

“Fysieke activiteit en sport bij volwassenen met en na kanker”

B. Van Ruymbeke¹, Prof. Dr. M. De Muynck^{1,2}, Prof. Dr. L. Vanden Bossche^{1,2}, Prof. Dr. S. Van Belle³, M. Lievens^{4,5}, Prof. Dr. J. Bourgois^{4,5}

¹ Fysische Geneeskunde en Revalidatie, Universitair Ziekenhuis Gent

² Vakgroep Revalidatiewetenschappen, Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen, Universiteit Gent

³ Medische Oncologie, Universitair Ziekenhuis Gent

⁴ Centrum voor Sportgeneeskunde, Universitair Ziekenhuis Gent

⁵ Vakgroep Bewegings- en Sportwetenschappen, Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen, Universiteit Gent

Inleiding

De afgelopen 20 jaar hebben in België naar schatting 500.000 mensen de diagnose kanker gekregen (https://kankerregister.org/Cijfers_over_kanker). Dit komt overeen met 5% van de Belgische bevolking. Dit aantal zal verder toenemen door de stijgende incidentie (hoofdzakelijk als gevolg van de vergrijzing van de bevolking), vroegtijdige opsporing en betere behandeltechnieken. Kanker treft voornamelijk ouderen. Respectievelijk 67% van de vrouwen en 79% van de mannen is 60 jaar of ouder op het moment van diagnose.

Het belang van fysieke activiteit en sport bij kanker werd voor het eerst beschreven in de fase van de preventie van kanker (Taylor et al, 1962). Het was pas in de jaren 80 dat de eerste studies verschenen rond het effect van een bewegingsprogramma bij borstkankerpatiënten tijdens chemotherapie (Jones et al, 2013). De pioniers Maryl Winningham en Mary MacVicar gingen hiermee lijnrecht in tegen de toen gangbare adviezen (MacVicar et al, 1989; Winningham et al, 1989; Winningham & MacVicar, 1988). Hun werk wordt dan ook gezien als de basis van de moderne “exercise oncology¹”. De eerste studies focusten zich op de ondersteunde rol van bewegingsinterventies binnen het oncologisch zorgtraject (verbetering van kwaliteit van leven, afname van vermoeidheid, verbetering/behoud van de fysieke fitheid). Later werd de focus verlegd naar het potentiële effect van fysieke training op klinische uitkomstmaten (aantal complicaties, opnameduur, postoperatieve morbiditeit en sterfte, behandel tolerantie, late effecten en secundaire preventie). In 2006 publiceerde the American Cancer Society (ACS) als eerste richtlijnen rond fysieke activiteit en sport bij overlevenden van kanker (Doyle et al, 2006). American College of Sports Medicine (ACSM) volgde in 2010 (Schmitz et al, 2010) en kwam recent (in 2019) met een update (Patel et al, 2019; Campbell et al, 2019; Schmitz et al, 2019) na een multidisciplinaire internationale ronde tafel overleg (round table). De conclusies worden weergegeven in 3 afzonderlijke publicaties en moeten een internationaal draagvlak creëren voor de implementatie van fysieke activiteit en sport in de verschillende stadia van preventie en controle. ACSM raadt alle zorgverleners betrokken in de zorg van kankerpatiënten dan ook aan om het gesprek rond bewegen aan te gaan met hun patiënt, hen te adviseren en door te verwijzen.

In Vlaanderen kunnen patiënten na hun behandeling terecht in heel wat ziekenhuizen voor het volgen van een oncologisch revalidatieprogramma (combinatie fysieke training en psycho-educatieve sessies) (<https://www.allesoverkanker.be/oncorevalidatie>). De eerste initiatieven werden opgestart in 2003, veelal met de ondersteuning van de Vlaamse Liga tegen Kanker (nu Kom op tegen Kanker). In 2004 werd v.z.w. REKANTO opgericht dat later onder de vleugels van de Stichting tegen Kanker onder REKANTO en RaViva in België werd verspreid. REKANTO/RaViva bood tot voor kort gratis bewegingsactiviteiten aan voor mensen met en na kanker en loopt nu verder onder de vorm van 30 projecten (Grants) die fysieke activiteit bij kankerpatiënten ondersteunen (<https://www.kanker.be/nieuws/socialgrants>).

In opdracht van de Belgische Overheid (Rijksinstituut voor Ziekte- en Invaliditeitsverzekering – RIZIV) startte onder toezicht van de Werkgroep Oncologische Revalidatie (WOR) in 2012 een multicentrische studie “Levenskwaliteitsverbetering en reïntegratie van adjuvant behandelde vrouwen met borstkanker door middel van fysieke training en levensstijlbegeleiding” om de

¹ De exercise oncology is de leer die zich bezighoudt met de rol van fysieke activiteit en sport in de preventie van kanker en in de fase na de diagnose van kanker.

effecten te meten van een multidisciplinair revalidatieprogramma (Bourgois et al, 2011; Bourgois et al, 2011; Bourgois et al, 2016)².

Sportclubs en hun trainers worden vandaag en zullen wellicht in de toekomst steeds meer geconfronteerd worden met mensen die een behandeling achter de rug hebben of misschien nog in behandeling zijn en graag hun activiteiten verderzetten. Anderzijds hopen we dat steeds meer overlevenden de weg naar georganiseerde bewegingsactiviteiten zullen vinden.

² De resultaten van dit onderzoek werden neergeschreven in een eindrapport gericht aan het Verzekeringscomité van het RIZIV (Bourgois et al, 2016).

Inhoud

DEEL I Inleiding

1. Fysieke activiteit en sport. Inleidende begrippen
 - 1.1. Fysieke activiteit en sport
 - 1.2. Type fysieke activiteit
 - 1.3. Domeinen binnen fysieke activiteit
 - 1.4. Absolute en relatieve intensiteit
 - 1.5. Dosis, volume en dosis-respons voor aërobe activiteiten
 - 1.6. Fysieke fitheid
2. Wat is kanker?
3. Kankerepidemiologie in België
 - 3.1. Kankerincidentie in België
 - 3.2. Sterfte ten gevolge van kanker
 - 3.3. Verwachtingen: voorspelling van de kankerincidentie in het jaar 2025
 - 3.4. Prevalentie van kanker
4. Etiologie en risicofactoren. De rol van fysieke activiteit in primaire preventie.
 - 4.1. Etiologie en risicofactoren
 - 4.2. De rol van fysieke activiteit in primaire preventie
5. De behandeling van kanker
6. Lange-termijn fysieke en psychosociale gevolgen van kanker en de behandeling en late effecten
 - 6.1. Vermoeidheid
 - 6.2. Cardiovasculaire toxiciteit
 - 6.3. Lymfoedeem
 - 6.4. Hormoon-gerelateerde symptomen bij vrouwen en mannen
 - 6.5. Slaapstoornissen
 - 6.6. Psychosociale distress, angst en depressie
 - 6.7. Cognitief functioneren
7. Situering van fysieke activiteit en sport in het kanker continuüm: het framework PEACE/PACC

