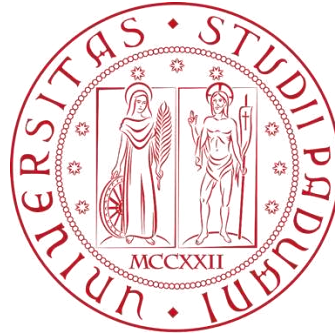


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA



DIPARTIMENTO DI MEDICINA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMEDICHE

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE E TECNICHE
DELL'ATTIVITÀ MOTORIA PREVENTIVA E ADATTATA**

TESI DI LAUREA

**ALLENAMENTO DI FORZA NEL PAZIENTE
ONCOLOGICO PEDIATRICO: ESPERIENZE DAL
PROGETTO STAI BENE 2.0**

Relatore: Prof.ssa Tatiana Moro

Laureando: Marco Ferdin

Anno accademico 2022/2023

INDICE

ABSTRACT	2
ABSTRACT	4
1. INTRODUZIONE	6
1.1 CENNI DI ONCOLOGIA	6
1.2 ONCOLOGIA PEDIATRICA	9
1.3 TERAPIE.....	13
2. ALLENAMENTO DI FORZA NEI GIOVANI	16
2.1 ESERCIZIO FISICO E ONCOLOGIA PEDIATRICA.....	21
3. PROGETTO STAI BENE 2.0	25
4. CASI CLINICI.....	27
4.1 IL CASO DI A.	27
4.2 IL CASO DI R.	31
6. CONCLUSIONI.....	34
7. BIBLOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	35

ABSTRACT

BACKGROUND

La patologia oncologica pediatrica rappresenta la seconda causa di morte più comune nei bambini di età superiore ad un anno.

I pazienti pediatrici presentano una condizione di fitness ridotta che peggiora dopo la diagnosi.

L'attività fisica è considerata come una terapia efficace per contrastare i sintomi della patologia e delle cure oncologiche.

Per quanto riguarda non solo i pazienti oncologici, ma anche i giovani senza alcuna patologia, l'allenamento di forza si è dimostrata essere una tecnica di allenamento valida per migliorare il benessere fisico e psicologico della persona.

SCOPO DELLO STUDIO

L'elaborato analizza i dati riguardanti i benefici dell'allenamento di forza nei giovani. Inoltre, tramite il progetto Stai Bene 2.0 si vuole sottolineare la fattibilità, la sicurezza e l'importanza dell'esercizio fisico in tutte le fasi del percorso della malattia.

MATERIALI E METODI

Questo studio si basa sul progetto Stai Bene 2.0, che si impegna nel fornire un supporto psicofisico e un'assistenza riabilitativa ai pazienti pediatrici oncologici. Grazie ad incontri con specialisti promuove l'attività ludica e motoria.

Sono stati presi in considerazione pazienti da 0 a 18 anni in un periodo compreso tra 01/01/2022 e 31/12/2022.

Le lezioni sono basate su incontri svolti tramite la piattaforma Zoom.

RISULTATI

Nonostante le difficoltà della terapia e del percorso di cura, si sono raggiunti obiettivi importanti come aver stimolato i pazienti presi in esame a continuare un percorso di attività fisica in autonomia.

CONCLUSIONI

L'allenamento di forza produce effetti positivi sulla salute psicofisica dei giovani.

L'esercizio fisico, tramite il progetto Stai Bene 2.0, ha garantito benefici sulla salute dei pazienti durante il loro percorso oncologico.

ABSTRACT

BACKGROUND

Pediatric cancer disease is the second most common cause of death in children older than one year.

Pediatric patients have a reduced fitness status that worsens after diagnosis.

Physical activity is considered as an effective therapy to counteract the symptoms of the disease and cancer treatment.

Regarding not only cancer patients, but also young people without any pathology, strength training has been shown to be a valuable training technique to improve a person's physical and psychological well-being. Pediatric cancer disease is the second most common cause of death in children older than one year.

Pediatric patients have a reduced fitness status that worsens after diagnosis.

Physical activity is considered as an effective therapy to counteract the symptoms of the disease and cancer treatment.

Regarding not only cancer patients, but also young people without any pathology, strength training has been shown to be a valuable training technique to improve a person's physical and psychological well-being.

AIM OF THE STUDY

The paper analyzes data regarding the benefits of strength training in young people. In addition, through the Stai Bene 2.0 project it aims to emphasize the feasibility, safety, and importance of exercise at all stages of the disease course.

METHODOLOGY

This study is based on the Stai Bene 2.0 project, which is committed to providing psychophysical support and rehabilitative care to pediatric cancer patients. Through meetings with specialists, it promotes play and motor activity.

Patients aged 0 to 18 years were considered between 01/01/2022 and 12/31/2022.

Lessons are based on meetings conducted through the zoom platform.

RESULTS

Despite the difficulties of the therapy and treatment course, important goals were achieved such as having stimulated the patients examined to continue a course of physical activity independently.

CONCLUSION

Strength training produces positive effects on the mental and physical health of young people.

Exercise, through the Stai Bene 2.0 project, ensured health benefits for patients during their cancer journey.

1. INTRODUZIONE

1.1 CENNI DI ONCOLOGIA

Tumore, neoplasia e cancro sono tutti sinonimi che indicano una popolazione cellulare di nuova formazione che ha preso origine, quasi sempre, da un'unica cellula somatica dell'organismo, colpita da una serie sequenziale di alterazioni genomiche, trasmissibili alla progenie cellulare.

Queste alterazioni a carico del genoma si manifestano con una serie di effetti fenotipici, consistenti sia nella comparsa di funzioni abnormi, cioè assenti nelle cellule normali, che nella perdita o riduzione di altre funzioni che sono, invece, costantemente presenti in queste. Tutti i tipi cellulari dell'organismo possono andare incontro alla “trasformazione neoplastica” quando hanno accumulato nel proprio genoma un certo numero di danni a carico di determinati geni. I tumori sono dovuti a mutazioni nel DNA che vanno a colpire, attivando eccessivamente o inattivando, geni coinvolti nel controllo della proliferazione, differenziamento e morte cellulare. [M. Aglietta; 2021]

Gli oncogeni sono geni che, normalmente stimolano la crescita e che, se mutati, aumentano di attività. Agiscono in modo dominante: il fenotipo è cambiato anche se è presente un solo allele che stimola una crescita anormale. Gli oncosoppressori sono geni che normalmente producono prodotti che inibiscono la crescita cellulare e che, se mutati, perdono di attività. Agiscono in modo recessivo: il fenotipo maligno si sviluppa solo se entrambi gli alleli non riescono a inibire la crescita. [M. Aglietta; 2021]

Il processo di maturazione strutturale e funzionale di una cellula si chiama differenziazione. Una cellula completamente matura di una particolare linea cellulare è definita ben differenziata, mentre il suo primitivo precursore cellulare, la cellula staminale, è descritto come indifferenziato. La differenziazione di un tumore indica quanto una cellula tumorale assomiglia alla controparte normale: le cellule dei tumori benigni di solito assomigliano molto alla controparte normale (differenziati), al contrario i tumori maligni mostrano un grado di differenziazione variabile, spesso anormale – da ben differenziati a indifferenziati (anaplastici) [M. Aglietta; 2021].

Le cause dei tumori si dividono in ambientali, ossia agenti chimici, agenti fisici (ad esempio radiazioni), agenti biologici (ad esempio virus HPV) ed endogene quindi mutazioni

trasmesse dai genitori, mutazioni per errori nella duplicazione del DNA, squilibri ormonali, agenti mutageni endogeni (come, ad esempio, i ROS) [M. Aglietta; 2021].

Alcuni tipi di tumori (1-5%) hanno una origine ereditaria ossia viene trasmesso dai genitori ai figli un fattore che predispone alla trasformazione neoplastica. Generalmente viene trasmessa una mutazione ad un gene oncosoppressore.

I tumori benigni sono ben isolati e, solitamente, non intaccano il tessuto normale. Le principali problematiche che possono causare sono per compressione od ostruzione di strutture anatomiche adiacenti o, quando la neoplasia ha capacità secernente, a causa della grande quantità di sostanza prodotta (ad esempio l'insulinoma, un tumore del pancreas che può dare gravi crisi ipoglicemiche). I tumori maligni sono invasivi, cioè, infiltrano i tessuti normali circostanti e possono metastatizzare in organi/tessuti distanti dal punto d'origine. Invasione e metastasi distinguono i tumori maligni. [M. Aglietta; 2021]

Tabella 1 - differenza tumori benigni e maligni

TUMORI BENIGNI	TUMORI MALIGNI
Crescono localmente	Invasione
Non infiltrano i tessuti vicini	Distruzione dei tessuti adiacenti
Possono avere una capsula o una chiara linea di separazione dai tessuti circostanti	Diffusione metastatica
Se resecati, non recidivano	Morte se non trattati

Il processo metastatico è la diffusione di cellule dal tumore primitivo e formazione di un tumore secondario in altra sede, questa è la principale causa di fallimento terapeutico e di mortalità per tumore. Alla diagnosi, complessivamente, un terzo dei pazienti ha metastasi già rilevabili clinicamente ed un terzo ha metastasi ancora occulte. [M. Aglietta; 2021]

Il fenotipo metastatico è dovuto all'attività di più geni che conferiscono alle cellule tumorali entrate in circolo la capacità di arrestarsi in un determinato sito, grazie all'espressione di determinate molecole di adesione, e di sopravvivere resistendo alle difese immunitarie dell'ospite.

