



# EXIT CAN

EXERCISE INTERVENTION FOR CHILDHOOD CANCER

## Innehållsförteckning (sidor)

<b>Utmaningen</b> .....	3
<b>I. Barncancer</b> .....	4
<b>Ia. Utbredning</b> .....	4
<b>Ib. Typer av barncancer</b> .....	5
<b>Ic . Etiologi – konsekvenser ( orsaker till pediatrik cancer)</b> .....	5
<b>Ila . Tidig diagnos</b> .....	6
<b>IIb. Behandling</b> .....	7
<b>IIc . Palliativ vård</b> .....	8
<b>IIIa. Den fysiska aktivitetens roll för tillväxt</b> .....	8
<b>IIIb . Definition och rekommendationer för träning</b> .....	9
<b>IIIc. Träning och förebyggande</b> .....	9
<b>Samverkan &amp; Kommunikation</b> .....	12
<b>Välja lämpliga fysiska aktiviteter för att minska trötthet och förbättra fysiskt välbefinnande</b> .....	13
<b>Att förbättra livskvaliteten</b> .....	13
<b>Hur man utbildar barn i hälsosamma livsstilsval</b> .....	15
<b>Sarkopeni och barncancer</b> .....	15
<b>Interventionsprogram och pediatrik cancer: bästa praxis</b> .....	15
<b>Vägledande interventionsprogram</b> .....	15
<b>Rekommendationer för vårdpersonal och fysiska instruktörer</b> .....	18

## Samarbete

Cypern och Sverige: Den fysiska aktivitetens roll för tillväxt.....  
**Error! Bookmark not defined.**

Cypern och Sverige: Definition och rekommendationer för övning.....  
**Error! Bookmark not defined.**

Cypern och Sverige: Träning och förebyggande.....  
**Error! Bookmark not defined.**

Cypern och Sverige: Rekommendationer om fysisk aktivitet.....  
**Error! Bookmark not defined.**

Spanien och Polen: Hur man utbildar barn i hälsosamma livsstilsval.....  
**Error! Bookmark not defined.**

Spanien och Polen: Sarkopeni och barncancer.....  
**Error! Bookmark not defined.**

Spanien och Polen: Interventionsprogram och pediatrik cancer: bästa praxis.....  
**Error! Bookmark not defined.**

Spaniens och Polen: vägledande interventionsprogram.....  
**Error! Bookmark not defined.**

Spanien och Polen: Alternativa träningsprogram.....  
**Error! Bookmark not defined.**

Cypern och Sverige: Rekommendationer för vårdpersonal och fysiska instruktörer.....  
**Error! Bookmark not defined.**

## Nyckelfakta

- ✓ Det finns uppgifter på att 400 000 barn och unga individer (0-19 år) får diagnosen cancer varje år ( 1 ) .
- ✓ Journaler visar att de vanligaste typerna av barncancer är leukemi, tumörer i centrala nervsystemet, lymfom och solida tumörer, såsom neuroblastom, bentumörer och Wilms-tumörer ( 2 ) .
- ✓ I höginkomstländer, där pediatrika patienter har mer tillgång till behandlingar, är andelen som överlever mycket högre (80 %) jämfört med låg- och medelinkomstländer (LMIC) där endast 25 % av patienterna överlever (2 )
- ✓ Barncancer kan i allmänhet inte förebyggas eller identifieras genom screening.
- ✓ De flesta barncancersjukdomar kan botas med generiska läkemedel och andra former av behandling, inklusive kirurgi och strålbehandling. Behandling av barncancer kan vara kostnadseffektiv i alla inkomstmiljöer.
- ✓ Undvikbara dödsfall till följd av barncancer i LMICs beror på bristande diagnos, feldiagnos eller försenad diagnos, hinder för tillgång till vård, övergivande av behandling, dödsfall på grund av toxicitet och högre återfallsfrekvens (2 ) .
- ✓ Barncancerdatasystem behövs för att driva på kontinuerliga förbättringar av vårdens kvalitet och för att påverka politiska beslut.

## Introduktion

### Utmaningen

Uppgifter tyder på att dödligheten har minskat sedan sjuttioalet, särskilt i pediatrika leukemifall, men dödligheten i leukemi- och lymfomfall har minskat. Trots medicinsk innovation visar statistik från USA att pediatrik cancer ligger på andra plats på listan över vanligaste dödsorsaker bland barn i åldrarna 1-14 år och fjärde bland ungdomar i åldrarna 15-19 år . I höginkomstländer kommer 80 % av barnen att överleva cancer medan barn som bor i låg- och medelinkomstländer (LMICs), där cancer inte är en huvudprioritet för folkhälsan, överlever endast 25 %.



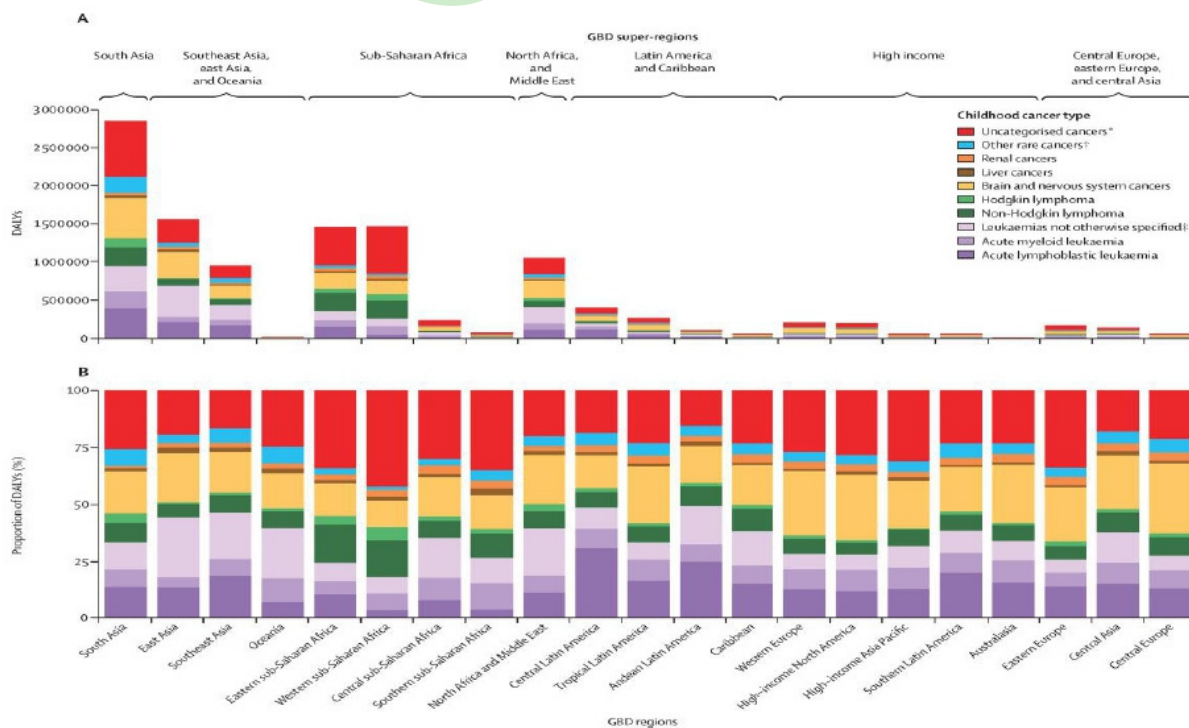
Orsakerna till lägre överlevnadssiffror i LMIC inkluderar försenad diagnos eller till och med feldiagnos, vilket innebär att sjukdomen, när den slutligen diagnostiserats korrekt, redan har avancerat. Därtill är otillgänglig terapi också en faktor i LMICs samt att behandlingen överges på grund av kostnader, missuppfattningar hos vårdgivare eller liten eller ingen tillgång till vårdtjänster. WHO arbetar aktivt för att ta itu med cancer genom att direkt arbeta med att förbättra tillgången till vård globalt, inklusive viktiga mediciner och teknologier men också indirekt genom att minska undernäring kopplat till cancerutfall.

## I. Barncancer

### Ia. Utbredning

Barncancer fortsätter att utmana folkhälsan eftersom cancer påverkar olika ställen och därför kräver att rätt behandlingsinsats sätts in för framgångsrik behandling och undvikande av återfall. Barncancer består av olika former av leukemi a, lymfom (Hodgkins och non-Hodkins), tumörer i centrala nervsystemet, sarkom i skelett och mjukvävnader, neuroblastom, retinoblastom, skivepiteltumörer, levernjure och -epitelceller, könsceller och celler. Dödligheten påverkas av typen av cancer men också av flera olika faktorer, inklusive sjukdomens fortskridande vid diagnoser, tillgång till behandling och diagnosens ålder .

Över hela världen får 400 000 barn och ungdomar i åldern 0-19 år diagnosen cancer varje år I Europa och Nordamerika kommer i genomsnitt 200 åldersstandardiserade cancerfrekvenser/miljon förekomma,, Oceanien är högst med 240/1 miljon och enbart Afrika söder om Sahara är lägst med 60/miljon (6 ) . Mer geografiskt, i Grekland, diagnostiseras 350 barn upp till 15 år varje år medan Cypern har cirka 42 nya fall/år, men jämfört med befolkningen i landet är denna närvaro en ASRW på 203,54 för åldrarna 0-19 .