DEEL II Wetenschappelijke evidentie

8. Inleiding
9. Fysieke activiteit en sport na diagnose en voor aanvang van de behandeling
10. De voordelen van fysieke activiteit en sport tijdens en na de behandeling
11. Fysieke activiteit en sport en overleving
12. Fysieke activiteit en sport in de palliatieve fase

DEEL III Richtlijnen voor fysieke activiteit en sport bij volwassen overlevenden van kanker

13. Richtlijnen voor fysieke activiteit en sport bij volwassen overlevenden van kanker
14. Veiligheid van trainingsprogramma's

Referenties

Appendix

Appendix: Nuttige websites

DEEL I Inleiding

1. Fysieke activiteit en sport. Inleidende begrippen

1.1. Fysieke activiteit en sport

De termen fysieke activiteit en sport worden vaak door elkaar gebruikt maar zijn geen synoniemen (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018). Fysieke activiteit kan worden omschreven als elke vorm van lichaamsbeweging door spiercontracties dewelke leiden tot een substantiële verhoging van het energieverbruik. Sport is een vorm van fysieke activiteit en is daarenboven een planmatig, gestructureerd, repetitief proces welke wordt uitgevoerd met het oog op het behoud of verbeteren van één of meerdere componenten van de fysieke fitheid, het fysiek prestatievermogen of de gezondheid.

1.2. Type fysieke activiteit

Aërobe fysieke activiteit: Elke vorm van fysieke activiteit die voldoende intensief is en voldoende lang kan worden volgehouden om het cardiorespiratoir uithoudingsvermogen te behouden of te verbeteren. Het gaat om activiteiten waarbij grote spiergroepen worden ingezet. Voorbeelden zijn wandelen, fietsen, dansen, zwemmen, voetballen.

Anaërobe fysieke activiteit: Deze hoge intensiteit fysieke activiteit overtreft de capaciteit van het cardiorespiratoir systeem om spiercellen te voorzien van zuurstof dat nodig is voor het energiemetabolisme en kan slechts enkele minuten worden volgehouden. Voorbeelden zijn sprinten en gewichtheffen.

Evenwichtstraining: Bewegingen waarbij op een gecontroleerde manier de posturale controle van het lichaam wordt uitgedaagd. Wanneer deze bewegingen regelmatig worden geoefend, leidt dit tot een verbetering van de capaciteit om te weerstaan tegen intrinsieke en omgevingsfactoren die leiden tot vallen tijdens het wandelen, staan of zitten. Voorbeelden zijn achterwaarts stappen, op één been staan of oefenen met een wobble board.

Botversterkende activiteiten: Activiteiten die impact- en spierkrachten uitoefenen op het bot. Deze krachten belasten het bot dat zich qua structuur en massa gaat aanpassen, waardoor het beter bestand is tegen breuken. Voorbeelden zijn lopen, springen, huppelen en dansen. Dit geldt ook voor spierversterkende oefeningen.

Lenigheidstraining (stretching): Bewegingen die de range of motion verhogen rond een gewricht. Voorbeelden zijn statische stretching, yoga en tai chi.

Spierversterkende activiteiten: Activiteiten die bijdragen tot het behoud of verbeteren van de spierkracht (hoeveel weerstand kan worden overwonnen), krachthouding (hoe vaak of hoe lang een weerstand kan worden overwonnen) of power (snelheid waarmee een weerstand kan worden overwonnen). Spierversterkende activiteiten kunnen alledaagse activiteiten zijn zoals trappen lopen, zware boodschappen dragen, een kindje opheffen of spitten in de tuin of doelgerichte activiteiten (krachttraining).

Krachttraining: Een spierversterkende methode waarbij gebruik gemaakt wordt van een weerstand onder de vorm van losse gewichten, elastische banden of vaste toestellen.

- **Isometrische krachttraining:** bij deze vorm van krachttraining genereert de spier kracht maar is er geen sprake van verlenging of verkorting van de spier noch van verplaatsing van het object.
- **Dynamische krachttraining:** een vorm van krachttraining waarbij de spier kracht genereert om een object te verplaatsen en de spier ofwel verkort (dynamisch) of verlengt (excentrisch).

1.3. Domeinen binnen fysieke activiteit

- **Activiteiten van het dagelijks leven:** activiteiten die noodzakelijk zijn voor het dagelijks leven zoals eten, een bad nemen, zich aankleden en gaan zitten of rechtkomen uit een stoel.
- **Instrumentele activiteiten van het dagelijks leven:** activiteiten die het mogelijk maken om onafhankelijk te zijn zoals maaltijden bereiden, boodschappen doen en huishoudelijke taken uitvoeren.
- **Huishoudelijke activiteiten:** activiteiten die in of in de buurt van huis gebeuren zoals poetsen, tuinieren en koken.
- **Fysieke activiteit tijdens de vrije tijd:** activiteiten die geen verband houden met werk, verplaatsingen of boodschappen doen. Bijvoorbeeld sporten of gaan wandelen.
- **Fysieke activiteit op het werk:** activiteiten die op het werk uitgevoerd worden zoals rekken vullen en opdienen.
- **Fysieke activiteit tijdens het actief transport:** activiteiten die worden uitgevoerd om zich te verplaatsen van de ene locatie naar de andere zoals wandelen of fietsen van huis naar school.

1.4. Absolute en relatieve intensiteit

Absolute intensiteit is de snelheid van het energieverbruik bij een bepaalde fysieke activiteit. Dit kan weergegeven worden in metabole equivalenten, kilocalorieën, joules of milliliter zuurstofverbruik.

Metabool equivalent (MET): verwijst naar het energieverbruik tijdens het uitvoeren van een specifieke taak. Eén MET komt overeen met het energieverbruik in rust (in zit). Dit komt voor de meeste mensen overeen met een zuurstofopname van 3.5 ml per kg per min. Het energieverbruik voor alle andere activiteiten wordt uitgedrukt als een veelvoud van 1 MET (Tabel 1).

Activiteiten worden doorgaans ingedeeld in 4 categorieën, afhankelijk van de absolute intensiteit:

Sedentaire activiteit: activiteiten met een energieverbruik van 1.0 tot en met 1.5 METs. Bijvoorbeeld: zitten en lezen of naar TV kijken.

Lichte intensiteit: activiteiten met een energieverbruik van 1.6 tot 3 METs. Bijvoorbeeld wandelen aan een rustig tempo of koken.

Matige intensiteit: activiteiten met een energieverbruik van 3 tot 6 METs. Bijvoorbeeld stevig doorwandelen of stofzuigen.

Zware intensiteit: activiteiten met een energieverbruik van 6 METs of meer. Bijvoorbeeld lopen of zwaar werk uitvoeren in de tuin.

Tabel 1 geeft een aantal specifieke voorbeelden van lichte, matige en zware fysieke activiteit.