Il grado di un tumore (grading) indica il grado di differenziazione delle cellule tumorali e il numero di mitosi presenti nel tumore, come parametri presumibilmente correlati all'aggressività della malattia. I tumori sono raggruppati in gradi da I a IV in base all'aumento dell'anaplasia e i criteri per definire i gradi variano per ogni forma di neoplasia. In generale essi cercano di definire quanto le cellule tumorali assomiglino alle loro controparti normali, o in quali misura siano differenziate. In generale, il grading dei tumori ha un minor valore clinico rispetto allo stadio clinico. Quest'ultimo è basato sulle dimensioni della lesione primitiva, sull'entità della diffusione ai linfonodi regionali e sulla presenza o meno di metastasi ematiche. [M. Aglietta; 2021]

Lo stadio clinico dei tumori ha grande importanza nella scelta della terapia più adeguata al singolo paziente.

Due principali sistemi di definizione dello stadio clinico sono attualmente in uso, il sistema TNM e il sistema AJC.

Sistema TNM:

T: dimensioni del tumore primitivo (T0 lesione in situ. T1-T4 dimensioni crescenti della lesione primitiva)

N: coinvolgimento dei linfonodi regionali (N0 indica assenza di coinvolgimento linfonodale.

N1-N3: interessamento di un numero sempre crescente di linfonodi)

M: Presenza di metastasi (M0 assenza di metastasi. M1-M2 presenza di metastasi e valutazione del loro numero).

Il sistema dell'American Joint Committee (AJC) classifica i tumori in stadi da 0 a IV, a seconda delle dimensioni della lesione primaria e la presenza di coinvolgimento dei linfonodi e di metastasi a distanza. [19]

1.2 ONCOLOGIA PEDIATRICA

Il tumore nei bambini è raro e rappresenta solo il 2% circa di tutti i casi di questa patologia. Tuttavia, dopo il trauma, è la seconda causa di morte più comune nei bambini di età superiore a un anno. [Davidoff AM.; 2010]

Annualmente si calcolano circa 130 nuovi casi di cancro per milione di bambini di età inferiore ai 15 anni (circa 1 su 7000). [Davidoff AM.; 2010]

Negli Stati Uniti l'incidenza annuale è di circa 9000 bambini di età inferiore ai 15 anni, con altri 4000 pazienti di età compresa tra i 15 e i 19 anni con diagnosi di cancro. [Davidoff AM.; 2010]

Nonostante ogni tipo di tumore mostri un diverso modello di distribuzione per età, la leucemia è, in generale, la forma più comune di cancro nei bambini. Se si considerano solo i tumori solidi invece, quelli cerebrali sono i più diffusi nell'età infantile. [Davidoff AM.; 2010]

In seguito, come tumore maligno più comune nei bambini, si classifica il linfoma, seguito da neuroblastoma, sarcomi dei tessuti molli, tumore di Wilms, tumori delle cellule germinali, osteosarcoma e retinoblastoma, con ciascuno di questi tipi di tumori che contribuisce tra il 3% e l'8% del numero totale di casi di cancro nei soggetti di età inferiore ai 15 anni. [Davidoff AM.; 2010]

Una distribuzione leggermente diversa si può osservare nella fascia d'età compresa tra i 15 e 19 anni, in cui la malattia di Hodgkin e i tumori delle cellule germinali rappresentano i tumori maligni più frequentemente diagnosticati, e in cui il linfoma di non-Hodgkin, il sarcoma dei tessuti molli, l'osteosarcoma, il sarcoma di Ewing, il cancro della tiroide, e il melanoma si verificano ciascuno con un'incidenza aumentata. [Davidoff AM.; 2010]

Parlando di probabilità di sopravvivenza, numerosi progressi sono stati fatti nell'ultimo mezzo secolo. Intorno al 1960, il 30% dei bambini con cancro, riusciva a sopravvivere a questo tipo di patologia. Attualmente, la possibilità di sopravvivenza si avvicina all'80%, superandola in alcune tipologie di tumore. [Davidoff AM.; 2010]

Diversi studi hanno ricercato una relazione tra eredità e oncologia pediatrica e i progressi nelle tecniche genetiche molecolari hanno migliorato la comprensione delle sindromi da predisposizione al cancro, infatti, la causa del 10-15% dei tumori pediatrici si può ricondurre

ad anomalie genetiche costituzionali, che si possono suddividere in ereditarie e non ereditarie. [Davidoff AM.; 2010]

Le anomalie cromosomiche costituzionali sono il risultato di un numero anormale dei 46 cromosomi presenti normalmente e possono essere associate a una predisposizione al cancro (ad esempio: predisposizione alla leucemia con trisomia 21, sindrome di Down).

Le anomalie cromosomiche strutturali, invece, comprendono delezioni interstiziali con conseguente perdita di uno o più geni.

In Italia, l'aumento dell'incidenza dei tumori infantili registrato fino alla seconda metà degli anni Novanta si è arrestato. L'AIRTUM, associazione italiana registri tumori, stima che per il quinquennio 2016-2020, in Italia, siano state diagnosticate 7000 neoplasie tra i bambini di età inferiore ai 15 anni, e 4000 tra gli adolescenti, 15-19 anni, in linea con il quinquennio precedente. [www.airc.it]

La media annuale stimata è di 1400 casi nella fascia d'età 0-14 anni e 900 in quella 15-19 anni. [www.airc.it]

In contro tendenza con i dati sopra riportati, solo alcune tipologie di tumore sono in costante aumento tra i pazienti in età adolescenziale: nel periodo 1998-2008 è stata riscontrata una crescita del 2% nelle diagnosi di tumori maligni nel sesso femminile, i tumori della tiroide sono incrementati, invece, per entrambi i sessi. Fortunatamente, le patologie citate, hanno una prognosi positiva.

In linea con i dati anticipatamente evidenziati, le leucemie acute rappresentano i tumori più frequentemente diagnosticati per la fascia d'età 0-19 anni, con circa 500 nuovi casi ogni anno; seguiti dai tumori cerebrali con circa 400 casi nuovi all'anno. [www.airc.it]

Entrando nello specifico, per i bambini di età 0-14 anni, la leucemia, e in particolare, la leucemia linfoblastica acuta, rappresenta il tumore più diffuso, con un tasso di sopravvivenza del 90%. Secondi per frequenza sono i linfomi, a cui seguono tumori maligni del sistema nervoso centrale, tra cui glioma, tumori del sistema nervoso autonomo, tra cui neuroblastoma, i sarcomi dei tessuti molli, tumori del rene, delle ossa, della retina, della tiroide e altre forme rare. [www.airc.it]

Tra 0-5 anni, il Neuroblastoma diventa quello più frequentemente diagnosticato.

Infine, negli adolescenti (15-19 anni), i tumori più frequenti sono i linfomi di Hodgkin, seguiti dai tumori della tiroide, da leucemie, da tumori delle cellule germinali, da linfomi di non-Hodgkin, da tumori sistema nervoso centrale, da melanoma, da sarcomi parti molli, e tumori dell'osso. [www.airc.it]

I tumori infantili dipendono per lo più da fattori non del tutto noti.

Solo alcune tipologie di tumori, classificabili come rari, tra cui il retinoblastoma e il tumore al rene di Wilms, possono derivare da mutazioni ben note e/o appartenere a condizioni ereditarie specifiche. [www.airc.it]

Per la maggior parte dei casi però, non sono riconoscibili cause chiare.

Anche per i fattori ambientali non è possibile stabilire una relazione certa tra agente chimico o fisico e l'insorgenza di un singolo caso di cancro.

Inoltre, si può sottolineare come i genitori non abbiano alcuna responsabilità per il tumore che può colpire i figli; essi possono però, decidere di proteggerli dallo sviluppo di alcuni tipi di neoplasie tramite specifiche vaccinazioni (esempio: quella contro il virus dell'Epatite B, per evitare il cancro del fegato a cui predispone questa malattia).

