. Education Program. 2012; 2012: 265-270.
29. Mawad R, Lionberger JM, Pagel JM. Strategies to reduce relapse after allogeneic hematopoietic cell transplantation in acute myeloid leukemia. *Curr Hematol Malig Rep* 2013; 8(2): 132-140.

30. Fiuza-Luces C, Soares-Miranda L, Gonzalez-Murillo A, et al. Exercise benefits in chronic graft versus host disease: A murine model study. *Med Sci Sports Exerc.* 2013; 45(9): 1703-1711.
31. Brandt C, Pedersen BK. The role of exercise-induced myokines in muscle homeostasis and the defense against chronic diseases. *J Biomed Biotechnol.* 2010: 520258.
32. Anzuini F, Battistella A, Izzotti A. Physical activity and cancer prevention: a review of current evidence and biological mechanisms. *J Prev Med Hyg.* 2011;52(4):174-180.
33. Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, et al. American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(7):1409-1426.
34. Fairey AS, Courneya KS, Field CJ, Mackey JR. Physical exercise and immune system function in cancer survivors: A comprehensive review and future directions. *Cancer.* 2002; 94(2): 539-551.
35. Shephard RJ, Shek PN. Associations between physical activity and susceptibility to cancer: Possible mechanisms. *Sports Med.* 1998; 26(5): 293-315.
36. Shephard RJ, Shek PN. Cancer, immune function, and physical activity. *Can J Appl Physiol.* 1995;20(1):1-25.
37. Gleeson M, Bishop NC. The T cell and NK cell immune response to exercise. *Annals of transplantation: quarterly of the Polish Transplantation Society.* 2005; 10(4): 43-48.
38. Lucia A, Ramirez M, San Juan AF, Fleck SJ, Garcia-Castro J, Madero L. Intrahospital supervised exercise training: A complementary tool in the therapeutic armamentarium against childhood leukemia. *Leukemia.* 2005; 19(8): 1334-1337.
39. Taskinen M, Saarinen UM. Skeletal muscle protein reserve after bone marrow transplantation in children. *Bone Marrow Transplant.* 1996; 18(5): 937-941.
40. White M, Davies P, Murphy A. Validation of percent body fat indicators in pediatric oncology nutrition assessment. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2008; 30(2): 124-129.
41. Baumann FT, Zopf EM, Nykamp E, et al. Physical activity for patients undergoing an allogeneic hematopoietic stem cell transplantation: Benefits of a moderate exercise intervention. *Eur J Haematol.* 2011; 87(2): 148-156.

Capitolo 9

Attività Motoria e Tumori Solidi

Corinna C. Winter, PhD

Obiettivi di apprendimento

Dopo aver letto questo capitolo saprai:

- ✓ ...le tipologie più frequenti e i trattamenti dei tumori solidi nei bambini.
- ✓ ...i potenziali effetti collaterali di questi trattamenti e le loro implicazioni per l'attività motoria.
- ✓ ...che l'attività motoria è quasi sempre possibile; tuttavia, sono necessarie modifiche e creatività per un approccio individuale.

Introduzione

Tumore solido è un termine usato per descrivere un'anomala massa di tessuto che può essere riscontrata in diverse aree del corpo. I tumori solidi possono essere benigni o maligni. I diversi tipi di tumori solidi prendono il nome dai tipi di cellule che li compongono. Questo capitolo illustrerà i tipi più comuni di tumori solidi maligni nei bambini.

- ✓ **Tumori cerebrali e del sistema nervoso centrale (SNC):** sono la tipologia più comune di tumori solidi e corrispondono al 23% dei tumori maligni nei bambini al di sotto dei 15 anni. Vedi il *Capitolo 10* per maggiori informazioni.
- ✓ **Neuroblastomi:** originano da cellule nervose indifferenziate e sono principalmente localizzati nell'addome, nella porzione midollare della ghiandola surrenale, al di sopra dei reni¹.
- ✓ **Nefroblastoma (tumore di Wilms):** è localizzato nei reni².
- ✓ **Sarcomi dei tessuti molli:** si formano nei muscoli, nei vasi sanguigni e nei nervi. Per esempio, il rhabdomyosarcoma origina dai muscoli ed è il sarcoma dei tessuti molli più comune nell'infanzia³.

- ✓ **Tumori ossei maligni:** osteosarcoma e sarcoma di Ewing sono i due tipi principali di tumore osseo nella popolazione pediatrica.
 - i) **Osteosarcomi:** sono i tumori ossei maligni più comuni, normalmente si sviluppano nelle zone dell'osso che crescono più rapidamente. Più frequentemente sono situati intorno al ginocchio ^{4,5}.
 - ii) **Sarcomi di Ewing:** originano da cellule nervose indifferenziate all'interno dell'osso o dai tessuti molli. Il sarcoma di Ewing di solito compare nelle ossa lunghe degli arti inferiori e superiori e nelle ossa piatte del bacino, nella colonna vertebrale e nelle coste ^{5,6}.

Potenziali Effetti Collaterali del Trattamento e Implicazioni per l'Attività Motoria

Oltre agli effetti collaterali risultanti dalla chemioterapia e dalla radioterapia, ci si possono aspettare anche effetti collaterali degli interventi chirurgici. Questi ulteriori effetti collaterali possono influenzare ancora di più l'abilità del vostro bambino a praticare **attività motoria (AM)** e le **attività della vita quotidiana**.

Nella maggior parte dei casi il tessuto muscolare viene rimosso e alcuni nervi possono essere danneggiati o asportati. Questo può causare diverse limitazioni che riguardano la perdita di forza muscolare, la riduzione del range di movimento, una ridotta coordinazione e disturbi nel cammino⁷⁻¹⁰. A causa di queste limitazioni, l'AM sarà più faticosa per un bambino affetto da tumore solido rispetto ai suoi coetanei sani. Per esempio, il cammino con **protesi** richiede un maggiore sforzo ¹¹ rispetto al cammino senza. Anche la resezione di alcuni tessuti muscolari inciderà sul controllo di alcuni movimenti.

Suggerimenti per eseguire AM nei pazienti con tumore solido:

- ✓ Ridurre il rischio di cadute
- ✓ Essere a conoscenza delle procedure chirurgiche
- ✓ Adattare l'attività motoria ai bisogni specifici del paziente

L'AM nei pazienti con tumore solido è anche più impegnativa perché, immediatamente dopo la chirurgia, il paziente può ricevere indicazioni di i) usare ausili come le stampelle o la carrozzina per diverse settimane e ii) limitare il carico per favorire la guarigione dell'area sottoposta a chirurgia. Questo può limitare la possibilità di partecipare all'AM e comportare la necessità di effettuare un'AM adattata.

Riassunto dei dati che emergono dalla Ricerca su Attività Motoria e Tumori Solidi

Nei pochi studi eseguiti fino a oggi è stato dimostrato che l'AM migliora il sonno, la forza muscolare della parte superiore del corpo e la flessibilità^{13,14}. L'attività motoria può, inoltre, avere effetti positivi sulla funzionalità cardiaca, polmonare e motoria, sul benessere e sull'affaticamento (fatigue)¹⁴⁻¹⁷. Tali benefici sono stati riscontrati sia nei programmi di attività motoria supervisionati dal terapeuta sia in quelli eseguiti in autonomia a domicilio, ma i programmi supervisionati sembrano avere maggiore efficacia^{18,19,15}.

Raccomandazioni per l'Attività Motoria

In generale l'AM è possibile per qualsiasi bambino con tumore solido in quasi tutte le fasi del trattamento. L'AM dovrebbe essere adattata allo stato di salute del bambino ed alle eventuali restrizioni dovute al trattamento. La *Tabella 9.1* riassume le raccomandazioni rispetto all'AM per i bambini con un tumore solido.

Resistenza muscolare: l'abilità di un muscolo o di un gruppo muscolare di lavorare in modo continuativo/per un lungo periodo senza fatica. Per aumentare la resistenza muscolare raccomandiamo di far lavorare il bambino a basso carico e di effettuare 15-30 ripetizioni.

Tabella 9.1. Raccomandazioni rispetto all'attività motoria per i bambini affetti da tumore solido.

Raccomandazioni per l'attività motoria	
Riscaldamento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ogni sessione di AM dovrebbe iniziare con 10-15 min di riscaldamento per preparare il corpo. ✓ L'intensità del riscaldamento dovrebbe essere bassa e progredire lentamente verso un'intensità moderata. ✓ Camminare, utilizzare la macchina cross trainer/cyclette ellittica. ✓ Andare in bicicletta* o in hand bike per i bambini che hanno un ridotto range di escursione articolare del ginocchio.
Allenamento Aerobico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Iniziare con 10-15 minuti e aumentare gradualmente fino a 30 minuti. ✓ Questo training aiuterà il bambino a migliorare la funzionalità di cuore, polmoni e sistema vascolare e potrebbe essere d'aiuto nella riduzione della sensazione di affaticamento quando il bambino fa esercizio.

Raccomandazioni per l'attività motoria	
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Qualunque attività che diverta il bambino e che questi riesca a fare bene durante il riscaldamento, può essere usata durante la sessione come parte dell'allenamento aerobico. ✓ Pensare alle attività che il bambino può integrare nella propria routine quotidiana, come camminare e andare in bicicletta. Queste sono delle ottime alternative per strutturare un programma di AM domiciliare. ✓ I programmi di attività in acqua sono buone alternative per i bambini con tumore osseo, perché il peso corporeo è ridotto e gli arti si possono muovere più facilmente. ✓ Devono essere prese precauzioni se il bambino è immunodepresso o se la ferita non è completamente guarita.
Allenamento Progressivo della Resistenza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sarà d'aiuto al bambino nel recupero della massa muscolare, della forza, della funzionalità, del range di movimento articolare, così come della densità ossea ^{20, 21}. ✓ Effettuare un programma globale che includa i principali gruppi muscolari. ✓ Effettuare 8-10 esercizi, due volte a settimana. ✓ L'intensità (carico e ripetizioni) dovrebbe essere stabilita individualmente in base alle esigenze del vostro bambino. ✓ Gli esercizi per la schiena e per gli addominali sono importanti per prevenire le deformità della colonna, come la scoliosi, che potrebbero insorgere a causa dalla diversità di lunghezza delle gambe nei pazienti affetti da tumori degli arti inferiori ²². ✓ Può anche essere eseguito utilizzando macchinari di resistenza, con manubri, bande elastiche o usando il proprio peso corporeo.
Esercizi di Coordinazione	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aiutano il bambino a fidarsi di nuovo dei suoi arti, che egli potrebbe percepire in modo totalmente differente rispetto a prima del trattamento. ✓ Aiutano i muscoli e le articolazioni a lavorare in modo cauto e accurato. ✓ Da includere nell'AM quotidiana. ✓ Le pedane oscillanti e i videogiochi attivi possono essere efficaci perché distraggono il bambino dalla sensazione di mettere troppo peso corporeo sull'arto.
Stretching/ Esercizi per la flessibilità	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Un programma di stretching adattato individualmente aiuta a ridurre le limitazioni del range di escursione articolare ^{23, 24}. ✓ Includerlo nell'attività motoria quotidiana.
Defaticamento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lo scopo del defaticamento è far sì che il corpo e la mente del bambino ritornino a livelli di riposo. ✓ Possono essere valutate differenti opzioni per scoprire cosa funziona meglio per il bambino. ✓ Alcune opzioni includono giocare a giochi tranquilli, rilassarsi o leggere una storia.

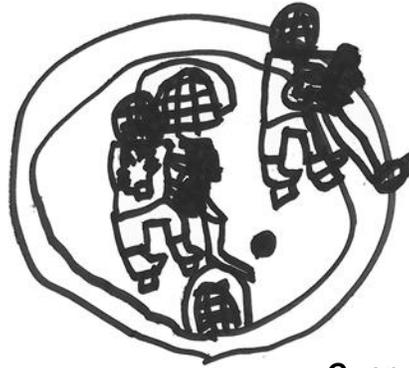
Nota. *Nei bambini affetti da osteosarcoma andare in bicicletta può essere difficile a causa della limitazione del range di escursione del ginocchio. Parlane con il medico o il chirurgo del bambino prima di farglielo fare. Min: minuti.

Quando si inizia l'AM, sarebbe meglio essere supervisionati da un fisioterapista/terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva. Una volta stabilizzatosi, il bambino può prendere parte a un programma di esercizio sul territorio o al domicilio. È molto importante continuare i controlli con l'equipe medica ed il fisioterapista/terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva per assicurarsi che il programma sia sicuro ed efficace.

I pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore solido in età evolutiva (survivors) idealmente parteciperanno a 60 minuti di AM ogni giorno; ad ogni modo, possono iniziare con sessioni di attività più brevi e aumentare nel tempo la loro resistenza. Vedi il *Capitolo 5* per le raccomandazioni e le precauzioni aggiuntive quando si effettua AM.

Ulteriori riferimenti:

- ✓ Punzalan M, Hyden G. The role of physical therapy and occupational therapy in the rehabilitation of pediatric and adolescent patients with osteosarcoma. *Cancer treatment and research*. 2009; 152: 367-384.
- ✓ Winter CC, Muller C, Hards J, Gosheger G, Boos J, Rosenbaum D. The effect of individualized exercise interventions during treatment in pediatric patients with a malignant bone tumor. *Support Care Cancer*. Jun 2013; 21(6): 1629-1636.



Owen, 5 anni

Messaggio da Portare a Casa

I pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore solido nell'infanzia hanno bisogni unici. Ci si deve prendere cura di loro con particolare attenzione e pazienza. Per questo gruppo di bambini saranno quasi sempre possibili alcuni tipi di attività motoria. Le limitazioni maggiori derivano dagli effetti della chirurgia. I programmi di attività motoria dovrebbero essere adattati dopo aver parlato con i chirurghi e i fisioterapisti/terapisti della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva che hanno in cura il bambino. All'inizio i miglioramenti potrebbero sembrare piccoli, ma è giusto proseguire, dal momento che i pazienti riferiscono miglioramenti anche diversi mesi dopo la chirurgia.

Bibliografia

1. Imbach P. Neuroblastoma. In: Imbach P, Kühne T, Arceci RJ, ed. Pediatric Oncology. Berlin-Heidelberg: Springer; 2006: 129-136.
2. Imbach P. Nephroblastoma (wilms tumor). In: Imbach P, Kühne T, Arceci RJ, ed. Pediatric Oncology. Berlin-Heidelberg: Springer; 2006:129-136.
3. Imbach P. Soft tissue sarcoma. In: Imbach P, Kühne T, Arceci RJ, ed. Pediatric Oncology. Berlin-Heidelberg: Springer; 2006:137-157.
4. Kuhne T. Osteosarcoma. In: Imbach P, Kühne T, Arceci RJ, ed. Pediatric Oncology. Berlin-Heidelberg: Springer; 2006:159-164.
5. Isakoff M, Harris, M, Gebhardt M, Grier H. Bone sarcomas. In: Bleyer WA, Barr RD , ed. Cancer in Adolescents and Young Adults. Berlin-Heidelberg: Springer; 2007: 25-37
6. Kuhne T. Ewing sarcoma family of tumors. In: Imbach P, Kühne T, Arceci RJ , ed. Pediatric Oncology. Berlin-Heidelberg: Springer; 2006:165-170.
7. Benedetti MG, Catani F, Donati D, Simoncini L, Giannini S. Muscle performance about the knee joint in patients who had distal femoral replacement after resection of a bone tumor. An objective study with use of gait analysis. J Bone Joint Surg Am. 2000; 82-A(11): 1619-1625.
8. Harges J, Henrichs MP, Gosheger G, et al. Endoprosthetic replacement after extra-articular resection of bone and soft-tissue tumours around the knee. Bone Joint J. 2013; 95-B(10): 1425-1431.
9. Markhede G, Stener B. Function after removal of various hip and thigh muscles for extirpation of tumors. Acta Orthop Scand. 1981; 52(4): 373-395.
10. Punzalan M, Hyden G. The role of physical therapy and occupational therapy in the rehabilitation of pediatric and adolescent patients with osteosarcoma. Cancer Treat Res. 2009; 152: 367-384.
11. Kawai A, Backus SI, Otis JC, Healey JH. Interrelationships of clinical outcome, length of resection, and energy cost of walking after prosthetic knee replacement following resection of a malignant tumor of the distal aspect of the femur. J Bone Joint Surg Am. 1998; 80(6): 822-831.
12. Winter CC, Muller C, Harges J, Gosheger G, Boos J, Rosenbaum D. The effect of individualized exercise interventions during treatment in pediatric patients with a malignant bone tumor. Support Care Cancer. 2013; 21(6):1629-1636.
13. Hinds PS, Hockenberry M, Rai SN, et al. Clinical field testing of an enhanced-activity intervention in hospitalized children with cancer. J Pain Symptom Manage. 2007; 33(6): 686-697.
14. Keats MR, Culos-Reed SN. A community-based physical activity program for adolescents with cancer (project TREK): Program feasibility and preliminary findings. J Pediatr Hematol Oncol. 2008; 30(4): 272-280.
15. Blaauwbroek R, Bouma MJ, Tuinier W, et al. The effect of exercise counselling with feedback from a pedometer on fatigue in adults of childhood cancer: A pilot study. Support Care Cancer. 2009; 17(8): 1041-1048.

16. Sharkey AM, Carey AB, Heise CT, Barber G. Cardiac rehabilitation after cancer therapy in children and young adults. *AmJ Cardiol.* 1993; 71(16): 1488-1490.
17. Speyer E, Herbinet A, Vuillemin A, Briancon S, Chastagner P. Effect of adapted physical activity sessions in the hospital on health-related quality of life for children with cancer: A cross-over randomized trial. *Pediatr Blood Cancer.* 2010; 55(6): 1160-1166.
18. Huang TT, Ness KK. Exercise interventions in children with cancer: A review. *Int J Pediatr.* 2011; 2011: 461512.
19. Winter C, Muller C, Hoffmann C, Boos J, Rosenbaum D. Physical activity and childhood cancer. *Pediatr Blood Cancer.* 2010; 54(4): 501-510.
20. Barbieri D, Zaccagni L. Strength training for children and adolescents: Benefits and risks. *Coll Antropol.* 2013; 37Suppl 2: 219-225.
21. Lillegard WA, Brown EW, Wilson DJ, Henderson R, Lewis E. Efficacy of strength training in prepubescent to early postpubescent males and females: Effects of gender and maturity. *Pediatr Rehabil.* 1997; 1(3): 147-157.
22. Rodl R, Gosheger G, Leidinger B, Lindner N, Winkelmann W, Ozaki T. Correction of leg-length discrepancy after hip transposition. *Clin Orthop Relat Res.* 2003(416): 271-277.
23. Micheo W, Baerga L, Miranda G. Basic principles regarding strength, flexibility, and stability exercises. *PM R.* 2012; 4(11): 805-811.
24. Hartman A, van den Bos C, Stijnen T, Pieters R. Decrease in peripheral muscle strength and ankle dorsiflexion as long-term side effects of treatment for childhood cancer. *Pediatr Blood Cancer.* 2008; 50(4): 833-837.

Capitolo 10

Attività Motoria ed Effetti a Lungo Termine del Trattamento dei Tumori Cerebrali Infantili

Iman Sahnoune, studente PhD & J. Leigh Leasure, PhD

Obiettivi di apprendimento

Dopo aver letto questo capitolo saprai:

- ✓ ...quali sono i tumori cerebrali dell'infanzia e l'effetto a lungo termine dei trattamenti.
- ✓ ...come sono le funzioni cerebrali, l'autostima ed il benessere nei soggetti che hanno avuto un tumore cerebrale nell'infanzia.
- ✓ ...qual è il ruolo dell'attività motoria nel miglioramento delle funzioni cerebrali.

Introduzione

Il tumore del sistema nervoso centrale è il tumore solido più comune nell'età evolutiva e il secondo più comune nell'infanzia, dopo le leucemie ^{1, 2}. Un **tumore del sistema nervoso centrale** è una massa che si forma quando si modificano le cellule normali del cervello o del midollo spinale e crescono in modo incontrollato. I tumori cerebrali possono essere a basso grado (generalmente non maligni e a crescita lenta) o ad alto grado (crescono facilmente e si diffondono velocemente). In generale, i tumori che iniziano a crescere nel cervello (per esempio i tumori cerebrali primari) non si sviluppano al di fuori del sistema nervoso centrale.