Licht (<3 METs)	Matig (3-6 METs)	Zwaar (>6 METs)
<p>Wandelen Rustig wandelen (thuis, winkel, kantoor) = 2</p> <p>Huishouden en beroep Zitten – computergebruik, bureauwerk, lichte handenarbeid = 1,5 Staan – licht werk zoals bed opmaken, vaat doen, stofzuigen, maaltijd bereiden = 2,0 - 2,5</p> <p>Vrije tijd en sport Darts = 2,5 Vissen – zittend = 2,5 Instrument bespelen = 2,0 - 2,5</p>	<p>Wandelen Wandelen 5 km/u = 3 Wandelen aan stevig tempo (6 km/u) = 5,0</p> <p>Huishouden en beroep Poetsen, ramen wassen, auto wassen = 3,0 Grasmaaien = 5,5</p> <p>Vrije tijd en sport Badminton – recreationeel = 4,5 Basketball = 4,5 Fietsen (vlak) (16 - 19km/u) = 6,0 Dansen = 3,0 – 4,5 Vissen en wandelen = 4,0 Golf = 4,3 Zeilen, windsurfen = 3,0 Zwemmen = 6,0 Tafeltennis = 4,0 Tennis dubbel = 5,0 Volleyball – niet competitief = 3,0 – 4,0</p>	<p>Wandelen, joggen en lopen Wandelen aan zeer stevig tempo (7 km/u) = 6,3 Wandelen/trekken aan matig tempo en helling zonder of met lichte bagage (<4,5 kg) = 7,0 Trekken Joggen (8 km/u) = 8,0 Joggen (10 km/u) = 10,0 Lopen (11 km/u) = 11,5</p> <p>Huishouden en beroep Zand scheppen = 7,0 Zware lasten dragen = 7,5 Werken op het land, zoals hooi scheppen = 8,0</p> <p>Vrije tijd en sport Basketball wedstrijd = 8,0 Fietsen (19 – 23 km/u) = 8,0 Fietsen (23 – 26 km/u) = 10,0 Skiën cross country (4 km/u) = 7,0 Skiën cross country (8 – 13 km/u) = 9,0 Voetbal = 7,0 Voetbal competitief = 10,0 Zwemmen (matig-hard) = 8-11 Tennis enkel = 8,0 Volleyball (competitief) = 8,0</p>

Tabel 1: MET waarden van een aantal vaak voorkomende fysieke activiteiten geclassificeerd als licht, matig zwaar en zwaar (naar Ainsworth et al., 2000).

Relatieve intensiteit waarmee een fysieke activiteit wordt uitgevoerd kan uitgedrukt worden als een percentage van de aërobe capaciteit (VO_{2max}) of een percentage van de maximale hartslag (HR_{max}). De relatieve intensiteit kan ook geschat worden door zelf-rapportage van het inspanningsgevoel (rating of perceived exertion of RPE). Recent onderzoek toont echter aan dat voor een accurate controle van de metabole belasting de voorkeur gegeven wordt aan een progressieve inspanningstest en individuele drempelbepaling eerder dan te werken met vaste percentages (Iannetta et al, 2019).

1.5. Dosis, volume en dosis-respons van aërobe activiteiten

Dosis: hoeveelheid fysieke activiteit die wordt uitgevoerd of die is voorgeschreven. Wordt doorgaans uitgedrukt voor een bepaalde periode, bijvoorbeeld per dag of per week.

De dosis aërobe activiteit omvat doorgaans 3 componenten:

- **Frequentie (hoe vaak?):** het aantal sessies uitgevoerd per dag of per week.
- **Duur (hoe lang?):** hoe lang de aërobe activiteit wordt uitgevoerd, doorgaans uitgedrukt in minuten. Bij intermitterende activiteiten speelt ook de duur van het herstel een belangrijke rol.
- **Intensiteit (hoe zwaar?):** verwijst naar het energieverbruik tijdens de aërobe activiteit. Bijvoorbeeld uitgedrukt in METs.

Volume: de dosis activiteit gespreid over een bepaalde periode.

Dosis-respons: het verband tussen de dosis of het volume fysieke activiteit en de omvang van het effect ervan op gezondheid-gerelateerde parameters (bijvoorbeeld sterfte) of fysiologische parameters (bijvoorbeeld aërobe fitheid).

1.6. Fysieke fitheid

Fysieke fitheid is een verzameling van eigenschappen waarover een individu beschikt of waarnaar men streeft en welke toelaten om fysiek actief te zijn. Fysieke fitheid omvat verschillende componenten (Tabel 2).

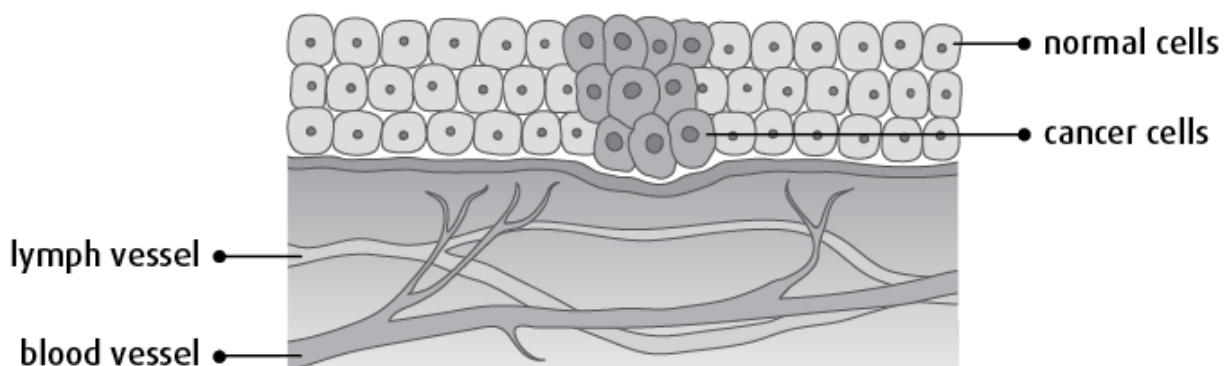
Componenten van fysieke fitheid
<ul style="list-style-type: none"> • Cardiorespiratoir uithoudingsvermogen: het vermogen om activiteiten waarbij grote spiergroepen worden ingezet, over een langere tijd vol te houden. • Spierkracht: de mogelijkheid van de spier om kracht te ontwikkelen. • Krachtuithouding: de mogelijkheid van de spier om herhaaldelijk een bepaalde weerstand te overwinnen. • Power: de combinatie van kracht en snelheid waarmee een taak kan worden uitgevoerd. • Lenigheid: de range of motion van een gewricht. • Evenwicht: de mogelijkheid om het evenwicht te behouden, zowel statisch als dynamisch. • Snelheid: de mogelijkheid een beweging uit te voeren binnen de kortst mogelijke tijd. • Reactietijd: de tijd die verstrijkt tussen de stimulus en de start van de reactie hierop. • Behendigheid: de mogelijkheid om de positie van het lichaam te veranderen in de ruimte met snelheid en accuraatheid. • Lichaamssamenstelling: de relatieve hoeveelheid spiermassa, vet, bot en andere vitale delen van het lichaam.