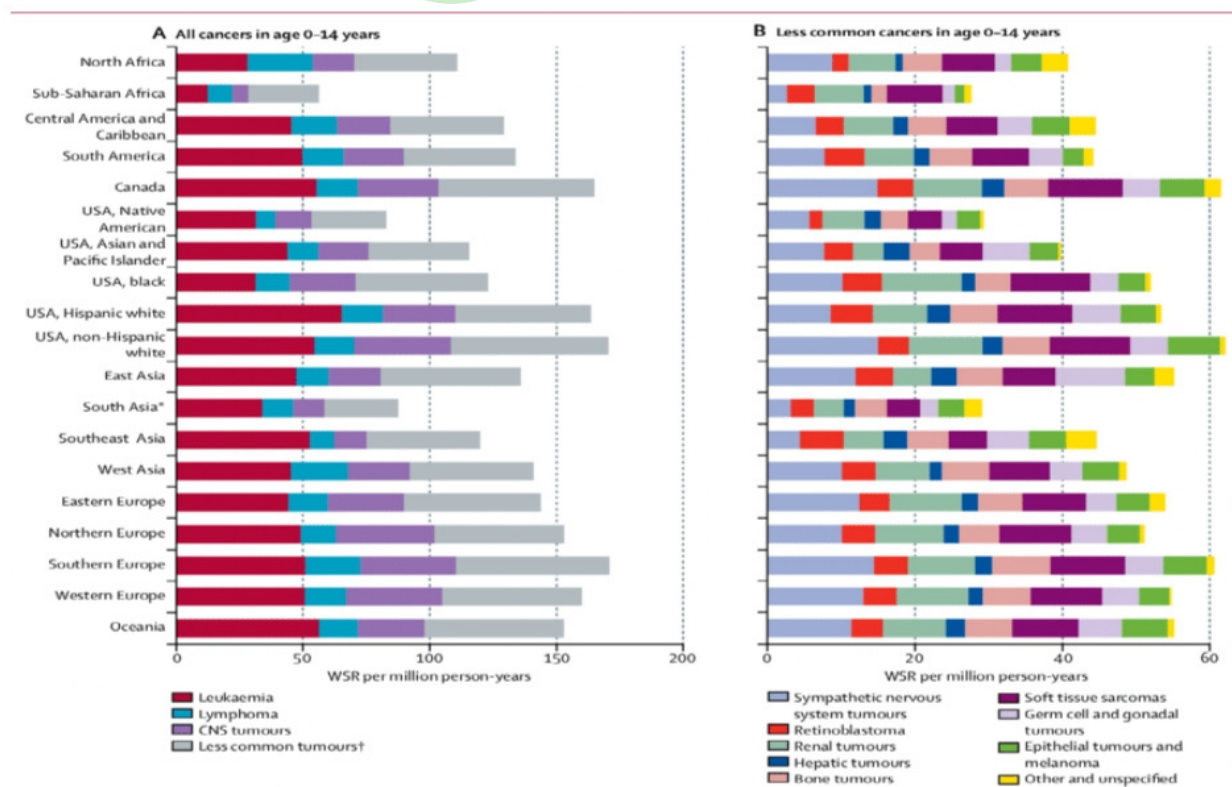
**Figur.** De absoluta (A) och proportionella (B) DALYs på grund av cancertyper i barndomen (0–19 år) efter GBD-världsregion, båda könen kombinerat, 2017 DALY=invaliditetsjusterat levnadsår. GBD=Global Burden of Diseases, Injuries and Risk Factors Study. \*Cancer utan en detaljerad GBD-orsak. †Cancer med färre än 1000 totala dödsfall globalt under 2017. ‡Inkluderade leukemier som inte anges på annat sätt, kroniska lymfatiske leukemier och kroniska myeloida leukemier .

<https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045%2819%29303339-0/fulltext>

## Ib. Typer av barncancer

Akut lymfatisk leukemi och akut myelogen leukemi bidrar till 30 % av barncancersjukdomarna, som båda kännetecknas av onormal leukocytproliferation och en minskning av normala blodkroppar. Symtomen inkluderar smärta i skelett och leder, trötthet, svaghet, blek hy, blödning, feber och viktminskning. Dess utveckling är ganska snabb och det är därför kemoterapi vanligtvis sätts igång relativt omgående.

Tumörer i hjärnan och ryggmärgen är den vanligaste kategorin hos barn och står för cirka 26 % av alla barncancerfall. Bildandet av tumörer i centrala nervsystemet börjar från de nedre delarna av hjärnan och ger symptom som huvudvärk, illamående, kräkningar, synproblem, yrsel, problem med balans och gång .



Figur 2. Antal fall av cancer hos barn i åldern 0-14 år, 2001-10, per region. Fall av alla tumörer (A) och mindre vanliga cancerformer (B). Tumörer klassificerade enligt International Classification of Childhood Cancer, volym 3. 6 Data baseras på den pediatrika datamängden. WSR=åldersstandardiserad andel (världsstandardbefolkning). \*Innehåller endast data från Indien. †Definierat i (B). [https://www.researchgate.net/figure/Incidence-of-cancer-in-children-aged-0-14-years-2001-10-by-region-Incidence-of-all\\_fig2\\_316041290](https://www.researchgate.net/figure/Incidence-of-cancer-in-children-aged-0-14-years-2001-10-by-region-Incidence-of-all_fig2_316041290)

## Ic . Etiologi – konsekvenser (orsaker till pediatrik cancer)

Cancer förekommer hos människor i alla åldrar och kan påverka vilken del av kroppen som helst. Det börjar med genetisk förändring i enskilda celler, som sedan växer till en massa (eller tumörer) som invaderar andra delar av kroppen och orsakar skada och död om de inte behandlas. Till skillnad från cancer hos vuxna har de flesta pediatrika cancerformer ingen känd orsak och är sällsynta. Många studier har försökt identifiera orsakerna till barncancer, men väldigt få cancerformer hos barn orsakas av miljöexponering eller livsstilsfaktorer. Exponering för strålning, utvecklingsfel i livmodern, exponering för infektioner eller underliggande medicinska tillstånd är några av de faktorer som tros leda till pediatrik cancer. En studie tyder på att 8,5 % av barnen med cancer hade en predisposition på grund av mutationer i deras genetiska faktorer ( 8 ). Ytterligare forskning behövs för att identifiera faktorer som påverkar cancerutveckling hos barn.

Vissa kroniska infektioner, som HIV, Epstein-Barr-virus och malaria, är riskfaktorer för barncancer. De är särskilt relevanta i LMICs. Andra infektioner kan öka ett barns risk att utveckla cancer som vuxen, så det är viktigt att vara vaccinerad (mot hepatit B för att förebygga levercancer och mot humant papillomvirus för att förhindra livmoderhalscancer) och att använda andra metoder som tidig upptäckt



och behandling av kroniska infektioner som kan leda till cancer. När det gäller cancers etiologi har få riskfaktorer identifierats. Man uppskattar att 4-8 % av barncancerfallen beror på genetiska anlag och det finns mer än 100 kända genetiska syndrom som kan öka risken för att utveckla barncancer. Allt eftersom forskningen fortskrider förväntas associeringen av genetiska mutationer med olika sällsynta cancerformer öka .

Det är också sant att det finns stora skillnader i cancer hos vuxna och pediatrika patienter. Till skillnad från många typer som förekommer hos vuxna är pediatrika typer inte lika starkt förknippade med deras livsstil eller miljöriskfaktorer, och endast en liten del av dem av genetiskt ursprung. Samtidigt tenderar terapeutiska behandlingar att vara mer framgångsrika vid pediatrika cancertyper, bortsett från vissa terapier, som ex strålning, som är mindre effektiv eftersom de fortfarande är i utvecklingsstadiet.

## II. Förbättrad prognos för barncancer

Eftersom det i allmänhet inte är möjligt att förebygga cancer hos barn är den mest effektiva strategin för att minska cancerbördan hos barn och förbättra resultaten att fokusera på en snabb, korrekt diagnos följt av effektiv, evidensbaserad terapi med skräddarsydd stödande vård.

### Ila . Tidig diagnos

När cancer identifieras tidigt är det mer sannolikt att sjukdomen svarar på effektiv behandling, vilket resulterar i en större sannolikhet för överlevnad, mindre lidande och ofta billigare och mindre intensiv behandling. Betydande förbättringar kan göras i livet för barn med cancer genom att upptäcka cancer tidigt och undvika förseningar i vården. En korrekt diagnos är avgörande för att säkerställa att den mest effektiva behandlingsregimen väljs, inklusive kirurgi, strålbehandling och/eller kemoterapi.

#### Tidig diagnos består av 3 komponenter [6]:

- ✓ **medvetenhet om symtom hos familjer och primärvårdsgivare;**
- ✓ **korrekt och aktuell klinisk utvärdering, diagnos och stadiindelning (bestämmer i vilken utsträckning en cancer har spridit sig); och**
- ✓ **tillgång till snabb behandling.**

**Tidig diagnos** är relevant i alla sammanhang och förbättrar överlevnaden för många cancerformer. Program för att främja tidig och korrekt diagnos har framgångsrikt implementerats i länder med alla

inkomstnivåer, ofta genom samverkan mellan regeringar, civilsamhället och icke-statliga organisationer, med viktiga roller spelade av föräldragrupper. Barncancer är förknippad med en rad varningssymtom som kan upptäckas av familjer och av utbildade primärvårdare.

**Screening** är i allmänhet inte till hjälp för barncancer. I vissa utvalda fall kan det övervägas i högriskpopulationer. Till exempel kan vissa ögoncancer hos barn orsakas av en mutation som är ärftlig. Om den mutationen eller sjukdomen identifieras i familjen till ett barn med retinoblastom kan genetisk rådgivning erbjudas och syskon övervakas med regelbundna ögonundersökningar tidigt i livet. Genetiska orsaker till barncancer är relevanta hos endast en handfull barn med cancer. Det finns inga högkvalitativa bevis för att stödja befolkningsbaserade screeningprogram för barn.

## **I Ib. Behandling**

En korrekt diagnos är avgörande för att ordinera lämplig behandling för sjukdomens typ och omfattning. Standardbehandling inkluderar kemoterapi, kirurgi och/eller strålbehandling. Barn behöver också särskild uppmärksamhet för sin fortsatta fysiska och kognitiva tillväxt och näringsstatus, vilket kräver ett engagerat och tvärvetenskapligt team. Tillgång till effektiv diagnos, nödvändiga läkemedel, patologi, blodprodukter, strålbehandling, teknik och psykosocial och stödjande vård är varierande och därmed inte jämlik runt om i världen.

Barn- och ungdomsåren är avgörande perioder för att utveckla motorik, lära sig hälsosamma vanor och lägga en fast grund för livslång hälsa och välbefinnande, särskilt för barn med cancer. Jämfört med barn som är inaktiva, har fysiskt aktiva barn högre nivåer av kardiorespiratorisk kondition, starkare muskler, lägre kroppsfett och starkare ben. Bevis visar att regelbunden måttlig till kraftig fysisk aktivitet förbättrar kognitiva minnesfunktioner, exekutiva funktioner, hastigheten för informationsmottagning och kunskapsbearbetning, uppmärksamhet och akademiska prestationer.

Det är möjligt att bota mer än 80 % av barn med cancer när barncancerterapeuter är tillgängliga. Farmakologisk behandling inkluderar till exempel billiga generiska läkemedel som finns på WHO:s lista över viktiga läkemedel för barn (27 cellgifter, 5 riktade terapier och 4 hormonbehandlingar för barncancer). Barn som fullföljer behandling kräver kontinuerlig vård för att övervaka cancerrecidiv och för att hantera eventuella långtidseffekter av behandlingen.

## **I Ic . Palliativ vård**

Palliativ vård lindrar symtom orsakade av cancer och förbättrar livskvaliteten för patienter och deras familjer. Alla barn med cancer kan inte botas, men lindring av lidande är möjlig för alla. Pediatrisk



palliativ vård betraktas som en kärnkomponent i den omfattande vården, från och med när sjukdomen diagnostiseras och fortsätter under hela behandlingen och vården, oavsett om ett barn får behandling med kurativ avsikt eller inte.

Palliativa vårdprogram kan levereras genom gemenskap och hembaserad vård, vilket ger smärtlindring och psykosocialt stöd till patienter och deras familjer. Adekvat tillgång till oralt morfin och annan smärta bör ges för behandling av måttlig till svår cancersmärta, som drabbar mer än 80 % av cancerpatienterna i den terminala fasen.