Fortunatamente, con lo sviluppo di nuove tecnologie e metodi di trattamento, il tasso di sopravvivenza tra bambini e giovani adulti è superiore al 70% ¹⁻³. Sebbene il tasso di sopravvivenza stia aumentando, l'autostima, il benessere e la vita sociale del bambino possono essere influenzati negativamente. È riportato che una

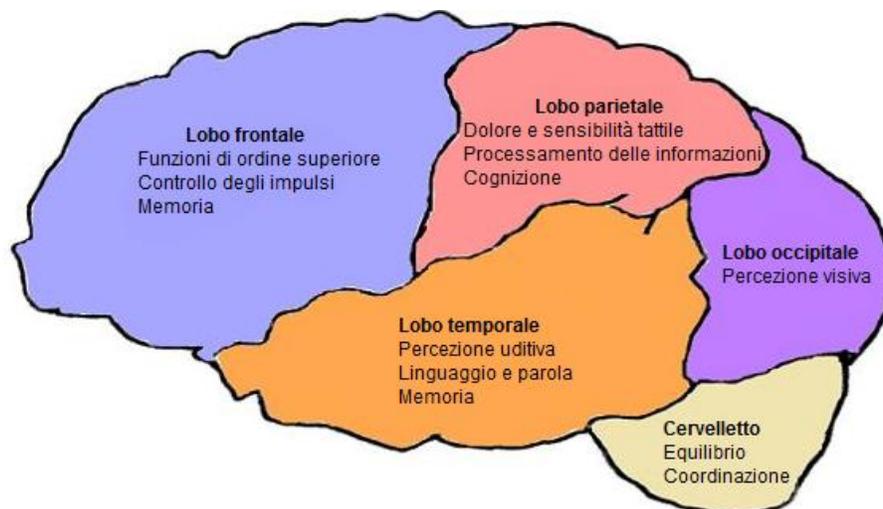
La **funzione cognitiva** è l'abilità (o la sua mancanza) di pensare, imparare o memorizzare.

percentuale tra il 40% e il 100% dei soggetti che hanno avuto un tumore cerebrale nell'infanzia (survivors) sperimenta una miriade di effetti collaterali a livello cognitivo, come una riduzione dell'attenzione e della memoria, oltre a difficoltà nel prendere decisioni e difficoltà di apprendimento. Questi effetti possono emergere a distanza di mesi dal trattamento ^{1,4,5}, ma più frequentemente dai 3 ai 5 anni dopo il trattamento ⁵ e, in questo caso, sono chiamati effetti tardivi.

L'impatto del tumore dipende dal tipo, dalla localizzazione a livello cerebrale, dalla dimensione, dallo stadio di sviluppo e dalla tipologia e quantità dei trattamenti ricevuti. A causa della vulnerabilità del cervello quando è in via di sviluppo, più piccolo è il bambino e maggiore è il danno a lungo termine ^{1,4,5}. Inoltre, le femmine sono più frequentemente affette rispetto ai maschi ^{6,7}. La dimensione del tumore e la sua localizzazione sono i principali fattori che determinano l'entità di questi effetti collaterali ^{2,8}. Per esempio, i tumori dell'emisfero sinistro sono quelli che più di frequente esitano in problematiche cognitive (vedi la *Figura 10.1* per una rappresentazione visiva del cervello) ⁴. Infine, la quantità di radiazioni ricevute dal bambino ha un grande impatto sulle funzioni cognitive ⁴.



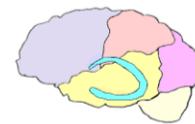
Figura 10.1. Lobi del cervello umano e le loro funzioni.



Effetti dei trattamenti più comuni

I trattamenti più comuni dei tumori cerebrali sono la chirurgia, la radioterapia craniale, la chemioterapia o una combinazione di queste. Per via dei numerosi problemi associati alla radioterapia craniale, questa è usata generalmente, ma non esclusivamente, per i tumori che non possono essere rimossi chirurgicamente. La radioterapia craniale agisce uccidendo le cellule che si dividono velocemente, incluse le cellule tumorali. Le cellule nervose (es. i neuroni) non sono danneggiate perché non si dividono, ma la radioterapia attacca le cellule responsabili del mantenimento del benessere e della funzionalità del nervo⁹⁻¹¹. La radioterapia craniale danneggia anche il processo attraverso il quale vengono generate nuove cellule nervose nell'ippocampo (es. la neurogenesi ippocampale). Dopo il trattamento contro il tumore, la neurogenesi ippocampale diminuisce in modo importante e questo, verosimilmente, contribuisce al deficit cognitivo che si vede nei soggetti che hanno avuto un tumore cerebrale in età evolutiva^{9,12,13}.

L'**ippocampo** è una regione del cervello importante per la memoria, le emozioni e l'orientamento nello spazio. È rappresentato in blu nella figura qui sotto.



I tumori cerebrali e i loro trattamenti compromettono anche molte delle funzioni cognitive, tra cui la memoria, le capacità di problem solving ed il processamento del pensiero, l'attenzione, l'abilità di leggere, di parlare e di comprendere, e le **abilità visuo-spaziali**^{8,9}. Queste possono contribuire a ridurre il punteggio del **quoziente intellettivo**, cosa che accade comunemente nei bambini affetti da tumori cerebrali¹⁰⁻¹⁴. La netta diminuzione dell'attenzione rende i bambini affetti da tumore cerebrale meno capaci di imparare ai ritmi dei loro coetanei sani. Perciò, la diminuzione del funzionamento cerebrale nei bambini in fase di ripresa da tumori cerebrali non è necessariamente causata da una perdita di conoscenza, ma, piuttosto, è dovuta ad un rallentamento del ritmo di apprendimento^{5,7}. Questo suggerisce che questi bambini possano avere bisogno di più tempo per raggiungere il livello dei loro compagni di classe⁹.

Esempi di **abilità visuo-spaziali**:

- ✓ Consapevolezza del corpo nello spazio
- ✓ Coordinazione
- ✓ Consapevolezza dell'ambiente

Gli effetti tardivi dei tumori cerebrali dell'infanzia sono duraturi e possono avere un impatto importante sul senso di autostima, sul benessere e sulle relazioni con gli altri, a partire da dopo la diagnosi. Questo aumenta l'importanza di un trattamento che può contrastare questi effetti collaterali negativi.

Per riassumere, sebbene il tasso di sopravvivenza dei tumori cerebrali dell'infanzia sia in aumento, è molto importante ricordare che i trattamenti di questi tipi di tumori hanno effetti collaterali negativi. È assolutamente necessario lo sviluppo di un intervento efficace a combattere questi effetti collaterali. Ci focalizzeremo sull'**attività motoria (AM)** come potenziale intervento per migliorare o diminuire gli effetti collaterali del trattamento.

Effetti del Trattamento e le Loro Implicazioni per l'Attività Motoria

Le funzioni cerebrali comprendono:

- ✓ Pensiero
- ✓ Regolazione delle azioni
- ✓ Regolazione delle funzioni vitali di base (es. pressione sanguigna, respirazione)
- ✓ Regolazione e coordinazione del movimento
- ✓ Equilibrio
- ✓ Postura

questo effetto potrebbe contrastare direttamente gli effetti collaterali negativi del trattamento del tumore¹⁵⁻¹⁹. Inoltre, l'AM migliora le funzioni cerebrali associate alla neuroplasticità^{20,21} e le funzioni esecutive²², che sono solitamente danneggiate nei bambini affetti da tumore cerebrale.

Una forte evidenza scientifica mostra che l'AM, specialmente quella aerobica, ha un impatto positivo sui traguardi scolastici del bambino²³. È significativo come i più grandi benefici dell'AM siano stati visti nei bambini nell'età della scuola

La maggior parte degli effetti positivi presentati in questo capitolo sono stati estrapolati da ricerche condotte su modelli animali (nelle quali gli scienziati simulano, negli animali, quello che accade nel cervello dei bambini affetti da tumore) o su bambini sani, perché non abbiamo ancora informazioni sufficienti riguardanti i benefici dell'AM nei bambini affetti da tumore. È noto che l'AM aumenta la neurogenesi ippocampale e l'irrorazione sanguigna del cervello¹⁵⁻

¹⁹, perciò,

- ✓ **La neuroplasticità** è la capacità del cervello di riorganizzarsi attraverso la formazione di nuove connessioni neurali nel corso della vita. La neuroplasticità permette ai neuroni di compensare i danni e le malattie.
- ✓ Le **funzioni esecutive** sono dei processi mentali che aiutano la connessione di esperienze passate con azioni del presente. Le persone le usano per svolgere attività come, ad esempio, pianificare, organizzare, fare strategie, prestare attenzione e ricordare i dettagli, gestire il tempo e lo spazio.

elementare e come, con la crescita, tali benefici diminuiscano. L'AM può essere introdotta nei bambini in età scolare come fosse una terapia e il programma deve essere adattato a mano a mano che i bambini crescono per aumentarne i potenziali benefici. I bambini più carenti nella memoria di lavoro e nelle funzioni cognitive tendono a raggiungere risultati migliori nell'attività motoria rispetto a bambini e giovani a funzionamento più alto ²⁴. L'AM può alleviare gli effetti negativi dei tumori cerebrali e dei loro trattamenti; comunque, sono necessarie ulteriori ricerche per confermare questi benefici nei bambini affetti da tumore cerebrale. In più, l'AM può contrastare altri effetti collaterali, come la debolezza muscolare e il fiato corto e migliorare la funzionalità cardiaca e polmonare²⁵. L'AM può anche aiutare a diminuire la depressione, l'ansia e altri problemi emotivi. Sfortunatamente, i soggetti che hanno avuto un tumore cerebrale nell'infanzia sono più portati alla sedentarietà durante l'infanzia e nell'età adulta, a causa degli effetti collaterali dovuti al trattamento²⁶⁻²⁸. Dobbiamo raddoppiare i nostri sforzi per motivare questi bambini a essere attivi.

Ulteriori riferimenti:

- ✓ Rodgers SP, Trevino M, Zawaski JA, Gaber MW, Leasure JL. Neurogenesis, exercise, and cognitive late effects of pediatric radiotherapy. *Neural Plast.* 2013; 2013: 698528.
- ✓ Fedewa AL, Ahn S. The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: A meta-analysis. *Res Q Exerc Sport.* 2011; 82(3): 521-535.

Messaggio da portare a casa

Gli effetti a lungo termine dei trattamenti per i tumori cerebrali nell'infanzia possono essere devastanti. Non ci sono terapie concrete per combattere gli effetti collaterali, quali la diminuzione dell'autostima, del benessere e della partecipazione alla vita sociale. L'attività motoria pare apportare risultati promettenti, è gratuita, è accessibile ed oggi è vista come una possibilità per promuovere la salute cerebrale e ridurre gli effetti a lungo termine del trattamento.

Bibliografia

1. Ullrich NJ, Embry L. Neurocognitive dysfunction in survivors of childhood brain tumors. *Semin Pediatr Neurol.* 2012; 19(1): 35-42.
2. Ellenberg L, Liu Q, Gioia G, et al. Neurocognitive status in long-term survivors of childhood CNS malignancies: A report from the Childhood Cancer Survivor Study. *Neuropsychology.* 2009; 23(6): 705-717.
3. Smith MA, Seibel NL, Altekruze SF, et al. Outcomes for children and adolescents with cancer: Challenges for the twenty-first century. *J Clin Oncol.* 2010; 28(15): 2625-2634.
4. Ruble K, Kelly KP. Radiation therapy in childhood cancer. *Semin Oncol Nurs.* 1999; 15(4): 292-302.
5. Briere ME, Scott JG, McNall-Knapp RY, Adams RL. Cognitive outcome in pediatric brain tumor survivors: Delayed attention deficit at long-term follow-up. *Pediatr Blood Cancer.* 2008; 50(2): 337-340.
6. Nathan PC, Patel SK, Dilley K, et al. Guidelines for identification of, advocacy for, and intervention in neurocognitive problems in survivors of childhood cancer: A report from the Children's Oncology Group. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2007; 161(8): 798-806.
7. Mulhern RK, White HA, Glass JO, et al. Attentional functioning and white matter integrity among survivors of malignant brain tumors of childhood. *J Int Neuropsychol Soc.* 2004; 10(2): 180-189.
8. Zucchella C, Bartolo M, Di Lorenzo C, Villani V, Pace A. Cognitive impairment in primary brain tumors outpatients: A prospective cross-sectional survey. *J Neurooncol.* 2013; 112(3): 455-460.
9. Askins MA, Moore BD. Preventing neurocognitive late effects in childhood cancer survivors. *J Child Neurol.* 2008, 23(10): 1160-1171.
10. Fletcher JM, Copeland DR. Neurobehavioral effects of central nervous system prophylactic treatment of cancer in children. *J Clin Exp Neuropsychol.* 1988; 10(4): 495-537.
11. Kieffer-Renaux V, Bulteau C, Grill J, Kalifa C, Viguiet D, Jambaque I. Patterns of neuropsychological deficits in children with medulloblastoma according to craniospinal irradiation doses. *Dev Med Child Neurol.* 2000; 42(11): 741-745.
12. Mulhern RK, Fairclough D, Ochs J. A prospective comparison of neuropsychologic performance of children surviving leukemia who received 18-Gy, 24-Gy, or no cranial irradiation. *J Clin Oncol.* 1991; 9(8): 1348-1356.
13. Packer RJ, Sutton LN, Atkins TE, et al. A prospective study of cognitive function in children receiving whole-brain radiotherapy and chemotherapy: 2-year results. *J Neurosurg.* 1989; 70(5): 707-713.
14. Mulhern RK, Butler RW. Neurocognitive sequelae of childhood cancers and their treatment. *Pediatr Rehabil.* 2004; 7(1): 1-14; discussion 15-16.

15. van Praag H, Christie BR, Sejnowski TJ, Gage FH. Running enhances neurogenesis, learning, and long-term potentiation in mice. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1999; 96(23): 13427-13431.
16. van Praag H, Kempermann G, Gage FH. Running increases cell proliferation and neurogenesis in the adult mouse dentate gyrus. *Nat Neurosci*. 1999; 2(3): 266-270.
17. Rhyu IJ, Bytheway JA, Kohler SJ, et al. Effects of aerobic exercise training on cognitive function and cortical vascularity in monkeys. *Neuroscience*. 2010; 167(4): 1239-1248.
18. Swain RA, Harris AB, Wiener EC, et al. Prolonged exercise induces angiogenesis and increases cerebral blood volume in primary motor cortex of the rat. *Neuroscience*. 2003; 117(4): 1037-1046.
19. Black JE, Isaacs KR, Anderson BJ, Alcantara AA, Greenough WT. Learning causes synaptogenesis, whereas motor activity causes angiogenesis, in cerebellar cortex of adult rats. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1990; 87(14): 5568-5572.
20. Kempermann G, Fabel K, Ehninger D, et al. Why and how physical activity promotes experience-induced brain plasticity. *Front Neurosci*. 2010; 4: 189.
21. Hotting K, Roder B. Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neurosci Biobehav Rev*. 2013; 37(9 Pt B): 2243-57.
22. Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF. Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition. *Nat Rev Neurosci*. 2008; 9(1): 58-65.
23. Fedewa AL, Ahn S. The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: A meta-analysis. *Res Q Exerc Sport*. 2011; 82(3): 521-535.
24. Sibley BA, Beilock SL. Exercise and working memory: An individual differences investigation. *J Sport Exerc Psychol*. 2007; 29(6): 783-791.
25. San Juan AF, Wolin K, Lucia A. Physical activity and pediatric cancer survivorship. *Recent Results Cancer Res*. 2011; 186: 319-347.
26. Soares-Miranda L, Fiuza-Luces C, Lassaletta A, et al. Physical Activity in Pediatric Cancer patients with solid tumors (PAPEC): Trial rationale and design. *Contemp Clin Trials*. 2013; 36(1): 106-115.
27. Florin TA, Fryer GE, Miyoshi T, et al. Physical inactivity in adult survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia: A report from the Childhood Cancer Survivor Study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2007; 16(7): 1356-1363.
28. Ness KK, Leisenring WM, Huang S, et al. Predictors of inactive lifestyle among adult survivors of childhood cancer: A report from the Childhood Cancer Survivor Study. *Cancer*. 2009; 115(9): 1984-1994.

Capitolo 11

L'Attività Motoria e la Fase delle Cure Palliative

Melanie Keats, PhD & Hillary Woodside, MSc

Obiettivi di apprendimento

Dopo aver letto questo capitolo saprai:

- ✓ ...i molti termini utilizzati quando si parla del trattamento di un tumore non guaribile.
- ✓ ...gli specifici benefici dell'attività motoria per questo gruppo di bambini.
- ✓ ...che cosa bisogna tenere in conto quando questi bambini partecipano all'attività motoria.

Introduzione

Tumore non guaribile, conosciuto anche come **tumore avanzato** o **in fase terminale**, è un tipo di tumore che non può ancora essere curato ^{1,2}. Termini che si riferiscono alle diverse fasi nel tumore non guaribile sono "**durata della sopravvivenza**" (es. il periodo di tempo dalla diagnosi fino alla morte) o "**fine vita**" (ultima tappa del percorso del tumore) ^{3,4}. Durante queste fasi di trattamento, ci sono professionisti sanitari che aiutano a gestire il dolore e i sintomi. Tale tipo di cura è conosciuto come **cura palliativa** per il tumore. L'Organizzazione Mondiale della Sanità descrive le cure palliative come un approccio in grado di migliorare la **qualità di vita (QDV)** del bambino e della sua famiglia attraverso il trattamento del dolore e di altre problematiche di natura fisica, psicosociale e spirituale ².

La **qualità di vita (QDV)** è la sensazione di com'è la propria vita rispetto ai propri obiettivi e alle proprie aspettative.

Cosa influenza la QDV di una persona?

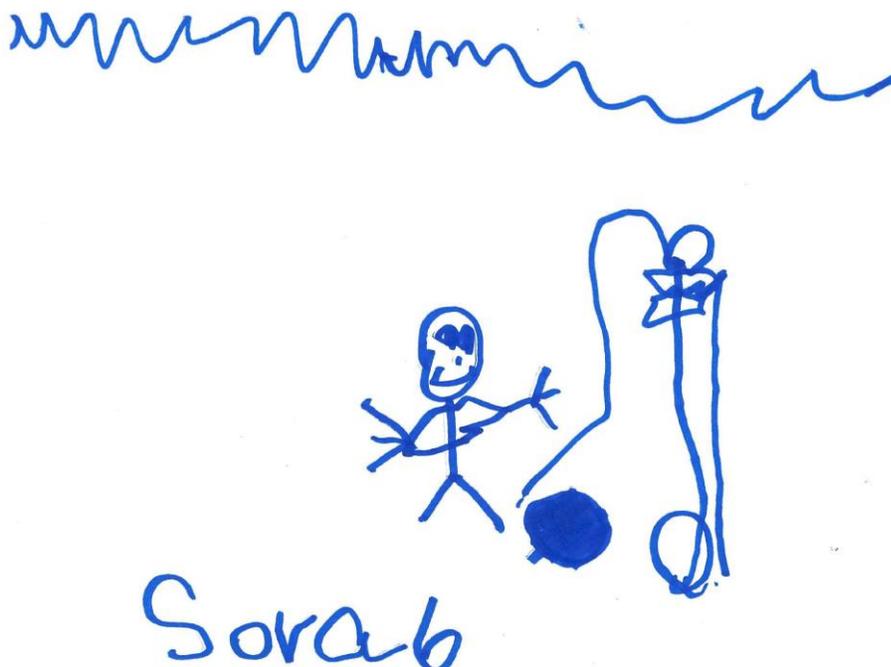
- Salute fisica
- Stato emotivo e mentale
- Indipendenza
- Famiglia, amici e le altre relazioni sociali

L'assenza di malattia non è in relazione con un'alta qualità di vita. Con le dovute accortezze, bambini e adolescenti possono avere un'alta qualità di vita, nonostante la presenza dei sintomi della malattia.

Razionale dell'Attività Motoria e del Trattamento del Tumore Non Guaribile

Poiché vi è una mancanza di informazioni sugli effetti dell'**attività motoria (AM)** nei **bambini, adolescenti** e **giovani-adulti** con tumore non guaribile, abbiamo basato le raccomandazioni fornite in questo capitolo sulle informazioni che stanno emergendo dalla popolazione adulta.

Il progresso in ambito medico ha allungato la vita delle persone con diagnosi di tumore non curabile ⁴. L'AM aiuta gli adulti con diagnosi di tumore non guaribile a mantenere la loro capacità di compiere le **attività quotidiane** per un tempo più lungo. L'AM riduce i sintomi correlati alla malattia (es. nausea, affaticamento (fatigue), mancanza di fiato, atrofia muscolare) e migliora la QDV ^{5,6}. Vogliamo che anche i bambini possano beneficiare dell'attività motoria e sperimentare un simile sollievo dai sintomi. L'AM può aiutarli a raggiungere un livello di forma fisica che darà loro l'energia per godere delle attività quotidiane, come fare sport con i loro amici. Le sezioni seguenti di questo capitolo metteranno in evidenza: i benefici dell'AM nei pazienti con tumore non guaribile, quali tipi di AM sono utili per i malati di tumore non guaribile e suggerimenti su come possono essere effettuati i programmi di attività motoria.



Benefici dell'Attività Motoria per i Tumori Non Guaribili

I pazienti con diagnosi di tumore non guaribile possono effettuare AM. Questa è sia sicura che utile. Vedi una sintesi dei benefici nella *Tabella 11.1*.

Tabella 11.1. Benefici dell'effettuare AM nei pazienti adulti con tumore non guaribile.

Benefici Fisici	Benefici Psicosociali
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Riduce la nausea ✓ Migliora il sonno ✓ Riduce la sensazione di mancanza di fiato ✓ Riduce la stanchezza associata all'affaticamento correlato al tumore (fatigue) ✓ Riduce il dolore ✓ Mantiene la capacità di svolgere le attività della vita quotidiana ✓ Stimola l'appetito 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantiene la stima di sé e l'indipendenza ✓ Fornisce un senso di benessere ✓ Dà una sensazione di controllo del proprio corpo ✓ Fornisce distrazione dalla malattia ✓ Riduce la sensazione di carico sulla famiglia ✓ Mantiene la funzione cognitiva (es. capacità di pensiero) e la partecipazione alla vita sociale ✓ Aumenta l'umore positivo ✓ Migliora la QDV

Nota. Tratto da ^{4,6-10}. QDV: qualità di vita.

Tipi di Attività Motoria per i Tumori non Guaribili

La tabella seguente fornisce un elenco di AM preferite dai malati di tumore di diverse età.