Tabel 2: De componenten van fysieke fitheid (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018).

2. Wat is kanker?

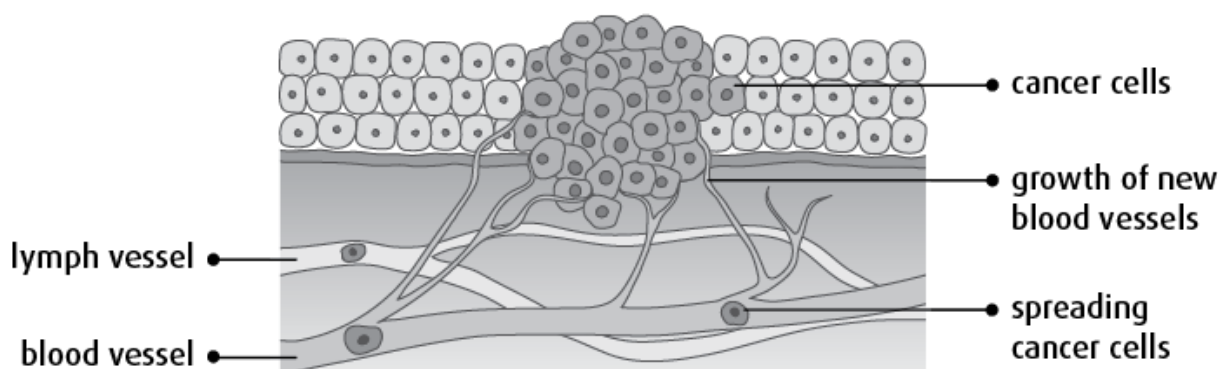
Ons lichaam bestaat uit miljoenen cellen die gestuurd worden door onze genen (<http://www.cancer.ca/en/cancer-information/cancer-101/what-is-cancer/?region=ab>). Deze genen bepalen wanneer cellen moeten groeien, delen, actief zijn of moeten doodgaan. In normale omstandigheden reageren cellen adequaat op deze instructies, maar wanneer cellen ontsnappen aan deze groei-regulerende mechanismen en ongecontroleerd groeien en delen, ontstaat een gezwel of tumor. Tumoren kunnen goedaardig of kwaadaardig zijn. Enkel de kwaadaardige gezwellen worden aangeduid met de term kanker (Figuur 1). Tussen goedaardige en kwaadaardige gezwellen bestaan vrij karakteristieke verschillen, die het mogelijk maken om ze goed van elkaar te onderscheiden. Goedaardige (benigne) tumoren zijn doorgaans niet levensbedreigend en blijven binnen het weefselcompartiment waarin ze zijn ontstaan. Kwaadaardige (maligne) tumoren kunnen omliggend weefsel binnendringen (invasie) of zich verspreiden in het lichaam (uitzaaien of metastaseren). Wanneer kankercellen het omliggend weefsel binnendringen, spreekt men over een lokale invasie of invasieve tumor. Wanneer kankercellen zich losmaken en zich verspreiden in het lichaam via de bloedbaan of het lymfesysteem, spreekt men over metastasering (Figuur 2).

How Cancer Grows



Figuur 1: Groei van kankercellen. Kankercellen zijn net zoals gewone cellen afhankelijk van de bloedtoevoer. Om te kunnen overleven en delen is de aanvoer van zuurstof en voedingsstoffen noodzakelijk. Wanneer een tumor nog klein is, kan dit via nabijgelegen bloedvaten. Wanneer een tumor groter wordt en meer zuurstof en voedingsstoffen nodig heeft, worden signalen uitgestuurd om nieuwe bloedvaten aan te maken. Dit proces heet angiogenese. (Bron: <http://www.cancer.ca/en/cancer-information/cancer-101/what-is-cancer/how-cancer-starts-grows-and-spreads/?region=ab>)

How Cancer Spreads



Figuur 2: Hoe kankercellen zich verspreiden. Kankercellen kunnen zich ook losmaken en zich verspreiden via de bloedbaan of via het lymfestelsel naar andere delen van het lichaam. Dit proces heet metastasering. (Bron: <http://www.cancer.ca/en/cancer-information/cancer-101/what-is-cancer/how-cancer-starts-grows-and-spreads/?region=ab>)

De meeste tumoren hebben de neiging zich te verspreiden en kunnen dit in se naar elk deel van het lichaam maar de meest voorkomende organen zijn de lever, longen, hersenen, lymfeklieren en botten.

Kanker is niet één ziekte, maar een verzamelnaam voor meer dan 100 verschillende ziekten die per orgaan sterk verschillen van origine, celtype, biologisch gedrag, behandeling en prognose. De meeste vormen van kanker worden genoemd naar het orgaan waarin ze zijn ontstaan. Kanker die ontstaat in de borst wordt borstkanker genoemd. Wanneer borstkanker uitzaait naar de longen, dan zijn de nieuwe tumoren in de longen longmetastasen. Afhankelijk van het type weefsel waarin ze zijn ontstaan, onderscheidt men: carcinomen, sarcomen, melanomen en bloedkankers (leukemie, lymfomen en multipel myeloma).

Carcinomen ontstaan in de epitheliale cellen zoals in de huid, de slijmvliezen, of in de klieren. Een carcinoom is het meest voorkomende type kanker. Voorbeelden hiervan zijn borstkanker, prostaatkanker en darmkanker.

Sarcomen ontstaan in het steun- of bindweefsel zoals spieren, botten, kraakbeen, vet of bloedvaten. Bot- en kraakbeentumoren zijn hiervan een voorbeeld.

Melanomen ontstaan in de melanocyten. Dit zijn cellen die melanine (een pigment dat kleur geeft aan de huid) aanmaken. Melanomen ontstaan op de huid of in andere weefsels die melanocyten dragen (o.a. de ogen en de anus).

Leukemie, lymfomen en multipel myelomen zijn vormen van bloedkanker.

Leukemie ontstaat in het beenmerg. Leukemie is het gevolg van het ongeremd vermenigvuldigen van voorlopercellen (onrijpe cellen die normaal uitgroeien tot volgroeide

cellen) van witte bloedcellen in het beenmerg. Dit leidt tot abnormale bloedcellen die circuleren doorheen het volledige lichaam.

Lymfomen ontstaan in de lymfocyten. Lymfocyten zijn een type van witte bloedcellen die deel uitmaken van het immuunsysteem en het lymfesysteem. Abnormale lymfocyten stapelen zich dan op in de lymfevaten en -klieren, de milt, het beenmerg en in andere delen van het lichaam. Multipel myeloma is een vorm van kanker van de plasmacellen, een type witte bloedcellen dat wordt aangemaakt in het beenmerg. Zij maken deel uit van het immuunsysteem en staan in voor de aanmaak van antilichamen bij infectie. De abnormale plasmacellen stapelen zich op in het beenmerg en vormen tumoren in het bot en in andere organen.