Il tasso di mortalità dei tumori pediatrici in Italia è decisamente diminuito nel corso degli ultimi quarant'anni. Per la fascia d'età 0-19 anni, i decessi, per questa patologia, già nel 2008, rappresentavano un terzo dei decessi rispetto a quelli dei primi anni Settanta, e oggi la percentuale dei pazienti che guarisce ha raggiunto l'ottanta per cento. [www.airc.it]

I tumori ematologici, grazie principalmente all'utilizzo di chemioterapia secondo schemi delineati da una cooperazione internazionale di oncologi e pediatri, mostrano un'incidenza di sopravvivenza che per alcuni tipi di tumori, oggi, supera il 90% dei casi. [www.airc.it]

In aggiunta al trattamento farmacologico, successi importanti sono stati raggiunti anche con: trapianto di midollo, di cui i medici italiani sono promotori e pionieri; farmaci immunoterapici e le cosiddette cellule CAR-T.

Quest'ultime, utilizzate per forme refrattarie o altrimenti incurabili, forniscono un trattamento che prevede il prelievo di linfociti T e la loro successiva modifica genetica in laboratorio.

Il DNA di questi linfociti contiene un gene che permette l'espressione di un recettore, detto CAR che aumenta l'effetto dell'azione dei linfociti contro la neoplasia.

Le cellule CAR-T, inoltre, quando sono nuovamente somministrate nei pazienti, riconoscono ed eliminano le cellule tumorali presenti nel sangue e nel midollo.

Anche per i Sarcomi ossei e dei tessuti molli, si sono svolti progressi importanti: infatti la chemioterapia neoadiuvante, è in grado di evitare gli interventi mutilanti che un tempo rappresentavano l'unica soluzione per i bambini colpiti da questa patologia, questo ha migliorato le percentuali di sopravvivenza, che raggiungono oggi il 70% circa. [www.airc.it]

Allo stesso modo anche nelle terapie per il neuroblastoma sono stati fatti progressi importanti, in particolare l'utilizzo di farmaci con un meccanismo d'azione a bersaglio molecolare: ad esempio gli inibitori di ALK, un'alterazione presente nel 10% dei casi di questo tumore.

Per alcuni casi specifici, come il neuroblastoma ad alto rischio, che ha un'elevata possibilità di recidiva, l'immunoterapia ha dato un contributo importante.

Per questa tipologia di tumore si utilizza anche un anticorpo anti-GD2, oltre a chemioterapia, radioterapia e chirurgia che rimangono comunque, le tecniche di trattamento più efficaci e utilizzate per il neuroblastoma.

1.3 TERAPIE

Il trattamento di un tumore infantile viene selezionato in base al tipo di tumore, allo stadio e viene sempre valutato il rapporto rischio/beneficio della terapia.

I trattamenti più utilizzati sono: chirurgia, chemioterapia, radioterapia e trapianto di cellule staminali.

A livello di innovazioni invece troviamo l'immunoterapia, ossia un nuovo metodo di trattamento che si coordina con il sistema immunitario del malato per attaccare le cellule tumorali, questo può essere utile per alcune forme di tumori infantili.

Esistono diversi tipi di immunoterapia, tra cui: gli anticorpi monoclonali, la terapia con virus oncolitici, i vaccini contro il cancro, la terapia con CAR T (chimeric antigen receptor T-cell therapy) e i T cell engagers.

Tornando ai trattamenti classici e più utilizzati, la chirurgia rappresenta la terapia più antica e più efficace contro le neoplasie. Può essere utilizzata da sola o in combinazione, e generalmente viene esclusa in caso di presenza di metastasi.

Nel caso di un tumore che non ha metastatizzato, la chirurgia può essere risolutiva, andando ad eliminare la neoplasia e stabilendo un margine di tessuto sano intorno alla zona dove era cresciuto il tumore primario. Oltre ad eliminare la massa vera e propria si può eseguire anche una resezione chirurgica, quindi la rimozione dei linfonodi locali e regionali e/o la resezione di un tessuto adiacente che è stato coinvolto, fino alla rimozione di un intero organo.

Prima della chirurgia può essere somministrata chemioterapia o radioterapia, in questo caso viene chiamata "neoadiuvante", per ridurre le dimensioni del tumore, limitare l'estensione della chirurgia, e aumentare la possibilità di riuscita dell'intervento. Gli stessi trattamenti possono essere somministrati anche post chirurgia (adiuvante), per ridurre il rischio di recidiva.

Il trattamento farmacologico per eccellenza è la chemioterapia, insieme a terapia ormonale, terapia mirata e immunoterapia, fa parte della terapia oncologica sistemica. Questo tipo di trattamento utilizza farmaci, che grazie alla ricerca e ai progressi della genetica e della biologia cellulare e molecolare, sono sempre più selettivi, in grado quindi di avere meno effetti avversi sulle cellule normali e colpire soltanto quelle tumorali. Spesso farmaci con diversi meccanismi d'azione e diversi livelli di tossicità verso le cellule sane, sono usati in associazione tra loro per aumentare l'efficacia, ridurre la tossicità dose-correlata e la

probabilità di farmacoresistenza. I regimi di associazione sono normalmente somministrati come cicli sequenziali di combinazioni di farmaci prestabilite. L'intervallo tra i cicli deve essere il più breve possibile ma che consenta il recupero dei tessuti normali. Per ogni paziente bisogna valutare, prima di iniziare la terapia farmacologica, la probabilità di sviluppare effetti avversi, inoltre la funzionalità di un determinato organo deve essere valutata prima di somministrare farmaci con tossicità organo-specifica. Nonostante le precauzioni, gli effetti avversi derivati da chemioterapia citotossica sono frequenti. La diagnostica per immagini (TC, RM, PET) è spesso eseguita dopo 2 o 3 cicli di terapia per valutare la risposta.

La radioterapia, invece, associata alla chirurgia o combinata con la chemioterapia e con la chirurgia, migliora le percentuali di guarigione e consente di eseguire degli interventi chirurgici più conservativi e meno demolitori. Questa tipologia di trattamento può essere utile anche come palliativo, nel caso la guarigione non fosse possibile. Per i tumori cerebrali, prolunga le funzioni neurologiche del paziente e previene complicanze neurologiche; per i tumori che comprimono il midollo spinale, previene la progressione dei deficit neurologici; per la sindrome della vena cava superiore, riduce l'ostruzione; e infine, per le lesioni ossee dolorose, solitamente allieva i sintomi. [www.msmanuals.com]

Le radiazioni non possono distruggere le cellule tumorali senza distruggere anche qualche cellula normale adiacente. Sarà quindi necessario, prima del trattamento, valutare la relazione tra la possibilità di danneggiamento del tessuto sano e il guadagno potenziale. Il risultato finale di una dose di radiazione dipende da numerosi fattori, tra cui: tipo di radiazione, come la dose viene suddivisa e somministrata nel tempo, e la sensibilità del cancro alle radiazioni. In generale, le cellule tumorali sono selettivamente danneggiate a causa delle loro alte velocità metaboliche e di proliferazione. Il tessuto normale, fortunatamente, si ripara da solo in modo più efficiente.

Il trapianto di cellule staminali emopoietiche è una tecnica in rapida evoluzione che offre una possibilità di guarigione in caso di neoplasie ematologiche maligne (leucemie, linfomi, mieloma) e di altre malattie ematologiche (es. immunodeficienza primitiva, aplasia midollare, mielodisplasia). [www.msmanuals.com]

Questo trattamento consente di ripristinare il midollo osseo in seguito a trattamenti mieloablativi contro la neoplasia. Il trapianto di cellule staminali ematopoietiche si differenzia in autologo (utilizzando le cellule del paziente stesso) o allogenico (utilizzando le cellule di un donatore). Le cellule staminali possono essere raccolte da: midollo osseo, sangue periferico e sangue del cordone ombelicale. Il trapianto di questo tipo di cellule da cordone ombelicale è riservato ai bambini perché il cordone contiene un numero di cellule troppo esiguo per un adulto.

2. ALLENAMENTO DI FORZA NEI GIOVANI

L'allenamento di forza, supervisionato e prescritto in maniera corretta, presenta numerosi benefici, tra cui un aumento significativo di: forza e resistenza muscolare, produzione di energia, velocità, agilità, equilibrio e coordinazione.

Inoltre, ha un'influenza positiva sull'alfabetizzazione motoria, riducendo la gravità e l'incidenza delle lesioni nei giovani e migliorando il benessere fisico e psicologico della persona.

Durante l'infanzia e l'adolescenza è infatti importante creare una buona base per quelli che sono definiti gli schemi motori fondamentali per un corretto sviluppo del corpo umano, riducendo il rischio di sviluppare lesioni grazie ad un miglior controllo e/o tecnica del proprio corpo.