Tabella 11.2. Tipologie preferite di attività motoria.

Adulti	Adolescenti e Giovani Adulti	Bambini
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Camminare ✓ Andare in bicicletta ✓ Fare yoga 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Attività che prevedono l'interazione sociale ✓ Attività proposte dagli amici ✓ Attività che utilizzano la tecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ancora sconosciute

Nota. Tratto da ¹¹⁻¹³.

Raccomandazioni per l'Attività Motoria nel Tumore Non Guaribile

L'obiettivo generale di integrare l'AM nello stile di vita di questa popolazione di bambini è di mantenerne e migliorarne la qualità della vita. *La migliore AM per le persone con tumore non guaribile è quella progettata appositamente per loro.* Bisogna considerare il tipo di trattamento e i livelli di affaticamento. I ricercatori non hanno ancora definito esattamente quante volte a settimana dovrebbero fare AM, a quale intensità e per quanto tempo dovrebbero lavorare per ottenere i massimi benefici. Per questo motivo abbiamo consigliato di iniziare i programmi di AM gradualmente e monitorando i livelli di affaticamento, perché sappiamo che un'attività motoria sicura e ben tollerata è meglio di niente. Vogliamo che questi bambini e giovani adulti mantengano un buon livello di forma fisica, che permetta loro di effettuare le attività della vita quotidiana il più a lungo possibile e che porti un elemento di normalità nella loro vita ¹².

L'AM per bambini, adolescenti e giovani adulti deve essere progettata in base alla loro età ed al livello di maturità. Raccomandiamo, inoltre, attività che possano essere fatte a casa, perché:

- ✓ La casa è uno spazio familiare e confortevole.
- ✓ Dà la possibilità di fare qualcosa di divertente con gli amici e i familiari.
- ✓ Riduce i costi e il tempo per gli spostamenti e, quindi, le barriere all'effettuare AM.

Risorse Aggiuntive:

- ✓ Lowe SS, Watanabe SM, Courneya KS. Physical activity as a supportive care intervention in palliative cancer patients: a systematic review. J Support Oncol 2009; 7(1): 27-34 ¹¹.
- ✓ Woodside HM, Keats MR. Exploring the role of physical activity during palliative care for adolescent and young adult cancer patients. JAYAO, 2013, 2(1):35-37 ¹⁴.

Messaggio da portare a casa

Dal momento che l'attività motoria ha dimostrato di essere una terapia utile e che apporta effetti positivi per gli adulti con tumore non guaribile, pensiamo che sia molto importante approfondire ulteriormente questo aspetto nei bambini e negli adolescenti.

Gli adulti, che sono dei modelli di comportamento, e i genitori devono incoraggiare i bambini, gli adolescenti e i giovani adulti ad essere attivi, perché potrebbero sperimentare benefici simili a quelli riportati negli studi riguardanti gli adulti.

Bibliografia

1. Cancer journey: Advanced cancer. Canadian Cancer Society Web site. <http://www.cancer.ca/en/cancer-information/cancer-journey/advanced-cancer/?region=on>. Accessed July, 2014.
2. Definition of palliative care. World Health Organization Web site. <http://www.who.int/cancer/palliative/definition/en/>. Accessed July, 2014.
3. Improving the quality of palliative care services for cancer patients in Ontario. Cancer Care Ontario Web site. <https://www.cancercare.on.ca/pccs/palliative/>. Updated October, 2014. Accessed October, 2014.
4. Oeschle K, Jensen W, Schmidt T, et al.. Physical activity, quality of life, and the interest in physical exercise programs in patients undergoing palliative chemotherapy. *Support Care Cancer*. 2011; 19: 61-619.
5. Lowe SS. Physical activity and palliative cancer care. *Recent Results Cancer Res*. 2011; 186: 346-365.
6. Henke CC, Cabri J, Fricke L, et al. Strength and endurance training in the treatment of lung cancer patients in stages IIA/IIIB/IV. *Support Care Cancer*. 2014; 22(1): 95-101.
7. Lowe SS, Watanabe SM, Courneya KS. Physical activity as a supportive care intervention in palliative cancer patients: a systematic review. *J Support Oncol* 2009; 7(1): 27-34.
8. Oldervoll LM, Loge JH, Lydersen S, et al. Physical exercise for cancer patients with advanced disease: A randomized controlled trial. *Oncologist*. 2011; 16(11): 1649-1657.
9. Eyigor S. Physical activity and rehabilitation programs should be recommended on palliative care for patients with cancer. *J Palliat Med*. 2010; 13(10): 1183-1184.
10. Carson JW, Carson KM, Porter LS, Keefe FJ, Shaw H, Miller JM. Yoga for women with metastatic breast cancer: Results from a pilot study. *J Pain Symptom Manage*. 2007; 33(3): 331-341.
11. Lowe SS, Watanabe SM, Baracos VE, Courneya KS. Home-based functional walking program for advanced cancer patients receiving palliative care: a case series. *BMC Palliative Care* 2013; 12(1): 22.
12. Valle CG, Tate DF, Mayer DK, Allicock M, Cai J. A randomized trial of a Facebook-based physical activity intervention for young adult cancer survivors. *J Cancer Surviv*. 2013; 7(3): 355-368.
13. Trevino KM, Fasciano K, Block S, Prigerson. Correlates of social support in young adults with advanced cancer. *Support Care Cancer*. 2013; 21(2): 421-429.
14. Woodside HM, Keats MR. Exploring the role of physical activity during palliative care for adolescent and young adult cancer patients. *JAYAO*, 2013, 2(1):35-37.

Lo Yoga nel Tumore Infantile

Amanda Wurz, candidata PhD; Robyn Long, BA/MA; Tyla Arnason, Istruttore di Yoga; Carolina Chamorro-Viña, PhD & S. Nicole Culos-Reed, PhD

Obiettivi di apprendimento

Dopo aver letto questo capitolo saprai:

- ✓ ...la letteratura esistente sullo yoga per i pazienti e per i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia (survivors).
- ✓ ...i possibili benefici dello yoga per questa popolazione.
- ✓ ...cosa considerare quando si struttura un programma di esercizi di yoga per pazienti e soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia.

Introduzione

Gli esercizi di yoga adattati sono diventati una pratica comune per i pazienti e gli adulti che hanno avuto un tumore in età evolutiva ¹⁻⁴. Lo yoga è una forma di **attività motoria (AM)** poco impegnativa che combina posizioni (*asana*), esercizi di respirazione (*pranayama*) e meditazione (*dhyana*) ^{4,5}. Tanto le ricerche sugli esercizi di yoga per adulti con tumore ^{1,2}, quanto le revisioni sugli esercizi di yoga per i bambini con malattie croniche ⁶ focalizzano l'attenzione su una serie di effetti positivi dal punto di vista fisico, mentale, emotivo e sociale. Anche se le evidenze scientifiche sono recenti, la ricerca suggerisce che lo yoga può essere una forma di AM benefica per pazienti e soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia.

La lingua nella quale è stata originariamente scritta la filosofia dello yoga è il sanscrito. In questo capitolo, i nomi in sanscrito sono stati messi tra parentesi con alfabeto italico, dopo la loro traduzione in italiano.

Benefici dello Yoga: Risultati della Ricerca

La *Tabella 14.1* offre una panoramica dei quattro studi che hanno analizzato lo yoga in popolazioni di soggetti oncologici/ematologici pediatrici. Il focus di questo lavoro evidenzia soprattutto il valore dello yoga in questa popolazione, con miglioramenti visibili nel benessere fisico, nella partecipazione ad **attività della vita quotidiana**, nella diminuzione del dolore e della sofferenza, nell'aumento dell'energia e nel miglioramento delle funzioni emotive e delle competenze sociali.

Lo yoga è un intervento pratico che promuove il rilassamento e può, a sua volta, incentivare il coinvolgimento in altri tipi di AM.

Tabella 12.1. Sommario della letteratura inerente lo yoga in oncologia pediatrica.

Autori	Campione	Intervento	Conclusioni
Geyer et al. ⁷	6 bambini affetti da tumore	1 sessione di BKY/settimana per 5 settimane; (60 minuti/sessione).	Miglior percezione da parte del bambino delle proprie abilità funzionali.
Moody et al. ⁸	20 bambini affetti da tumore o da patologie ematologiche	1-3 sessioni di yoga individuali (di durata non specificata).	Miglioramento nei punteggi di dolore e ansia. I pazienti riferiscono che lo yoga è stato utile per il rilassamento.
Thygeson et al. ⁹	16 bambini affetti da tumore o da patologie ematologiche	1 sessione di yoga di gruppo (45 minuti/sessione).	Miglioramento dell'ansia. Miglioramento del benessere generale.
Wurz et al. ¹⁰	8 bambini affetti da tumore	Programma di 12 settimane; 2 sessioni di yoga di gruppo a settimana (60 minuti/sessione).	Intervento fattibile. Miglioramento del benessere dei bambini, riportato dai bambini stessi e dai loro genitori. Miglioramento dell'elasticità degli ischiocrurali. Miglioramento delle abilità funzionali. Miglioramento dei livelli di attività motoria.

Nota. BKY: Bendy Kids Yoga.

Attualmente questi sono gli unici studi pubblicati che esplorano i benefici dello yoga nei pazienti e nei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia. Sono necessarie ulteriori ricerche

per comprendere gli specifici benefici offerti dallo yoga per i differenti gruppi tumorali. La ricerca ha rilevato miglioramenti nella forza, nella capacità aerobica, nella funzione motoria ed in alcuni aspetti psicologici negli adulti con tumore ⁴, come anche in altri gruppi di pazienti pediatrici ^{6,11}.

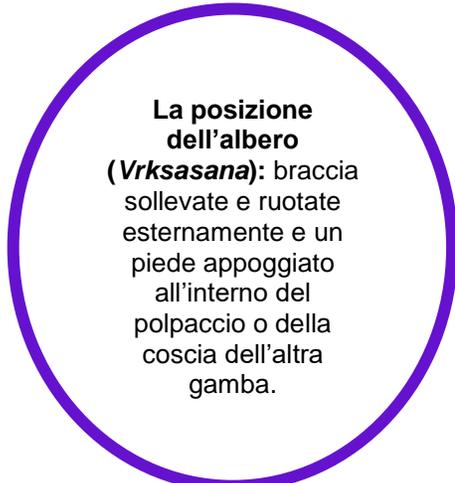
Yoga: Raccomandazioni Pratiche

Attualmente, non ci sono linee guida per stilare un programma di yoga specifico per i bisogni dei pazienti e dei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia. Ad ogni modo, basandoci sulla nostra esperienza rispetto a un programma di yoga in gruppo della durata di 12 settimane ¹⁰, all'interno di una classe di yoga strutturata si possono osservare dei cambiamenti individuali, differenziati in base alla diagnosi di tumore dei singoli soggetti ed a tutti gli effetti collaterali connessi al trattamento.

Modifiche per l'Applicazione nella Pratica Clinica

Qui sotto è riportata una lista di modifiche che gli autori ritengono essere opportune quando si insegna lo yoga a pazienti oncologici pediatrici ed a soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, attraverso il programma Yoga Thrive for Youth (fare riferimento all'*Appendice 12.A* per ulteriori informazioni). Un esempio di programma generale per la classe si trova nell'*Appendice 12.B*; le immagini delle posizioni descritte sotto si trovano, invece, nell'*Appendice 12.C*. Prima di iniziare qualsiasi programma di yoga, ciascun bambino dovrebbe essere autorizzato ad effettuare AM dal proprio medico, e qualsiasi aspetto che possa limitare la sua attività dovrebbe essere comunicato in modo chiaro all'istruttore di yoga.

- ✓ *Equilibrio*: i bambini con tumore possono presentare capogiri, neuropatia periferica o perdita di equilibrio a causa del tumore e delle sue terapie. Utilizzare un muro, una sedia o il pavimento per modificare le posture può aiutare a renderli più stabili. Per esempio, se un bambino si sente di avere poco equilibrio, può fare la posizione dell'albero (*Vrksasana*) mentre si sostiene allo schienale di una sedia oppure mettendo una mano contro il muro per tenersi (riferirsi all'*Appendice 12.C* per l'immagine).



La posizione dell'albero (*Vrksasana*): braccia sollevate e ruotate esternamente e un piede appoggiato all'interno del polpaccio o della coscia dell'altra gamba.



- ✓ *Sostegno del carico*: i bimbi con tumore osseo (prima e dopo la chirurgia) possono non essere in grado di mettere il peso corporeo su una o entrambe le gambe per lunghi periodi di tempo. Analogamente, bambini che hanno problemi nell'escursione articolare in dorsiflessione della caviglia possono avere difficoltà a caricare il peso su entrambi i piedi. In questi casi è importante usare il muro, la sedia o il pavimento per modificare le posizioni. Per esempio, se un bambino ha difficoltà nel sostegno del carico, potrebbe fare la posizione dell'albero (*Vrksasana*) stando sdraiato sul pavimento. Oppure, potrebbe assumere una posizione come quella della Luna Crescente (*Alanasana*) (affondo alto), con la coscia dell'arto compromesso appoggiata sulla sedia per sostenersi.
- ✓ *Affaticamento (fatigue)*: esistono diverse variazioni che possono essere attuate per far fronte all'affaticamento. Alcuni esempi riguardano l'iniziare con sessioni di yoga più brevi (per es. di 10 o 20 minuti) ed aumentarne progressivamente la durata; mantenere le posizioni yoga per tempi più brevi ed aumentare progressivamente i tempi di tenuta; offrire supporti per modificare le posizioni e differenziare i livelli di sforzo tra i partecipanti. Gli istruttori possono anche mettere a disposizione delle sedie per modificare le posizioni da assumere in piedi, in modo che i partecipanti usino meno forza muscolare, cosa che altrimenti potrebbe non consentire loro di mantenere una posizione per lunghi periodi. Per esempio, nel caso di difficoltà nel sostegno del carico, come quelle riportate sopra, un partecipante potrebbe utilizzare una sedia per la Luna Crescente (*Alanasana*) oppure assumere la Posizione dell'Albero (*Vrksasana*) da sdraiato. È anche importante che i bambini siano in grado di riposare durante la lezione di yoga. Per esempio, possono assumere la Posizione di Rilassamento (*Savasana*) (sdraiati a terra con braccia e gambe estese) oppure, quando ne sentono il bisogno, qualsiasi altra posizione di riposo da seduto/reclinato (riferirsi all'*Appendice 12.C* per le immagini).
- ✓ *Limitazioni articolari*: se il range di movimento di qualche articolazione è ridotto a causa di una neuropatia periferica o come conseguenza di un intervento chirurgico, l'istruttore di yoga dovrebbe suggerire delle modifiche e insegnare ai partecipanti ad usare il range di movimento residuo, senza provare dolore.

- ✓ *Dolore*: eseguire le posizioni lentamente, aiutandosi con la respirazione e/o mantenere le posizioni per un periodo di tempo più breve. È importante che lo yoga e l'AM non causino dolore. Se il bambino prova dolore, dovrebbe smettere di fare yoga e parlarne con il medico.
- ✓ *Sostegni*: in un contesto terapeutico, oltre a sedie e muri possono essere importanti supporti come, ad esempio, blocchi per lo yoga, rulli e coperte. Per esempio:
 - ✓ nello stare in piedi a tronco flesso in avanti (*Uttanasana*) (riferirsi all'*Appendice 12.C* per le immagini), se i partecipanti non riescono a raggiungere il pavimento in modo confortevole possono appoggiare le mani su dei blocchi, sullo schienale di una sedia oppure su un tavolo basso.
 - ✓ nello stare seduti a tronco flesso in avanti (*Paschimottanasana*), sedersi su una coperta o su un rullo consente di mantenere le anche sollevate rispetto alle ginocchia, cosa che contribuisce a rendere più confortevole la posizione e ad aiutare il partecipante ad allungare la colonna.
 - ✓ mettere un rullo sotto le ginocchia nella posizione di rilassamento (*Savasana*) può aiutare ad alleviare la tensione sulla zona lombare.

Indicazioni

Come già segnalato, lo yoga può fornire ai bambini benefici mentali, emotivi, sociali e fisici. I bambini possono sperimentare questi benefici attraverso una serie di attività di gruppo o individuali. Questi sono alcuni esempi tratti da ricerche di autori esperti di yoga¹⁰ e dal programma di gruppo Yoga Thrive for Youth.

- ✓ *Respirazione*: Concentrarsi sulla respirazione nelle posizioni di yoga può aiutare ad aumentare l'attenzione e l'energia dei bambini durante la lezione. Esercizi di respirazione specifici possono anche aiutare i partecipanti ad imparare delle tecniche di rilassamento. A esempio, nell'intervento di yoga di 12 settimane che abbiamo condotto noi autori, abbiamo riscontrato che il Respiro Equilibrato, la Espirazione Prolungata e il Respiro Tranquillo possono essere esercizi di respirazione utili (vedi la spiegazione nei riquadri sotto). Gli esercizi di respirazione dovrebbero sempre essere adattati alle specifiche esigenze di ogni partecipante e tutti dovrebbero essere istruiti su come tenere un respiro costante e rilassato.

Respiro Equilibrato

Effettuare un ugual numero di inspirazioni ed espirazioni. Focalizzarsi sull'addome, che si espande nell'inspirazione e si ritrae nell'espirazione. Può essere eseguito seduti, distesi o in piedi.

Espirazione Prolungata

Inspirare concentrandosi sull'addome che si espande ed espirare più a lungo (rispetto all'inspirazione) contraendo l'addome. Può essere eseguito seduti, distesi o in piedi.

Respiro Tranquillo

Inspirare attraverso le narici ed espirare dolcemente pronunciando la parola pace (o qualsiasi altra parola). Deve essere eseguito da seduti.

- ✓ *Consapevolezza/Messa a fuoco:* lo Yoga offre ai partecipanti la possibilità di concentrarsi sul presente. Questo può essere utile, poiché i bambini possono provare disagio o ansia a causa dei trattamenti che effettuano per il tumore. Nello yoga le modalità da usare per promuovere la consapevolezza includono 1) esercizi di respirazione; 2) visualizzazioni guidate; 3) meditazioni per eliminare i pensieri negativi; e 4) posture di yoga impegnative, ma sicure (ad esempio, esercizi di bilanciamento in statica).
- ✓ *Rilassamento profondo:* è importante dare ai partecipanti da 10 a 15 minuti per rilassarsi alla fine della lezione. Il rilassamento può aiutare a rallentare il ritmo cardiaco e la frequenza respiratoria, permettendo ai partecipanti di trarre vantaggio appieno dall'attività svolta. I partecipanti dovrebbero rimanere sdraiati nella posizione di rilassamento/Savasana, coricandosi in posizione prona, ed essere guidati dall'istruttore nell'attività di rilassamento o di meditazione. Usare sostegni (per es. cuscini sotto le ginocchia) per rendere la posizione più comoda può facilitare il rilassamento. Dare ai partecipanti delle coperte li farà stare al caldo e li aiuterà a rilassarsi. Mettere della musica tranquilla, e/o incoraggiarli a concentrarsi sul proprio respiro durante il rilassamento può anche aiutare i partecipanti a rimanere concentrati.
- ✓ *Divertimento:* come per tutte le AM, i bambini effettuano lo yoga più volentieri se lo trovano divertente. In un contesto di gruppo, assumere le posizioni con un compagno o in cerchio, può creare un ambiente giocoso.

Avvertenze

In aggiunta alle precauzioni per l'AM per i pazienti e i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia e che hanno presentato effetti collaterali (fare riferimento al *Capitolo 5*), ci sono alcune altre precauzioni da prendere quando si fa yoga.

- ✓ *Inversioni:* Gli istruttori dovrebbero usare con cautela le inversioni, soprattutto per quanto riguarda le posizioni che possono creare pressioni sul capo. Modificare la posizione, come quella inversa a Gambe in Su contro un Muro (*Viparita Karani*), adattandola (sdraiarsi con le gambe contro un muro), può essere utile per i pazienti e per i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, poiché così non viene esercitata alcuna pressione sulla testa.
- ✓ *Attività in carico:* I partecipanti a rischio di fratture o che hanno recentemente subito un intervento chirurgico per una diagnosi di tumore alle ossa non devono effettuare alcuna attività in carico che non sia stata approvata dal medico che li ha in cura. Tutte le posizioni

in carico andrebbero modificate, per esempio, assumendo posture da seduti o usando dei sostegni, come delle sedie.

- ✓ *Posizioni in equilibrio:* Ai partecipanti a rischio di fratture (ad esempio, bambini con tumori ossei o osteoporosi) dovrebbe essere data la possibilità di mettere le mani su una sedia per appoggiarvisi, per migliorare la stabilità e per ridurre la probabilità di cadute.
- ✓ *Piegamenti in avanti:* Evitare flessioni eccessive del busto o movimenti troppo veloci di flesso-estensione del capo (in cui la testa viene portata più in basso del cuore), dal momento che possono incidere sull'equilibrio o causare vertigini. Per ridurre l'entità dei piegamenti, i partecipanti possono appoggiare le mani su una sedia, anziché sul pavimento.
- ✓ *Dolore:* I partecipanti che hanno avuto molto dolore non dovrebbero praticare lo yoga, come riportato nelle linee guida generali per l'attività motoria.
- ✓ *Dimensione del gruppo:* Quando si lavora in gruppo, questo dovrebbe essere composto da pochi partecipanti (per esempio, non più di 6 o 8 persone) a seconda delle limitazioni fisiche dei vari soggetti e delle esigenze del gruppo.