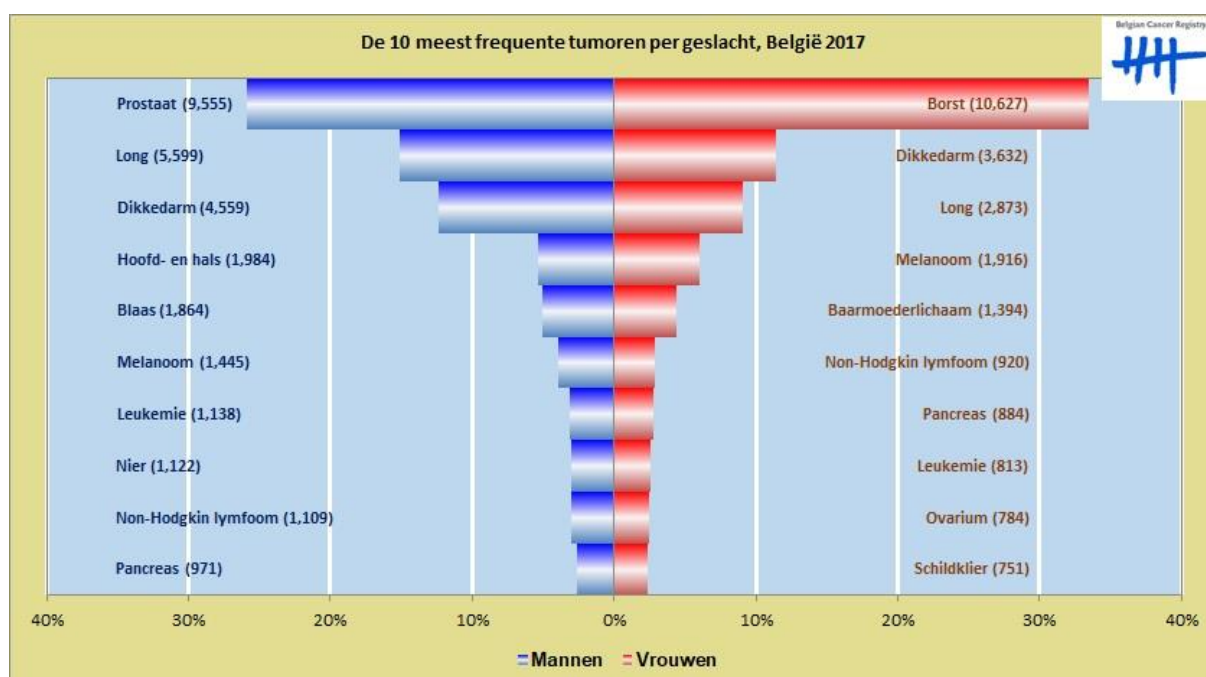
3. Kankerepidemiologie

3.1. Kankerincidentie in België

De kankerincidentie geeft aan hoeveel nieuwe gevallen van kanker per jaar geregistreerd werden. In 2017 werden in België 68.702 nieuwe diagnoses van kanker gesteld (alle invasieve tumoren, exclusief non-melanoma huidkanker), waarvan 36.977 bij mannen en 31.725 bij vrouwen (http://kankerregister.org/Cijfers_over_kanker).

Ongeveer één op drie mannen en één op vier vrouwen krijgt met de ziekte te maken voor zijn of haar 75ste verjaardag. De incidentie van kanker of het risico op kanker hangt nauw samen met de leeftijd. Kanker treft voornamelijk oudere personen. Respectievelijk 67% van de vrouwen en 79% van de mannen is 60 jaar of ouder op het moment van diagnose.

De drie meest frequente tumoren bij mannen zijn prostaat-, long- en dikke darmkanker. Bij vrouwen zijn dit borst-, dikke darm- en longkanker (Figuur 3). Samen vertegenwoordigen ze meer dan 50% van alle nieuwe kankergevallen (http://kankerregister.org/Cijfers_over_kanker).



Figuur 3: Overzicht van de 10 meest frequente tumoren per geslacht, België 2017 (Bron: http://kankerregister.org/Cijfers_over_kanker).

De verdeling van de primaire tumorlokalisaties varieert per leeftijdscategorie (Cancer in an Ageing Population in Belgium 2004-2016, Belgian Cancer Registry, Brussels, 2018). Invasieve tumoren van de genitale organen, hematologische maligniteiten, maligne melanomen, schildklierkanker en borstkanker zijn de vaakst voorkomende maligniteiten in de leeftijdscategorie 15 – 29 jaar en 30 – 49 jaar. Prostaat-, borst-, long-, en dikke darmkanker zijn de meest voorkomende kankers bij patiënten ouder dan 50.

3.2. Sterfte ten gevolge van kanker

In 2012 stierven er in België 26.923 mensen (15.146 mannen en 11.777 vrouwen) aan kanker. Kanker komt hiermee op de tweede plaats, na sterfte ten gevolge van cardiovasculaire aandoeningen. Longkanker is bij mannen de voornaamste doodsoorzaak ten gevolge van kanker, gevolgd door dikke darm- en prostaatkanker. Bij vrouwen is dit sterfte door borstkanker, gevolgd door long- en dikke darmkanker (Cancer burden in Belgium 2004-2013, Belgian Cancer Registry, Brussels 2015).

3.3. Verwachtingen: voorspelling van de kankerincidentie in het jaar 2025

In 2025 zullen er naar schatting 79 140 (excl. non melanoma huidkanker) nieuwe diagnoses van kanker gesteld worden, wat een toename van 17% tegenover 2014 betekent (Cancer Incidence Projections in Belgium, 2015 to 2025, Belgian Cancer Registry, Brussels 2017). Het aantal nieuwe diagnoses van kanker in 2014 bij mannen bedroeg 35.950 en zal stijgen naar 40.110 in 2025, een toename van 12%. Geschat wordt dat bij vrouwen het aantal nieuwe diagnoses zal toenemen van 31.870 naar 39.030, een toename van 22%.

Verwacht wordt dat in 2025 prostaatkanker, direct gevolgd door longkanker, de meest frequente tumoren zullen blijven bij mannen, samen goed voor 33%. Bij vrouwen blijft borstkanker de meest voorkomende kanker, gevolgd door longkanker, samen goed voor 42%. De relatief sterkere toename van het aantal nieuwe diagnoses bij vrouwen zou te verklaren zijn door de afname van het aantal diagnoses van prostaatkanker bij de man, een toename van het aantal nieuwe borstkankerdiagnoses bij de vrouw en een sterkere toename van het aantal nieuwe longkanker diagnoses bij de vrouw. Dit laatste zou te verklaren zijn door de emancipatie van de vrouw in de jaren 60 en het daaraan gekoppelde rookgedrag.