## III. Barn och träning

### IIIa. Den fysiska aktivitetens roll för tillväxt

Kemoterapi är behandling av cancer med hjälp av olika läkemedel, av vilka några är cellgifter och lämnar efter sig biverkningar som kan märkas omedelbart eller till och med på lång sikt. Biverkningarna innefattar bland annat nefrotoxicitet, levertoxicitet och DNA-skador som resulterar i genominstabilitet (långtidseffekter) ( 9 ) . Det finns bevis för att upprätthållande av träning för inlagda barn och ungdomar förbättrar trötthet från behandling, psykiskt välmående och det övergripande svaret på behandlingen ( 10 ) .

Kemoterapi hämmar immunförsvaret, vilket potentiellt påverkar normal tillväxt och ökar risken för att utveckla en infektion eller fördröja tillväxten. Minskad fysisk aktivitet har observerats både under och efter cancerbehandling på grund av sjukdomen i sig och de metoder som används för att behandla den. Denna stillasittande livsstil påverkar en patients kardiorespiratoriska kondition negativt. Ytterligare biverkningar av kemoterapi är undernäring eller till och med fetma på grund av sjukdomen, minskad muskelmassa, trötthet och förändringar i funktionalitet.

Införandet av träningsprogram på sjukhus för pediatrika cancerpatienter har visat sig ha positiva resultat när det gäller att bibehålla muskelstyrka, rörlighet, psykologisk status och övergripande hälsorelaterad livskvalitet. Interventionella träningsprogram är dock fortfarande sällsynta med cirka 46 stödberättigade program som genomförs i 10 olika länder, mestadels i Europa. Rädslan för dessa program kan bero på en tvekan till att uppmuntra träning på grund av smärtan, utmattningen och

svagheten som barn måste utstå på grund av sin behandling, men också osäkerheten om de negativa effekter träning kan ha.

### IIIb . Definition och rekommendationer för träning

**Fysisk aktivitet** är skelettmuskulaturens aktivitet där de använder energi för att skapa rörelse i kroppen. Regelbunden fysisk aktivitet är förknippad med psykologiska och fysiska hälsofördelar.

Många globala organisationer, som The Canadian Society for Exercise Physiology (CSEP), The American College of Sports Medicine (ACSM) och till och med Världshälsoorganisationen har utfärdat träningsrekommendationer för alla åldersgrupper, inklusive barn.

Rekommendationerna för 5–17-åringar är en 1 timmes måttlig till kraftig fysisk aktivitet daligen. Längre aktivitet ger fler fördelar. I själva verket kan träning förskrivas som ett läkemedel, på ett dosberoende sätt, vilket då kräver samarbete från all vårdpersonal som behandlar barnet, för att skapa ett personligt fysiskt aktivitetsprogram för patienten.

### IIIc. Träning och förebyggande

Träning, oavsett om den är organiserad eller inte, har en inverkan på kroniska sjukdomar. Tillsammans mäts ett barns tillväxt och hälsa genom förändring i vikt-höjd från intrauterint liv och kan påverkas av flera faktorer, inklusive näringsmässig och fysisk aktivitet. Regelbunden fysisk träning, inklusive passiv fysisk träning kan öka kroppsvikten och påverka benutvecklingen genom att öka armlängden, benmassan och mineralinnehållet som skapar en stark muskelbenstomme.

Studier visar också att barn som tränar innan de når puberteten har en lägre benägenhet att utveckla benskörhet, har bättre motorik och minskade stressnivåer i vuxen ålder.

Mer specifikt, i fallet med barncancer hjälper det att bättre kunna hantera symtomen. Barncancer kännetecknas av avvikande celltillväxt och -delning, vilket orsakar dysfunktion av vävnader och organsystem eftersom dysfunktionella cancerceller ersätter friska, funktionella celler. Behandlingen inkluderar kirurgiskt avlägsnande av tumören, topikal eller total strålbehandling, kemoterapi eller en kombination av dessa. Kemoterapi och strålbehandling är båda ospecifika cellgifter som kan påverka barnpatienters hälsa och funktion på lång sikt, varvid en av dessa konsekvenser är minskat träningsmotstånd.

Fysisk aktivitet är en nyckelfaktor i ett barns utveckling och tycks förbättra kardiorespiratorisk kapacitet, styrka och förmågan att framgångsrikt genomföra dagliga aktiviteter vid ett brett spektrum

av pediatrika kroniska sjukdomar. Det är uppmuntrande att mer än 80 % av barn som blir sjuka kommer att överleva, men behandlingen kommer inte utan kostnad. Under behandlingen upplever barn illamående, trötthet, sömnstörningar, smärta, ångest och depression. Dessutom är cirka 70 % av barn som överlever barncancer mer benägna att utveckla komplikationer i vuxen ålder, inklusive kardiomyopati, fetma, insulinresistens, stress, osteoporos och kronisk trötthet.

Det uppskattas att 62 % av de vuxna som har överlevt barncancer har mer än ett kroniskt hälsoproblem på grund av behandlingen, 38 % har fler än två hälsoproblem och 28 % något mycket allvarligt problem som kardiomyopati. Minskad uthållighetsträning främjar störningar av deras aeroba och anaeroba kondition, minskning av deras muskelstyrka och störning av deras neuromuskulära koordination, balans och flexibilitet. Komplikationer som kvarstår på grund av behandlingen och påverkar barns fysiologi varierar beroende på typ av behandling och dos. Till exempel orsakar intravenös kemoterapi och total strålbehandling systemisk inflammation och oxidativ stress, vilket kan skada vaskulära endotelceller och skelettmuskelceller, störa syreupptaget under syresättning.

Att främja fysisk aktivitet hos både cancersjuka barn och barn som överlevt är mycket viktigt, eftersom dessa barn löper större risk att utveckla en stillasittande livsstil och högre risk att drabbas av sjukdomar för resten av livet. Det finns omfattande data som visar att långvarigt stillasittande beteende hos barn resulterade i lägre kardiorespiratorisk kapacitet, mental hälsa och kognitiv funktion, samtidigt som det bidrog till fetma och höga stressnivåer. Litteraturgenomgången hittills tyder på att tidigt deltagande i träning och aktivitet förebygger eller minskar allvarliga effekter på muskelsystemet. Trots den låga fysiska aktiviteten när de genomgick cancerbehandling ökade vissa patienter sin fysiska aktivitet efter behandlingen, men träningsnivåerna var fortfarande lägre än de jämfört med friska barn. Detta stöder att kroppen lider av långvariga biverkningar/skador.

## IV. Rekommendationer om fysisk aktivitet

Fysisk träningsinterventioner under och/eller efter cancerbehandlingar är säkra och ökar inte risken för dödlighet, återfall eller associerade biverkningar vid barncancer. Regelbunden träning hjälper istället till att eliminera effekterna av några av dessa oönskade biverkningar av cancerbehandlingar, såsom trötthet, muskelatrofi, depression men också sjuklighet, genom att avsevärt förbättra den fysiska funktionen hos barnets kropp så att kroppen kan fortsätta att bekämpa cancer. Ökning av kardiorespiratorisk kondition, muskuloskeletal styrka, funktionell rörlighet, mental hälsa och viktkontroll är några av de fördelarna som uppstår genom fysisk aktivitet och gynnar pediatrika cancerpatienter.



Fysisk aktivitet och/eller träningsrekommendationer hos barncancerpatienter kan delas in i tre faser, beroende på behandlingsstadiet. Kortfattat avser Fas 1 varje tränings- och/eller fysisk aktivitetsintervention under cancerbehandlingen, Fas 2 äger rum strax efter behandlingen och Fas 3 börjar när det inte längre finns någon fysisk begränsning, och barnet kan följa WHO:s allmänna rekommendationer om fysisk aktivitet för barn och ungdomar (60 minuter per dag). Ännu viktigare är att typen av behandling som det enskilda barnet genomgår, såväl som eventuella komplikationer som patienten kan ha genomgått på grund av antingen själva sjukdomen och/eller behandlingen, måste övervägas för att avgöra hur länge barnet kommer att vara i de olika faserna. Till exempel kan extremt sårbara barn (på grund av osteopeni eller immunsuppression) stanna kvar i fas 1 och fas 2 under längre perioder.

## Träningsmiljöer

Under och efter en elakartad sjukdom bör varje patient vara fysiskt kapabel att genomföra 60–180 minuters fysisk aktivitet dagligen, beroende på ålder, enligt förslaget av Rütten & Pfeifer i "National Recommendations for Physical Activity and Physical Activity Promotion". Detta visar vikten av att sjukhus investerar i att skapa miljöer för fysisk aktivitet och se till att klinisk träningsfysiolog är tillgänglig för patienterna.

### Aktivt engagemang av barn och ungdomar

- ✚ Diskutera och förklara för barnet eller tonåringen alternativen för fysisk aktivitet som deras kroppar kan utstå i sin nuvarande fysiska kapacitet. Barn och ungdomar har rätt att vägra det fysiska aktivitetschema som presenteras för dem eller be om att göra vissa ändringar antingen i form av träning, intensitet eller varaktighet. De har också rätten att helt och hållet vägra fysisk aktivitet.

### Insatser för fysisk aktivitet bör integreras i behandlingsplaner

- ✚ Förutsatt fördelarna med fysisk träning under den akuta och off-fasen av behandlingen, bör behandlingsprotokollen integrera riktad fysisk aktivitet från och med att diagnosen fastställts. Detta kommer att främja rörelse, förbättra patienternas psykologi och potentiellt hjälpa till

med behandlingen av patienten. Kliniska träningsfysiologer bör konsulteras för att utforma ett personligt och målinriktat program, som övervakas professionellt.

### Efterdyningar av cancerbehandling. Patienter i palliativ och överlevande

- ✚ Cancer- och anticancerbehandlingar leder till trötthet, ledsymtom, andfåddhet och nedsatt fysisk funktionsförmåga bland andra associerade biverkningar. Stödet för fysisk träning bör ta hänsyn till varje individs tillstånd, fysiska tillstånd och vara anpassat till patientens levnadsförhållanden, motivation och kliniska begränsningar. Detta omfattar (a) träningsinsatser och/eller (b) rådgivning om främjande av rörelse i vardagen och fysisk träningsintervention. Ett fokuserat och aktivt stöderbjudande är särskilt avgörande för:
  - barn/ungdomar/unga vuxna med fysiska eller psykiska funktionsnedsättningar
  - barn och ungdomar med en mycket inaktiv livsstil
  - ungdomar nära övergången till vuxenmedicin

### Samverkan & Kommunikation

- ✚ För att säkerställa att patienterna får den bästa behandlingen för sitt tillstånd måste all vårdpersonal vara i ständig kommunikation och samarbeta. Information måste därför utbytas i tid mellan läkare, sjuksköterskor, klinisk träningsfysiolog och föräldrar. Detta är särskilt viktigt i de fall då diagnosen för patienten förändras.
- ✚ Naturligtvis, i denna strävan måste föräldrar eller vårdgivare till barnen också vara mycket väl informerade om träningsprogrammet för att uppmuntra barnens deltagande.