Che cosa Cercare in un Istruttore di Yoga

Proprio come per coloro che gestiscono programmi di attività motoria per i malati di tumore in età pediatrica e per i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, un istruttore di yoga è parte del team composto dal bambino, dai suoi genitori e dai vari operatori sanitari. È importante che gli istruttori di yoga abbiano una formazione appropriata e delle credenziali adeguate. Non ci sono organi che governino la certificazione degli istruttori di yoga. Tuttavia, quando si valutano dei potenziali istruttori di yoga, ci sono delle qualifiche chiave da ricercare. L'istruttore dovrebbe avere almeno: a) una certificazione di insegnamento dello yoga di 200 ore; b) una certificazione e/o esperienza di insegnamento con i bambini e c) una certificazione e/o esperienza di insegnamento dello yoga ai soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia. Dato che ci sono pochissimi corsi di yoga certificati per i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia, un istruttore di yoga può più probabilmente avere altri titoli, acquisiti lavorando con soggetti affetti da altre patologie come, a esempio, con bambini disabili o con altre patologie croniche. L'Health and Wellness Lab dell'Università di Calgary ha sviluppato lo Yoga Thrive Teacher Training Program, un corso di 32 ore per istruttori di yoga al fine di far imparare loro le cautele da utilizzare quando si insegna lo yoga ai pazienti oncologici adulti ed ai soggetti che hanno avuto un tumore (vedi *Appendice 12.A* per maggiori informazioni sul corso). Lo Yoga terapia è un campo nuovo e in

crescita. Alcuni istruttori possono essere ritenuti dei terapisti dello yoga se hanno completato una formazione avanzata come, ad esempio, uno o più corsi oltre alla loro certificazione di 200 ore di insegnamento. I terapisti esperti di Yoga potrebbero avere maggiore esperienza di insegnamento ai soggetti malati rispetto agli istruttori di yoga curricolari.

Ulteriori riferimenti:

- ✓ Robyn Long, S. Nicole Culos-Reed and Gregory Guilcher. Yoga Thrive Youth. Practices to promote wellness during and after childhood cancer treatment. The Health & Wellness Lab, Faculty of Kinesiology University of Calgary. 2014. Scaricalo:
<http://www.ucalgary.ca/healthandwellnesslab/yty-manual>

Messaggio da portare a casa

Lo yoga è una forma di attività fisica sicura e benefica per i bambini affetti da tumore, sia durante che dopo il trattamento. Insieme ai vantaggi dell'attività fisica, lo yoga può aiutare i bambini a rilassarsi. Anche se sono necessari ulteriori studi, la ricerca ha dimostrato che lo yoga può aiutare a migliorare il modo in cui i bambini vedono la loro fisicità, a ridurre il dolore e l'ansia e ad aumentare il benessere. Studi futuri, riguardanti gli effetti dello yoga, potranno contribuire a creare programmi più specifici per bambini con tipi differenti di diagnosi e di trattamenti. Maggiori ricerche potrebbero anche contribuire a creare migliori strategie di adattamento dello yoga per i pazienti e per i soggetti che hanno avuto un tumore.

Ringraziamenti: gli autori ringraziano l'Alberta Children's Hospital per il suo supporto continuo. Lo Yoga Thrive for Youth in Calgary viene effettuato in uno spazio offerto dal Wellspring di Calgary; i tappeti sono stati forniti da Lululemon Athletica e da Ivivva. La ricerca di Amanda Wurz's MSc è stata sostenuta con il finanziamento di una borsa di studio fornita da CIHR, ACHRI-CIHR e PORT-CIHR. Robyn Long è stato finanziato dall'Università di Calgary, Eyes High International Student Doctoral Fellowship. La dott.ssa Carolina Chamorro-Vina è stata finanziata dall'Alberta Children's Hospital, Section of Pediatric Oncology and Blood and Marrow Transplant e dal Psychosocial Oncology Research Training. Il programma di ricerca della dott.ssa Culos-Reed è stato supportato dalla Canadian Imperial Bank of Commerce.



Bibliografia

1. Culos-Reed SN, Mackenzie MJ, Sohl SJ, Jesse MT, Zahavich AN, Danhauer SC. Yoga & cancer interventions: a review of the clinical significance of patient reported outcomes for cancer survivors. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2012; 2012: 642576.
2. Lin KY, Hu YT, Chang KJ, Lin HF, Tsao JY. Effects of yoga on psychological health, quality of life, and physical health of patients with cancer: A meta-analysis. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2011; 2011: 659876.
3. Ross Zahavich AN, Robinson JA, Paskevich D, Culos-Reed SN. Examining a therapeutic yoga program for prostate cancer survivors. *Integr Cancer Ther.* 2013; 12(2): 113-125..
4. Smith KB, Pukall CF. An evidence-based review of yoga as a complementary intervention for patients with cancer. *Psychooncology.* 2009; 18: 465-475.
5. Feuerstein G. *The shambhala guide to yoga.* Boston, MA: Shambhala Publications, Inc; 1996.
6. Birdee GS, Yeh GY, Wayne PM, Phillips RS, Davis RB, Gardiner P. Clinical applications of yoga for the pediatric population: A systematic review. *Acad Pediatr.* 2009; 9(4): 212-220.
7. Geyer R, Lyons A, Amazeen L, Alishio L, Cooks L. Feasibility study: The effect of therapeutic yoga on quality of life in children hospitalized with cancer. *Pediatr Phys Ther.* 2011; 23(4): 375-379.
8. Moody K, Daswani D, Abrahams B, Santizo R. Yoga for pain and anxiety in pediatric hematology-oncology patients: Case series and review of the literature. *J Soc Integr Oncol:* 2010;8(3):95-105.
9. Thygeson MV, Hooke MC, Clapsaddle J, Robbins A, Moquist K. Peaceful play yoga: Serenity and balance for children with cancer and their parents. *J Pediatr Oncol Nurs.* 2010; 27(5): 276-284.
10. Wurz A, Chamorro-Vina C, Guilcher GM, Schulte F, Culos-Reed SN. The feasibility and benefits of a 12-week yoga intervention for pediatric cancer out-patients. *Pediatr Blood Cancer.* 2014; 61(10): 1828-1834.
11. Galantino ML, Galbavy R, Quinn L. Therapeutic effects of yoga for children: a systematic review of the literature. *Pediatr Phys Ther.* 2008; 20(1): 66-80.

Appendice 12.A



Yoga Thrive per ragazzi:

<http://www.ucalgary.ca/healthandwellnesslab/programs/yoga-thrive-youth>



Programma Yoga Thrive e formazione per gli insegnanti:

<http://www.ucalgary.ca/healthandwellnesslab/programs/yoga-thrive>

Appendice 12. B

Linee Guida Generali dello Yoga Thrive per Ragazzi

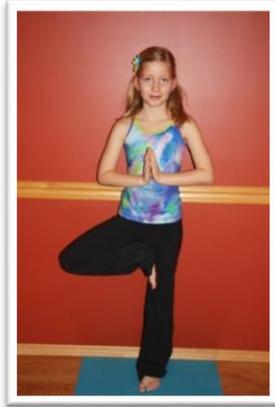
Posizioni	Obiettivi della posizione/Istruzioni per l'uso
Scrivere su un Diario (journaling)*	Promuovere la consapevolezza.
Riscaldamento Supino/Seduto/In Ginocchio/Prono In piedi	<p>Fare riscaldamento con movimenti lenti in posizione supina. Integrare il lavoro sul respiro e sulla consapevolezza.</p> <p>Introdurre più posizioni e preparare il corpo alle sequenze da in piedi. Continuare ad integrare il lavoro sul respiro e sulla consapevolezza.</p> <p>Esercitare il corpo con posizioni in statica eretta e posizioni di rinforzo: concentrarsi sui grandi gruppi muscolari e sulle articolazioni. Continuare ad integrare il lavoro sul respiro e sulla consapevolezza.</p>
Supino/Seduto/In Ginocchio/Prono Rilassarsi Posa finale di riposo Scrivere su un Diario*	<p>Iniziare a ritornare verso il pavimento. Continuare ad integrare il lavoro sul respiro e sulla consapevolezza.</p> <p>Rilassare il corpo con movimenti lenti in posizione supina. Continuare ad integrare il lavoro sul respiro e sulla consapevolezza.</p> <p>Aumentare i benefici fisici e mentali ottenuti dalla sessione.</p> <p>Promuovere la consapevolezza.</p>

**Opzionale. Se si dispone di sufficiente tempo.*

Appendice 12.C

Posizioni Yoga Descritte nel Capitolo

Posizione dell'albero (*Vrksasana*) (variazione con il piede appoggiato sulla caviglia o sul ginocchio opposto e con la schiena contro il muro).



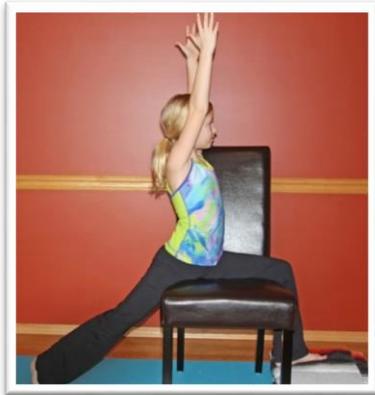
Posizione dell'albero modificata (*Vrksasana*) (tenendosi a una sedia).



Luna Crescente (*Alanasana*) (variazione con supporto sotto il tallone).



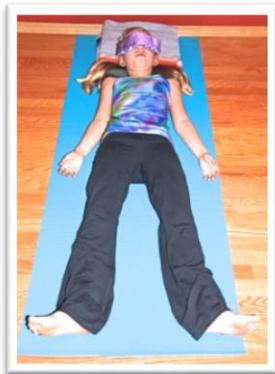
Luna Crescente modificata (*Alanasana*) (sopra la sedia).



Stare in piedi con il tronco flesso in avanti (*Uttanasana*) (variazione con ginocchia flesse o con il supporto di un tavolo).



Posizione di rilassamento (*Savasana*) (variazione senza e con il supporto sotto il cavo popliteo).



L'Importanza del Gioco: la Tecnologia a Supporto dell'Attività Motoria

Melanie Keats, PhD

Obiettivi di apprendimento

Dopo aver letto questo capitolo saprai:

- ✓ ...come descrivere il ruolo che i videogiochi attivi rivestono nel rendere più divertente l'attività motoria e nell'aumentare la motivazione a parteciparvi.
- ✓ ...il ruolo che i videogiochi attivi rivestono nel ridurre il tempo passato seduti davanti allo schermo e nel promuovere l'attività motoria.
- ✓ ...i benefici ed i limiti dei videogiochi attivi.

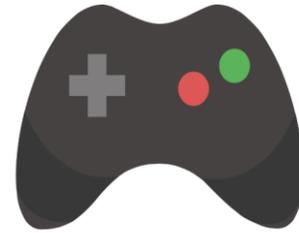
Introduzione

Diversi studi hanno dimostrato che i bambini malati di tumore ed i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia (**survivors**) possono trarre dei benefici dall'effettuare attività motoria. Pertanto, **c'è bisogno di più opportunità per far sì che i pazienti ed i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia possano essere fisicamente attivi.** Ciò su cui non siamo ancora sicuri è *come promuovere stili di vita più attivi*, in una popolazione sedentaria ¹⁻³.

I giovani in salute spesso dicono di avere delle difficoltà ad essere fisicamente attivi, tra cui il non avere abbastanza tempo ed il trovare più divertenti le attività sedentarie rispetto a quelle in cui bisogna muoversi (ad esempio, guardare la televisione, passare il tempo al computer, giocare ai videogiochi non attivi) ⁴. Altri ostacoli all'effettuare **attività motoria (AM)** dipendono dalle influenze sociali (di famiglia, scuola o compagni), dall'accessibilità, dai costi, dal tempo, dalla sicurezza e dalla qualità delle strutture sportive ⁴⁻⁶. Queste barriere possono essere ancora maggiori per i bambini di famiglie a basso reddito e per coloro i cui genitori possono non essere in grado di permettersi di mandare i figli a fare sport/attività organizzate.

Il Potere del Gioco

L'abuso dei dispositivi tecnologici è stato collegato a molti problemi di salute e comorbidità, come, a esempio, problemi cardiovascolari ¹³. Le linee guida dicono che i giovani dovrebbero ridurre la loro modalità di uso passivo della tecnologia (per esempio ad un massimo 2 ore al giorno) ⁷. Invece di arrivare a liberarsi di tutta la tecnologia, una nuova e diffusa strategia è quella di sostituire il tempo di sedentarietà, passato davanti ad uno schermo, con un tempo attivo davanti a questo. **I giochi che implicano l'essere fisicamente attivi sono chiamati videogiochi attivi (AVG).** Questi giochi si prestano ad essere utilizzati sia individualmente che in gruppo, in modo cooperativo e competitivo. Essi possono anche essere utili nel ridurre i tempi di sedentarietà davanti allo schermo e nel promuovere stili di vita più attivi ⁸⁻¹⁰.



Ci sono quattro ragioni principali per cui i videogiochi attivi possono rivelarsi utili nel promuovere l'attività motoria. La prima e più importante ragione è che, **mentre i videogiochi attivi non possono sostituire le modalità di esercizio tradizionali, come la corsa, possono invece fornire possibilità di esercizio di intensità da leggera a moderata** (simile a camminare a ritmo sostenuto, saltare o fare jogging). I videogiochi attivi possono anche **aumentare i tempi di AM e diminuire quelli di inattività di fronte allo schermo.** In secondo luogo, **i videogiochi sono molto apprezzati dai giovani e gli studi dimostrano che possono aumentare un atteggiamento positivo nei confronti dell'essere attivi.** Utilizzare un videogioco per essere attivo rende l'esercizio più divertente. Questo significa che più giovani sono motivati a mantenere una vita più attiva utilizzando il gioco. La terza ragione è che molte famiglie hanno almeno una console di videogiochi (ad esempio, Xbox, PlayStation, Wii, ecc.). Molti giovani dicono che giocano ai videogiochi ogni giorno. In quarto luogo, **utilizzare i videogiochi come modo per essere attivi rende l'esercizio più facile.** Quelli che giocano ai videogiochi saranno comodi e sicuri nell'effettuare AM a casa propria. Questa tecnologia potrebbe rendere più facile l'essere più attivi fisicamente.

Cardiovascolare
è un termine
utilizzato per
descrivere il cuore
e i vasi sanguigni.

AVG sul web

Exergames Unlocked: www.exergamesunlocked.org

Exergame Fitness: www.exergamefitness.com

AVG Raccomandazioni Pratiche

- ✓ Avere un ampio spazio sicuro per muoversi quando si gioca in più giocatori; assicurarsi che ci sia abbastanza spazio nella stanza tra i giocatori, di modo che nessuno si faccia male.
- ✓ Avere diversi tipi di giochi (ad esempio, di danza, di sport, di fitness, di fantasia, di avventura) che siano adeguati alle varie età e basati sugli interessi e sulle abilità del/i giocatore/i.
- ✓ Avere giochi per più giocatori, che siano cooperativi e/o competitivi (creando sfide, tornei e capigruppo per aumentare la motivazione).
- ✓ Essere un modello positivo; giocare insieme (creare eventi familiari/sfidare i dottori/infermieri ad un gioco).
- ✓ I videogiochi attivi **non** sostituiscono l'AM.

Risorse aggiuntive:

- ✓ Barnett A, Cerin E, Baranowski T. Active video games for youth: A systematic review. J Phys Act Health. 2011; 8(5): 724-737 ⁸.
- ✓ Biddiss E, Irwin J. Active video games to promote physical activity in children and youth: A systematic review. Arch Pediatr Adolesc Med. 2010; 164(7): 664-672 ⁹.

Messaggio da Portare a Casa

L'attività motoria ha molti benefici per i pazienti oncologici pediatrici e per i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia. Poiché questa popolazione è spesso sedentaria, ci deve essere una forte motivazione per stimolare l'attività motoria. Sebbene debbano essere sviluppati più giochi, i videogiochi possono essere in grado di aumentare i livelli di attività motoria e di ridurre la sedentarietà.

Bibliografia

1. Ness KK, Leisenring WM, Huang S, et al. Predictors of inactive lifestyle among adult survivors of childhood cancer: A report from the Childhood Cancer Survivor Study. *Cancer*. 2009; 115(9): 1984-1994.
2. Rueegg CS, von der Weid NX, Rebholz CE, et al. Daily physical activities and sports in adult survivors of childhood cancer and healthy controls: A population-based questionnaire survey. *PLoS One*. 2012; 7(4): e34930.
3. Stolley MR, Restrepo J, Sharp LK. Diet and physical activity in childhood cancer survivors: A review of the literature. *Ann Behav Med*. 2010; 39(3): 232-249.
4. O'Dea J A. Why do kids eat healthful food? Perceived benefits of and barriers to healthful eating and physical activity among children and adolescents. *J Am Diet Assoc*. 2003; 103(4): 497-501.
5. Salmon J, Owen N, Crawford D, Bauman A, Sallis JF. Physical activity and sedentary behavior: A population-based study of barriers, enjoyment, and preference. *Health Psychol*. 2003; 22(2): 178-188.
6. Humbert ML, Chad KE, Spink KS, et al. Factors that influence physical activity participation among high- and low-SES youth. *Qual Health Res*. 2006; 16(4): 467-483.
7. Tremblay MS, Leblanc AG, Janssen I, et al. Canadian sedentary behaviour guidelines for children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2011; 36(1) :59-64; 65-71.
8. Barnett A, Cerin E, Baranowski T. Active video games for youth: A systematic review. *J Phys Act Health*. 2011; 8(5): 724-737.
9. Biddiss E, Irwin J. Active video games to promote physical activity in children and youth: A systematic review. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2010; 164(7): 664-672.
10. Warburton DER. The health benefits of active gaming: Separating the myths from virtual reality. *Curr Cardiovasc Risk Rep*. 2013; 7: 251-255.

Capitolo 14

Consigli Pratici per Incoraggiare l'Attività Motoria

S. Nicole Culos-Reed, PhD

Obiettivi di Apprendimento

Dopo aver letto questo capitolo saprai:

- ✓ ...gli steps pratici che possono essere seguiti per reintegrare tuo figlio nell'attività motoria.

Introduzione

Sono ben noti i benefici che **l'attività motoria (AM)** ha per tutti i bambini, incluso l'impatto positivo di questa sugli aspetti fisici e psicosociali ¹. Quando consideriamo l'impatto dell'AM sui nostri bambini è importante conoscerne i potenziali benefici (fare riferimento al *Capitolo 2*).

Per i bambini affetti da tumore, il ritorno all'AM all'interno del loro contesto sociale, richiede di prendere in considerazione aspetti sia medici (parlarne con il medico) che famigliari. Lo scopo di questo capitolo è di dare una guida nel facilitare il passaggio dall'effettuare programmi di riabilitazione in regime di ricovero o ambulatoriali sul territorio, al ritorno all'AM abituale (ad esempio, sport, attività di gruppo, palestra) a casa.

Informazioni per il Personale Sanitario

La valutazione di particolari controindicazioni all'attività motoria è un aspetto fondamentale da comunicare ai genitori che stanno pensando ad un programma di AM per i loro bambini. L'articolo di Weiss-Kelly sulla prescrizione dell'AM per i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia (survivors) mette a fuoco come l'uso dell'esercizio possa diminuire gli effetti collaterali a lungo termine del trattamento contro il tumore ². È consigliabile che il medico valuti, in chi ha avuto un tumore nell'infanzia, il rischio di effetti collaterali a lungo termine e prescriva l'AM per gestire e potenzialmente prevenire alcuni di questi problemi. È fondamentale che i medici conoscano il ruolo dell'AM rispetto ai più comuni effetti negativi a lungo termine del trattamento

oncologico quali l'obesità, l'osteoporosi, le malattie cardiovascolari e la riduzione generale della qualità della vita. Fare riferimento alle *Appendici F e G* per un esempio di modulo di presa in carico e di certificato medico.

Informazioni per i Fisioterapisti/Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'età Evolutiva e per gli Insegnanti di Ginnastica

Quando si lavora con i bambini che hanno avuto un tumore, la comunicazione con le famiglie e, possibilmente, con l'equipe medica è fondamentale affinché tutto vada per il meglio! Questo vi assicurerà di avere le informazioni necessarie e corrette per fornire al vostro bambino un ambiente sano e fisicamente attivo. Usare un modulo di presa in carico appropriato in cui



Veronica, 6 anni

riportare le informazioni importanti è estremamente utile.

Conoscere le informazioni specifiche relative alla storia clinica del bambino ed agli effetti a lungo termine del trattamento oncologico può anche aiutarti a decidere quali attività possano essere più utili. Mentre dal punto di vista medico possono esserci delle restrizioni rispetto al tipo di attività, dal punto di vista fisico e per l'autostima del bambino, è importante permettergli di partecipare a tutte le attività come gli è possibile. Questo può

richiedere di modificare alcune attività per includere, anziché escludere il bambino dai suoi pari. Inoltre, dando un rinforzo positivo, incoraggiando le potenzialità del bambino e trattandolo il più possibile come gli altri, si promuoverà il miglioramento personale, l'autostima e la fiducia in sé stessi nel poter essere sempre attivi. Infine, incoraggiare le attività coi coetanei favorirà l'integrazione sociale, migliorerà lo sviluppo delle abilità sociali e contribuirà a far stare il bambino in un ambiente DIVERTENTE. Questo approccio sarà una continua facilitazione alla partecipazione attiva del bambino.