La prescrizione di questa tipologia di allenamento è dunque molto importante e deve considerare l'età, il livello di maturità psicosociale del bambino o dell'adolescente e il livello di partenza in termini di abilità motorie e tecniche del soggetto. [Wilson G.; 2017, Lloyd R.S.; 2014]

Lo sviluppo della forza muscolare è influenzato da molteplici fattori: muscolare, neuronale, psicologico e ormonale.

Le evidenze scientifiche hanno dimostrato come l'allenamento di forza possa offrire vantaggi esclusivi nei bambini e negli adolescenti, in particolare: migliora la composizione corporea, riduce il rischio cardiovascolare, riduce il grasso corporeo, facilita il controllo del peso, migliora la sensibilità all'insulina, rinforza l'osso e migliora il benessere psicosociale. [Lloyd R.S.; 2014 Faigenbaum, A. & Westcott, W.; 2009]

Partecipare ad un programma che includa anche l'allenamento di forza è quindi consigliato non solo per migliorare la forza, ma anche per migliorare la coordinazione motoria e acquisire confidenza riguardo la percezione delle proprie capacità. Questo aspetto può garantire implicazioni a lungo termine per la salute, il fitness e il benessere.

Grazie ai risultati ottenuti negli ultimi anni da numerosi studi [Naaktgeboren; 2017, Lloyd R.S.; 2014] sull'allenamento di forza, si considera quest'ultimo ad oggi, una strategia efficace per aumentare la salute delle ossa durante gli anni della crescita. Questi risultati hanno permesso di superare le paure tradizionali del passato, che sostenevano, in maniera errata, come questa tipologia di allenamento creasse danni alle placche di crescita dei ragazzi

giovani. Al contrario, lo stress meccanico garantito dall'esercizio di forza che colpisce le placche epifisarie in via di sviluppo, sembra essere utile per la formazione e la crescita dell'osso stesso. [Lloyd R.S. 2014]

Per quanto riguarda le lesioni ossee, il problema è definito dal fatto che lo scheletro nella fase di crescita, presenta ossa porose e una struttura indebolita delle ossa lunghe vicino alle placche epifisarie, questo fa sì che il bambino sia più suscettibile a lesioni causate dal carico meccanico dell'esercizio fisico. Le placche epifisarie nelle ossa dei bambini sono costituite da cartilagine morbida, che rende lo scheletro in crescita più debole dello scheletro maturo. La cartilagine, inoltre, si trova anche nelle inserzioni muscolo tendinee, che sono riconosciute come aree particolarmente vulnerabili. Se parliamo in termini generali, in questa fase di crescita del bambino, i legamenti sono strutture più forti rispetto alle ossa, ma allo stesso modo le loro ossa tendono ad essere più forti della cartilagine morbida, tessuto ricco di placche epifisarie. [Naaktgeboren; 2017]

In particolare, quando un bambino va incontro ad uno scatto di crescita, le ossa lunghe crescono più velocemente di quanto possano allungarsi le unità muscolo tendinee, fattore che comporta muscoli tesi e, in aggiunta, anche a uno stress eccessivo sul punto di attacco del tendine all'osso. La differenza tra la crescita dell'osso e quella del muscolo è quindi un fattore di rischio fondamentale che aumenta la possibilità di sviluppare lesioni principalmente da overuse, causate cioè dallo stress prodotto dalle ripetizioni consecutive svolte durante l'allenamento. In particolare, quindi, rapide variazioni di intensità, frequenza e volume dell'attività di allenamento hanno mostrato una forte correlazione con i danni da overuse. [Naaktgeboren; 2017]. È perciò fondamentale, sottolineare come una progressione graduale dei carichi di allenamento sia un principio chiave nella prevenzione di questa tipologia di lesioni in particolare nei giovani. [Naaktgeboren; 2017]

Per quanto riguarda l'età in cui iniziare questa tipologia di allenamento, gli studi consigliano sulla base delle evidenze, un'età minima di 5-6 anni, purché il bambino sia in grado di soddisfare tre requisiti fondamentali, che sono: accettare e seguire le istruzioni, comprendere le considerazioni sulla sicurezza di base, possedere livelli adeguati di equilibrio e controllo posturale. [ASCA; Dr. Greg Wilson; 2017]

Non solo l'età, un altro dibattito importante negli ultimi trent'anni, riguarda l'intensità e la quantità dei pesi da usare nei programmi di forza per bambini e adolescenti. Le raccomandazioni generali proposte dall' NSCA (National Strength and Conditioning Association) suggeriscono che: "A seconda dell'obiettivo del programma di allenamento (cioè forza o resistenza muscolare locale), si raccomandano da 1 a 3 serie e da 6 a 15 ripetizioni eseguite in 2 o 3 giorni non consecutivi alla settimana". (NCSA 1996 p 71).

L'American College of Sports Medicine (ACSM), invece, in un documento intitolato "Youth Strength Training" ha dichiarato che: "L'allenamento della forza con pesi massimi non è raccomandato a causa delle potenziali possibili lesioni legate alle ossa lunghe, alle placche di crescita dell'osso e alla schiena." (Feigenbaum & Micheli, 1998 p. 2).

A questo proposito, è opportuno anche soffermarsi sulla posizione dell'ASCA, l'ente di accreditamento per gli allenatori di forza e condizionamento in Australia, che ha analizzato l'intensità e le diverse strategie di allenamento che si possono utilizzare nei bambini e nei ragazzi, che sono stati divisi in 4 livelli, in base all'età: [ASCA; Dr. Greg Wilson; 2017]

- Livello 1: 6-9 anni di età: modifica del peso corporeo esercizi a light resistance. Funzionano solo per ripetizioni relativamente numerose, ad esempio 15 o più ripetizioni;
- Livello 2: 9-12 anni: 10-15 RM; (carico massimo intorno al 60% 1RM) utilizzando prevalentemente semplici esercizi a peso libero e introduzione di esercizi con macchine, che devono essere di dimensione appropriata per il soggetto interessato
- Livello 3: 12-15 anni: 8-15 RM; (carico massimo che si deve avvicinare al 70% 1RM) utilizzando progressivamente più esercizi con pesi liberi ma evitando sollevamenti complessi come cleans, stacchi, squat, deadlifts ecc...
- Livello 4: 15-18 anni: 6-15 RM; (carico massimo di circa l'80% 1RM) verso un programma avanzato per adulti che può includere anche movimenti articolari complessi.

Soffermandoci sulla fascia d'età compresa tra i 9 e i 12 anni (livello 2) vediamo come si possano sviluppare programmi che comprendano, oltre ad esercizi a corpo libero, attività con pesi liberi e macchine. Concretamente, un programma di base per il livello 2 può comprendere un allenamento total body da eseguire, a giorni alterni, tre volte alla settimana, caratterizzato da esercizi come:

- Affondi, inizialmente con il peso corporeo ma con la possibilità di aggiunta di manubri leggeri se appropriato
- Leg press
- Panca con bilanciere
- Lat Pulldown frontale a presa larga
- Remata con manubri
- Estensioni della schiena
- Flessioni per i tricipiti
- Curl delle braccia con i manubri.

Come visto in precedenza, si lavora entro un range di 10-15-RM con un carico non superiore al 60% dell'1-RM. Inizialmente, si include una serie per ogni esercizio con un riposo di 1-2 minuti alla fine di ognuna, si aumenta poi progressivamente, fino a raggiungere 3 serie per esercizio.

L'obiettivo è quello di rendere il bambino in grado di raggiungere diverse competenze fisiche all'età di 12 anni, tra cui:

1. Eseguire 10 ripetizioni ben controllate di distensioni su panca con bilanciere utilizzando un carico pari al 40% del peso corporeo.
2. Eseguire 10 ripetizioni ben controllate di vogatore con manubri utilizzando un carico pari al 15% del peso corporeo in ciascuna mano.
3. Eseguire 10 trazioni ben controllate a gambe tese con presa sottomano.
4. Eseguire 10 affondi ben controllati per ogni gamba con il ginocchio posteriore a contatto con il suolo e un buon equilibrio tenendo un carico del 10% del peso corporeo in ogni mano.
un carico pari al 10% del peso corporeo in ogni mano.
5. Raggiungere 5 cm oltre la punta dei piedi nel test "sit and reach". [ASCA; Dr. Greg Wilson; 2017]

Per quanto riguarda il livello 4 (15-18 anni) invece, ci si sposta verso programmi avanzati che comprendono anche movimenti multi-articolari complessi. Il range delle ripetizioni è

compreso tra 6 e 15 RM con un carico massimale dell'80% dell'1RM. Inizialmente si potrebbe optare per un programma total body per 3 giorni a settimana, a giorni alterni, che comprenda esercizi come: panca o panca inclinata per il petto, shoulder press, dips o pushdown dei tricipiti, squat o leg press per le gambe, curl per i bicipiti, e esercizi per la parte inferiore e superiore della schiena come piegamenti, lat pull, deadlift o pullover.