### Välja lämpliga fysiska aktiviteter för att minska trötthet och förbättra fysiskt välbefinnande.

- ✚ Barncancerpatienter och överlevande bör ha ett nära samarbete med läkare, rehabiliteringsspecialister och träningspersonal vid deras cancerbehandlingsanläggning för rekommendationer om fysisk aktivitet som är skraddarsydd för barnets specifika behov för att upprätthålla lämpliga tillväxt- och utvecklingsmilstolpar.
- ✚ Viktigt är att typen av behandling, barnets individuella egenskaper såväl som de komplikationer som ofta avslöjas på grund av antingen själva sjukdomen och/eller behandlingen måste räknas in i de ovan nämnda faserna. Nedsatt fysisk funktion på grund av sjukdom och/eller behandling men även närvaro av trötthet av riktade insatser för att minska dessa biverkningar av cancerbehandling.
- ✚ Fysisk aktivitet kan därför vara nödvändig från början av behandlingen och under alla faser av behandlingen och efteråt för att minska försämringen av kroppen och för att bibehålla ett stabilt och välmående fysiskt tillstånd ( 23) . Det multidisciplinära nätverket ActiveOncoKids



föreslår 15 till 30 minuters träning minst två gånger till att börja med, och notera önskvärda effekter.

### Att förbättra livskvaliteten.

- ✚ För att säkerställa att fysisk aktivitet har en positiv inverkan på patienterna måste anpassning tillåtas när det gäller typ av träning, varaktighet och träningsfrekvens per vecka. Fysisk aktivitet måste vara en njutbar aktivitet så den också kan ha en positiv inverkan på patienternas humör och allmänna hälsa. Element att ta itu med för att säkerställa en förbättring av livet är självuppfattning, undvikande av oönskad stress och uppmuntran till dagliga aktiviteter och umgänge med kamrater.
- ✚ Det rekommenderas att träningsprogrammet är konservativt och övervakas av en specialist under hela behandlingen. I den inledande fasen av den föreskrivna övningen är övergången från stillasittande beteende till valfri rörelse det primära målet. Denna övning kan inkludera övervakad gång, styrketräning med sjukgymnastik eller rehabiliteringsövningar efter operation. Träningens varaktighet bör ökas innan träningsintensiteten ökas och när minst 30 minuters kontinuerlig aktivitet vid låg intensitet är möjlig kan intensiteten på träningen ökas.
- ✚ Innan du påbörjar någon form av träning bör barnet vara tillräckligt hydrerat och utfodrat för att undvika risken för hypoglykemi. Träning bör också undvikas om hematologiska, muskuloskeletala, gastrointestinala, kardiorespiratoriska och neurologiska tillstånd inte uppfylls (4). Därför är det också kritiskt att medicinsk ansvarig deltar i verksamheten.
- ✚ Fas 1 ('hos patienter' eller 'tidigt stadium'-fas) bestod av alla tränings- och/eller fysiska aktiviteter från början av cancerdiagnos och under cancerbehandlingen. Denna fas inkluderar vanligtvis patienternas mobilisering genom att initiera lätta aktiviteter inom sjukhusmiljön. Huvudmålet med Fas 1 är att ta itu med stillasittande beteenden hos barn under deras behandling, främst på grund av fysisk och mental utmattning. Barn och ungdomar rapporterade 74 % och 91 % minskning av sin fysiska aktivitet under slutenvård respektive vistelse i hemmet. Det är rimligt att barn kommer att vara mer slöa och därmed mer inaktiva på behandlingsdagen eller de följande dagarna, men lättare aktiviteter som att ta en kort promenad med sjukhuspersonalen eller dekorera deras rum med bilder kan fortfarande vara genomförbara och effektiva för att bryta stillasittande tid. Aktivitetsspårare verkade vara en lovande strategi för att öka fysisk aktivitet hos pediatrika patienter under behandlingsperioder. När det är möjligt kan barn börja aktiviteter med högre intensitet. Faktum är att studier tillämpade mer intensiv träningsträning ~3 dagar/vecka med måttlig till hög intensitet under cancerbehandlingen, vilket visade överlägsen uthållighetskapacitet och muskelstyrka hos tränade barn jämfört med kontroller, utan att påverka deras kliniska

resultat. Sammanfattningsvis bör träning och/eller fysisk aktivitet uppmuntras under pågående behandling med det primära målet att eliminera stillasittande tid så mycket som möjligt.

## Fas 2

- ✓ Behöver inte genomföras på sjukhus men måste vara strukturerad och övervakad.
- ✓ Under denna fas kommer barnet att kunna öka muskelstyrka, uthållighetskapacitet, rörlighet och balans för att nå milstolparna i hans/hennes tillväxt.
- ✓ Träningsintensiteten och träningstiden bör ökas gradvis, beroende på barnets fysiska kapacitet och hälsotillstånd.
- ✓ Motståndsträning, stretching och balansövningar introduceras och utförs av antingen strukturerade eller ostrukturerade aktiviteter (dvs. spel och lek). Att bygga muskelstyrka genom övningar som att klättra på lekredskap och gå som en björn eller krabba är också fördelaktigt.

### Motståndsträning

**Kroppsviktsövningar som klättring, armhävningar eller spel med en viktboll eller motståndsband**

### Kärnförstärkning

sit-ups, crunch, armhävningar, fladdersparkar, benhöjningar och plankor

När barnet kan uthärda den 60-minutersmilstolpe som föreslagits av WHO kan de gå in i fas 3. Barn bör förbli i fas 2 tills de når en adekvat nivå i alla parametrar av fysisk kondition såsom uthållighetskapacitet, anaerob kapacitet, balans och rörlighet. Vissa kan ta längre tid än andra.

## Fas 3 – "underhållsfasen"

- ✓ Följ de allmänna WHO-rekommendationerna för fysisk aktivitet som sina kamrater.
- ✓ Individer som rapporterade regelbunden träning efter diagnos hade signifikant minskning av risken för dödlighet av alla orsaker och återfall i cancer jämfört med de som inte tränade regelbundet efter diagnosen.

## Hur man utbildar barn i hälsosamma livsstilsval

## Sarkopeni och barncancer

Att upprätthålla tillräcklig skelettmassa både i kvalitet och kvantitet är avgörande för att upprätthålla det bästa hälsotillståndet under hela livet. Termen sarkopeni kännetecknas i huvudsak av minskad muskelmassa, styrka och fysisk prestation. 1964 diskuterades första gången fenotypen hos barn med minskad muskelmassa. Liksom hos vuxna bidrar minskad muskelmassa och styrka hos barn negativt till hälsan.

Barn med kroniska sjukdomar visar också förändringar i muskelmassa och styrka, där graden av muskelförlust kan påverka både sjukdomens svårighetsgrad och behandling. Studier på barn med akut lymfatisk leukemi, en mycket vanlig typ av barncancer, visar en signifikant minskning av muskelmassa efter behandling. Höga doser av steroider under induktionsterapi orsakar myofibrillatrofi på grund av nedbrytning av myosinets tunga kedja och minskad myosinsyntes. Brister i muskelmassa verkar kvarstå efter behandling. Till exempel visade en långtidsepidemiologisk studie för att 50 % av personer <18 år hade låg muskelmassa även efter tio års diagnos.

## Interventionsprogram och pediatrik cancer: bästa praxis

Enligt en metaanalys som genomfördes 2016, som inkluderade sex studier, alla baserade på träningsprogram utförda i hemmet under överinseende av en specialist i syfte att förbättra barns fysiska kondition. Den totala träningstiden skilde sig från studie till studie med en varaktighet på 15-60 minuter. Varaktigheten av träningsinterventionen mellan studierna varierade från 10 veckor till 2 år. Trots dess positiva effekter på kroppssammansättningsresultat, flexibilitet, muskelstyrka och övergripande livskvalitet, behövs mer väldefinierade studier (4, 6).

## Vägledande interventionsprogram

### WHO:s svar

Under 2018 lanserade WHO, tillsammans med partners, Global Initiative for Childhood Cancer, för att ge ledarskap och tekniskt stöd till regeringar för att stödja dem i att bygga och upprätthålla högkvalitativa barncancerprogram [4]. Målet är att uppnå minst 60 % överlevnad för alla barn med cancer och minska lidande, globalt, till 2030. Detta representerar en ungefärlig fördubbling av den nuvarande botningsgraden och kommer att rädda ytterligare en miljon liv under det kommande decenniet. Initiativets mål är:

1. att öka ländernas kapacitet att tillhandahålla bästa praxis inom barncancervård; och
2. att öka prioriteringen av barncancer på global, regional och nationell nivå

The **Cure All** ramverket och dess tekniska paket har utvecklats för att stödja genomförandet av initiativet. Paketet är avsett att hjälpa länder att bedöma nuvarande kapacitet, fastställa prioriteringar, generera investeringsfall, utveckla evidensbaserade vårdstandarder och övervaka framsteg. En portal för informationsutbyte har skapats för att underlätta utbyte av expertis mellan länder och partners.



WHO och Internationella byrån för cancerforskning (IARC) samarbetar med Internationella atomenergiorganet (IAEA) och andra FN-organisationer och partners för att:

- 1) öka det politiska engagemanget för diagnos och behandling av barncancer
- 2) stödja regeringar att utveckla högkvalitativa cancercentran och regionala satelliter för att säkerställa tidig och korrekt diagnos och effektiv behandling för barn med cancer
- 3) utveckla standarder och verktyg för att styra planeringen och genomförandet av insatser för tidig diagnos, behandling och palliativ vård och överlevandevård, som alla tar hänsyn till barncancers särdrag
- 4) förbättra tillgången till överkomliga och nödvändiga läkemedel och teknologier
- 5) stödja regeringar för att skydda familjer till barn med cancer från ekonomisk ruin och social isolering på grund av cancervård.

Global Initiative for Childhood Cancer är en del av svaret på Världshälsoförsamlingens resolution Cancer Prevention and Control through a Integrated Approach (WHA70.12), som uppmanar regeringar och WHO att påskynda åtgärder för att uppnå de mål som anges i den globala handlingsplanen för förebyggande och kontroll av icke-smittsamma sjukdomar (NCD) och 2030 FN:s agenda för hållbar utveckling, inklusive minskning av för tidig dödlighet från icke-smittsamma sjukdomar och nå universell hälsotäckning.

#### **pediatrisk cancer deltar i träning för återhämtning (PEER)**

Ett program för barn 2 - 17 år som har diagnostiserats med någon typ eller stadie av cancer, canceröverlevande och deras syskon. Det ägde rum första gången 2012 av ett tvärvetenskapligt team och huvudmålet är att förbättra livskvaliteten och uppmuntra barn att bli fysiskt aktiva.

#### **Yoga Thrive for Youth (YTY)**

Ett 12 veckors program med yogaklasser för barn som har diagnostiserats med någon typ eller stadie av cancer, canceröverlevande och deras syskon. Målet är att förbättra patienters livskvalitet genom att öka deras fysiska välbefinnande, odla deras självförtroende och främja deras kreativitet och avkoppling.