Informazioni per i Familiari

Le famiglie vogliono creare un ambiente salutare per i propri figli. Per facilitare l'attività motoria ci sono 3 punti chiave: *Comunicazione, Sostegno e Impegno*.

- ✓ La *comunicazione* con e tra i professionisti sanitari e gli allenatori/insegnanti di educazione fisica è di fondamentale importanza per facilitare la partecipazione dei vostri bambini all'AM. Voi genitori siete il collegamento tra il mondo medico e l'ambiente sportivo in cui è inserito il vostro bambino. È importante aggiornare l'allenatore/insegnante di educazione fisica rispetto ad ogni cambiamento dello stato di salute del bambino che può influenzare la partecipazione all'AM. Sia con i professionisti sanitari che con l'allenatore/insegnante di educazione fisica è importante sottolineare che voi ritenete l'AM fondamentale per vostro figlio; questo vi assicurerà che loro continueranno a incoraggiare e sostenere l'AM del vostro bambino.
- ✓ In secondo luogo, dovete *sostenere* il vostro bambino nel riprendere l'attività motoria nel suo ambiente abituale, compreso il riprendere lo sport, l'educazione fisica a scuola e l'attività motoria di gruppo, mostrando che voi lo sostenete e lo incoraggiate nelle scelte per la sua salute.
- ✓ E infine, la terza cosa è l'*impegno*: mostrate un atteggiamento positivo rispetto all'AM impegnandovi in uno stile di vita attivo: porterete benefici non solo alla vostra salute, ma sarete anche di grande aiuto a vostro figlio.

Insieme, noi tutti vogliamo incoraggiare l'esperienza dell'AM per i pazienti oncologici pediatrici e per i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia. I professionisti della salute, dello sport e gli insegnanti di educazione fisica, insieme alle famiglie, devono comunicare e collaborare per supportare il bambino nel cambiamento del suo comportamento al fine di raggiungere uno stile di vita salutare. Fare ciò in un ambiente divertente e solidale porterà ad abitudini positive che aiuteranno sia il recupero fisico che psicologico del bambino.

Se volete saperne di più potete leggere:

- ✓ Kelly AK. Physical activity prescription for childhood cancer survivors. *Curr Sports Med Rep.* 2011; 10(6): 352-359.

Messaggio da Portare a Casa

Famiglia, personale sanitario, allenatori e insegnanti di educazione fisica devono lavorare insieme come una squadra per promuovere uno stile di vita attivo nei soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia.

Educazione, comunicazione, supporto sociale e scelta di uno stile di vita attivo sono importanti per tutti i membri della famiglia, così come indicato dai professionisti della salute e dello sport. Questi comportamenti aiuteranno il ritorno del bambino alla quotidianità nel modo più lineare e sopportato possibile.

Bibliografia

1. Lipnowski S, Leblanc CM, Canadian Paediatric Society HAL, Sports Medicine C. Healthy active living: Physical activity guidelines for children and adolescents. Paediatr Child Health. 2012; 7(4): 209-212.
2. Kelly AK. Physical activity prescription for childhood cancer survivors. Curr Sports Med Rep. 2011; 10(6): 352-359.

APPENDICI

- Appendice A Elenco dei Farmaci più Comuni
- Appendice B Linee Guida per l'Attività Motoria nei Bambini e negli Adolescenti
- Appendice C Infografiche
- Appendice D Scala di valutazione del Dolore
- Appendice E Scala di Percezione dello Sforzo "Rating Perceived Exertion Scale (RPE)"
- Appendice F Modulo di Presa in Carico del Paziente
- Appendice G Certificato Medico

Appendice A

Elenco dei Farmaci più Comuni

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Adderall	Amfetamina	ADHD	Iper/ipotensione, cefalea, dolori addominali, insonnia, perdita di peso, secchezza delle fauci, fenomeno di Raynaud, sbalzi di umore, nervosismo, vertigini, bruxismo, diaforesi, enuresi e incontinenza	Convulsioni e disturbi visivi
Adriamicina	Doxorubicina	Vari tipi di tumore (inibitore della sintesi del DNA)	Nausea, vomito, bruciore nell'area dell'iniezione, ipotensione, iperpigmentazione, alopecia e anemia	Reazioni di ipersensibilità, ulcere, insufficienza cardiaca, insufficienza renale, vescicole e necrosi tissutale
Advair (Seretide)	Fluticasone + Salmeterolo	Asma	Reazioni allergiche, infezioni delle vie respiratorie superiori, irritazione della gola, nausea, vomito, brividi, febbre e aumento della produzione di muco	Febbre, orticaria, eruzioni cutanee, problemi respiratori, dolore toracico, aumento della pressione arteriosa e tremori
Afinitor	Everolimus	Astrocitoma subependimale a cellule giganti (sclerosi tuberosa complessa)	Anemia, iperglicemia, ipercolesterolemia, aumento dei trigliceridi, della creatinina, ulcere nel cavo orale, infezioni, debolezza, tosse, diarrea e stitichezza	Problemi cutanei (eruzioni, acne e secchezza cutanea), pancitopenia, nausea e vomito, dispnea, febbre, stanchezza, epistassi, formicolio, dolore toracico, diaforesi, dolori articolari, comportamento anomalo, calo della fosfatasi ematica
Ambisome	Amfotericina B	Micosi	Nausea, vomito, dolore toracico, ipocalcemia, ipomagnesiemia, confusione, cefalea ed eruzioni cutanee	Nefrotossicità, anemia, leucopenia e trombocitopenia
Amikan	Amikacina	Infezioni	Nausea, vomito, artralgia ed eruzioni cutanee	Ototossicità, nefrotossicità, blocco neuromuscolare
Anexsia (Codamol, Coefferalgan Tachidol)	Codeina + paracetamolo	Algie	Ansia, vertigini, nausea, vomito, cefalee, sbalzi di umore, offuscamento visivo, secchezza delle fauci, acufeni	Respirazione superficiale, bradicardia, debolezza, paranoia, convulsioni, problemi urinari, ittero

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Anzemet	Dolasetron	Nausea/vomito (antiemetico)	Cefalee, stanchezza, diarrea/stitichezza, dispepsia, brividi, vertigini, febbre, iperidrosi, rush/orticaria, mialgia, artralgia	Tachicardia, stati confusionali lievi, bradicardia, ipotensione, aritmia sinusale, dolore toracico, ritenzione urinaria e broncospasmo
Arranon	Nelarabina	Leucemia linfoblastica acuta a precursori T, linfoma linfoblastico a precursori T	Anemia, neutropenia, trombocitopenia e leucopenia, tosse, cefalea, nausea, vomito, diarrea/stitichezza, rossore e dolore intorno all'area di iniezione, vertigini e stanchezza	Confusione o impaccio motorio, perdita della coordinazione, debolezza, deficit sensitivi alle estremità, visione offuscata, convulsioni
Aspirina	Acido acetil - salicidico	Algie (lievi o moderate)	Sindrome di Reye, nausea e sanguinamento meteorismotro-intestinale	Reazione allergica, dolore toracico, gonfiore a viso/mani, vertigini, vomito e deficit uditivo
Astagraft (Advagraf)	Tacrolimus	Inibitore di rigetto nei trapianti d'organo, malattia del trapianto contro l'ospite	Dispnea, cefalea, tremori, disestesie, insonnia, anemia, ipercalcemia, iperglicemia, ipertensione, nausea, vomito, diarrea/stitichezza	Versamento pleurico, nefrotossicità, vertigini, convulsioni, neuropatia, edema, aritmia, anoressia, disfagia, dispepsia, flatulenza, ittero, prurito ed eruzioni cutanee
Ativan	Lorazepam	Disturbi d'ansia, nausea/vomito indotti dalla chemioterapia	Goffaggine, instabilità, vertigini, leggero stordimento, sonnolenza, farfugliamento, mal di testa, stitichezza e secchezza delle fauci	Pensieri anomali, ansia, cambiamenti nel comportamento, problemi di memoria, spasmi muscolari, eruzioni cutanee, tremori, sanguinamenti insoliti e pelle o occhi gialli

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Avastin	Bevacizumab	Glioblastoma, leucemia (LLA, LMA)	Cefalea lieve, mal di schiena, diarrea, perdita di appetito, sintomi da raffreddamento, secchezza oculare o cutanea, alterazione dei sapori, dolore mandibolare, gonfiore, intorpidimento, stanchezza, infezioni e ipertensione	Ematomi diffusi, intorpidimento, cefalea severa, urine schiumose, epistassi, tromboembolie, perforazioni meteorismotrointestinali e proteinuria
	Betabloccanti: acebutololo, atenololo, bisoprololo, metoprololo, nadololo, nebivololo, propranololo	Agenti bloccanti beta-adrenergici	Diarrea, crampi allo stomaco, nausea, vomito, eruzioni cutanee, obnubilamento visivo, crampi muscolari e stanchezza	Bradycardia, ipotensione, insufficienza cardiaca e infarto miocardico
Bexxar	Tositumomab	Linfoma non Hodgkin's	Citopenia, infezioni, mal di schiena, stitichezza, diarrea, vertigini, sonnolenza, cefalea, dolori muscolari, nausea, vomito e debolezza	Polmonite, versamento pleurico, reazioni allergiche severe, dolore toracico, sangue nelle feci, svenimento, pallore, dispnea, vomito caffeeano e mielodisplasia
Blenoxan	Bleomicina	Antibiotico antitumorale (interrompe la catena del DNA)	Iperpigmentazione, reazioni di ipersensibilità, ipercheratosi, alterazioni delle unghie, alopecia, stomatiti, febbre, brividi, vomito, anoressia, perdita di peso, anemia, leucopenia e trombocitopenia	Reazioni polmonari avverse, polmonite, fibrosi polmonare, morte, stomatiti e mucositi
Busilvex	Busulfano (alchil solfonati)	Leucemia (trapianto di midollo osseo)	Cefalea, diarrea, stitichezza, nausea e rossore cutaneo	Fibrosi polmonare, iperpigmentazione, convulsioni e occlusioni venose

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
	Calcio	Ipopalcemia	Dispepsia, stitichezza, può interferire con l'assorbimento di ferro e zinco, può aumentare il rischio di calcolosi renale	Sindrome latte-alcali
	Antagonisti del calcio: amlodipina, diltiazem, felodipina, isradipina, nicardipina, nifedipina nisoldipina, verapamil	Brucciore di stomaco e ipertensione pediatrica	Stitichezza, nausea, cefalea, eruzioni cutanee, effetto clistere, ipotensione, sonnolenza e vertigini	Disfunzioni epatiche e insufficienza cardiaca
Celebrex	Celecoxib	Infiemmazione e dolore	Dolore addominale, stitichezza, diarrea, meteorismo, bruciore di stomaco, nausea, vomito, vertigini	Attacco di cuore, ictus, ipertensione, gonfiore, ematemesi, eruzioni cutanee, asma, pelle o occhi gialli, farugliamento
CellCept	Micofenolato	Profilassi antirigetto nel trapianto d'organo	Diarrea, nausea, vomito, anemia, leucopenia, infezioni e tumori	Dolore addominale, trombocitopenia, edema, iperfosfatemia, iposodiemia, iperglicemia, ipocalcemia, eruzioni cutanee e miopatia
	Cefalosporina	Infezioni (antibiotico)	Reazioni di ipersensibilità al farmaco, crampi addominali lievi o disturbi meteorismotrici, nausea, vomito, diarrea, ulcere sulla lingua ed in bocca	Feci nere o catramose, dolore toracico, febbre, minzione difficoltosa o dolorosa, reazioni allergiche, coliti, dolori addominali importanti e febbre
Cymevene	Ganciclovir	Profilassi anti-citomegalovirus	Neutropenia, trombocitopenia, anemia, diarrea, anoressia e ipertensione	Nausea, dolori addominali, stomatiti, poliuria, reazioni di ipersensibilità, prurito, distacco della retina, neuropatia e sudorazione

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Clolar	Clofarabina	Leucemia (LLA)	Nausea, vomito, diarrea, cefalea, stanchezza, ansia, eruzioni cutanee leggere, bruciore/formicolio cutaneo.	Mielosoppressione, sindrome da lisi tumorale, sindrome da risposta infiammatoria sistemica, disturbo da occlusione venosa epatica, tossicità epatica e tossicità renale.
	Codeina	Antidolorifico	Bruciore di stomaco, nausea, mal di stomaco e ritenzione idrica.	Sintomi psicotici, depressione mentale e respiratoria, torpore, delirio, sonnolenza, alterazioni dell'umore, ipotensione, vertigini.
Decadron	Desametasone	Antinfiammatorio	Insonnia, irritabilità, aumento dell'appetito, aumento di peso, irsutismo, bruciore allo stomaco, debolezza muscolare, gonfiore, scarsa cicatrizzazione delle ferite, ulcere meteorismotriche con potenziale perforazione e sanguinamento, distensione addominale e nausea.	Febbre, dispnea, intense vampate, dolore toracico o mandibolare, polso irregolare, bradicardia, arresto cardiaco, aritmie cardiache, espansione cardiaca, collasso circolatorio, insufficienza cardiaca congestizia, embolia adiposa, ipertensione, lacerazione del miocardio a seguito di recente infarto miocardico, edema, edema polmonare, sincope, tachicardia, tromboembolismo, tromboflebite e vasculite, miopatia steroidea, perdita di massa muscolare, osteoporosi, fratture da compressione vertebrale, necrosi asettica della testa del femore e dell'omero, fratture patologiche delle ossa lunghe, rotture tendinee, pancreatiti, convulsioni, aumento della pressione endocranica con edema papillare, vertigini, artralgia e tromboembolismo.
Dilantin	Fenitoina	Anti-convulsivo	Problemi di deambulazione, difficoltà nell'eloquio, vertigini, nervosismo, insonnia, tremore, cefalea, nausea, stitichezza, confusione, vomito, gonfiore e rapido aumento di peso.	Pensieri anticonservativi, gonfiore, difficoltà di deglutizione, eruzioni cutanee, orticaria, febbre, piaghe dolorose, lesioni anomale, grave stanchezza o debolezza, dolore muscolare, dolore alla bocca dello stomaco, perdita d'appetito, urine scure, ittero, dolore toracico, ritmo cardiaco irregolare, sensazione di dispnea/affanno.

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Dilaudid	Idromorfone	Trattamento del dolore	Nausea, vomito, stitichezza, vertigini, cefalea, secchezza delle fauci, sudore e prurito.	Convulsioni, confusione, debolezza, svenimento, allucinazioni, depressione respiratoria, apnee, broncospasmo o laringospasmo, alterazioni della frequenza cardiaca e della pressione arteriosa, anoressia, diarrea, ritenzione idrica o esitazione minzionale ed eruzioni cutanee.
	Diuretici: Tiazide, Clorotiazide, Idroclorotiazide, Indapamide, Metalazone. Diuretici dell'ansa: Bumetanide, Acido Etacrinico, Furosemide, Torsemide. Potassio-risparmiatori: Amiloride, Eplerenone, Spironolactone, Triamterene.	Ipertensione, edema	Vertigini, sensibilità alla luce, vista annebbiata, perdita di appetito, prurito, mal di stomaco, cefalea e debolezza.	Eruzioni cutanee, prurito, gonfiore, difficoltà respiratorie, crampi muscolari, dolore, nausea e vomito.
Domperidone	Domperidone	Trattamento della nausea e del vomito (anti-emetico)	Reazioni allergiche, secchezza delle fauci, vampate, e movimenti involontari.	Cefalea, sintomi parkinsoniani e ansia.

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Elitec (Fasturtec)	Rasburicase	Iperuricemia secondaria a chemioterapia	Nausea, vomito, diarrea, cefalea, stanchezza, ansia, eruzioni cutanee lievi, febbre e edema a mani e piedi.	Dispnea, svenimento, bradicardia, epilessia, tachicardia, ulcere in bocca, ittero, ipocalcemia, distress respiratorio, edema polmonare, ipertensione polmonare e polmonite, aritmia, insufficienza cardiaca, arresto cardiaco, dolore al petto e neutropenia.
Emend	Aprepitant	Trattamento di nausea/vomito	Nausea, vomito, bruciore di stomaco, diarrea o stitichezza, perdita d'appetito, singhiozzo, perdita dei capelli, mal di testa, vertigini, stanchezza, eruzioni cutanee lievi, ronzio nelle orecchie e insonnia.	Svenimento, forte sete e calore, incapacità di urinare, importante sudorazione, febbre, brividi e male alle ossa.
Erbix	Cetuximab	Tumore della testa e del collo	Eruzioni cutanee, debolezza generalizzata, febbre e ridotti livelli di magnesio.	Nausea, vomito, diarrea, stitichezza, scarso appetito, mal di testa, dolore addominale, ulcere in bocca, insonnia, dispnea, affanno e gonfiore del viso.
Erwinase	Asparaginasi	Leucemia (LLA)	Nausea lieve, vomito, diarrea e mal di stomaco lieve.	Forte dolore alla parte superiore dello stomaco, trombosi, emorragia, picchi di febbre, debolezza, mal di testa severo, dolore, iperglicemia e pancreatite.
Eritrocina	Eritromicina	Infezioni (Antibiotico)	Disturbi di stomaco, diarrea, nausea, mal di stomaco, secchezza delle fauci, perdita di appetito e stitichezza.	Eruzioni cutanee grave, pizzicore, orticaria, difficoltà respiratorie, affanno, ingiallimento della pelle o degli occhi, urine scure, feci chiare, stanchezza, pancreatite, aritmia, epatotossicità, reazioni di ipersensibilità, epatite e nefrite.
	Fentanil	Trattamento del dolore (Dolore improvviso intenso)	Secchezza delle fauci, nausea, vomito, stitichezza, mal di testa, sonnolenza, stanchezza, ulcere nella bocca, prurito e reazioni di ipersensibilità.	Rallentamento della frequenza cardiaca, respirazione debole o superficiale, sonnolenza grave, confusione, paura estrema, leggero stordimento, stupore, delirio, sonnolenza, disforia, convulsioni, rigidità muscolare, ipotensione, bradicardia, aritmia, ritenzione urinaria, edema polmonare ed emolisi.

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Flagyl	Metronidazol	Infezioni (Antibiotico)	Vertigini, mal di testa, diarrea, nausea, mal di stomaco, secchezza delle fauci, perdita d'appetito, stitichezza. Alterazione del gusto, infezioni batteriche, sintomi simil influenzali e moniliasi.	Epilessia, intorpidimento, dispnea, dolore toracico, cambiamenti d'umore, encefalopatia, meningite asettica, neuropatia ottica e periferica, reazioni simili alla malattia da siero e trombocitopenia.
Fludara	Fludarabina	Leucemia, trapianto di midollo osseo	Mielosoppressione, febbre, infezione, stanchezza, nausea e vomito.	Anoressia, mal di testa, parestesie, stomatite, esofagite, mucosite, stitichezza, alterazione del gusto, dolore addominale, sanguinamento meteorismotrointestinale, tosse, dispnea, diaforesi e mal di schiena.
Gengraf (Sandimmun)	Ciclosporina	Trapianto d'organo – profilassi antirigetto	Infezione, iperuricemia, epilessia, tremori, mal di testa, ipertricosi e prurito.	Insufficienza renale, leucopenia, trombocitopenia, anemia, ipercaliemia, diarrea, nausea e vomito.
Genoxal (Endoxan)	Ciclofosfamide	Leucemie, linfomi, neuroblastoma, retinoblastoma	Nausea, vomito, alopecia, infezioni, modificazioni del colore delle unghie e della cute, leucopenia, anemia e trombocitopenia.	Reazioni anafilattiche, sangue nelle urine e nelle feci, pallore, dolore al torace, polmonite interstiziale, affanno, sete intensa con mal di testa, debolezza, anoressia, dolore addominale, diarrea, eruzioni cutanee e cistite.
Imatinib	Imatinib	Leucemia (LMC, LLA)	Nausea moderata, dolore allo stomaco, vomito, diarrea, eruzioni cutanee, dolore articolare, mal di testa, stanchezza, crampi muscolari ed edema	Febbre, sanguinamento insolito, gonfiore, rapido aumento di peso, dispnea, nausea, sangue nelle feci, mal di schiena lombare, intorpidimento intorno alla bocca, dispepsia, anoressia, stitichezza, bradico o tachicardia, ipopotassiemia, neutropenia, trombocitopenia e anemia

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Idamycin (Zavedos)	Idarubicina	Leucemia, tumori solidi (inibisce la sintesi del DNA)	Nausea, vomito, mucosite, diarrea, crampi addominali, anoressia, alopecia, eruzioni cutanee e leucopenia	Soppressione del midollo osseo, infezione o sanguinamento, tossicità del miocardio ed insufficienza cardiaca
Imovane	Zopiclone	Insonnia	Sonnolenza, vertigini, lieve stordimento, secchezza delle fauci, mal di testa e mal di stomaco	Battito cardiaco irregolare, eruzioni cutanee, farfugliamento, incoordinazione, perdita di memoria, depressione e irritabilità
Intron A	Interferone alfa	Angioblastoma	Mal di testa, vertigini, dolore muscolare, stanchezza, nausea, vomito, diarrea, anoressia, secchezza delle fauci, dispnea, tosse, alopecia, lieve eruzioni cutanee, bruciore nel sito di iniezione, sintomi simil-influenzali e neutropenia	Depressione severa, comportamento aggressivo, battito cardiaco lento, veloce o irregolare, febbre, problemi visivi o uditivi, minzione inusuale, importante dolore allo stomaco, ittero, trombocitopenia e anemia
Kadian (MS Contin)	Morfina solfato	Antidolorifico	Anoressia, stitichezza, diarrea, nausea, vomito, arrossamento, mal di testa, perdita di memoria e insonnia	Bradycardia, convulsioni, spasmi mioclonici, raffreddamento della pelle, disorientamento, debolezza severa, tossicodipendenza e prurito
Kepra	Levetiracetam	Convulsioni (anti-epilettico)	Sonnolenza, debolezza, vertigini, infezione, insonnia, irritabilità, astenia, mal di testa ed stanchezza	Depressione, ansia, pensieri anticonservativi, tosse, anoressia, nausea e dolore
Kytril	Granisetron	Trattamento della nausea e del vomito	Mal di testa, dolore allo stomaco, nausea, vomito, anoressia, diarrea, vertigini e insonnia	Palpitazioni, febbre, astemia, ecchimosi o sanguinamenti improvvisi, ansietà e dispepsia