3.4. Prevalentie van kanker

Prevalentiecijfers geven aan hoeveel mensen er in het verleden kanker kregen en op een bepaalde datum nog in leven zijn. De toename van de incidentie van kanker, in combinatie met een verbeterde overleving, leidt tot een hoge kankerprevalentie in ons land. De afgelopen 20 jaar zijn 500 000 mensen of 5% van de totale bevolking, gediagnosticeerd met kanker (http://kankerregister.org/Cijfers_over_kanker).

4. Etiologie en risicofactoren. De rol van fysieke activiteit in primaire preventie.

4.1. Etiologie en risicofactoren

Kanker is een genetische ziekte (<https://www.allesoverkanker.be/kanker-en-erfelijkheid>). Dat wil zeggen dat kanker veroorzaakt wordt door bepaalde abnormale veranderingen aan onze genen, ook gen-mutaties, genafwijkingen of genetische fouten genoemd. De meeste veranderingen aan onze genen zijn ongevaarlijk en veroorzaken geen kanker, heel af en toe leidt een gen-mutatie wel tot kanker. De cel raakt dan de controle kwijt en deelt zich ongecontroleerd verder. Er ontstaat een kankergezwel dat in gezonde weefsels binnendringt en in andere weefsels en organen uitzaaiingen kan veroorzaken. Genetische veranderingen die ons risico op kanker verhogen, kunnen tijdens ons leven ontstaan of aangeboren (erfelijk) zijn. De tijdens ons leven verkregen of 'verworven' gen-mutaties zijn het gevolg van willekeurige fouten in de celdeling, of door blootstelling aan bepaalde stoffen die het DNA veranderen zoals tabaksrook. In een minderheid van de gevallen zijn gen-mutaties aangeboren. In dat laatste geval wordt de genetische fout doorgegeven van ouder op kind. Bij slechts 5 tot 10% van alle kankergevallen speelt erfelijkheid een rol. In sommige families komt kanker aanzienlijk meer voor dan in andere families, zonder dat er een duidelijke genetische oorzaak aangetoond kan worden. We spreken dan van een familiale aanleg, waarbij gezonde familieleden wel een verhoogd risico op bepaalde soorten kanker hebben.

Doorgaans bestaat er niet één welbepaalde oorzaak van kanker maar vaak gaat het om een combinatie van factoren (<https://www.allesoverkanker.be/oorzaken-van-kanker>). Frequente blootstelling aan bepaalde risicofactoren of omgevingsfactoren kunnen aanleiding geven tot het ontstaan van kanker. Maar niet iedereen die hieraan wordt blootgesteld, ontwikkelt kanker.

- Een verzwakt immuunsysteem (zoals na een orgaantransplantatie).
- Virussen en bacteriën (zoals het humaan papillomavirus dat o.a. baarmoederhalskanker kan doen ontstaan).
- Frequente blootstelling aan straling (zoals röntgenstraling en UV straling).
- Frequente blootstelling aan schadelijke stoffen (zoals asbest en tabaksrook).
- Hormonen
- Alcoholconsumptie
- Slechte voedingsgewoontes
- Inactiviteit
- Obesitas

4.2. De rol van fysieke activiteit in primaire preventie

Op basis van epidemiologische studies kan op heden worden aangenomen dat er sterk bewijs is voor een verband tussen de hoogste versus laagste graad van fysieke activiteit en een verminderd risico op het ontwikkelen van blaas-, borst-, dikke darm-, baarmoederslijmvlies-, slokdarm- (adenocarcinoom), maag- en nierkanker (McTiernan et al, 2019). De risicoreductie varieert tussen 10% en 20% (Tabel 3). Matig bewijs wordt gevonden voor longkanker. Het bewijs voor een verband tussen fysieke activiteit en een verminderd risico op het ontwikkelen van hematologische kankers, hoofd- en hals-tumoren, eierstok-, pancreas- en prostaat is

beperkt. Dit is te wijten aan het beperkt aantal studies gewijd aan deze maligniteiten. Ook voor andere tumoren is er momenteel te weinig bewijs om conclusies te trekken.

Kanker	Graad van evidentie	% Risico reductie	Dosis-verband? Graad
Blaas	Sterk	15%	Ja, matig
Borst	Sterk	12%-21%	Ja, sterk
Dikke darm	Sterk	19%	Ja, sterk
Baarmoederslijmvlies	Sterk	20%	Ja, matig
Slokdarm (adenocarcinoom)	Sterk	21%	Neen, beperkt
Maag	Sterk	19%	Ja, matig
Nier	Sterk	12%	Ja, beperkt
Long	Matig	21%-25%	Ja, beperkt

Tabel 3: Overzicht van de invasieve tumoren waarvoor sterke tot matige evidentie bestaat voor een verband tussen fysieke activiteit en de preventie van kanker (McTiernan et al, 2019).

Dosis-respons relatie. Voor blaas-, borst-, dikke darm-, baarmoederslijmvlies-, slokdarm- (adenocarcinoom), maag- en nierkanker bestaat er een (beperkte tot sterke) dosis-respons relatie. Dit is het verband tussen de dosis of het volume fysieke activiteit en de omvang van het effect ervan op gezondheid-gerelateerde parameters (bijvoorbeeld sterfte) of fysiologische parameters (bijvoorbeeld aërobe fitheid). In dit geval wil dit zeggen dat hoe groter de hoeveelheid fysieke activiteit (dosis), tot een bepaald optimum, hoe groter de omvang van het effect op de preventie van kanker (respons). Het huidige bewijs is gebaseerd op studies waarin het beweeggedrag subjectief gemeten wordt met name aan de hand van zelfrapportage. Hiervoor worden verschillende soorten vragenlijsten gebruikt die pijlen naar de graad van fysieke activiteit (type, duur, frequentie, intensiteit). Sommige studies hanteren een vragenlijst met een opsomming van activiteiten zoals wandelen, lopen, fietsen en registreren de duur en frequentie van elke activiteit. Andere studies vragen om respectievelijk de hoeveelheid matig zware en zware fysieke activiteit aan te geven.

Lang niet alle domeinen van fysieke activiteit worden bevraagd. Vaak wordt voornamelijk gepeild naar de fysieke activiteit tijdens de vrije tijd waardoor de totale hoeveelheid fysieke activiteit zich dan louter beperkt tot dit ene domein. Sommige studies bevragen ook de hoeveelheid fysieke activiteit tijdens het werk, en in mindere mate de huishoudelijke fysieke activiteit. De totale hoeveelheid fysieke activiteit is dan de som van deze componenten. Wat het effect is van fysieke activiteit op het werk, in het huishouden of tijdens actief transport op de preventie van kanker, is dus nog niet duidelijk. De meeste studies maken een schatting van de totale hoeveelheid MET-uren per week matige tot zware fysieke activiteit. Waar de grens ligt tussen zij die weinig en zij die in hoge mate fysiek actief zijn, kan verschillen van studie tot studie. Hierdoor is het moeilijk om aanbevelingen te formuleren rond hoeveel fysieke activiteit nu net nodig is. De huidige evidentie beperkt zich tot aërobe activiteiten. Of ook krachttraining een effect heeft, is momenteel onduidelijk. Het Physical Activity Guidelines Advisory Committee (PAGAC) van de U.S. Department of Health and Human Services (US DHHS) adviseert daarom dat alle individuen moeten streven naar de hoeveelheid fysieke activiteit zoals voorgeschreven in de richtlijnen voor de algemene volwassen populatie.