#### **VIE-studien**

En studie som utvärderade hur genomförbart det är att träna i en multidimensionell intervention hos pediatrika onkologiska patienter. Interventionsteamet övervakades i mer än två år. Studien belyser behovet av utvärdering genom psykologiska och fysiska tester för bättre förståelse och i slutändan för vårdpersonal att uppmuntra patienter och deras familjer att delta i sådana program.

### Quality of Life in Motion (QLIM) studie

Detta är en intervention inom träning och psykologi där onkologiska patienter i åldern 8-18 år som genomgått kemoterapi och/eller strålbehandling i minst ett år sedan deltog. Interventionen inkluderade 12 veckors kombinerad styrketräning och aerob träning (2 gånger i veckan på 45 minuter). Den psykologiska delen avsåg sex sessioner på 60 minuter baserade på det kognitiva beteendet. Det visade sig därför att deltagande i fysiska aktivitetsprogram och förbättring av livskvalitet sannolikt kommer att bibehållas eller förbättras.

## Polycys i Grekland

### Nationellt register över barn och ungdomar med neoplastiska sjukdomar

Enligt ett statligt tillkännagivande har det nationella registret över barn och ungdomar med neoplastiska sjukdomar blivit verklighet. Dess syfte är att samla in verkliga data som kommer att användas för att dra slutsatser om förekomsten av tumörer, fördelning efter ålder, sjukdomsförlopp, övervakning av resultat, effektivitet och säkerhet för de behandlingar som tillämpas bedömning av användningen av hälso- och sjukvården.

### SIOPEs strategiska plan "En europeisk cancerplan för barn och ungdomar"

Det är det europeiska projekt som presenterades 2015 och inkluderar behovet av att utforma individualiserade träningsprogram för att möta barnens behov.

### Standarder för vård av barn med cancer

2008 publicerade European Community of Pediatric Oncology europeiska standarder för vård av barn med cancer. Denna publikation betonar behovet av träning som ett sätt att rehabilitera behandlingar.

## Sjukhus i Grekland

I Grekland finns det 7 organiserade pediatrika onkologiska enheter.

-  Pediatrik Hematologi -onkologisk klinik Kretas universitet (University General Hospital of Heraklion (PAGNI))
-  2nd University Pediatric Clinic of AUTH (PGNTH AHEPA)
-  Institutionen för pediatrik onkologi (IPPOKRATIO GENERAL HOSPITAL OF THESSALONIKI)
-  Barnavdelningen \_ Hematologi -Onkologi (TAO) ("AGIA SOFIA" BARNES ALLMÄNNA SJUKHUS Onkologienheten "Marianna V. Vardinogianni-Elpida ")
-  Institutionen för immunologi och histokompatibilitet / Enhet för hemorragisk bortskaftande (och hemofilibarncenter ) / Benmärgstransplantationsenhet (MMMO) / Första pediatrika kliniken vid universitetet i Atens hematologi -onkologiska enhet (GENERAL HOSPITAL "I AGIA SOFIA" )
-  Onkologiska avdelningen i Aglaia Kyriakou (OTAK) (ALLMÄNT SJUKHUS FÖR BARN P & A KYRIAKOU)
-  Onkologisk klinik för barn och ungdomar ("MITERA" BARNSJUKHUS)



Alla centra i Grekland har ett utmärkt samarbete med varandra under överinseende av Hellenic Society of Pediatric Hematology - Oncology (EPAO) som är det exklusiva vetenskapliga organet för läkare som arbetar inom området. EPAO och grekiska läkare är aktivt involverade i åtgärderna och arbetsgrupperna i European Society for Pediatric Oncology (SIOPE). Hjälparna till åtgärderna och EPAO men också till alla enheter är föreningarna för föräldrar och stöd till barn med cancer, t.ex. som: " Floga ", " Elpida ", " Pisti ", " Lampsi ", " Iliaxtida ", " Karkinaki " etc.

## Rekommendationer för vårdpersonal och fysiska instruktörer

Barn behöver en miniminivå av fysisk aktivitet för normal och fysiologisk utveckling trots deras hälsotillstånd. Eftersom cancerbehandling ofta stör en patients dagliga aktiviteter, särskilt de som involverar fysisk aktivitet, skulle det vara idealiskt för läkare att "ordinera" fysisk aktivitet som rutinbehandling. Personliga träningsprogram kan skapas för de unga patienterna som garanterar deras säkerhet och förhindrar ytterligare skador på kombinationen av träning och deras hälsa. Att föreslå deltagande i dagliga aktiviteter och evenemang som även inkluderar fysisk aktivitet kan också hjälpa, som att ta en promenad, trädgårdsarbete, laga mat eller testa yoga som också förbättrar flexibiliteten. Alla förslag kommer att bidra till att minska patienternas stillasittande livsstil.

Omfattningen av fysisk aktivitet beror på ålder, cancertyp, cancerstadium, allvarlighetsgraden av biverkningar från behandlingen och begränsningar orsakade av själva sjukdomen eller komplikationer av behandlingen. För barn som är extremt svaga (osteopeniska, immunsupprimerade, låg kardiorespiratorisk kapacitet) är viss anpassning nödvändig (mindre tid, lägre intensitet och frekvens och lägre arbetsbelastning). Därför kanske frekvensen, intensiteten, tiden och typen (FITT) av träning som används av WHO för friska barn inte är tillämplig på denna population.

Symtom att observera innan träningsplanen utformas inkluderar aerob kapacitet, brist på styrka, trötthet, särskilt mot slutet av behandlingen, vilket leder till minskad fysisk aktivitet och ibland fetma, med allt vad detta innebär i cykler av samsjuklighet. Den lämpligaste perioden för att påbörja fysisk aktivitet är slutenvårdsfasen, då grunden kan läggas för en högre kvalitet och hälsosammare livsstil, eftersom barn är mer benägna att träna på sjukhus.

Det finns tre behandlingsfaser där träning rekommenderas men måste vara konservativ och övervakad,

1. **Behandlingsstart:** Kan innefatta övervakad gång, styrketräning med hjälp av sjukgymnast. Varaktigheten av aerob träning kan börja från 5-10 minuter per dag med måttliga ökning under träningspasset.

**Behandling pågår:** Övergång från stillasittande beteende till valfri rörelse är det primära målet. De negativa biverkningarna som patienterna upplever bör också beaktas vid denna tidpunkt. Att

genomföra sängövningar eller en promenad runt avdelningen med hjälp av sjuksköterska eller sjukgymnast kommer också att fungera. Barn bör uppmuntras att träna på en intensitetsnivå mellan 1 och 5 på den subjektiva trötthetskalan (RPE 10) och att inte överstiga nivå 6 under denna fas, och före varje träningspass bör barnet vara tillräckligt hydrerat och matas ordentligt för att undvika hypoglykemiskt tillstånd.

2. **Efterbehandling:** Beroende på barnets/ungdomens fysiska tillstånd kan det krävas fysioterapi eller rehabiliteringsövningar efter operation för att få ryggkoordination, rörlighet och rörlighet. Om barnet återvänder hem utan hospice, rekommenderas föräldrarna att genomgå viss träning och söka en träningspersonal som regelbundet besöker huset.

Träningslängden bör ökas innan träningsintensiteten ökas samtidigt som man överväger hur bedömningarna kan medföra låg risk (t.ex. kroppssammansättning) eller ha högre risker (t.ex. maximal syreupptagningsförmåga) för varje enskild patient. Att bedöma barn i alla tre faserna involverar en mängd olika mätningar, såväl som rekommendationer om hur träning bör utföras på ett säkert sätt, och på så sätt få information som är relevant för bedömning före träning och som kommer att fungera som en brygga mellan begreppen förebyggande hälsoscreening, konditionsbedömning och koncept för klinisk träningsstestning. Under slutenvårdsfasen är antropometriska bedömningar, inklusive längd, vikt, BMI, omkrets och hudveckmätningar nödvändiga. Övervakning av förändringar i längd, vikt, BMI och fettfördelningsmönster kommer att ge oss information om näringsstatus och normal tillväxt inklusive fungera som indikatorer på hälsa och prognos. Fetma som kännetecknas av mer fett på bålen (dvs. buk fett), ökar risken för högt blodtryck, metabolt syndrom, diabetes mellitus typ 2, dyslipidemi, hjärt-kärlsjukdom och för tidig död, jämfört med fetma fördelat över höft och lår. Waist-to-hip ratio (WHR) avser förhållandet mellan midjans omkrets (ovan höftbenskammen) dividerat med skinkornas maximala omkrets. Hälsorisken ökar när WHR ökar och riskmönstren varierar med ålder och kön.

**BMI eller Quetelet index** (kg/m<sup>2</sup>) = massa (kg) / höjd (m)<sup>2</sup>

BMI	Viktclass
Under 18,5	Undervikt
18,5-24,9	Vanligt
25,0-29,9	Övervikt
30,0 och uppåt	Mycket överviktig

Analys av kroppssammansättning med hjälp av bioelektriskt motstånd eller DEXA-skanning kan ge mer detaljerad information om den totala kroppssammansättningen. Bioelektrisk konduktans mäter kroppsvävnadernas motstånd mot en lågintensiv elektrisk ström. Sålunda, baserat på vävnadernas motstånd mot strömflödet och med hjälp av ekvationer, beräknar enheterna procentandelen fettvävnad.

Ortopedisk utvärdering är nödvändig för att utesluta alla syndrom (kyfos, skolios, lordos, hyperplasi, Upper Crossed Syndrome, Lower Crossed Syndrome), och förekomsten av ödem, eventuella hudärr och dysfunktion bör undersökas. Funktion, testning på golvgometer (löpband) anses vara guldstandarden, men justeringar görs alltid på ergometern för att passa barnets mått och storlek. Den kan ge information om aerob kapacitet, hemodynamisk respons på träning och metabolisk respons. Variabler som mäts inkluderar elektrokardiogram, kraft eller arbetsbelastning (hastighet och lutning), hjärtfrekvens, syremättnad, blodtryck och bedömning av subjektiv trötthetsperceptionsskala (RPE).



Cyklar är bra för sub-maximala tester och används ofta för diagnostiska tester. De är billigare, bärbara och gör det lättare att ta BP- och EKG-mätningar (om nödvändigt). Ett submaximalt test på en cykelergometer (cykel) med en specifik effekt som inducerar en hjärtfrekvens på 150 slag/min kommer att registrera barnets kraft. Bland de variabler som kan mätas är submaximalt effektområde, andningsfrekvens, hjärtfrekvens och kan upptäcka möjlig latent hypertoni, lungsjukdom (t.ex. ascendens astma), onormala EKG-förändringar och kardiovaskulära störningar (t.ex. ischemi, arytm, kongestivt hjärta fel). Alla ovanstående tester bör utföras av yrkesverksamma inom området som har full kunskap om den fysiologiska grunden för de funktioner som utvärderas, lämplig validerad utrustning som krävs och lämpliga protokoll.