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Leukine	Sargramostim	Anemia aplastica, trapianto di midollo osseo, neutropenia associata a chemioterapia (aumento globuli bianchi nei pazienti leucemici)	Nausea, dolore allo stomaco, vomito, diarrea, perdita dell'appetito, stanchezza, perdita dei capelli, perdita di peso, mal di testa, eruzioni cutanee lievi, dolore osseo, dolore articolare o muscolare, sintomi simil-influenzali	Eosinofilia, trombocitopenia e anemia, lividi improvvisi, gonfiore, rapido aumento di peso, dolore al petto, tachicardia, debolezza o svenimento, emottisi, dolore alla minzione e problemi di vista, linguaggio, equilibrio o memoria
Lyrica	Pregabalin	Dolore neuropatico	Vertigini, sonnolenza, atassia, edema, aumento di peso, secchezza delle fauci e visione sfuocata	Alterazioni del pensiero, ipoglicemia, problemi respiratori, orticaria, eruzioni cutanee, pensieri suicidi e allergie
Glucophage	Metformina	Diabete di tipo 2 (controllo degli zuccheri nel sangue)	Nausea, anoressia, diarrea, perdita di appetito, sapore metallico in bocca, nausea, flatulenza, dolore allo stomaco e difficoltà di concentrazione	Perdita di peso, vomito, dispnea, battito cardiaco irregolare, tremori, disartria, sudori freddi, cambiamenti di umore, pelle pallida e acidosi lattica
Mesnex	Mesna	Profilassi anti-cistite emorragica	Disgeusia, diarrea, nausea, vomito, ipotensione e dolore articolare ed agli arti	Lieve eruzioni cutanee e ipopotassiemia
Mycamine	Micafungin	Profilassi della candidosi	Diarrea, nausea, vomito, dolore addominale, neutropenia, trombocitopenia, mal di testa, tachicardia, eruzioni cutanee e febbre	Stitichezza, dispepsia, convulsioni, vertigini, insonnia, aritmia, orticaria, ipoglicemia, ipernatriemia e ipopotassiemia
Mycostatin	Nistatina	Candidosi	Eruzioni cutanee, prurito ed eczema	Reazione di ipersensibilità

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Neulasta	Pegfilgrastim	Neutropenia associata alla chemioterapia	Dolore osseo, dolore alle braccia o alle gambe, lividi, gonfiore, dolore, arrossamento, o nodulo duro nel sito di iniezione, nausea, stanchezza, alopecia, diarrea, vomito, stitichezza, febbre, anoressia, dolore scheletrico, mal di testa, alterazione del gusto, dispepsia, mialgia, insonnia, dolore addominale, artralgia, debolezza generalizzata, edema periferico, stomatite e mucosite	Forte dolore improvviso nella parte superiore sinistra dello stomaco, forti capogiri, eruzioni cutanee o vampate di calore, aumento della frequenza respiratoria e segni di infezione
Neumega	Oprelvekin	Trombocitopenia indotta dai farmaci	Edema, arrossamento oculare, mal di testa, capogiri, insonnia, nausea, vomito, diarrea, mucosite, scolo nasale, tosse e dispnea	Dispnea, gonfiore, aumento di peso, dolore toracico, tachicardia, palpitazioni, sincope, intorpidimento, svenimento, febbre, minzione insolita, secchezza delle fauci e improvvisa perdita della vista
Neupogen	Filgrastim	Neutropenia associata alla chemioterapia	Nausea, vomito, diarrea, stitichezza, dolore osseo, dolori muscolari, perdita dei capelli, mal di testa, febbre, stanchezza, lievi eruzioni cutanee e prurito nella sede di iniezione	Forte dolore improvviso nella parte superiore sinistra dello stomaco diffuso fino alla spalla, dispnea, tosse, segni di infezione, trombocitopenia, anemia, mielodisplasia e iperuricemia
Nexium (Metral)	Omeprazolo	Reflusso meteorismotro-esofageo	Mal di testa, diarrea, nausea, meteorismo, mal di stomaco, stitichezza e secchezza delle fauci	Eruzioni cutanee, orticaria, prurito, gonfiore, battito cardiaco irregolare, spasmi muscolari, convulsioni, confusione, vertigini, ipoestesia, insonnia, aggravamento dell'emicrania, parestesie, disturbi del sonno, sonnolenza, tremore, vertigini, congiuntivite, dispnea, tosse, spasmi muscolari, artralgia e mialgia

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Pantorc	Pantoprazolo	Reflusso meteorismotro-esofageo	Mal di testa, diarrea, nausea, meteorismo, mal di stomaco, stitichezza e secchezza delle fauci	Eruzioni cutanee, orticaria, prurito, gonfiore, battito cardiaco irregolare, spasmi muscolari, convulsioni, confusione, vertigini, ipoestesia, insonnia, aggravamento dell'emicrania, parestesia, disturbi del sonno, sonnolenza, tremore, vertigini, congiuntivite, dispnea, tosse, spasmi muscolari, artralgia e mialgia
	Penicillina	Infezioni (antibiotico)	Reazioni di ipersensibilità, crampi allo stomaco lievi o mal di stomaco, nausea, vomito, diarrea, ulcere sulla lingua e all'interno della bocca	Feci nere catramose, dolore al petto, febbre, dolore o difficoltà alla minzione, reazioni allergiche, coliti, crampi severi allo stomaco e febbre
Platinol	Cisplatino	Tumori solidi refrattari (inibisce la sintesi del DNA)	Nausea severa e vomito, nefrotossicità, ototossicità, lieve tossicità del midollo osseo, anemia, ipomagnesemia, ipocalcemia, ipopotassiemia, iponatriemia, iperuricemia, irritabilità muscolare, crampi, clono, tremore e neuropatie periferiche	Tossicità vascolare, reazioni anafilattiche, epatotossicità e tossicità oculare

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Rayos (Deltacortene)	Prednisone	Infiammazione, immunosoppressione	Convulsioni, distensione addominale, rossore faciale, glaucoma, mal di testa, orticaria e altri tipi di reazioni allergiche, aumento della pressione degli occhi o del cranio, esofago o pancreas infiammato, fratture ossee, ecchimosi, occhi sporgenti, insufficienza cardiaca congestizia, debolezza muscolare, osteoporosi, ulcera e sudorazione	Insonnia, cambiamenti d'umore, cambio di personalità, euforia, comportamento psicotico e depressione severa
Purinethol	Mercaptopurina	Leucemia (inibisce la divisione cellulare)	Mielosoppressione, iperuricemia e ulcerazione intestinale	Tossicità del midollo osseo, epatotossicità, eruzioni cutanee, alopecia e iperpigmentazione
Sancuso (Kytril)	Granisetron	Trattamento della nausea e del vomito	Mal di testa, mal di stomaco, nausea, vomito, anoressia, diarrea, vertigini e insonnia	Palpitazione, febbre, astenia, ecchimosi o sanguinamento improvvisi, ansia e dispepsia
Septrin (Bactrim)	Cotrimossazolo	Profilassi per la polmonite da pneumocystis	Nausea, vomito, anoressia, eruzioni cutanee, orticaria e iperpotassiemia	Anoressia, stomatiti, dolore addominale, reazioni di ipersensibilità, anemia, leucopenia, trombocitopenia, convulsioni, tremori, vertigini, stordimento, nefrite interstiziale, cristalluria, stanchezza, febbre, edema faciale, allucinazioni, confusione, insonnia e tosse
	Salbutamolo	Attacchi asmatici associati a bronchite	Nausea, vomito, eruzioni cutanee e secchezza delle fauci	Mal di testa, tremore, tachicardia, dolore al petto, ipertensione, ansia, vertigini e tosse

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Synthroid	Levotiroxina	Ipotiroidismo	Battito cardiaco irregolare, debolezza muscolare, irritabilità, tremori, perdita di peso, intolleranza al caldo, riduzione della densità ossea, febbre, sonnolenza e nervosismo	Dolore al petto, vomito ed eccessiva sudorazione
Taladine (Zantac)	Ranitidina	Ulcere, reflusso meteorismotroesofageo, dispepsia	Mal di testa, stitichezza, diarrea, nausea, vomito e mal di stomaco	Reazione di ipersensibilità, tachicardia/bradicardia, mialgia, artralgia, leucopenia, trombocitopenia e anemia
Taxol	Palitaxel	Tumore di Wilms	Neutropenia, nausea lieve, vomito, diarrea, stitichezza, debolezza muscolare, dolore articolare, scurimento del colore delle unghie delle mani o dei piedi e reazioni di ipersensibilità	Febbre, brividi e dolori corporei, ecchimosi improvvise, emorragie inusuali, bradicardia, leggero stordimento, convulsioni, dolore al petto e intorpidimento
Taxotere	Docetaxel	Tumori solidi	Stanchezza, nausea, vomito, diarrea, stitichezza, dolore muscolare, alterato senso del gusto, temporanea perdita dei capelli, fragilità delle unghie delle mani o dei piedi, leucopenia, reazioni di ipersensibilità ed edema	Soppressione del midollo osseo, vomito o diarrea severi, febbre, brividi, dolori diffusi, pallore, leggero stordimento, dispnea e iponatremia
Temodal	Temozolomide	Tumori cerebrali	Perdita di capelli, stanchezza, diarrea, stitichezza, lievi eruzioni cutanee, brividi, vista annebbiata, insonnia e tosse	Convulsioni, intorpidimento o formicolio, segni di infezione, tosse secca, minzione dolorosa, macchie bianche in bocca e feci scure
Temodar (Contramal)	Tramadol	Antidolorifico	Nausea, stitichezza, brividi, mal di testa e sonnolenza	Vomito, diarrea, dispepsia, prurito, ritenzione urinaria, iponatremia e convulsioni

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Trexall (Methotrexate)	Methotrexate	Leucemia linfoblastica acuta, linfoma non Hodgkin's, leucemia meningea e osteosarcoma (inibizione della divisione cellulare)	Nausea, vomito, diarrea, leucopenia, infiammazione, febbre, rigidità muscolare e mal di testa	Mielosoppressione, anemia aplastica, epatotossicità, mucositi, disfunzioni renali, eruzioni cutanee e convulsioni
Trisenox	Triossido di arsenico	Leucemia promielocitica acuta	Mal di stomaco, nausea, vomito, stitichezza, diarrea, mal di testa, vertigini, ansia, dolore articolare, stanchezza, edema, lievi eruzioni cutanee, tachicardia, QT lungo, tosse, dispnea, dermatiti, prurito e leucocitosi	Febbre, aumento di peso, lieve stordimento, iperglicemia, ipotensione, dolore al petto, parestesie, ansia, leucopenia, trombocitopenia e anemia
Tylenol (Tachipirina)	Paracetamolo	Antidolorifico	Nausea, vomito, mal di testa, insonnia e reazioni da ipersensibilità	Insufficienza renale acuta, necrosi tubulare acuta, nefrite interstiziale, trombocitopenia, eruzioni cutanee eritematoso e dispnea
Vidaza	Azacitidina	Sindrome mielodisplasica	Nausea, vomito, diarrea, stitichezza. Anoressia, anemia, leucopenia, trombocitopenia, febbre, stanchezza, dolore, eritema, ecchimosi, petecchie, prurito, tosse, dispnea, artralgia e mal di testa	Stomatite, dispepsia, emorroidi, disfagia, ulcerazioni della lingua, vertigini, insonnia, sincope, edema, tachicardia e ipotensione
Oncovin	Vincristina	Tumori vari	Neuropatia, temporanea alopecia, perdita di peso, dolore alla mascella, dolore alle ossa, nausea, vomito e stitichezza, diarrea, stanchezza e debolezza.	Pallore, ecchimosi, intorpidimento, bruciore, dolore e mal di stomaco, capogiri, convulsioni, trombocitopenia e anemia

NOME FARMACO	PRINCIPIO ATTIVO	INDICAZIONE	EFFETTI COLLATERALI PRINCIPALI	EFFETTI COLLATERALI RARI
Zofran	Ondansetron	Trattamento della nausea e del vomito	Mal di testa, mal di stomaco, nausea, vomito, anoressia, diarrea, vertigini ed insonnia	Aumento della frequenza cardiaca, febbre, astenia, ecchimosi o sanguinamento, ansia e dispepsia
Zovirax	Aciclovir	Infezioni -varicella e Herpes virus (Antivirale)	Vertigini, mal di testa, stanchezza, diarrea, dolore addominale, eruzioni cutanee, prurito, stanchezza e fotosensibilità	Disfunzione renale, sonnolenza, confusione, allucinazioni, convulsioni, ansia, tremori, eritema multiforme, sindrome di Steven Johnson (necrosi epidermica tossica)

Appendice B

*Linee Guida per l'Attività Motoria nei Bambini e
negli Adolescenti*

In questa appendice è riportata una sintesi delle linee guida per l'attività motoria, promosse da tre organizzazioni riconosciute a livello internazionale.

Linee Guida per l'Attività Motoria per Bambini e Ragazzi dai 5 ai 17 Anni	
<p>"I bambini e i ragazzi dovrebbero fare 60 minuti (1 ora) o più di attività motoria ogni giorno". Questi 60 minuti dovrebbero essere suddivisi nelle tre diverse tipologie di attività descritte qui sotto.</p>	
Attività Aerobica	L'attività aerobica deve occupare la maggior parte dei 60 minuti o più di attività motoria quotidiana. Questa può essere di intensità moderata o alta. Assicuratevi che il bambino/ragazzo svolga attività aerobica ad alta intensità almeno 3 volte a settimana.
Rinforzo Muscolare	Includere esercizi di rinforzo muscolare per almeno 3 volte a settimana, nei 60 minuti o più di attività motoria del bambino. Esempi: ginnastica, flessioni, arrampicata.
Rinforzo delle Ossa	Includere esercizi di rinforzo delle ossa per almeno 3 volte a settimana, nei 60 minuti o più di attività motoria del bambino. Esempi: saltare una corda, su un trampolino, correre.
<p>Nei bambini e negli adolescenti l'attività motoria comprende il gioco, lo sport, gli spostamenti, i lavori domestici, la ricreazione, l'educazione fisica o esercizi strutturati nel contesto familiare, scolastico ed extrascolastico. Questa tabella è stata creata a partenza dalle indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), del Centres for Disease Control and Prevention (CDC) e della Canadian Society for Exercise Physiology (CSEP). Consultate i link qui sotto per vedere il sito web di ciascuna istituzione.</p>	

Istituzione	Link
WHO	http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/en/
CDC	http://www.cdc.gov/physicalactivity/everyone/guidelines/children.html
CSEP	http://www.csep.ca/english/view.asp?x=804

Appendice C

Infografiche

L'importanza dell'attività motoria durante e dopo le terapie oncologiche



Effetti collaterali comuni delle terapie oncologiche

Affaticamento (Fatigue)

Potresti sentirti molto stanco e questo potrebbe renderti difficili alcune attività motorie semplici, come salire le scale.

Fiato corto

Alcune volte potrebbe essere faticoso respirare.

SAPEVI CHE

l'attività motoria riduce gli effetti collaterali?

Debolezza muscolare:

I tuoi muscoli potrebbero sembrare più piccoli ed essere più deboli.

Tristezza:

Potresti sentirti solo, triste, o anche arrabbiato. Potresti anche sentirti inadeguato.



"Non me la sento"



"I miei genitori e i medici pensano che non sia una buona idea"



"Non mi sento sostenuto"



Ragioni per cui i pazienti e coloro che hanno avuto un tumore nell'infanzia (survivors) non fanno attività motoria

"Sono troppo stanco"



Perché è così importante muoversi?

L'attività motoria può aiutarti a ridurre la gravità degli effetti collaterali delle terapie, facendoti sentire meglio, e può prevenirli per il futuro.

L'aver effettuato alcuni trattamenti, come la radioterapia toracica, l'assunzione di farmaci chiamati antracicline (doxorubicina, daunomicina) e gli interventi di chirurgia ortopedica fa sì che tu debba confrontarti con il tuo medico per essere certo di poter effettuare in sicurezza l'attività motoria che hai scelto. Troverai ulteriori informazioni nel nostro Pediatric Oncology Exercise Manual (POEM).

@abletothrive
www.thriveforcancersurvivors.com

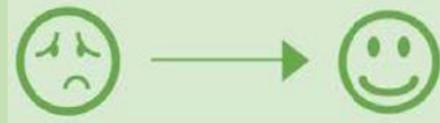


I benefici dell'attività motoria durante e dopo le terapie oncologiche

Non ti senti mai stanco?

Sai che l'attività motoria può aiutarti?

E triste?



Benefici fisiologici



Migliore forma fisica



Migliore funzionalità cardiaca



Ossa più forti



Muscoli più forti



Minor rischio di sviluppare una patologia cronica



Sistema immunitario più forte



Maggiore flessibilità



Minore affaticamento (fatigue) e miglioramento dell'energia

SAPEVI CHE

l'attività motoria può aiutarti a giocare senza stancarti?

Benefici psicosociali



Maggiore motivazione



Maggiore fiducia in sé stessi



Relazioni migliori con gli amici



Maggior benessere



SAPEVI CHE

la maggior parte dei pazienti e di coloro che hanno avuto un tumore nell'infanzia dice di sentirsi più felice dopo aver fatto esercizio?

L'aver effettuato alcuni trattamenti, come la radioterapia toracica, l'assunzione di farmaci chiamati antracicline (doxorubicina, daunomicina) e gli interventi di chirurgia ortopedica fa sì che tu debba confrontarti con il tuo medico per essere certo di poter effettuare in sicurezza l'attività motoria che hai scelto. Troverai ulteriori informazioni nel nostro Pediatric Oncology Exercise Manual (POEM).

@abletothrive

www.thriveforcancersurvivors.com



Tipi di esercizi per i bambini affetti da tumore e per coloro che hanno avuto un tumore nell'infanzia (survivors)



Esercizi

Gioca a calcio, a basket o fai un altro sport ad intensità moderata



fai una passeggiata con il cane o con gli amici



Esercizi aerobici



Benefici

Migliora la tua composizione corporea

Diminuisce l'affaticamento (fatigue)

Fa stare meglio cuore e polmoni



CONSIGLIO:

inizia con un carico di attività giornaliera leggero e, gradualmente, aumenta l'intensità o inserisci attività più faticose.

Esercizi

Solleva pesi leggeri



Fai esercizi per gli addominali, squats e flessioni!

CONSIGLIO:

inizia con 10-12 ripetizioni senza pesi o con pesi leggeri, per 3 volte a settimana. Aumenta gradualmente i pesi.

Rinforzo muscolare



Benefici

Rinforza le ossa e i muscoli.



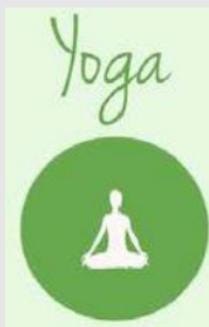
Esercizi

Cerca di toccarti la punta dei piedi

Respira con il naso

Prova a far durare l'espiazione più a lungo dell'inspirazione

Inspira, porta le braccia da un lato, espira, riportale al centro e poi cambia lato



Benefici

Aiuta a rilassarsi

Migliora l'equilibrio!

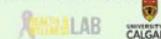
Ti aiuta con la respirazione

CONSIGLIO:

se la tua mente inizia a vagare, concentrati sul tuo respiro.

L'aver effettuato alcuni trattamenti, come la radioterapia toracica, l'assunzione di farmaci chiamati antracicline (doxorubicina, daunomicina) e gli interventi di chirurgia ortopedica fa sì che tu debba confrontarti con il tuo medico per essere certo di poter effettuare in sicurezza l'attività motoria che hai scelto. Troverai ulteriori informazioni nel nostro Pediatric Oncology Exercise Manual (POEM).

@abletothrive
www.thriveforcancersurvivors.com



Appendice D

Scala di Valutazione del Dolore

Scala di valutazione del dolore



Assicuratevi che il dolore del vostro bambino non aumenti mai durante l'esecuzione dell'attività motoria. Se questo accade, fategli **INTERROMPERE** l'esercizio e consultate il suo medico.

Se il dolore del vostro bambino è maggiore di 4, dovrete consultare il suo oncoologo o il pediatra di libera scelta per stabilire se può effettuare attività motoria. Inoltre, informatevi circa le precauzioni ed indicazioni da seguire quando effettua attività motoria.