Inoltre, risulta fondamentale la programmazione degli esercizi durante la settimana. Il programma dovrebbe comprendere 3-4 serie per ogni esercizio con un recupero di 2-3 minuti per gli esercizi principali come clean, press, squat e deadlift, e di 1-2 minuti tra le serie per gli esercizi più elementari come estensioni, sit up ecc.

Dopo 12 mesi di programma completo, si possono aumentare intensità e volume passando per esempio ad una routine split a 2 vie. Nello specifico, il corpo viene suddiviso in parte inferiore e superiore con allenamenti alternati per un totale di 4 volte a settimana. Ad esempio, il lunedì e il venerdì si lavora sulla parte superiore (petto, spalle, tricipiti, schiena e bicipiti), mentre il mercoledì e il sabato sulla parte inferiore (gambe e schiena). Questa metodologia di allenamento consente di eseguire più esercizi a sessione e ottenere allenamenti più intensi, dato il maggior tempo per recuperare.

Le tipologie di allenamenti sopradescritti per il livello 2 e 4 sono puramente a scopo esemplificativo, da modellare e personalizzare sul bambino o ragazzo stesso.

Si può concludere che, l'allenamento di forza dovrebbe essere sempre integrato in un programma di allenamento anche nei bambini, poiché se prescritto e svolto in maniera corretta, garantisce numerosi benefici a livello non solo fisico, ma anche psicosociale.

2.1 ESERCIZIO FISICO E ONCOLOGIA PEDIATRICA

L'attività fisica è considerata come una terapia complementare utile per contrastare i sintomi legati alla patologia e alle cure oncologiche. [Kelly AK; 2011; Wolin KY; 2010] I pazienti pediatrici, infatti, hanno una condizione di fitness generale già ridotta, che va a peggiorare dopo la diagnosi poiché spesso, a causa proprio della neoplasia, adottano uno stile di vita sedentario. Il cancro infantile solitamente si presenta nell'età in cui i bambini iniziano a fare sport; quindi, il coinvolgimento nell'attività fisica è limitato. Questo aspetto, nella maggior parte dei casi, pone le basi per un'inattività futura, causando problemi di salute fisica e di capacità relazionale. La partecipazione ad un programma di allenamento supervisionato, in tutta la fase di cura della patologia, è uno strumento ausiliario alle terapie che agisce contro gli effetti collaterali di esse. Infatti, è noto come i trattamenti oncologici possono causare danni al sistema cardiovascolare e respiratorio, problemi muscolari e ossei, difficoltà nel problem solving, minor interazione sociale e fatigue. [Huang TT; 2011, San Juan AF; 2011]

Le evidenze scientifiche hanno dimostrato che, contro questi sintomi, l'attività fisica migliora la forza, la fitness cardiorespiratoria, la fatigue e il benessere, oltre ad essere un tassello fondamentale nello sviluppo del bambino, poiché garantisce una miglior salute generale sia dal punto di vista fisico che mentale. [Huang TT; 2011, San Juan AF; 2011]

Con l'espressione "health related fitness" viene indicata la capacità di diventare e/o rimanere fisicamente attivi, e ci sono cinque fattori che vengono valutati: fitness cardiovascolare, endurance muscolare, forza muscolare, composizione corporea e flessibilità. È dimostrato che l'health related fitness è fortemente influenzato in senso negativo dalla diagnosi di un tumore e dai suoi trattamenti. [Kelly AK; 2011; Baumann FT; 2013]

Il primo elemento da prendere in considerazione è quindi la fitness cardiovascolare che rappresenta la capacità del sistema cardiovascolare (cuore, polmoni e vasi sanguigni) di fornire in modo efficiente sangue ossigenato ai muscoli che lavorano, così come i muscoli di utilizzare l'ossigeno fornito dal sangue come fonte di energia per il movimento. Il VO₂max, comunemente considerato come il miglior indicatore della capacità aerobica, è spesso ridotto nei bambini con neoplasia, infatti questi pazienti durante la fase di mantenimento del trattamento, mostrano un picco di VO₂ di 24 ml/kg-1/min-1 che è inferiore rispetto al picco di VO₂ previsto per bambini senza patologie (45ml/kg-1/min-1) (Baumann FT; 2013). Grazie alle evidenze scientifiche però, è stato possibile stabilire la

reversibilità del valore di picco del VO₂max, in particolare grazie ad uno studio basato su un programma di allenamento della durata di 16 settimane che combinava allenamenti aerobici con allenamenti di forza per pazienti affetti da leucemia linfoblastica acuta, e dimostrava, dai risultati ottenuti, un aumento del VO₂max di 6ml/kg-1/min-1. [San Juan AF; 2007]

Altri due elementi, correlati tra loro e che tendono ad essere ridotti in questa popolazione di pazienti, specialmente se trattati con corticosteroidi o dopo periodi prolungati di immobilità obbligata, sono la forza e l'endurance muscolare. Diversi studi hanno dimostrato non solo come l'esercizio di forza supervisionato sia sicuro e fattibile in questi pazienti, ma anche come questo possa portare a dei benefici in termini di aumento o di mantenimento anche nella fase in cui il paziente è ricoverato, contrastando quindi, l'effetto negativo di diminuzione della forza che ci si dovrebbe aspettare. [Huang TT; 2011]

Proseguendo, la composizione corporea svolge anch'essa un ruolo importante, in particolare mantenere un peso corretto è un obiettivo che va conseguito e ricercato nei pazienti oncologici pediatrici, dato che sia un aumento e sia una diminuzione del peso non controllati, potrebbero aumentare il rischio di sviluppare condizioni di comorbidità. Gli studi, inoltre, hanno evidenziato come ci sia una prevalenza di condizioni di sovrappeso e obesità nei bambini guariti dalla patologia, in particolare nei casi di leucemia linfoblastica acuta (LLA), al contrario invece, durante il trattamento si può assistere a perdite di peso dovute a malnutrizione e/o tossicità indotta da chemioterapia. [Garmey EG; 2008]

L'ultimo elemento da prendere in esame è quello legato alla flessibilità (14), che tende ad essere ridotta in questi pazienti, non solo per i periodi in cui sono costretti a rimanere in condizione di fermo, ma in alcuni casi, anche per gli effetti collaterali di alcuni farmaci chemioterapici che possono causare neuropatie periferiche con conseguente ridotta dorsiflessione di caviglia.

Parlando di sintomi, la fatigue è da considerarsi sicuramente come uno dei sintomi principali e più comuni in questa classe di pazienti, nonostante sia ancora poco conosciuta e poco trattata in oncologia pediatrica.

La fatigue rappresenta un sintomo preoccupante che influisce negativamente sul benessere fisico e psicologico della persona, ma i meccanismi che la regolano sono ancora per lo più ignoti, per questo viene considerata come un fenomeno multifattoriale e altamente soggettivo. Uno studio ha riportato come la prevalenza della fatigue nelle persone guarite

dalla patologia tumorale a lungo termine sia circa tre volte superiore rispetto alla popolazione generale. Un altro studio, invece, grazie ai risultati ottenuti, l'ha classificata come il più potente parametro per valutare la qualità della vita legata alla salute (HRQoL, Health Related Quality of Life), utilizzato per capire come la persona si sente a livello fisico, psichico ed emotivo. [Huang TT; 2011]

L'attività fisica aumenta il benessere emotivo, portando benefici come maggiore e migliore interazione sociale, minor ansia e migliore autostima. A livello psicosociale anche lo yoga ha dimostrato di portare ad ottimi risultati, per questo può essere considerato una buona alternativa all'attività fisica tradizionale per i pazienti pediatrici oncologici.

I problemi neuro-cognitivi causati dalle terapie comprendono difficoltà di concentrazione, diminuzione della memoria di lavoro e velocità di elaborazione e compromissione del funzionamento esecutivo. [Kaatsch P; 2010] Inoltre, altri effetti collaterali riguardano la diminuzione del rendimento scolastico, problemi di socializzazione e riduzione del benessere. I bambini con tumori cerebrali e LLA sono maggiormente a rischio di sviluppare effetti tardivi a livello neuro-cognitivo poiché subiscono dei trattamenti (radioterapia cranica, chemioterapia intratecale, ecc.) che sono spesso associati ad un arresto della crescita fisiologica del cervello.

Per quanto riguarda il F.I.T.T. dell'allenamento (Frequency, Intensity, Time, Type), non esistono, al momento, linee guida specifiche e universalmente accettate per bambini affetti da neoplasia. Il POEM (Pediatric Oncology Exercise Manual), a questo proposito, ha preso come riferimento le linee guida per bambini sani, modificandole in base alle indicazioni da seguire per questa popolazione di pazienti. Per l'esercizio aerobico si consigliano 2-5 volte a settimana, con intensità da moderata (RPE 2-5) a vigorosa (RPE 6-7), tempo impiegato da 20 a 70 minuti e per la tipologia si può variare: corsa, nuoto, calcio ecc.