Spirometri bedömer den integrerade mekaniska funktionen hos lungan, bröstväggen, andningsmusklerna och luftvägarna genom att mäta den totala volymen utandningsluft från en full lunga (total lungkapacitet) till maximal utandning (restvolym). Denna volym, den forcerade vitalkapaciteten (FVC) och den första sekunden av forcerad utandningsvolym (FEV1) kan ge oss bevis på restriktiv eller obstruktiv luftvägssjukdom orsakad av strålning och lungfibros och andningsmuskelsvaghet.

Ortosomatisk bedömning kan också spelas in med hjälp av video, där ett barns prestation kan analyseras digitalt för kvantitativ utvärdering. Det finns inga standarder för hållnings- och gånganalys hos pediatrika cancerpatienter. Rörlighet är förmågan att röra en led genom hela dess rörelseomfång (ROM). Att bibehålla rörligheten i alla leder underlättar rörelsen och kan förhindra skador. Laborietester kvantifierar vanligtvis rörlighet i grader eller centimeter. Rörligheten är en viktig parameter för funktionsförmåga och är avgörande för säker och effektiv rörelse. Rörelseomfång och en leds anatomiska tillstånd är viktiga att bedöma hos barn med cancer. Imaging bedömningsmetoder såsom MRI, ultraljud, CT och 3D-infångning, tillsammans med användningen av konventionella metoder såsom elektronisk goniometer, Sit & Reach Test, Back Scratch Test etc., kan ge oss bilden av ledens rörelseomfång.

Muskelstyrka är också en viktig faktor i barns utveckling och är grunden för rörelse. Muskelstyrka är korrelerad med ålder, längd och vikt i prepuberteten, och det finns en linjär ökning av muskelstyrkan hos både pojkar och flickor i alla åldersgrupper. För att säkerställa att patienterna följer dessa egenskaper är fysisk aktivitet, av en viss intensitet och kvalitet, väsentlig. Handstyrkemätning kan användas som en bedömning som kräver minimal utrustning och ger en uppskattning av den totala styrkan. Neuromuskulär koordination kan också bedömas med hjälp av det tidsinställda träningsstestet (TUG) och det 30 sekunder långa stoltestet.

Syftet med alla dessa tester är att hjälpa till att fördröja fysisk svaghet och förbättra funktionell rörlighet bland barn med cancer. Livskvalitet beror till stor del på att göra det möjligt för barn att fortsätta göra det de var ämnade att göra som barn, vad de vill göra, utan smärta, så länge som möjligt. Att utforma effektiva träningsprogram som kan hjälpa dem att bibehålla eller förbättra sin rörlighet och att regelbundet utvärdera funktionella prestationer är en väsentlig del av utformningen av effektiva träningsprogram. Återskapa ansträngning med ett telemetriskt system som fångas av förändringen i hjärtfrekvens, syremättnad och eventuell dyspné av barnet under träning är data som måste utvärderas i realtid för säkerheten och effektiviteten av de genomförda träningsprogrammen. Enkäten om livskvalitet består av en uppsättning frågor som avgör den allmänna livskvaliteten, deras fysiska miljö, hälsa, livssituation, gemenskap och andra faktorer. Det finns många faktorer inblandade i att bestämma livskvalitet, såsom fysisk hälsa, välbefinnande, sociala relationer, funktionella roller och subjektiv känsla av tillfredsställelse med livsstilen.

Bedömningar kring fysisk förmåga ger en mängd information om hälsa och funktionsstatus för ett barn med cancer. Varje komponent i bedömningen kan utföras genom flera tillvägagångssätt baserat på tillgången på utrustning, lokaler, personalutbildning och hälsotillståndet för barnet som testas. Att följa rekommendationerna för bedömningar möjliggör ett individualiserat och säkert tillvägagångssätt. När resultaten från varje del av bedömningen är tillgängliga jämförs de med relevanta standarder.

Det finns nu tillräckliga bevis för att träning är en säker adjuvansbehandling vid barncancer, både under hela cancerbehandlingen och under tillfrisknandet, för alla typer av cancer. Hittills, även om det inte finns några rekommendationer angående övervakningen av det föreslagna protokollet och dess appliceringsplats (t.ex. hemma, på gymmet eller på sjukhuset), är det tydligt att den behandlades läkarteam bör samordna insatserna och, tillsammans med hälso- och träningspersonal i harmoniskt samarbete, bestämma nivån på intensitet, varaktighet och typ av träning och nivån på medicinsk övervakning som behövs från fall till fall.

Alla bevis tyder på att träning tenderar att fördröja utvecklingen av cancer vid varje given tidpunkt och regelbunden fysisk aktivitet kan minska risken för lungcancer. Som en tumregel bör fysisk inaktivitet undvikas och barn bör uppmuntras att återgå till normala dagliga aktiviteter så snart som möjligt. Om patientens symtom förvärras vid fysisk aktivitet bör träningsprogrammet revideras och de aktuella symtomen bör vara huvudguiden för träningen som ordinerats under behandlingen.

**Slutenvårdsfasen** – Aktiviteter med tonvikt på balans, hopp, kast och fingerfärdighet anses vara väsentliga i detta skede. Motståndsträningsprogram inkluderar kropps viktsövningar, spel och hinderbanor för att utveckla fingerfärdighet och koordination, och enkel gymnastik, med tonvikt på övergripande kroppsmedvetenhet och proprioceptiv feedback. Inledande uppvärmning och återhämtning bör vara en integrerad del av barnens rutin. Att följa specifika uppsättningar och repetitioner bör uppmuntras, medan trötthet och felaktig kroppsställning och kroppsställning, eller biomekanisk avvikelse, bör fungera som en indikator för att en viss aktivitet avslutas. Träningsfrekvens/vecka rekommenderas att vara 2-5 gånger och varaktigheten av aerob träning kan börja från 5-10 minuter per dag baserat på hälsotillstånd, och framsteg med måttliga ökning av passets varaktighet upp till 60 minuter. Intermittent aerob träning är en metod som kan hjälpa oss att öka volymen på vårt träningspass. Träningsintensiteten bör vara mellan 50-70 % av HRmax; i de fall laboratoriebedömning inte kan utföras bör intensiteten vara mellan 40-60 % av HRR. Om vi använder Borg Subjective Fatigue Perception Scale bör vi uppmuntra barn att träna på en intensitetsnivå av 1-5, och inte överstiga 6, med betoning på grundläggande rörelser och roliga mönster.

**Övergångsfas med föräldrars övervakning** – Återvända hem och under övervakning och övervakning av föräldrarna bör längden på aerob träning ökas från 30 till 45 minuter och varje pass bör innehålla en lågintensiv uppvärmning och återhämtning med stretching och Myofascial Release-tekniker. Pulsen kan nå från 50-85 % av maximal hjärtfrekvens eller på nivå 1-7 på Borg-skalan (10-punkts RPE).

Barn bör uppmuntras att fortsätta styrketräna (återhämta sig från ortopedisk kirurgi eller korrigera muskelbalanser), lägga till flexibilitetsövningar och fortsätta med utvecklingen av motorik. När du planerar träningsprogram bör tonvikten ligga på att öka den aerobiska kapaciteten, motoriska färdigheter i grundläggande rörelsemönster och naturligtvis roligt. Öka träningsfrekvensen per vecka till 3-5 gånger, bibehåll samma intensitet som i slutenvårdsfasen, med varaktigheten av aerob träning ökad till 20-60 minuter per pass. Alla andra egenskaper hos träningsregimens parametrar förblir desamma som för slutenvårdsfasen.



**Övergångsfas utan föräldrars tillsyn** – barn bör uppmuntras att delta i regelbunden strukturerad träning för att bibehålla hälsan eller till och med delta i sportaktiviteter. I de fall där barn vill delta i tävlingsidrotter bör de konsultera det medicinska teamet som övervakar dem. I ett sådant fall kommer ytterligare bedömning av rörlighet, ledstabilitet och rörelsemönster samt styrkeutveckling att krävas med en liknande metod följt av ökad styrketräning. Aktiviteter som simning och lagsporter kan läggas till, och ansträngningens intensitet kan ökas med tiden, vilket kan överstiga 70-90 % av maxpulsen eller nivå 1-8 på Borg-skalan (10-punkts RPE) .

I alla tre faserna av rehabiliteringen bör en daglig träningsdagbok föras för att registrera aktiviteter och regelbundet övervakas av det medicinska teamet. Sammantaget fokuserar de allmänna riktlinjerna för Exercise Syndicate på tre pelare av aktivitet: Aerobic träning, motståndsprogram och flexibilitetsprogram.

FASEN PÅ SJUKHUS	
<b>FITT</b>	<b>REKOMMENDATIONER för flexibilitetsträning</b>
<b>FREKVENNS</b>	Minst 3 gånger/vecka - Förslag dagligen
<b>INTENSITET</b>	Måttlig (RPE på 9-11) till svår (RPE på 12-13)
<b>TID</b>	>30 minuter/session - Kan vara kontinuerligt, eller i 10-minutersintervaller 10-30 sekunders statisk stretching
<b>TYP AV ÖVNING</b>	Njutbara och utvecklingsanpassade aeroba fysiska aktiviteter med kroppsvikt. Dessa kan inkludera tillfälliga promenader, raska promenader, leka med en boll, yoga, stolbaserade övningar, cykling  Styrketräning kan också hjälpa till att bygga muskelmassa. Detta inkluderar lyft av vikter, träning med resistenta band etcetera (rekommenderas inte för patienter vars cancer har metastaserats) ( 49)
<b>FRAMSTEG</b>	Utvärdera fysiskt välbefinnande vid regelbundna kontroller
<b>UPPSKATTNINGAR</b>	Undvik fysisk inaktivitet, 30 minuter kan delas upp i flera pass, fysisk aktivitet ska vara trevlig för barnet (spela spel är bättre än att bara gå)

ÖVERGÅNG TILL HEM UNDER FÖRÄLDRENS UPPFÖLJNING	
<b>FITT -VP</b>	<b>REKOMMENDATIONER FÖR AEROB TRÄNING</b>
<b>FREKVENNS</b>	Minst 5 gånger i veckan
<b>INTENSITET</b>	Måttlig (RPE på 12-13) till intensiv (RPE på 14-17) - Intensiv minst en dag i veckan. 40-60 % av HRR
<b>TID</b>	Mer än 20-60 minuter om dagen



<b>TYP AV ÖVNING</b>	Njutbara och utvecklingsmässigt lämpliga aeroba fysiska aktiviteter med kroppsvikt som löpning, raska promenader, dans, kickboxning och olika sporter.
<b>VOLYM</b>	1 250-1 600 MET/minut/vecka
<b>FRAMSTEG</b>	Så länge barnet orkar och det är trevligt. Om barnet når 10 minuters kontinuerlig träning, lägg till ytterligare 5 minuter från vecka 2 av anpassning och framåt
<b>UPPSKATTNINGAR</b>	Fysisk aktivitet kan delas upp i flera pass vid behov, lämna tid för vila och återhämtning, uppmuntra barnet att sporta för socialisering, fysisk aktivitet ska vara roligt för barnet (spela spel är bättre än att bara gå)