Appendice E

Scala di Percezione dello Sforzo
(Rating of Perceived Exertion Scale - RPE)

Scala di percezione dello sforzo (Rating of Perceived Exertion Scale - RPE)

La **Scala di Percezione dello Sforzo (Rating of Perceived Exertion Scale - RPE)** viene utilizzata per stabilire quanto viene percepito faticoso l'esercizio. Si tratta di un punteggio soggettivo, che è utile per far prendere coscienza della sensazione derivante dallo svolgimento dell'attività motoria. Questo punteggio dovrebbe esprimere sia lo sforzo che l'affaticamento muscolare, e quanto sono accelerati il respiro ed il battito cardiaco. E' importante che si tenga in conto di tutte queste sensazioni e che il punteggio non si basi su di un unico fattore.

La scala è corredata di una spiegazione di ciò che corrisponde ai vari punteggi. Bisogna leggere le descrizioni e stabilire come ci si sente attribuendovi il numero corrispondente.



Colore	Intensità
Red	Vigorosa
Yellow	Moderata
Green	Media

Appendice F

Modulo di presa in carico

Modulo di presa in carico

Questo modulo è un esempio delle informazioni che potrebbero essere richieste per inserire in un programma di attività motoria i bambini affetti da tumore. Tali informazioni saranno utili alla definizione del programma, poiché grazie a queste sarà possibile adattare meglio il piano di attività motoria al bambino.

Nome del programma: _____

Da compilare da parte dei genitori

Informazioni sul partecipante

Nome
partecipante:

Data di
nascita:

Sesso: Maschile Femminile

Numero di telefono
fisso:

Indirizzo:

Nome della
madre:

Numero di
cellulare:

Numero di telefono del
lavoro:

Nome del
padre:

Numero di
cellulare:

Numero di telefono del
lavoro:

Informazioni mediche

Nome del medico di famiglia:

Numero di telefono:

Nome dell'oncologo:

Numero di telefono:

Nome del chirurgo:

Numero di telefono:

Nome dell'infermiera di riferimento:

Numero di telefono:

Diagnosi:

Data diagnosi (gg/mm/aa):

Stato del trattamento: In corso

Fuori terapia

Se fuori terapia, indichi per favore la data di termine della terapia (gg/mm/aa):

Se il trattamento è in corso, indichi per favore la data prevista per la fine delle terapie (gg/mm/aa):

Protocollo di trattamento (in corso e/o completato):

Attuali effetti/effetti collaterali/sintomi (per favore, annoti se il bambino ha un qualsiasi effetto collaterale polmonare, cardiaco, metabolico, neurologico o di altro tipo, causato o meno dal tumore e/o dal trattamento contro il tumore):

Per favore, annoti eventuali indicazioni mediche aggiuntive:

Per favore, elenchi i farmaci che prende suo figlio:

Per favore, elenchi le eventuali allergie di suo figlio:

Contatti di emergenza – per favore, elenchi 3 contatti per le emergenze (nome, tipo di parentela con il bambino, numero di telefono):

Nome	Tipo di parentela	Numero di telefono
1)		
2)		
3)		

Appendice G

Certificato medico

Consenso medico allo svolgimento di attività motoria

Tenete in conto che il documento fornito in quest'appendice è solo un esempio delle informazioni che un certificato medico dovrebbe contenere.

Informazioni specifiche riguardanti il trattamento e i suoi effetti collaterali potrebbero essere utili per adattare meglio il programma di attività motoria ad ogni bambino affetto da tumore.

Certificato medico (esempio)

Descrivere il programma di esercizi. Descrivere l'intensità degli esercizi (ad es. le sessioni dovranno essere di intensità leggera/moderata). Se si ritiene che il paziente vi possa partecipare, per favore indicare se può praticare: **attività motoria progressiva** o **attività motoria senza restrizioni**.

IDONEITÀ ALLO SVOLGIMENTO DI ATTIVITÀ MOTORIA

Sulla base dell'attuale stato di salute di _____ Nome del paziente/soggetto che ha avuto un tumore nell'infanzia (survivor) _____ si raccomanda:

- Di non svolgere attività motoria
- Di svolgere attività motoria esclusivamente con supervisione del medico fino ad ulteriore autorizzazione medica
- Di svolgere attività motoria con supervisione del fisioterapista/terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva competente
- Di svolgere attività motoria con aumento progressivo dell'intensità:
- Escludendo:

- Comprendendo:

- Di svolgere attività motoria senza restrizioni – iniziandola con cautela ed intensificandola progressivamente

Data: _____

Firma del medico:

NOTA: Questo modulo di consenso allo svolgimento di attività motoria è valido per un massimo di sei mesi dalla data di compilazione e non è più valido se le condizioni mediche del paziente peggiorano.

Elenco degli acronimi

Elenco degli acronimi

- **AM:** attività motoria
- **ANC:** dall'inglese "absolute neutrophil count" – conta assoluta dei neutrofili granulociti
- **CIPN:** dall'inglese "chemotherapy induced peripheral neuropathy" – neuropatia indotta dalla chemioterapia
- **Gy:** Gray
- **GVHD:** dall'inglese "graft vs host disease" – malattia da trapianto verso l'ospite
- **LLA:** leucemia linfoblastica acuta
- **LMA:** leucemia mieloide acuta
- **PEER:** dall'inglese "Pediatric cancer patients and survivors Engaging in Exercise for Recovery" – Programma di esercizio per il recupero delle abilità motorie per pazienti e soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia (survivors)
- **PRT:** dall'inglese "progressive resistance training" – allenamento progressivo della resistenza
- **QDV:** qualità della vita
- **RM:** ripetizione massimale
- **ROM:** dall'inglese "range of motion" – range di movimento articolare
- **RPE:** dall'inglese "rated of perceived exertion" – scala di percezione dello sforzo
- **SNC:** sistema nervoso centrale
- **TCSE:** trapianto di cellule staminali emopoietiche
- **VO₂ peak:** consumo di ossigeno di picco
- **VO₂ max:** massimo consumo di ossigeno

Glossario

Glossario

Abilità visuo-spaziali: Sono quelle legate alla capacità di percepire, agire ed operare sulle rappresentazioni mentali in funzione delle coordinate spaziali. Le difficoltà visuo-spaziali possono causare disorientamento o possono portare a perdersi anche in ambienti familiari.

Adolescenti e giovani adulti (in inglese: Adolescent and Young Adult – AYA): Gli adolescenti e i giovani adulti sono definiti in diversi modi. Tuttavia, c'è un accordo nel definire gli adolescenti e i giovani adulti come coloro che presentano un'età compresa tra 15 e 29 anni (alla diagnosi), o fino a 39 anni nel caso dei soggetti che hanno avuto un tumore in età pediatrica, adolescenziale o giovanile.

Affaticamento (in inglese: Fatigue): Fare riferimento ad **affaticamento correlato al tumore**.

Affaticamento correlato al tumore (in inglese: Cancer-Related Fatigue (CFR)): Detto anche **affaticamento** o **fatigue**. Nel POEM questi termini sono usati con lo stesso significato. È una condizione caratterizzata da estrema stanchezza e impossibilità al movimento, dovute a mancanza di energia. La fatigue può essere acuta o cronica.

Allenamento a intervalli o intervallato (in inglese: Interval training): Si tratta semplicemente di alternare momenti di attività intensa con intervalli di attività più leggera.

Allenamento aerobico (anche detto allenamento della resistenza): Esercizi eseguiti a intensità sub-massimale, miranti a migliorare la funzionalità cardiorespiratoria o la capacità aerobica (ossidativa) dei muscoli coinvolti. Di solito, questo tipo di allenamento include esercizi che coinvolgono grandi masse muscolari (es. correre, fare jogging, andare in bicicletta, fare canoa, ecc). Questo tipo di allenamento solitamente include esercizi continuativi ad intensità variabile da moderata a intensa, che sono utili per migliorare la capacità ossidativa, ed anche esercizi non continuativi di relativamente alta intensità, intervallati da pause di riposo.

Allenamento aerobico intenso (in inglese: Vigorous Aerobic Training): Richiede maggiore sforzo e provoca nei bambini un respiro più profondo e veloce (ansimante). Ad es. correre, rincorrersi e giocare a prendersi, e sport come il calcio.

Allenamento aerobico moderato: Richiede un certo sforzo, ma i bambini riescono ancora a parlare facilmente mentre lo eseguono. Es. camminare velocemente, andare in bicicletta e fare giochi attivi.

Allenamento della resistenza (anche detto allenamento aerobico; **in inglese: endurance training**): Attività incentrate sul miglioramento della funzionalità cardiorespiratoria.

Allenamento della resistenza (in inglese: Resistance Training): È qualunque esercizio che provoca una contrazione muscolare contro resistenza con l'obiettivo di migliorare la forza, la massa e/o la resistenza.

Allenamento progressivo della resistenza (in inglese: Progressive Resistance Training): Regime di esercizi in cui i partecipanti aumentano progressivamente la quantità di peso sollevata e/o il numero di ripetizioni. Più sono le ripetizioni, maggiore è lo sviluppo della resistenza. Più peso si solleva più forza si sviluppa.

Amputazione: Rimozione chirurgica di un arto (superiore o inferiore) o di altre parti del corpo, a causa di una lesione o di una malattia.

Anemia: Condizione in cui il numero di globuli rossi è inferiore al normale.

Antigene leucocitario umano (in inglese: Human leukocyte antigen (HLA)): È ciò che il sistema immunitario utilizza per distinguere tra proprio e non-proprio. Le molecole HLA sono recettori sulla superficie delle cellule che presentano gli antigeni ai linfociti T, iniziando la risposta immunitaria. I linfociti T rispondono solo ai peptidi estranei, per questo motivo differenze nell'HLA tra donatore e paziente attiveranno la risposta dei linfociti T.

Atrofia muscolare: È l'eliminazione o la perdita di tessuto muscolare.

Attecchimento: Nel processo del trapianto di cellule staminali emopoietiche; è il giorno in cui le nuove cellule emopoietiche (ad es. HSCs) iniziano a crescere ed a formare un numero sufficiente di cellule staminali del sangue sane, tale da normalizzare l'ematocrito del paziente (neutrofili, piastrine ed eritrociti). Si monitorizza l'attecchimento dei neutrofili e delle piastrine. L'*attecchimento dei neutrofili* è definito come il primo di tre giorni consecutivi in cui la conta dei neutrofili (conta assoluta dei neutrofili) è pari o superiore a 500 cellule/mm³ (0.5 x 10⁹/L).

Una conta delle piastrine compresa tra 20000 e 50000/microlitro in tre giorni senza trasfusioni di sangue è un segno di *attecchimento delle piastrine*.

Attenzione: L'atto o la facoltà di concentrarsi, rivolgendo il pensiero a qualcosa di specifico.

Attività aerobiche: Vedi **allenamento aerobico**.

Attività della vita quotidiana (AVQ): Attività svolte nella vita di tutti i giorni, comprese le attività riguardanti la cura della propria persona (mangiare, lavarsi, vestirsi, avere cura di sé), il lavoro, la cura della casa e il tempo libero.

Attività motoria (AM): Qualsiasi movimento del corpo prodotto dalla contrazione di un muscolo scheletrico; tale contrazione aumenta il dispendio energetico oltre il livello di base.

Benessere aerobico (anche detto benessere cardiovascolare; benessere cardiopolmonare): È il riflesso della capacità di ognuno di noi di prendere ossigeno dall'atmosfera e di usarlo per produrre energia per le cellule muscolari. Numerosi fattori influenzano l'allenamento aerobico, tra cui la capacità polmonare, la funzionalità cardiaca, il sesso, l'età, il grado di allenamento e la struttura genetica.

Benessere fisico: La capacità di compiere le attività quotidiane con energia e prontezza, senza eccessivo affaticamento, con grande carica per godere delle attività del tempo libero e per rispondere alle necessità. Il benessere fisico comprende numerose componenti, quali la resistenza cardiorespiratoria (potenza aerobica), la resistenza muscolare, la forza muscolare, la potenza muscolare, la flessibilità, l'equilibrio, la velocità dei movimenti, il tempo di reazione e la composizione corporea.

Benessere in relazione alla salute: È la capacità di diventare e rimanere fisicamente attivi. Si compone di cinque fattori: benessere cardiovascolare, resistenza muscolare, forza muscolare, flessibilità e composizione corporea. Insieme, queste componenti promuovono un ottimo stato di salute e prevengono la comparsa di malattie e problemi associati all'inattività.

Biopsia: Rimozione di cellule o tessuti perché siano analizzati da un patologo. Il patologo può studiare il tessuto al microscopio o può eseguire altri test sulle cellule o sui tessuti. Quando viene usato un grosso ago, la procedura è detta biopsia. Se viene utilizzato un ago sottile, la procedura è detta agobiopsia o agoaspirato.

Capacità aerobica (anche detta capacità aerobica massima, potenza aerobica massima, VO_{2max} e massimo consumo di ossigeno): È la capacità di trasportare e utilizzare l'ossigeno. È misurata tramite la VO_{2max} , che è la massima quantità di ossigeno che è possibile usare durante un esercizio fisico intenso.

Capacità aerobica massima: Fare riferimento a **massimo consumo di ossigeno**.

Capacità cardiorespiratoria: Vedere **massimo consumo di ossigeno**.

Cardiomiopatia: Si riferisce a malattie del muscolo cardiaco. Queste malattie possono avere molte cause, segni, sintomi e trattamenti. Nella cardiomiopatia il cuore si ingrossa, si inspessisce o diventa più rigido. In rari casi, il tessuto muscolare del cuore è sostituito da tessuto cicatriziale.

Carichi (anche detti resistenze): Pesi sollevati nell'allenamento progressivo della resistenza.

Cellule staminali emopoietiche: Cellule immature che possono trasformarsi in tutti i tipi di cellule del sangue.

Cellule staminali: Giovani cellule immature che matureranno (attraverso un processo chiamato differenziazione) per diventare tipi diversi di cellule specializzate. Possono copiare sé stesse (replicarsi) per sostituire o ricostruire i tessuti nel corpo. Alcune cellule staminali maturano fino a diventare cellule del sangue. Le cellule staminali emopoietiche che formano il sangue si differenziano in diversi tipi di cellule del sangue all'interno del midollo osseo. Quando le cellule del sangue sono mature si spostano dal midollo osseo al flusso sanguigno.

Chemioterapia: Trattamento farmacologico per distruggere le cellule tumorali.

Chirurgia conservativa dell'arto: Anche detta chirurgia di salvataggio dell'arto e ricostruzione biologica dell'arto; è una tipologia di chirurgia che rimuove il tumore in un arto (braccio o gamba), senza amputare l'intero arto. L'osso e il tessuto circostante il tumore possono essere rimossi e può essere utilizzata una protesi per sostituire la parte di arto rimossa. La chirurgia conservativa è praticata per salvare la funzionalità e l'aspetto estetico dell'arto. È utilizzata nel trattamento dei tumori ossei e dei tessuti molli.

Ciclo di chemioterapia: Alcuni regimi chemioterapici (piani di trattamento) consistono in un Numero specifico di cicli in un determinato periodo di tempo, mentre altri sono somministrati fino a quando sono efficaci contro il tumore.

Citopenia: Condizione in cui il numero di cellule del sangue è inferiore rispetto al normale.

Cognizione: Il processo mentale di conoscere, pensare, imparare e giudicare; il risultato psicologico della percezione, dell'apprendimento e della ragione.

Complesso maggiore di istocompatibilità: Sistema genetico che permette a grandi proteine nelle cellule del sistema immunitario di identificare proteine compatibili o estranee. Permette di definire la corrispondenza tra potenziali donatori di organi o di midollo osseo e riceventi.

Composizione corporea: Quantifica il grasso corporeo totale e la massa magra (muscolo, acqua e osso) nel corpo.

Consolidamento: Trattamento somministrato dopo che il tumore è scomparso in seguito alla terapia iniziale. La terapia di consolidamento è usata per eliminare tutte le cellule tumorali che possono essere rimaste nel corpo.

Conta assoluta dei neutrofili: Misura del numero di neutrofili nel sangue. I neutrofili sono un tipo di globuli bianchi, che aiutano il corpo a combattere le infezioni. La conta assoluta dei neutrofili può essere utilizzata per controllare l'infezione, l'infiammazione, la leucemia e altre condizioni. Un trattamento anti-tumorale, come la chemioterapia, può ridurre la conta assoluta dei neutrofili.

Contrazione concentrica: L'accorciamento completo del muscolo che si verifica quando questo genera tensione e si contrae contro resistenza. Un esempio può essere il lavoro concentrico del bicipite durante il sollevamento verso l'alto.

Contrazione eccentrica: Una tipologia di contrazione muscolare che si verifica nel momento in cui le fibre muscolari si allungano, come quando si abbassa un peso per un certo range di movimento. La forza contrattile generata dal muscolo è inferiore alla resistenza applicata, con conseguente allungamento muscolare.

Contrazione isometrica: Una forma di esercizio in cui nel muscolo si sviluppa tensione, ma non si compie alcun lavoro meccanico. Non si osserva movimento dell'articolazione e la lunghezza totale del muscolo rimane la stessa.

Coordinazione: È una competenza legata agli aspetti motori e riguarda la capacità di utilizzare i sensi, come la vista e l'udito, insieme alle altre parti del corpo per eseguire compiti motori in modo fluido e preciso.

Cure di supporto: Fare riferimento a **cure palliative**.

Cure palliative (anche dette cure di supporto, cure di conforto e di gestione dei sintomi): Approccio che migliora la qualità di vita dei pazienti e delle loro famiglie nei confronti dei problemi associati a una malattia pericolosa per la vita, attraverso la prevenzione ed il sollievo della sofferenza, mediante l'identificazione precoce, la valutazione e il trattamento impeccabili del dolore e di altri problemi fisici, psicosociali e spirituali.

Deficit cognitivo esecutivo: Compromissione della funzione cognitiva, in particolare nelle funzioni esecutive.

Densità minerale ossea: Misura della quantità di minerali (specialmente calcio e fosforo) contenuta in un certo volume di osso. Le misurazioni della densità minerale ossea sono utilizzate per diagnosticare l'osteoporosi (una condizione caratterizzata da ridotta massa ossea), per vedere se i trattamenti contro l'osteoporosi stanno funzionando e per prevedere quanto sia probabile che le ossa si fratturino.

Differenziazione: Descrive i processi attraverso i quali le cellule immature diventano cellule mature con funzioni specifiche. Nel tumore, questo termine indica quanto il tessuto neoplastico assomiglia o meno al normale tessuto da cui trae origine. Le cellule tumorali ben differenziate sembrano cellule normali e tendono a crescere ed a diffondersi più lentamente rispetto alle cellule di un tumore scarsamente differenziato o indifferenziato. La differenziazione è un parametro utilizzato nei sistemi di classificazione dei tumori; tali sistemi sono diversi per ogni tipo di tumore.

Dispnea da sforzo: Respiro affannoso, doloroso o fiato corto in seguito a uno sforzo. Vedi **dispnea**.

Dispnea: Respiro affannoso, doloroso o fiato corto. Vedi **dispnea da sforzo**.

Effetti a breve termine (tossicità): Sinonimo di effetti acuti (tossicità) e di primi effetti.

Si manifestano durante o poco dopo il trattamento anti-tumorale.

Effetti a lungo termine (tossicità): Fare riferimento a **effetti tardivi**.

Effetti tardivi (anche detti effetti collaterali): Sono quelli non visibili durante il trattamento primario, ma che si manifestano qualche tempo dopo.

Emopoiesi: La formazione di nuove cellule del sangue.

Endoprotesi: Dispositivo artificiale per sostituire una parte mancante del corpo; tale dispositivo è inserito all'interno del corpo.

Escursione articolare: È la misura del movimento di un'articolazione.

Esercizi di stabilizzazione posturale (in inglese: Core Strengthening): Tipologia di esercizio che attiva la muscolatura del tronco, compresi il muscolo trasverso dell'addome, il diaframma, i muscoli del pavimento pelvico e quelli multifidi (spinali inferiori). Gli esercizi di stabilizzazione posturale vengono frequentemente svolti con o senza rivolgere una particolare attenzione alla respirazione. Lo Yoga, il Pilates e il Tai Chi sono comunemente riconosciuti come forme di esercizi di stabilizzazione posturale.

Esercizi pliometrici: Esercizi di resistenza ad alta intensità e alta velocità, caratterizzati da una contrazione eccentrica seguita da una rapida contrazione concentrica. Sono pensati per aumentare la potenza muscolare e la coordinazione e sono anche noti come cicli di allungamento-accorciamento. Un esempio è il box jumping.

Esercizio di carico (in inglese: Weight-Bearing Exercise): Esercizio in cui il corpo lavora contro la forza di gravità ed i piedi e le gambe sostengono il peso della persona. Gli esercizi di carico possono essere ad alto impatto, come saltare e correre; o a basso impatto, come salire le scale o camminare.

Esercizio: Attività motoria eseguita per un determinato periodo di tempo con una certa ripetitività, con l'obiettivo di migliorare la forma fisica o la salute.

Esiti neurocognitivi: Questo termine comprende un gran numero di problemi e disturbi associati al funzionamento intellettivo e all'elaborazione delle informazioni.

Fase di isolamento: Condizione di separazione dagli altri individui, a causa della ridotta risposta immunitaria.

Fase di mantenimento: Questa è la terza fase del trattamento della leucemia linfoblastica acuta (LLA). L'obiettivo è di eliminare ogni cellula tumorale residua, la quale potrebbe ricrescere e causare una recidiva. Spesso, in questa fase il trattamento è somministrato a dosi inferiori rispetto a quelle utilizzate nelle fasi di induzione della remissione e di consolidamento/intensificazione. Non prendere i farmaci come prescritto dal medico nella fase di mantenimento aumenta le possibilità che il tumore si ripresenti. È anche chiamata fase di continuazione della terapia.