5. De behandeling van kanker

Er bestaan verschillende types behandeling. Zo is er chirurgie, chemotherapie, radiotherapie (bestraling), immunotherapie, targeted therapie en stamceltransplantatie (de Grève et al, 2006). Chirurgie en radiotherapie zijn lokale behandelingen. Chemotherapie, targeted therapie en immunotherapie zijn systemische behandelingen. Voor veel patiënten komen deze modaliteiten gelijktijdig of opeenvolgend aan bod.

De meeste patiënten worden chirurgisch behandeld. Ongeveer de helft van de patiënten komt in aanmerking voor radiotherapie of bestraling. De systemische behandeling van kanker wordt in de vorm van geneesmiddelen toegediend: dit kan de klassieke chemotherapie zijn die haar werking uitoefent op alle snel-delende cellen, en de meer nieuwe behandelmethoden, de doelgerichte (targeted) therapie die een specifiek proces in een tumorcel verstoort (o.a. de hormonale therapie bij borst- en prostaatkanker) en de immuuntherapie die een lichaamseigen antitumorale immuunrespons initieert. Het ziet er naar uit dat de targeted therapie en de immunotherapie in de toekomst vaker zullen worden ingezet voor steeds meer verschillende tumoren (Kruse & Hiltermann, 2017). We zien in de behandeling van kanker dan ook een shift van kortstondige behandeling met cytostatica naar een meer langdurige tot zelfs continue behandeling van kanker.

De behandeling is afhankelijk van een aantal factoren: type kanker, stadium, leeftijd, andere aandoeningen (comorbiditeiten) en voorkeur van de patiënt. Het doel van de behandeling kan verschillen. Een behandeling kan curatief zijn, kan gegeven worden met het oog op controle van de ziekte of palliatief. Bij een curatieve behandeling beoogt men genezing. Bij een palliatieve behandeling is genezing niet meer mogelijk maar beoogt men het verbeteren of handhaven van de kwaliteit van leven, en vaak ook een levensverlenging.

6. Lange-termijn fysieke en psychosociale gevolgen van kanker en de behandeling en late effecten

Gevolgen van kanker en de behandeling kunnen van lichamelijke en/of van psychosociale aard zijn (Van Ruymbeke et al, 2014). Sommige van deze gevolgen zijn reeds aanwezig tijdens de behandeling (lange termijn gevolgen), andere komen pas tot uiting maanden tot jaren na het afronden van de therapie (late effecten) (NCCN Guidelines version 1.2020. Survivorship, 2020). Ongeveer de helft van de overlevenden ervaart late effecten van de ziekte of de behandeling. Depressie, pijn en vermoeidheid komen het vaakst voor. Het lijkt erop dat late effecten steeds vaker voorkomen, wellicht door de toename in complexiteit en intensiteit van de behandeling, m.n. een combinatie van chirurgie, chemotherapie, radiotherapie, anti-hormonale therapie en doelgerichte behandelingen. Door de opkomst van nieuwere behandelmodaliteiten, m.n. de targeted en immunotherapieën, ziet men ook nieuwe bijwerkingen. Sommige bijwerkingen zijn vergelijkbaar met de bijwerkingen van de klassieke chemotherapie, andere zijn vrij typisch.

6.1. Vermoeidheid bij kanker

Vermoeidheid bij kanker (kanker-gerelateerde vermoeidheid) is een vaak voorkomende klacht bij patiënten die chemotherapie, radiotherapie, een beenmergtransplantatie ondergaan of

behandeld worden met biologische moleculen (NCCN Guidelines version 1.2020. Cancer-related fatigue, 2020). Vermoeidheid kan voorkomen in alle ziektestadia en op verschillende tijdstippen van het behandeltraject (tijdens behandeling, na het afronden van de behandeling en in de palliatieve setting). De mechanismen die een rol spelen bij de pathofysiologie van vermoeidheid zijn tot op heden niet gekend. Pro-inflammatoire cytokines, een dysregulatie van de Hypothalamus–Hypofyse–Bijnier-as, verstoring van het Circadiaans ritme, spieratrofie en genetische dysregulatie werden in het verleden aangehaald als mogelijke onderliggende mechanismen.

Kanker-gerelateerde vermoeidheid (KGV) wordt omschreven als “een distressing, aanhoudend en subjectief gevoel van fysieke, emotionele en/of cognitieve moeheid of uitputting gerelateerd aan kanker of de behandeling ervan en die niet in verhouding staat tot recente activiteit en interfereert met het dagelijks functioneren”. In vergelijking met vermoeidheid die door een gezond individu ervaren wordt, is KGV ernstiger, meer distressing, en minder vaak opgelost door rust. Tot 80% van de patiënten ervaart tijdens chemo- en of radiotherapie KGV. 17-19% geeft aan nog steeds vermoeid te zijn jaren na het afronden van de actieve behandeling. In een gemetastaseerde setting loopt dit op tot 75%. Vermoeidheid heeft een grote impact op de levenskwaliteit van de patiënt, verhindert de patiënt om rollen opnieuw op te nemen en kan de stap naar werkhervatting bemoeilijken.

Factoren die kunnen bijdragen tot vermoeidheid zijn pijn, emotionele distress (depressie, angst), slaapstoornissen, een slechte slaaphygiëne, bloedarmoede, slechte voedingstoestand, inactiviteit, bijwerkingen van medicatie, alcohol- en middelenmisbruik, comorbiditeiten en gevolgen van kanker en de behandeling. KGV komt zelden alleen voor maar vaak in combinatie met pijn, emotionele distress (depressie, angst), anemie of slaapstoornissen (clusters). Patiënten moeten daarom ook gescreend worden op deze klachten, wil men vermoeidheid aanpakken.

Er bestaan verschillende valide en betrouwbare meetinstrumenten om patiënten op vermoeidheid te screenen. Indien vermoeidheid aanwezig is, dan kan de ernst ervan aangeduid worden op een schaal van 0 tot 10 (0= geen vermoeidheid, 10= ergst mogelijke vermoeidheid). Er is sprake van milde vermoeidheid bij een score van 1-3, matige vermoeidheid bij een score van 4-6 en ernstige vermoeidheid bij een score van 7-10.

Elke patiënt zou gescreend moeten worden op de aanwezigheid van vermoeidheid. Indien (matige tot ernstige) vermoeidheid aanwezig is, moet een diepgaande evaluatie gebeuren: vermoeidheid moet in kaart gebracht worden en onderliggende factoren moeten worden nagegaan en behandeld (Tabel 4).