#### ÖVERGÅNG TILL HEM UNDER FÖRÄLDRENS UPPFÖLJNING

<b>FITT -VP</b>	<b>REKOMMENDATIONER FÖR RESISTANSTRÄNING (STRUKTURERAD PROGRAM)</b>
<b>FREKVENNS</b>	2-3 gånger i veckan
<b>INTENSITET</b>	Medium till hög intensitet (RPE på 12-17) 40-60 % av HRR
<b>TID</b>	10-15 reps, Lätt till Medium intensitet i 2-4 set eller 8-10 reps, Medium till Hög intensitet i 2-4 set
<b>TYP AV ÖVNING</b>	Övningar med kroppsvikt, elastiska remmar och små vikter
<b>RESTEN</b>	2-3 minuter vila mellan seten
<b>PROGRESSIVITET</b>	Progressivt från 40-50 % av 1 RM - Motstånd eller repetitioner ska ökas progressivt när barnet enkelt utför 8-15 repetitioner i varje övning
<b>UPPSKATTNINGAR</b>	Flerledsövningar ska stå i fokus för våra träningspass. Ge 48 timmars vila efter ett sådant program

#### ÖVERGÅNG TILL HEM UNDER FÖRÄLDRENS UPPFÖLJNING

<b>FITT</b>	<b>REKOMMENDATIONER FÖR BALANSTRÄNING</b>
<b>FREKVENNS</b>	Under varje träningspass som äger rum
<b>INTENSITET</b>	Ljus till medium intensitet (RPE på 9-13)
<b>TID</b>	10-15 reps, för 2-4 set
<b>TYP AV ÖVNING</b>	Njutbara och utvecklingsmässigt lämpliga neuromuskulära balans och kärnstärkande aktiviteter, inklusive de som använder BOSU Ball, Physio Ball på ett ben

**UPPSKATTNINGAR**

Fysisk aktivitet ska vara roligt för barnet, till exempel spela spel som tränar kärnan och förbättrar balansen

**ÖVERGÅNG TILL HEM UTAN FÖRÄLDRENS ÖVERVAKNING (UNDERHÅLLSFAS)**

FITT	REKOMMENDATIONER FÖR AEROB TRÄNING
FREKVENS	Dagligen
INTENSITET	Medium till hög intensitet (RPE på 12-17) - med hög minst 3 gånger i veckan
TID	>Mer än 60 minuter per pass
TYP AV ÖVNING	Njutbara och utvecklingsanpassade aeroba fysiska aktiviteter som löpning, cykling, raska promenader, simning och dans.
FITT	REKOMMENDATIONER FÖR RESISTANSTRÄNING
FREKVENS	> Från 3 gånger i veckan
TID	Som en del av de 60 minuters träning som kommer att göras dagligen
TYP AV ÖVNING	Fysiska muskelstärkande aktiviteter kan vara ostrukturerade (t.ex. leka på lekredskap, trädclättring, dragkamp) eller strukturerade (t.ex. lätta vikter, kroppsviktsövningar, TRX, elastiska remmar)
FITT	REKOMMENDATIONER FÖR BENSTÄRKANDE TRÄNING
FREKVENS	> Mer än 3 gånger i veckan
TID	Som en del av de 60 minuters träning som kommer att göras dagligen
ÖVNINGSTYP	Benstärkande aktiviteter inkluderar löpning, ropewalking, basket, tennis, styrketräning och halt-ass-träning.

### Idéer till aktiviteter under sjukhusfasen

1. Att planera fester för barn kommer att hjälpa till att öka psykologin, det allmänna humöret och potentiellt minska depression (t.ex. födelsedagar, helgdagar, slummerfester, första våren eller sommaren etc.).
2. Inkludera dansklasser eller freestyle-dans.
3. Lär ut pantomiming, eftersom det involverar kroppsörelser.
4. Utför dagliga uppgifter och sysslor runt de avsedda pediatrika avdelningarna: Plocka upp leksaker och förvara dem på märkta områden, torka av brädor och bord och gör lite trädgårdsarbete på sjukhusområdet
5. Ta en promenad runt den pediatrika enheten eller angivna områden (om tillämpligt)
6. Hjälプ med att inreda avdelningen på pediatrik enhet.
7. Lek med en terapihund för barn.



8. Spela minigolf, kurragömma och andra lekar.
9. Sparka en ballong med läkare, sjuksköterskor och personal på kliniken.
10. Leta efter dolda föremål på gården.
11. Spela spel med andra pediatrika patienter.
12. Besök vänner på pediatrika enheten.
13. Lär dig en ny träningsrutin eller nya steg till en dans.

### **Aktiviteter under övergången till hemkomst – under förälders tillsyn**

1. Göra sysslor runt huset; bära små viktpåsar och ställ matvaror, matcha strumpor, hjälpa till att duka och städa bordet, plocka upp smutsiga kläder och lägg i korgen, vika rena kläder och ställa undan dem, hjälpa till med trädgårdsarbete, torka av diskar och diskbänkar, dammsuga/sopa golv, stoppa in disk i tvättmaskinen, damma av möbler, lära sig tvätta, diska, hjälpa till att laga mat, putsa fönster och så vidare.
2. Introduktion till sporter med övningar som involverar balans och kärnstyrka som Tae Kwon Do och Sport of Calisthenics. Aktiviteter inom dessa sporter inkluderar att stå på ett ben, gå med en balansbalk, etc.
3. Introduktion till sporter fokuserade på muskelstyrka genom att klättra i rep, spela dragkamp, hoppa på en studsatta, varav alla aktiviteter ingår i MMA. Tennis är ett extra alternativ med fokus på muskelstyrka.

### Aktiviteter efter ålderskategori

2-3 år gammal	4-5 år gammal	6-8 år gammal	9-11 år gammal	12-15 år gammal	16-18 år gammal
Går och springer	Löpning	Löpning	Löpning	Lagsporter	Lagsporter ( t.ex. kanot-kajakpaddling)
Leker med en ballong	Hoppar	Trädgårdsarbete	Trädgårdsarbete	Skateboardåkning	Simning
Att agera djur ( t.ex. gå som en pingvin , hoppa som en groda)	Musikstatyer och balansträning	Simning	Spela Tag / Hide & Seek	Simning	Konkurrenskraftiga och icke-konkurrenskraftiga sporter (basket, fotboll - tennis, volleyboll)
Dansa med på barnrim	Skicklighetsövningar med hjälp av stolar, lådor och leksaker	Hoppa hage	Aerobisk dans	Aerobisk dans	Aerobisk dans
Hoppning/studsmatta	Ballongvolleybollspel	Fånga/kasta en boll	Skattjakt	Yogamattan stretchar och övningar	Yoga
Hoppande	Snabbklapp (hur många klappar på 30 sekunder, över huvudet eller bakom ryggen)	Spela pass med en boll	Hula-hoop/ Hopprep	Camping på bakgården / Scavenger hunt	Vandring
Att kasta en boll	Hopprep	Cykla	Cykla	Cyklar	Cyklar
Balansträning (Balans på ett ben)	Cubing (pussel)	Hula-hoop/ Hopprep	Motståndsövningar för kroppsvikt ( armhävningar , sit ups, planka, etc.)	Grundläggande principer för styrketräning med vikter	Vikt-/motståndsträning under överinseende av en fitnessproffs

### **Aktiviteter under övergången av återvändande - hem utan tillsyn av föräldrar (underhållsfas)**

1. Ordna lekdatum mellan barnen (basket, volleyboll, fotboll, etc.). I programmet ingår cirka 45 minuters fotboll och 15 minuter muskelstärkande och balansövningar. Detta måste vara måttligt beroende på patientens fysiska tillstånd.
2. Barn och föräldrar uppmuntras att delta i minst 60 minuters fysiska aktiviteter hemma tillsammans (exempelvis dans, städning, promenader, yoga).

### **Vägledande träningsplan för motståndsprogrammet under hemövergångsfasen för barn 16-18 år, utan föräldrars tillsyn**

**UPPVÄRMNING** (8 statiska stretchövningar + 2 balansövningar)

**HUVUDDDEL** (totalt 12 övningar - 4 med kroppsvikt + 2 kärnövnningar + 6 med elastiska remmar)

**BEHANDLING** (4 statiska spänningsövningar)



# Referenser

1. Shanmugavadivel D, Liu JF, Ball-Gamble A, Polanco A, Vedhara K, Walker D, et al. The Childhood Cancer Diagnosis (CCD) Study: en brittisk observationsstudie för att beskriva remissvägar och kvantifiera diagnostiska intervall hos barn och ungdomar med cancer. *BMJ öppen*. 2022 feb;12(2):e058744.
2. Världshälsoorganisationen. Cure All-ramverket: WHO Global Initiative for Childhood Cancer. Öka tillgången, förbättra kvaliteten, rädda liv [Internet]. [citerad 2023 29 april]. Tillgänglig från: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/>
3. Smith MA, Seibel NL, Altekruise SF, Ries LAG, Melbert DL, O'Leary M, et al. Resultat för barn och ungdomar med cancer: Utmaningar för det tjugoförsta århundradet. *JCO*. 2010 maj 20;28(15):2625–34.
4. Siegel RL, Miller KD, Wagle NS, Jemal A. Cancerstatistik, 2023. *CA A Cancer J Clinicians*. 2023 Jan;73(1):17–48.
5. Kellie SJ, Howard SC. Globala barnhälsoprioriteringar: Vilken roll för pediatrika onkologer? *European Journal of Cancer*. 2008 nov;44(16):2388–96.
6. JEMAL A, TORRE L, SOERJOMATARAM I, BRAY F, redaktörer. *Canceratlasen*. Tredje upplagan. Atlanta: American Cancer Society; 2019.
7. Loizou L, Demetriou A, Erdmann F, Borkhardt A, Brozou T, Sharp L, et al. Mönster och tidsmässiga trender i förekomsten av barndoms- och ungdomscancer på Cypern 1998–2017: En befolkningsbaserad studie från Cyperns Pediatric Oncology Registry. *Cancerepidemiologi*. 2022 okt;80:102239.
8. Zhang J, Walsh MF, Wu G, Edmonson MN, Gruber TA, Easton J, et al. Könslinjemutationer i predispositionsgener i pediatrik cancer. *N Engl J Med*. 2015 10 dec;373(24):2336–46.
9. Steliarova-Foucher E, Colombet M, Ries LAG, Moreno F, Dolya A, Bray F, et al. Internationell förekomst av barncancer, 2001–10: en befolkningsbaserad registerstudie. *Lancet Oncology*. 2017 Jun;18(6):719–31.
10. Van Den Boogaard WMC, Komninos DSJ, Vermeij WP. Kemoterapibiverkningar: Alla DNA-skador är inte lika. *Cancer*. 2022 jan 26;14(3):627.
11. Speyer E, Herbinet A, Vuillemin A, Briançon S, Chastagner P. Effekt av anpassade fysiska aktivitetssessioner på sjukhuset på hälsorelaterad livskvalitet för barn med cancer: A cross-over randomized trial: Physical Activity in Children With Cancer. *Pediatr Bloodcancer*. 2010 dec 1;55(6):1160–6.
12. San Juan A, Chamorro-Viña C, Moral S, Fernández Del Valle M, Madero L, Ramírez M, et al. Fördelar med intrahospital träning efter pediatrik benmärgstransplantation. *Int J Sports Med*. 2008 apr;29(5):439–46.