Fibrosi polmonare: Cicatrizzazione lungo i polmoni che può causare molte condizioni patologiche.

Fine vita: L'ultima fase e lo stadio finale del processo tumorale.

Fisioterapia: L'utilizzo di esercizi e attività motorie per migliorare la condizione muscolare e ripristinare forza e movimento.

Flessibilità: È il range di escursione di un'articolazione.

Forza muscolare: È la capacità del muscolo di produrre forza durante un'attività.

Forza: Componente di salute e di benessere della prestanza fisica; è la capacità di un muscolo o di un gruppo muscolare di produrre forza.

Funzionalità cardiovascolare: Vedere **massimo consumo di ossigeno**.

Funzionalità motoria: Fare riferimento a **performance motoria**.

Funzione cognitiva: Funzione riguardante o caratterizzata dalla cognizione. L'operazione mentale, in cui diventiamo consapevoli degli oggetti del pensiero o della percezione; il termine include tutti gli aspetti della percezione, del pensiero e del ricordo.

Funzione esecutiva: È l'insieme dei processi mentali che aiutano a mettere in relazione l'esperienza passata con le azioni presenti. Le persone la utilizzano per realizzare delle attività, tra cui pianificare, organizzare, studiare strategie, fare attenzione ai dettagli e ricordarli, ed organizzare il tempo e lo spazio.

Giorno zero: Nella procedura del trapianto di cellule staminali emopoietiche, questo è il giorno in cui le nuove cellule staminali vengono infuse nell'ospite (paziente).

Globuli bianchi: Sono cellule che aiutano il corpo a combattere le infezioni, sono prodotte nel midollo osseo.

Graft contro la leucemia (anche detta graft versus leukemia o graft versus tumor): Le cellule immunitarie del donatore possono riconoscere residui di leucemia, di linfoma o di cellule tumorali come estranee e distruggerle.

Graft contro il tumore: Vedi **Graft contro la leucemia**.

Immunoterapia: Un tipo di terapia biologica che utilizza delle sostanze per stimolare o sopprimere il sistema immunitario al fine di aiutare il corpo a combattere un tumore, un'infezione o altre malattie. Alcuni tipi di immunoterapia sono rivolti esclusivamente a certe cellule del sistema immunitario; altri lo colpiscono in modo generale e indifferenziato.

Indice di massa corporea (IMC): Il peso, in kilogrammi, diviso per il quadrato dell'altezza, in metri. È comunemente usato per identificare la condizione di sottopeso e di obesità.

Intolleranza all'esercizio: È una condizione in cui i soggetti non sono in grado di praticare AM al livello o per la durata che ci si aspetta da qualcuno nelle stesse condizioni fisiche generali; oppure quando i soggetti che hanno effettuato un'AM, dopo averla sospesa, provano un dolore molto intenso, grande stanchezza o altre sensazioni negative.

Ippocampo: Strato di materia grigia posto lungo il pavimento del ventricolo laterale dell'encefalo, composto da fibre colinergiche e verosimilmente glutamatergiche; si pensa che l'ippocampo sia la struttura nevralgica del cervello, alla base dell'apprendimento e della memoria.

Leucemia Linfoblastica Acuta (LLA): Una forma aggressiva (crescita rapida) di leucemia (tumore del sangue), in cui vengono trovati nel sangue e nel midollo osseo un numero eccessivo di linfoblasti (globuli bianchi immaturi).

Leucemia Mieloide Acuta (LMA): Una malattia aggressiva (crescita rapida), in cui vengono trovati nel midollo osseo e nel sangue un numero eccessivo di mieloblasti (globuli bianchi immaturi che non sono linfoblasti). È detta anche Leucemia Mieloblastica Acuta, Leucemia Mielogena Acuta e Leucemia Non-Linfocitica Acuta.

Leucopenia: Condizione in cui si ha un numero di leucociti (globuli bianchi) nel sangue più basso del normale.

Linfoide: Si riferisce ai linfociti, un tipo di globulo bianco. Si riferisce anche ai tessuti in cui si sviluppano i linfociti.

Malattia da trapianto verso l'ospite (in inglese: Graft versus host disease (GVHD)): Malattia che origina nel momento in cui le cellule staminali trapiantate attaccano il tessuto normale del paziente.

Malattia polmonare restrittiva: Diminuzione del volume totale di aria che i polmoni sono in grado di trattenere; frequentemente è dovuta ad una riduzione dell'elasticità dei polmoni.

Maligno: Tumorale. Le cellule maligne possono invadere e distruggere i tessuti circostanti e diffondersi alle altre parti del corpo.

Manovra di Valsalva: La manovra di Valsalva si esegue tentando di espirare con forza mentre la bocca e il naso sono chiusi.

Massimo consumo di ossigeno (VO_{2max}): È la massima quantità di ossigeno che un soggetto può consumare nell'unità di tempo per contrazione muscolare, è la misura della massima intensità di esercizio che un soggetto può tollerare per periodi di tempo abbastanza lunghi. La VO_{2max} è normalmente espressa come un rapporto assoluto ($L \cdot min^{-1}$) o relativo ($mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) e riflette la funzionalità cardiorespiratoria della persona. La VO_{2max} è influenzata da componenti centrali e periferiche. La componente centrale riguarda la capacità dei polmoni, del cuore e del sistema vascolare di distribuire ossigeno ai muscoli attraverso il flusso sanguigno. La componente periferica riguarda l'abilità delle cellule muscolari di prelevare l'ossigeno dal sangue e di usarlo per produrre ATP, l'unità fondamentale dell'energia. I valori di VO_{2max} sono più bassi nelle donne e diminuiscono all'aumentare dell'età.

Materia bianca: È una sostanza nell'encefalo che coordina la comunicazione tra diverse aree cerebrali costituite da materia grigia. Usando un'analogia con la rete dei computer, i computer

sono la materia grigia; i cavi usati per connetterli sono la materia bianca.

Memoria di lavoro: Memoria a breve termine collegata all'immagazzinamento, al processamento e al ricordo di informazioni, indispensabile per l'esecuzione di compiti cognitivi immediati.

Metastasi: La diffusione del tumore da una parte del corpo ad un'altra. Un tumore costituito da cellule che si sono diffuse è detto "tumore metastatico" o "metastasi". Il tumore metastatico contiene cellule che sono uguali a quelle del tumore originario (primario).

Nefroblastoma: Sinonimo di Embrioma o tumore di Wilms. È un tumore maligno dei reni che colpisce nella prima infanzia.

Neuroblastoma: Tumore che origina nelle cellule nervose immature e colpisce principalmente i lattanti e i bambini.

Neurogenesi: Riguarda la proliferazione, la differenziazione e/o la maturazione delle cellule nervose.

Neurone: Tipo di cellula che riceve e invia messaggi dal corpo al cervello e di nuovo al corpo. Questi messaggi sono inviati tramite una debole corrente elettrica.

Neuropatia periferica indotta da chemioterapia (in inglese: Chemotherapy Induced Neuropathy (CIPN)): È caratterizzata da un danno del sistema nervoso periferico causato da un agente chemioterapico; ogni agente determina modificazioni patologiche e sintomi leggermente diversi.

Neuroplasticità: È la capacità del cervello di riorganizzarsi formando nuove connessioni nervose lungo il corso della vita. La neuroplasticità permette ai neuroni del cervello di compensare un danno o una malattia.

Neutropenia: Si verifica quando la conta di neutrofili, un tipo di globuli bianchi che aiutano a combattere le infezioni, è bassa in modo anomalo.

Ormone della crescita: Proteina prodotta dall'ipofisi con funzioni di controllo della crescita somatica e dell'uso di glucosio e grassi nel corpo. Anche detta somatotropina.

Osteonecrosi: Condizione in cui si ha una perdita di flusso sanguigno nel tessuto osseo, perdita che causa la morte dell'osso.

Osteopenia o bassa densità minerale ossea: Condizione in cui si ha una massa ossea o densità minerale ossea (quantità di minerali ossei contenuti in una certa quantità di osso) inferiore al normale. L'osteopenia è una forma meno severa di perdita ossea rispetto all'osteoporosi.

Osteoporosi: Condizione caratterizzata da una riduzione della massa e della densità ossea, che causa fragilità dell'osso.

Osteosarcoma: Tumore dell'osso che di solito colpisce le ossa lunghe delle braccia o delle gambe.

Pallore: Pallido.

Pancitopenia: La pancitopenia è una condizione medica in cui si verifica una riduzione del numero di globuli rossi, globuli bianchi e piastrine.

Paziente ambulatoriale: Accede ai servizi ambulatoriali dell'ospedale, ma non gli viene assegnato un letto/una camera con il proposito di passarvi il giorno/la notte.

Pazienti: Il termine si riferisce ai bambini e agli adolescenti che sono sottoposti a trattamenti attivi contro il loro tumore.

Performance motoria (anche detta funzionalità motoria): È il riflesso della salute generale e dell'impatto di numerose patologie croniche, come l'osteoporosi e la cardiopatia coronarica, comuni tra gli anziani o i pazienti affetti da tumore, sulla capacità di muoversi senza limitazioni nella vita quotidiana.

Pericardite: Si verifica quando si infiamma la membrana che circonda il cuore. Può causare dolore toracico.

Picco di consumo di ossigeno (VO_{2peak}): È il più alto valore di consumo dell'ossigeno raggiunto in un particolare test, comunemente in un test incrementale o ad alta intensità, progettato per portare il soggetto al limite di tolleranza. Sebbene sia il più alto valore raggiunto durante questo particolare test, non necessariamente rappresenta il massimo valore raggiungibile dal soggetto.

Profilassi: Tentativo di evitare una malattia.

Protesi: Parte artificiale del corpo, come un impianto alla gamba, al cuore o al seno.

Qualità di vita (QDV): L'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce la qualità di vita come la percezione dell'individuo della propria posizione nella vita, nel contesto dei sistemi culturali e valoriali di riferimento nei quali è inserito, ed in relazione ai propri obiettivi, aspettative, standard e interessi. È un concetto ampio e vario, influenzato in vario modo dal benessere fisico della persona, dallo stato psicologico, dal livello di indipendenza, dalle relazioni sociali, dalle credenze personali e dalla propria relazione con le caratteristiche principali dell'ambiente.

Quoziente intellettivo (QI): Punteggio ottenuto da test standardizzati utilizzati per valutare l'intelligenza di un individuo comparandola con quella della popolazione generale.

Rantoli: Sono definiti come un suono respiratorio anomalo udibile durante l'auscultazione di polmoni malati.

Resistenza cardiorespiratoria: Vedere **massimo consumo di ossigeno**.

Resistenza muscolare: È la capacità del muscolo di continuare a lavorare senza affaticarsi.

Ricovero: Ingresso in ospedale e assegnazione di un letto/una stanza.

Rinforzo a catena cinetica aperta: Esercizio in cui il segmento distale del corpo (es. il piede è distale a o più lontano rispetto al ginocchio) si muove liberamente nello spazio.

Ripetizione massimale (RM): Nell'allenamento della forza, è la quantità massima di forza che può essere prodotta in una sola contrazione massimale.

Ripetizioni: Il numero di volte che una persona solleva un peso durante attività di rinforzo muscolare. Le ripetizioni nell'attività aerobica hanno la stessa durata.

Riserva di assorbimento di ossigeno: Dal massimo consumo di ossigeno (VO_{2max}) si sottrae il consumo di ossigeno a riposo (che si trova moltiplicando 3.5 per il peso totale in chilogrammi) per ottenere il VO_2 di riserva. Maggiore è il VO_2 di riserva, più intenso sarà l'esercizio che sarai in grado di eseguire.

Sarcoma dei tessuti molli: Tumore che origina nel muscolo, nel tessuto adiposo, fibroso, nei vasi sanguigni o in altri tessuti di supporto del corpo.

Sarcoma di Ewing: Una tipologia di tumore che origina nell'osso o nei tessuti molli.

Scoliosi: Anomala curvatura laterale della colonna vertebrale.

Scompenso cardiaco congestizio: È una complessa condizione clinica che può essere il risultato di qualsiasi disordine cardiaco strutturale o funzionale; tale condizione danneggia la capacità del ventricolo di riempirsi o di espellere il sangue. Le principali manifestazioni dello scompenso cardiaco congestizio sono dispnea e affaticamento, che possono limitare la tolleranza all'esercizio e causare ritenzione di liquidi, la quale può portare a congestione polmonare ed edema periferico.

Sindrome da aumentata permeabilità capillare: Condizione in cui i fluidi e le proteine fuoriescono dai vasi sanguigni più piccoli e si infiltrano nei tessuti circostanti, determinando una pericolosa riduzione della pressione sanguigna. La sindrome da aumentata permeabilità capillare può portare all'insufficienza multiorgano e ad uno stato di shock.

Sindrome metabolica: Condizione caratterizzata da grasso addominale in eccesso, alti livelli di glucosio (zucchero) nel sangue quando non si mangia, alti livelli di trigliceridi (una tipologia di grassi) nel sangue, bassi livelli di lipoproteine ad alta densità (un tipo di proteine che trasportano i grassi) nel sangue e pressione sanguigna alta. Le persone affette da sindrome metabolica hanno un rischio aumentato di essere colpiti da diabete mellito e da malattie del cuore e dei vasi sanguigni.

Sistema nervoso periferico (SNP): Costituito dai nervi che connettono il sistema nervoso centrale (encefalo e midollo spinale) ai diversi organi del corpo, come gli occhi, le orecchie, i muscoli, i vasi sanguigni e le ghiandole.

Soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia (in inglese: Survivors): Si riferisce ai bambini e agli adolescenti che hanno terminato il trattamento anti-tumorale.

Soggetti che hanno avuto un tumore molto tempo prima (in inglese: Long-Term Survivors): Soggetti (survivors) che sono liberi dal tumore da almeno 5 anni.

Sostegno del carico/peso: Descrive la quantità di carico che una parte del corpo esercita contro una superficie. Stando in piedi su una gamba sola, una persona sposta il 100% del

proprio peso su quel piede. Una restrizione al carico indica una limitazione imposta dal medico/chirurgo per preservare da danni, deformità o instabilità un arto operato o fratturato. Le indicazioni si suddividono ulteriormente in:

- **Carico totale:** nessuna limitazione al carico.
- **Carico tollerato:** Limitato esclusivamente dalla percezione personale di fastidio o dolore. Da un punto di vista pratico e di sicurezza corrisponde funzionalmente al carico totale (sopra).
- **Carico parziale:** Tendenzialmente inteso come carico pari al 50% del proprio peso corporeo, ma, in alcuni casi, è possibile che il medico/chirurgo specifichi un carico diverso (es. "fino a un massimo di 15 kg"). È più semplice insegnarlo usando una bilancia.
- **Carico sfiorato:** Appoggio della punta del piede o carico leggero, spesso descritto come "immagina di avere un uovo, che non puoi rompere, sotto il piede". In pratica, al soggetto è permesso di toccare il terreno solo per bilanciarsi. Questo cammino richiede le stampelle o un altro supporto alla deambulazione.
- **Non carico:** Non è permesso mettere peso su quella parte del corpo. Richiederà stampelle o un altro supporto alla deambulazione.

Tempo di sopravvivenza: Tempo che intercorre dalla diagnosi alla morte.

Terapia della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva: L'utilizzo di esercizi e attività per sostenere e favorire lo sviluppo neuro e psicomotorio del bambino, attraverso la prevenzione, la cura e la riabilitazione delle malattie neuropsichiatriche infantili, in ambito neuromotorio, neuropsicologico e psicopatologico dell'età evolutiva.

Terapia di induzione: È il primo trattamento somministrato per una malattia. È spesso parte di una serie standard di trattamenti, come la chirurgia, seguita dalla chemioterapia e dalla radioterapia. Quando usata da sola, la terapia di induzione è considerata il miglior trattamento. Se non si rivela efficace o se provoca severi effetti collaterali, possono essere aggiunti altri trattamenti o la terapia può essere sostituita.

Terapia intratecale o chemioterapia intratecale: Trattamento in cui i farmaci anti-tumorali sono iniettati all'interno dello spazio pieno di liquido compreso tra i due sottili strati di tessuto che coprono l'encefalo e il midollo spinale.

Terapia radiante: L'uso di radiazioni ad alta energia come i raggi x, i raggi gamma, i neutroni e i protoni e altre fonti, per eliminare le cellule tumorali e ridurre il tumore. La radiazione può giungere da un macchinario esterno al corpo (radioterapia esterna) o può derivare da un materiale radioattivo posto all'interno del corpo vicino alle cellule tumorali (radioterapia interna). La radioterapia sistemica utilizza una sostanza radioattiva, come gli anticorpi monoclonali radiomarcati, che viaggia all'interno del corpo per mezzo del sangue fino ai tessuti.

Tossicità: Il National Cancer Institute ha definito questo termine come la misura in cui qualcosa è velenoso o dannoso.

Trapianto di cellule staminali emopoietiche (TCSE): Anche detto trapianto di midollo osseo. È il trapianto di una cellula immatura che può trasformarsi in tutti i tipi di cellule del sangue, inclusi i globuli bianchi, i globuli rossi e le piastrine. Le cellule staminali emopoietiche si trovano nel sangue periferico e nel midollo osseo.

Trombocitopenia: Numero di piastrine nel sangue inferiore al normale. Può manifestarsi con frequenti lividi ed eccessivo sanguinamento delle ferite o sanguinamento delle membrane mucose o di altri tessuti.

Tumore cerebrale: Un tumore cerebrale si crea nel momento in cui le normali cellule del cervello cambiano e iniziano a crescere in modo incontrollato, formando una massa. Un tumore cerebrale può essere a basso grado (generalmente non metastatico e a crescita lenta) o ad alto grado (quando è più probabile che cresca e si diffonda velocemente). In generale, i tumori cerebrali primari, cioè quelli che originano dal cervello, non si diffondono fuori dal sistema nervoso centrale.

Tumore dell'infanzia (anche detto tumore pediatrico): È un tumore in un bambino. Si considerano compresi i soggetti di età tra 0 e 14 anni. Tuttavia, la definizione di tumore

dell'infanzia a volte include giovani adulti di età compresa tra 15 e 19 anni. Per lo scopo di questo manuale, il tumore dell'infanzia è definito come un tumore diagnosticato in un paziente di età compresa tra 0 e 18 anni.

Tumore in fase terminale: Non si può guarire e causerà la morte.

Tumore in stadio avanzato: Tumore che si è diffuso ad altre parti del corpo e, solitamente, non può essere guarito o controllato con il trattamento.

Tumore non guaribile: Forma di tumore per cui non è ancora stata individuata una procedura terapeutica.

Tumore: Massa anomala di tessuto che può avere carattere benigno o maligno (canceroso).

Tumori del Sistema Nervoso Centrale (SNC): Tumori del sistema nervoso centrale, tra cui glioma del tronco encefalico, craniofaringioma, medulloblastoma e meningioma.

Velocità di processamento: La velocità con cui si verificano le funzioni cognitive.

Videogiochi attivi: Attività effettuate attraverso un videogioco, che per giocarevi richiede maggior movimento rispetto ai convenzionali videogiochi sedentari o passivi.



Il progetto “Pediatric Oncology Exercise Manual (POEM): Una guida all’attività motoria per i professionisti della salute, i fisioterapisti, i terapisti della neuro e psicomotoricità dell’età evolutiva, gli educatori e le famiglie” è stato supportato dal Canadian Institutes of Health Research Dissemination Grant

Ulteriori fondi di supporto sono stati ricevuti da...



Faculty of Health Professionals Research Grant - Dalhousie University



La dott.ssa Carolina Chamorro-Viña è stata finanziata dall’Alberta Children’s Hospital, Section of Pediatric Oncology and Blood and Marrow Transplant e dal Psychosocial Oncology Research Training Program (PORT).



Ringraziamenti

Molte persone hanno fornito contributi unici e fondamentali alla stesura di questo manuale. Gli autori vogliono ringraziare le seguenti persone:

- *Amanda Wurz, Kacy Nishimura, Natasha Kornak, Tamlyn Edwards e Janna Haladuick, per il loro contributo tecnico per il coordinamento, la redazione e l'impaginazione di questo manuale. Senza la loro dedizione, il loro entusiasmo e il loro duro lavoro questo progetto sarebbe stato più complesso.*
- *Gregory Guilcher, M; Tiffany Rent, RN e Kurt Thompson, PT: per aver revisionato questo manuale per conto del Dipartimento di Oncologia Pediatrica e Trapianto di Sangue e Midollo Osseo dell'Alberta Children's Hospital.*
- *Joyce Harder, MD, per aver revisionato il capitolo 6 e la sezione riguardante la cardiotossicità del capitolo 5.*
- *Kids Cancer Care per aver fornito la maggior parte dei disegni di questo manuale. I pazienti e i loro fratelli hanno fatto questi disegni durante i camps estivi a Camp Kindle, Alberta.*
- *I bambini affetti da tumore ed i soggetti che hanno avuto un tumore nell'infanzia coinvolti nel programma Exercise for Recovery (PEER), per aver posato come modelli per le fotografie e per aver fornito i disegni per illustrare il POEM.*
- *Gli autori di ogni capitolo. hanno contribuito a questo progetto con la loro esperienza, energia, dedizione ed il loro entusiasmo.*
- *Infine, vogliamo ringraziare tutti i bambini affetti da tumore, per averci ispirati a redigere questo manuale.*