In caso di allenamento intervallato, invece, si può proporre una frequenza di 2-3 volte a settimana, con intensità suddivisa in: 3-5 minuti ad intensità lieve o moderata, interrotti da intervalli di 1-3 minuti ad alta intensità. Tempo e tipo di esercizio da svolgere non cambiano. Spostandoci sull'allenamento di forza, le raccomandazioni prevedono: 2-3 volte a settimana con un'intensità da moderata ad alta, ovvero da 50 a 70% dell'1RM, per un tempo di 2-3 minuti per ogni grande gruppo muscolare (intervallo da 8-20 ripetizioni). Si consiglia, quindi, un totale di 20-30 minuti di allenamento di forza che può essere alternato anche con

allenamento aerobico o con giochi. Per il tipo, si consigliano: sit up, crunch, squat, pull up, handgrip ed esercizi simili.

3. PROGETTO STAI BENE 2.0

Il progetto Stai Bene 2.0 nasce nel gennaio del 2021.

L'obiettivo principale, da conseguire in un arco di tempo di circa 18 mesi, è quello di promuovere il benessere del paziente oncologico pediatrico durante le varie fasi del trattamento.

Nello specifico, gli obiettivi del progetto sono: fornire un supporto psicologico e oncologico sia in ospedale che a domicilio per il paziente; fornire un'assistenza riabilitativa al soggetto per promuovere l'attività motoria e l'autonomia, facendo attenzione alle necessità specifiche del caso; promuovere l'attività ludica guidata da educatori che presentano conoscenze specifiche; infine promuovere l'attività motoria organizzata da remoto.

Per l'arruolamento dei soggetti al progetto, sono stati presi in considerazione pazienti da 0 a 18 anni affetti da patologie oncologiche, ematologiche maligne o ematologiche croniche. Essi sono stati inseriti nel progetto in un periodo compreso tra l'01.01.2022 e il 31.12.2022, con firma al consenso per la partecipazione.

All'inizio del percorso il paziente è stato sottoposto a due tipologie di valutazioni iniziali: la prima riguardante la sfera psicologica, che si suddividerà poi in un progetto di assistenza psicologica e uno di assistenza ludica, la seconda, invece, si interesserà delle esigenze motorie e riabilitative del soggetto, distinguendosi in un progetto di promozione dell'attività motoria e uno di assistenza riabilitativa.

Principalmente, si cercherà di dimostrare come l'esercizio fisico adattato possa: favorire un recupero completo e più veloce delle abilità motorie; contrastare e limitare l'insorgenza degli effetti collaterali delle cure; ricercare il ricondizionamento sport-specifico e promuovere l'attività motoria insieme ad uno stile di vita sano.



Per fare ciò, ad ogni paziente è stato assegnato un collaboratore di riferimento, che si occupava di sviluppare delle lezioni adattate e individualizzate, in un rapporto one to one.

A questo proposito, un ruolo importante è attribuito alla prima lezione, che ha una durata più breve (circa 20-30min) e ha la funzione di far conoscere il paziente con l'istruttore, grazie anche all'aiuto dei medici e dei docenti che hanno precedentemente valutato il soggetto. Si cerca quindi, attraverso una breve presentazione e alcune domande, di capire quali siano le passioni del ragazzo o del bambino, in modo tale da modellare le lezioni con giochi ed esercizi che siano idonei per l'età e gli obiettivi che si vogliono conseguire. La progressione delle attività o l'inserimento di nuove attività si valuteranno poi in base allo stato di salute del paziente.

Durante il percorso, i pazienti verranno valutati attraverso dei test che indagano le capacità condizionali (forza, velocità, resistenza) e coordinative (generali e speciali). Questi verranno ripetuti numerose volte, per avere dei risultati sempre aggiornati, per valutare miglioramenti e riconoscere tempestivamente eventuali criticità. La valutazione iniziale viene somministrata dai collaboratori al momento del reclutamento del soggetto, dopo aver ottenuto l'idoneità da parte dei medici. In seguito, verranno ripetuti dal collaboratore di riferimento, che seguirà il paziente per i 18 mesi prefissati, e ripeterà le valutazioni al termine di serie da 10-12 lezioni. Inoltre, nel caso il paziente fosse costretto a fermarsi per problematiche legate alle cure o altre criticità, i test saranno ripetuti anche alla fine del trattamento.

Gli strumenti utilizzati per la messa in pratica del progetto sono: computer, il programma Zoom per lo svolgimento delle lezioni online, oggetti di uso quotidiano come sedie, libri, ecc. per lo svolgimento dei test di valutazione e infine bottiglie d'acqua, cuscini, giochi, ecc. per lo svolgimento degli esercizi da eseguire durante gli allenamenti.

Per quanto riguarda i test di valutazione, svolti all'inizio, durante e alla fine del percorso, come specificato nei capitoli precedenti, sono stati utilizzati:

VALUTAZIONE DELL'EQUILIBRIO	Flamingo Balance Test
VALUTAZIONE DELLA FORZA	30" sit to stand
	Sit up 30" test
	Push up 30" test
	Tenuta plank con gomiti su sedia
VALUTAZIONE DELLA MOBILITÀ	Sit and reach

4. CASI CLINICI

4.1 IL CASO DI A.

A. è un ragazzo di 16 anni che ha ricevuto una diagnosi di Linfoma di Hodgkin allo stadio IV ed è stato sottoposto ad una terapia con Vincristina (VT).

A. è entrato a far parte del progetto a maggio del 2022, dimostrandosi da subito un ragazzo lucido, collaborativo e motivato, senza un interessamento particolare a sport specifici, anche se in passato ha praticato nuoto.

Il suo obiettivo era quello di rimettersi in forma, lavorando principalmente sulla forza muscolare e sulla perdita di peso, dato che da inizio terapia è aumentato di 13kg (da 50 a 63 kg). Questo aspetto è legato anche al fatto che da quando ha iniziato la terapia, ha acquisito abitudini molto più sedentarie, camminando meno rispetto a prima della diagnosi e passando molto tempo in divano.

Inoltre, A. presenta una scoliosi dorsale sinistra, non dolorifica; una marcia che non presenta aspetti patologici, e un buon livello di equilibrio statico in mono podalico sia a destra che a sinistra.

È consigliato quindi, un programma di attività fisica, inizialmente basato su un allenamento a settimana supervisionato, e in seguito si potrà valutare l'aggiunta di programmi adattati e individualizzati per condizionamento generale eseguibili anche in autonomia.

Dopo le consuete valutazioni iniziali, a giugno sono cominciate le lezioni svolte a distanza. Inizialmente, basandosi sulle richieste e gli obiettivi fissati in accordo col paziente, si è lavorato con lezioni basate su circuiti total body, con interessamento dei maggiori gruppi muscolari, con l'inclusione di esercizi come: squat, affondi, piegamenti, curl, alzate laterali, ecc...

Nella prima fase, visto la poca familiarità del soggetto con questa tipologia di esercizi, è stato fondamentale concentrarsi sull'educazione del gesto, per evitare eventuali criticità e possibili infortuni e per rendere il paziente più sicuro nel movimento.

Dalla seconda seduta, oltre agli esercizi a corpo libero, sono stati inseriti anche esercizi con piccoli attrezzi, principalmente bottiglie d'acqua, al fine di aumentare il carico. Di seguito,

l'esempio di una lezione tipo:

Riscaldamento	riscaldamento con marcia, circonduzione spalle e anche, corsetta sul posto con circonduzioni braccia, slanci gamba tesa, squat, marcia+camminata sulle mani e plank.
Resitent training	1) piegamenti con ginocchia in appoggio
	2) pettorali isometrico: con le mani ad altezza spalle premere i due palmi fra loro, braccia tese.
	3) squat con due bottiglie in mani + spinte in alto
	4) tricipiti in appoggio su cassapanca
	5) plank eseguito su appoggio rialzato (cassapanca)
	6) ponte glutei (prima serie bipodalico, seconda serie monopodalico)
	7) bicipiti con bottiglie da 1.5 l
	8) alzate laterali con bottiglie da 1.5 l
Deffaticamento	allungamento cat cin posteriore, colonna e flessori dell'anca.

Prima dei circuiti sopracitati, ogni lezione presentava una fase di riscaldamento della durata all'incirca di 10 minuti per lavorare sulla mobilità articolare, sulla coordinazione e sull'equilibrio; infine, per concludere la seduta venivano proposti esercizi per la flessibilità. Le prime quattro lezioni hanno avuto una durata media di 50 minuti, le attività proposte hanno sottolineato rigidità a livello articolare in particolare a livello del cingolo scapolo-omerale e qualche difficoltà nel mantenere l'equilibrio su una gamba (monopodalico).