13. Gauß G, Beller R, Boos J, Däggelmann J, Stalf H, Wiskemann J, et al. Biverkningar under övervakade träningsinterventioner i pediatrik onkologi—en rikstäckande undersökning. *Främre Pediatr.* 2021 19 aug;9:682496.
14. Braam KI, Van Der Torre P, Takken T, Veening MA, Van Dulmen-den Broeder E, Kaspers GJ. Träningsinsatser för fysisk träning för barn och unga vuxna under och efter behandling för barncancer. Cochrane Childhood Cancer Group, redaktör. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 31 mars 2016 [citerad 30 april 2023]; Tillgänglig från: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD008796.pub3>
15. Wurz A, Daeggelmann J, Albinati N, Kronlund L, Chamorro- Viña C, Culos-Reed SN. Fysiska aktivitetsprogram för barn som diagnostiserats med cancer: en internationell miljökanning. *Stödvard Cancer.* 2019 apr;27(4):1153–62.
16. West SL, Banks L, Schneiderman JE, Caterini JE, Stephens S, White G, et al. Fysisk aktivitet för barn med kronisk sjukdom; en narrativ genomgång och praktiska tillämpningar. *BMC Pediatr.* 2019 dec;19(1):12.
17. Huang TT, Ness KK. Träningsinsatser hos barn med cancer: en recension. *International Journal of Pediatrics.* 2011;2011:1–11.
18. Santos R, Mota J, Okely AD, Pratt M, Moreira C, Coelho-e-Silva MJ, et al. De oberoende föreningarna av stillasittande beteende och fysisk aktivitet på kardiorespiratorisk kondition. *Br J Sports Med.* 2014 okt;48(20):1508–12.
19. Rodriguez-Ayllon M, Cadenas-Sánchez C, Estévez-López F, Muñoz NE, Mora-Gonzalez J, Migueles JH, et al. Roll av fysisk aktivitet och stillasittande beteende i den mentala hälsan hos förskolebarn, barn och ungdomar: en systematisk översyn och metaanalys. *Sports Med.* 2019 sep;49(9):1383–410.
20. Li S, Guo J, Zheng K, Shi M, Huang T. Är stillasittande beteende associerat med verkställande funktion hos barn och ungdomar? En systematisk översyn. *Front Folkhälsa.* 2022 februari 2;10:832845.
21. Wu XY, Han LH, Zhang JH, Luo S, Hu JW, Sun K. Inverkan av fysisk aktivitet, stillasittande beteende på hälsorelaterad livskvalitet bland den allmänna befolkningen av barn och ungdomar: En systematisk översikt. *Van Wouwe JP, redaktör. PLoS ETT.* 2017 nov 9;12(11):e0187668.
22. Kowaluk A, Woźniewski M, Malicka I. Fysisk aktivitet och livskvalitet för friska barn och patienter med hematologisk cancer. *IJERPH.* 2019 3 aug ;16(15):2776.
23. Morales JS, Valenzuela PL, Rincón-Castanedo C, Takken T, Fiuza-Luces C, Santos- Lozano A, et al. Träningsträning vid barncancer: En systematisk översikt och metaanalys av randomiserade kontrollerade studier. *Cancer Behandling Recensioner .* 2018 Nov;70:154 –67.
24. Morales JS, Valenzuela PL, Velázquez-Díaz D, Castillo -García A, Jiménez- Pavón D, Lucia A, et al. Träning och barncancer – en historisk översikt. *Cancer.* 2021 24 dec;14(1):82.
25. Cheung AT, Li WHC, Ho LLK, Ho KY, Chan GCF, Chung JOK. Fysisk aktivitet för pediatrika canceröverlevande: en systematisk genomgång av randomiserade kontrollerade studier. *J Cancer Surviv.* 2021 dec;15(6):876–89.



26. Kesting S, Weeber P, Schönfelder M, Renz BW, Wackerhage H, Von Luetlichau I. Träning som en potentiell intervention för att modulera cancerutfall hos barn och vuxna? *Front Oncol.* 21 februari 2020; 10:196.
27. Astruc E. Riktlinjer för fysisk aktivitet för barn under och efter cancerbehandling.
28. Rütten A, Pfeifer K. Nationella rekommendationer för fysisk aktivitet och främjande av fysisk aktivitet.
29. Götte M, Gauß G, Dirksen U, Driever PH, Basu O, Baumann FT, et al. Multidisciplinary Network ActiveOncoKids riktlinjer för att tillhandahålla rörelse och träning inom pediatrik onkologi: Konsensusbaserade rekommendationer. *Pediatrik blod och cancer* [Internet]. 2022 nov [citerad 2023 1 maj];69(11). Tillgänglig från: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pbc.29953>
30. Götte M, Kesting S, Winter C, Rosenbaum D, Boos J. Jämförelse av självrapporterad fysisk aktivitet hos barn och ungdomar före och under cancerbehandling: Fysisk aktivitet under cancerbehandling. *Pediatr Blodcancer.* 2014 Jun;61(6):1023–8.
31. Stössel S, Neu MA, Wingerter A, Bloch W, Zimmer P, Paret C, et al. Fördelar med träningsträning för barn och ungdomar som genomgår cancerbehandling: Resultat från den randomiserade kontrollerade MUCKI-studien. *Främre Pediatr.* 5 juni 2020; 8:243.
32. Nielsen MKF, Christensen JF, Frandsen TL, Thorsteinsson T, Andersen LB, Christensen KB, et al. Effekter av ett fysiskt aktivitetsprogram från diagnos på kardiorespiratorisk kondition hos barn med cancer: en nationell icke-randomiserad kontrollerad studie. *BMC Med.* 2020 dec;18(1):175.
33. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. Världshälsoorganisationens riktlinjer för 2020 om fysisk aktivitet och stillasittande beteende. *Br J Sports Med.* 2020 Dec;54(24):1451–62.
34. Scott JM, Li N, Liu Q, Yasui Y, Leisenring W, Nathan PC, et al. Association of Motion with Mortality in Adult Survivor of Childhood Cancer. *JAMA Oncol.* 1 oktober 2018;4(10):1352.
35. Zucchetti G, Rossi F, Chamorro Vina C, Bertorello N, Fagioli F. Träningsprogram för barn och ungdomar med leukemi och lymfom under behandling: En omfattande genomgång. *Pediatr Blodcancer.* 2018 maj;65(5):e26924.
36. Achamrah N, Colange G, Delay J, Rimbart A, Folope V, Petit A, et al. Jämförelse av bedömning av kroppssammansättning av DXA och BIA enligt body mass index: En retrospektiv studie på 3655 mätningar. *Handelsman DJ, redaktör. PLoS ETT.* 2018 juli 12;13(7):e0200465.
37. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, Arena R, Balady GJ, Bittner VA, et al. Träningsstandarder för testning och träning: ett vetenskapligt uttalande från American Heart Association. *Omlopp.* 2013 aug 20;128(8):873–934.
38. Docherty D, Leger L. *Measurement in Pediatric Exercise Science.* 1996. 183–223 sid.
39. Åstrand PO, Ryhming I. *Ett nomogram för beräkning av aerob kapacitet (fysisk kondition) från pulsfrekvens under submaximalt arbete.* *Journal of Applied Physiology.* 1954 sep;7(2):218–21.
40. Zhang Y, Zhang J, Zhou J, Ernstsén L, Lavie CJ, Hooker SP, et al. Utebliven träning Beräknad kardiorespiratorisk kondition och dödlighet på grund av alla orsaker och kardiovaskulära sjukdomar. *Mayo Clinic Proceedings: Innovationer, kvalitet och resultat.* 2017 jul;1(1):16–25.



41. Myers J, Nead KT, Chang P, Abella J, Kokkinos P, Leeper NJ. Förbättrad omklassificering av mortalitetsrisk genom bedömning av fysisk aktivitet hos patienter som remitterats för träningstest. *American Journal of Medicine*. 2015 apr;128(4):396–402.
42. Alhamad EH, Lynch JP, Martinez FJ. LUNNGFUNKTIONSTESTER VID INTERSTITIAL LUNGSJUKDOM. *Kliniker i bröstmedicin*. 2001 dec;22(4):715–50.
43. Ploegmakers JJW, Hepping AM, Geertzen JHB, Bulstra SK, Stevens M. Greppstyrka är starkt förknippad med längd, vikt och kön i barndomen: en tvärsnittsstudie av 2241 barn och ungdomar som ger referensvärden. *Journal of Physiotherapy*. 2013 dec;59(4):255–61.
44. Wind AE, Takken T, Helders PJM, Engelbert RHH. Är greppstyrka en prediktor för total muskelstyrka hos friska barn, ungdomar och unga vuxna? *Eur J Pediatr* . 2010 Mar;169(3):281–7.
45. Eiser C, Eiser JR, Stride CB. Livskvalitet hos barn som nyligen fått cancer och deras mammor. *Hälsokvalitetsresultat*. 2005 apr 28;3:29.
46. Lohman GT, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics Books, Champaign, IL, ©1988; 1998.
47. Woods JA, Davis JM. Träning, monocyt-/makrofagfunktion och cancer: *Medicin & Science in Sports & Exercise*. 1994 feb;26(2):147–56.
48. Woods JA, Davis JM, Smith JA, Nieman DC. Träning och cellulär medfödd immunfunktion: *Medicin & Science in Sports & Exercise*. 1999 Jan;31(1):57–66.
49. Stene GB, Helbostad JL, Balstad TR, Riphagen II, Kaasa S, Oldervoll LM. Effekt av fysisk träning på muskelmassa och styrka hos cancerpatienter under behandling - En systematisk översikt. *Kritiska recensioner inom onkologi/hematologi*. 2013 dec;88(3):573–93.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



UNIVERSITY  
RESEARCH INSTITUTE  
OF MATERNAL  
AND CHILD HEALTH  
& PRECISION MEDICINE



**RED  
DEPORTE**



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ  
ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΚΟΗΘΩΝ  
ΝΟΣΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ



WYŻSZA SZKOŁA  
Biznesu i Nauk o Zdrowiu w Łodzi



**Västerbotten**



**PARASPORT**  
/VÄSTERBOTTEN



**European  
University Cyprus**



ΕΚΕΦ  
•Ασκήση •Υγεία •Περιβάλλον