A metà luglio, precisamente una settimana dopo la quarta seduta, il percorso ha subito una brusca frenata.

A. è costretto a saltare una lezione a causa di stanchezza e dolori a livello generale. Tutto ciò accompagnato da un incontro con il collaboratore di riferimento, in cui conferma di non accettare il suo cambiamento a livello corporeo. Qualche giorno più tardi A. viene ricoverato per febbre alta.

Dopo un presunto dropout, è stato possibile riprendere le lezioni solo due mesi dopo, intorno alla metà di ottobre. Prima di tutto son stati riproposti tutti i test per capire se ci fossero stati dei peggioramenti o se ci fossero delle nuove problematiche da sottolineare e a cui fare attenzione.

Le lezioni, una volta riprese, hanno seguito un andamento abbastanza lineare, con lo svolgimento di una seduta a settimana. Gli obiettivi erano rimasti pressoché gli stessi, quello principale era rimasto quello legato alla forza muscolare, mentre era passato in secondo piano quello relativo al peso corporeo; perciò, si è continuato a concentrarsi sull'educazione del gesto motorio, sulla forza, sull'equilibrio e sulla mobilità con esercizi simili a quelli citati pocanzi.

A fine dicembre, l'attività ha subito un altro brusco stop dovuto alle vacanze invernali, fino a metà gennaio, dove però, in seguito a qualche breve incontro, A. ha espresso la volontà di uscire dal percorso ed iscriversi in palestra, visto il decorso positivo della patologia ormai superata completamente dal mese di dicembre. In aggiunta A. manifestava la volontà di non

allenarsi più in casa, non solo per limitazioni di spazio, ma anche perché non si sentiva più a suo agio in quella situazione, esprimendo la volontà di iscriversi in palestra, con un amico, continuando quindi a conseguire i suoi obiettivi in autonomia.

Questo risulta essere un aspetto positivo, perché sottolinea come l'esercizio abbia stimolato A. a continuare l'attività anche fuori dal percorso.

Di seguito si possono osservare i risultati della prima e della seconda batteria di test messi a confronto. Si ricorda, che i test all'interno del progetto, andrebbero ripetuti ogni volta che si concludono cicli da 10-12 sedute.

Tabella 1: Risultati dei test fisici dopo 12 sedute di allenamento. La prima seduta è avvenuta a fine maggio 2022 (T1), la seconda ad ottobre 2022 (T2).

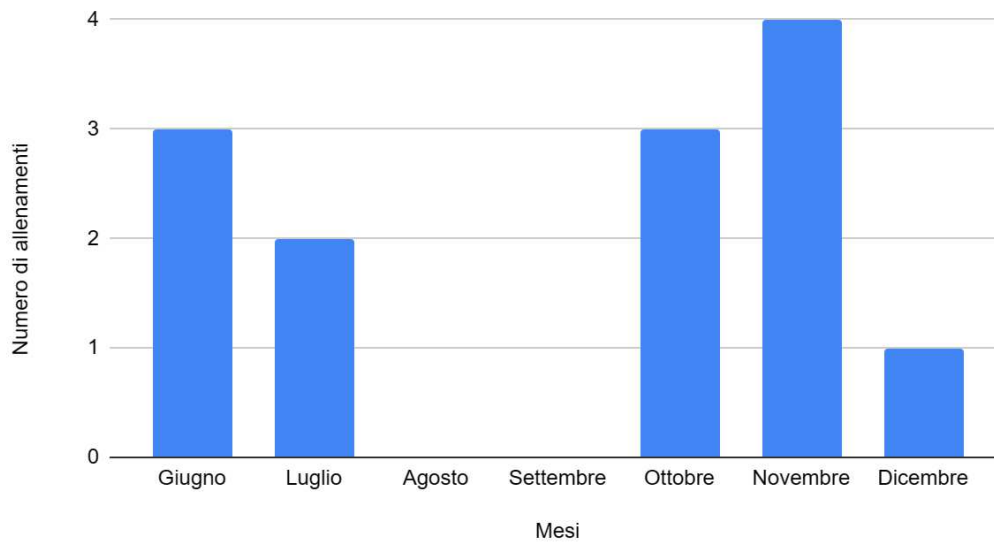
Test	T1	T2
60'' FLAMINGO BALANCE TEST	DX: 1 appoggio e SX: 0 appoggi	1° prova: DX: 2 appoggi e SX: 1 appoggio. 2° prova: DX: 0 appoggi e SX: 2 appoggi
SIT TO STAND 30'' TEST	14 ripetizioni	1° prova: DX: 13 ripetizioni 2° prova: 16 ripetizioni
SIT UP 30'' TEST	14 ripetizioni	1° prova: DX: 12 ripetizioni 2° prova: 7 ripetizioni
SIT AND REACH TEST	1° prova: +16 cm 2° prova: +14 cm 3° prova: +12 cm	-
HANDGRIP	SX: (34,8; 31,8; 31,5 kg) DX: (31,3; 32,1; 30,5 kg)	-
PLANK TEST	1° prova: 18'' 2° prova: 22''	1° prova: 11''45 2° prova: 15''08
PUSH UP TEST	6 ripetizioni	1° prova: 10 ripetizioni 2° prova: 12 ripetizioni

Grazie a questo caso clinico, possiamo notare come il percorso di un paziente possa essere travagliato e molto variabile. In questo caso, per esempio, i test non sono stati utilizzati per

verificare i miglioramenti ottenuti dal programma di allenamento, ma più per verificare se il paziente avesse mantenuto un livello simile a quello iniziale, dopo un periodo di pausa forzato e non pronosticabile.

Inoltre, anche l'uscita dal progetto è stata repentina, non è stato infatti possibile eseguire i test finali.

Andamento mensile allenamenti



Detto ciò, il fatto che il paziente non abbia mostrato dei peggioramenti a livello fisico nonostante gli imprevisti e il fatto che abbia deciso di intraprendere un percorso sportivo in autonomia, denotano un'efficacia del progetto negli obiettivi prefissati.

4.2 IL CASO DI R.

R. è un ragazzo di 10 anni che presenta una diagnosi di leucemia linfoblastica acuta recidiva per la quale ha iniziato un trattamento con chemioterapia ad inizio luglio 2022.

Il 25 gennaio del 2023 il paziente ha svolto l'incontro iniziale con il Dott. A. per poter partecipare al progetto Stai Bene 2.0. Da subito si è dimostrato un ragazzo collaborante, motivato e disponibile al dialogo. R. ha riferito di aver praticato karate per un anno e calcio per 3-4 anni. Sempre nel 2022 però, è stato costretto a smettere a causa della seconda diagnosi, e da quel momento, non ha più svolto alcun tipo di attività.

Il Dott. A. in seguito al colloquio, dopo aver verificato l'assenza di dolore nel ragazzo tramite test, ha proceduto con la consueta batteria che ha portato i seguenti risultati:

Valutazione	Esercizi	Numero di ripetizioni effettuate	Numero di cadute	Forza	Distanza piede mano (cm)
Testare abilità	30" Sit to stand	23			
	Flaming Test 60"		Sx 3 Dx 5		
	Sit Up 30"	7			
	Sit and reach				14 cm 10 cm 6 cm
	Push up test 30"				
	Handgrip				Dx 10.2 - 11.2 Sx 9.9 - 8.8

In base ai risultati dei test e alle richieste del ragazzo, gli obiettivi concordati sono: l'aumento del trofismo e della forza degli arti superiori.

Gli incontri avranno cadenza settimanale.

Il 9 febbraio 2023 si è svolto il primo incontro, R. si trovava in ospedale causa ricovero per conseguente trapianto, di conseguenza sono stati svolti esercizi semplici, seguendo le

possibilità date dallo spazio e dalla situazione, come ad esempio camminare sulle punte o sui talloni, corsa sul posto ginocchia alte, calciata dietro, saltelli piedi uniti, squat, corsetta sul posto con movimenti alternati per le braccia per lavorare anche sulla coordinazione, esercizi per l'equilibrio come rimanere in appoggio su una gamba e allungarsi in più direzioni e infine qualche esercizio svolto direttamente a letto come bicicletta da sdraiato o tocco alternato delle caviglie ecc...

La lezione ha avuto una durata complessiva di 25 minuti dato che poi il paziente manifestava stanchezza e fatica.

L'incontro successivo è stato programmato, in accordo con la mamma del ragazzo, per l'8 marzo.

R. aveva passato, post trapianto, tre settimane fermo a letto, di conseguenza si sentiva molto stanco ma era anche molto contento di poter iniziare di nuovo l'attività. È stata svolta quindi, una lezione di 20 minuti, con esercizi in linea con quelli svolti nel primo incontro. Idem per la settimana successiva.

Nella quarta lezione invece, svolta il 22/03, il paziente manifestava la volontà di svolgere una lezione senza alzarsi dal lettino, utilizzando quindi solo arti superiori, a causa sempre di forte stanchezza.

Per la sesta lezione doveva essere previsto il ritorno a casa del paziente, ma R. si trovava ancora in ospedale, nonostante questo iniziava a sentirsi più in forze e con più energia. Nelle ultime due lezioni, l'ottava e la nona, svolta il 17/05, sono stati introdotti esercizi con bottigliette d'acqua o giochi portati dal paziente.

Successivamente R. è tornato a casa, ma da lì in poi non è stato più possibile organizzare incontri, e quindi neanche concludere con la consueta batteria di test, utile per valutare il percorso svolto dal paziente, analizzando miglioramenti o criticità.

Nonostante quindi non sia stato possibile avere un confronto con i risultati dei test svolti all'inizio del percorso, il ragazzo ha dimostrato ogni lezione di impegnarsi e di migliorare anche solo in termini di energia e di forze.

Inoltre, grazie alla mamma, si è avuto la conferma che R., una volta tornato a casa, ha continuato ad allenarsi e a giocare, di conseguenza si può essere soddisfatti del percorso svolto nei 5 mesi col paziente, e si può comunque dire di aver raggiunto un obiettivo importante, ovvero quello di aver accompagnato e stimolato in maniera positiva R. nei mesi indicati.

5. LIMITI E CRITICITÀ

I limiti principali riscontrati all'interno del percorso sono: la variabilità di condizione del paziente, le limitazioni in termini di spazio e le lezioni svolte tramite piattaforma zoom.

Per quanto riguarda il primo aspetto, è necessario essere molto elastici e sapersi adattare ogni settimana alla condizione del ragazzo che si sta seguendo. Questo perché, i trattamenti e i farmaci assunti dal paziente durante i trattamenti, come ad esempio la chemioterapia, possono causare diversi sintomi più o meno forti e invadenti. A seconda di questa variante ci si può ritrovare ogni settimana in una situazione molto diversa rispetto alla precedente. Oltre ai sintomi, osservando anche i casi sopracitati, bisogna sottolineare come i pazienti possano andare incontro a periodi di ricovero, in cui possono essere costretti per più settimane a periodi di immobilità.

Lo spazio può diventare in questi casi un grande limite, poiché come abbiamo potuto osservare anche in uno dei casi di questo elaborato, può comprendere solo il lettino o lo spazio subito accanto ad esso. La difficoltà starà quindi nell'inventarsi giochi e attività da svolgere anche in queste situazioni, riuscendo comunque a stimolare nel ragazzo la volontà di svolgere l'attività.

Il fatto che le lezioni siano svolte a distanza tramite zoom costituisce un ulteriore ostacolo, non solo per il fatto che rende più difficile dimostrare gli esercizi e quindi aiutare il paziente nello svolgimento corretto dell'esecuzione, ma anche perché risulta così più complicato l'aspetto relazionale e il rapporto che si può creare con il ragazzo.

6. CONCLUSIONI

In conclusione, si può affermare che, come spiegato in precedenza all'interno di questo elaborato, l'allenamento di forza nei giovani è un buon metodo per lo sviluppo dell'alfabetizzazione motoria e produce effetti positivi sulla salute psicofisica di bambini e ragazzi.

Inoltre, l'esercizio fisico può essere praticato anche da pazienti oncologici pediatrici perché contribuisce ad affrontare il percorso di diagnosi, trattamento e recupero dovuto alla patologia.

Proprio su questo principio si basa il progetto Stai Bene 2.0 che ha garantito benefici in termini di salute fisica e psicologica a bambini e ragazzi in un momento delicato e difficile quale il loro percorso oncologico.

7. BIBLOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. Davidoff AM. Pediatric oncology. Semin Pediatr Surg. 2010 Aug;19(3):225-33. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2010.03.007. PMID: 20610196; PMCID: PMC2914477.
2. Carolina Chamorro-Viña, PhD, Melanie Keats, PhD, S. Nicole Culos-Reed, PhD. POEM – Pediatric Oncology Exercise Manual. 1st edition. Published by the Health & Wellness Lab Faculty of Kinesiology, University of Calgary 2500 University Drive N.W. Calgary, Alberta, T2N 1N4, Canada.
3. AIOM, Registri Tumori Italiani – Gruppo di Lavoro Numeri del Cancro 2021, Fondazione AIOM, SIAPEC-IAP, ONS, PASSI E PASSI D'ARGENTO. I NUMERI DEL CANCRO IN ITALIA 2021
4. <https://www.airc.it/pediatrici>
5. <https://www.cancer.gov/types/childhood-cancers#treating-childhood-cancer>
6. <https://www.cancer.gov/about-cancer/understanding/what-is-cancer>
7. <https://www.airc.it/cancro/informazioni-tumori/guida-ai-tumori-pediatrici>
8. <https://www.airc.it/cancro/informazioni-tumori/guida-ai-tumori-pediatrici/linfoma-hodgkin-bambino>
9. <https://www.aieop.org/web/chi-siamo/>
10. [Epidemiology of Childhood Cancer in the United States - Childhood Cancer and Functional Impacts Across the Care Continuum - NCBI Bookshelf \(nih.gov\)](#)
11. <https://www.msmanuals.com/it-it/casa/cancro/prevenzione-e-trattamento-del-cancro/chemioterapia-e-altri-trattamenti-sistemici-del-tumore>
12. Kelly AK. Physical activity prescription for childhood cancer survivors. Curr Sports Med Rep. 2011 Nov-Dec;10(6):352-9. doi: 10.1249/JSR.0b013e318237be40. PMID: 22071396.
13. Wolin KY, Ruiz JR, Tuchman H, Lucia A. Exercise in adult and pediatric hematological cancer survivors: an intervention review. Leukemia. 2010 Jun;24(6):1113-20. doi: 10.1038/leu.2010.54. Epub 2010 Apr 22. PMID: 20410923.
14. Baumann FT, Bloch W, Beulertz J. Clinical exercise interventions in pediatric oncology: a systematic review. Pediatr Res. 2013 Oct;74(4):366-74. doi:10.1038/pr.2013.123. Epub 2013 Jul 15. PMID: 23857296.

15. San Juan AF, Fleck SJ, Chamorro-Viña C, Maté-Muñoz JL, Moral S, Pérez M, Cardona C, Del Valle MF, Hernández M, Ramírez M, Madero L, Lucia A. Effects of an intrahospital exercise program intervention for children with leukemia. *Med Sci Sports Exerc.* 2007 Jan;39(1):13-21. doi: 10.1249/01.mss.0000240326.54147.fc.PMID: 17218878.
16. Garmey EG, Liu Q, Sklar CA, Meacham LR, Mertens AC, Stovall MA, Yasui Y, Robison LL, Oeffinger KC. 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 Oct 1;26(28): 4639-45.doi: 10.1200/JCO.2008.16.3527. PMID: 18824710; PMCID: PMC2653124.
17. White AM. Clinical applications of research on fatigue in children with cancer. *J Pediatr Oncol Nurs.* 2001 Mar-Apr;18(2 Suppl 1):17-20. PMID: 11321846
18. Huang TT, Ness KK. Exercise interventions in children with cancer: a review. *Int J Pediatr.* 2011; 2011:461512. doi: 10.1155/2011/461512. Epub 2011 Oct 27. PMID: 22121378; PMCID: PMC3205744.
19. Kaatsch P. Epidemiology of childhood cancer. *Cancer Treat Rev.* 2010 Jun;36(4):277-85. doi: 10.1016/j.ctrv.2010.02.003. Epub 2010 Mar 15. PMID: 20231056
20. COMU, Collegio degli Oncologi Medici Italiani, a cura di M. Aglietta, *Manuale di Oncologia Medica*, Minerva Medica, 2° edizione (2021)
21. <https://www.strengthandconditioning.org/images/resources/coach-resources/resistance-training-for-children-and-youth-asca-position-stand.pdf>
22. http://journals.lww.com/nsca-scj/Abstract/2017/04000/Growth_Plate_Injuries_in_Children_in_Sports_A.8.aspx
23. Resistance Training in Youth: Laying the Foundation for Injury Prevention and Physical Literacy - PMC (nih.gov)
24. Lloyd, R. S., Faigenbaum, A. D., Stone, M. H., Oliver, J. L., Jeffreys, I., Moody, J. A., . . . Myer, G. D. (2014). Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *Br J Sports Med*, 48(7), 498-505.
25. Faigenbaum, A. & Westcott, W. (2009) *Youth Strength Training: program for health, fitness and sport*. 2nd Edition. Champaign: Human Kinetics.