Evaluatie van vermoeidheid (matige tot ernstige vermoeidheid)
<ul style="list-style-type: none"> • Ziektestadium, doorgemaakte behandelingen, recente opnames ? <ul style="list-style-type: none"> ○ Doorgemaakte behandelingen (radiotherapie, chemotherapie,...) ○ Ziekteprogressie of herval ? • Medicatiegebruik/bijwerkingen/interacties/middelenmisbruik ? • Systemische evaluatie • Vermoeidheid in kaart brengen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Evaluatie van de verschillende aspecten van vermoeidheid: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aanvang, patroon, duur ▪ Fluctuaties ▪ Versterkende/verzachtende factoren ▪ Impact op functioneren ○ Sociale ondersteuning/beroep kunnen doen op hulpverleners ? ○ Economische status
Evaluatie van factoren die kunnen bijdragen tot vermoeidheid
<ul style="list-style-type: none"> • Pijn • Emotionele distress <ul style="list-style-type: none"> ○ Angst ○ Depressie • Bloedarmoede • Slaapstoornissen/slechte slaaphygiëne (insomnia, hyperinsomnie/narcolepsie, obstructieve slaapapneu, rusteloze-benen-syndroom) • Nutritionele tekorten/dysbalans <ul style="list-style-type: none"> ○ Vitamine status ○ Wijzigingen lichaamsgewicht/calorie-inname ○ Dysbalans electrolyten (natrium, kalium, calcium, magnesium) • Gedaalde functionele status <ul style="list-style-type: none"> ○ Inactiviteit ○ Deconditionering • Comorbiditeiten/gevolgen van de kankerbehandeling <ul style="list-style-type: none"> ○ Alcohol-/middelenmisbruik ○ Cardiale disfunctie ○ Endocriene disfunctie (warmte-opwellingen, hypothyroidisme, hypogonadisme, adrenale insufficiëntie) ○ Gastro-intestinale disfunctie ○ Hepatische disfunctie ○ Infectie ○ Neurologische disfunctie ○ Pulmonaire disfunctie ○ Renale disfunctie

Tabel 4: Diepgaande evaluatie van vermoeidheid (milde tot ernstige vermoeidheid) (NCCN Guidelines version 1.2020. Cancer-related fatigue, 2020)

Educatie en begeleiding van patiënt én omgeving staan centraal in de aanpak van vermoeidheid (Tabel 5). Deze strategieën kunnen aangewend worden tijdens en na behandeling en in de palliatieve fase. Daarnaast kunnen ook niet-medicamenteuze (Tabel 6)

en medicamenteuze interventies (buiten scope van deze tekst) gehanteerd worden om vermoeidheid aan te pakken.

Elke patiënt die een behandeling start zou geïnformeerd moeten worden rond de impact die de behandeling heeft op vermoeidheid en het verloop hiervan (educatie). Patiënten moeten geïnformeerd worden dat de aanwezigheid van vermoeidheid een gevolg van de behandeling kan zijn en niet noodzakelijk aangeeft dat een behandeling niet werkt, of er sprake is van ziekteprogressie. Ook na het afronden van de behandeling is het belangrijk patiënt en omgeving te informeren over de mogelijke aanwezigheid van vermoeidheid en de impact ervan op het dagelijks leven. Hoewel vermoeidheid doorgaans wel geleidelijk aan afneemt na een curatieve behandeling, is er toch een deel van de populatie die blijft kampen met vermoeidheid.

Algemene strategieën in de aanpak van vermoeidheid
<ul style="list-style-type: none"> • Educatie en begeleiding van patiënt en omgeving <ul style="list-style-type: none"> ○ Educatie over het verloop van vermoeidheid tijdens en na behandeling ○ Benadruk dat vermoeidheid niet noodzakelijk een indicator is voor ziekteprogressie ○ Overweeg om fysiek actief te zijn/blijven en overweeg de opstart/aanhouden van een bewegingsprogramma ○ Houd energieniveaus bij in een dagboekje ○ Energie-sparende tips: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stel prioriteiten en realistische verwachtingen ▪ Plan ▪ Delegeer ▪ Plan activiteiten op momenten waarop je veel energie hebt ▪ Maak gebruik van energie-sparende en andere hulpmiddelen ▪ Stel niet-essentiële activiteiten uit ▪ Beperk dutjes zodat er geen interferentie is met jouw nachtrust ▪ Zorg voor dagelijkse routine ▪ Beperk je tot 1 activiteit per keer ○ Overweeg consult bij een hulpverlener

Tabel 5: Algemene strategieën in de aanpak van vermoeidheid tijdens en na behandeling en in de palliatieve fase (NCCN Guidelines version 1.2020. Cancer-related fatigue, 2020).

Naast educatie en counseling moeten ook fysieke activiteit, fysiotherapie, psychosociale interventies, voedingsadvies, cognitieve gedragstherapie voor slaap overwogen worden (Tabel 6).

Niet-medicamenteuze interventies
<ul style="list-style-type: none"> • Fysieke activiteit <ul style="list-style-type: none"> ○ Behoud van fysieke activiteit ○ Houd rekening met: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Botmetastasen ▪ Thrombocytopenie ▪ Anemie ▪ Infectie/Koorts/Na een operatie ▪ Beperkingen secundair aan botmetastasen of comorbiditeiten ▪ Veiligheid (valrisico) ○ Houd na de behandeling rekening met: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Late effecten van de behandeling ▪ Veiligheid (valrisico) ○ Overweeg de opstart/aanhouden van een bewegingsprogramma bestaande uit cardiovasculaire training en/of krachttraining ○ Overweeg doorverwijzing naar een fysiotherapeut, een ergotherapeut, een fysisch geneesheer ○ Yoga • Fysiotherapeut <ul style="list-style-type: none"> ○ Massage • Psychosociale interventies <ul style="list-style-type: none"> ○ (Cognitieve) gedragstherapie ○ (Psycho)-educatie ○ Mindfulness based stress reduction • Voedingsadvies • Cognitieve gedragstherapie voor slaap <ul style="list-style-type: none"> ○ Stimulus control/slaaprestrictie/slaaphygiëne

Tabel 6: Non-farmacologische interventies bij vermoeidheid tijdens en na behandeling en in de palliatieve fase (NCCN Guidelines version 1.2020. Cancer-related fatigue, 2020).

6.2. Cardiovasculaire toxiciteit

Cardiovasculaire aandoeningen als gevolg van radiotherapie en/of systemische therapie komen frequent voor bij overlevenden van kanker (Zamorano et al, 2017). Van hieruit heerst dan ook een bezorgdheid rond de vroegtijdige morbiditeit en mortaliteit waarvoor cardiovasculaire complicaties verantwoordelijk kunnen zijn binnen deze populatie. Het gaat om zowel directe effecten van de kankerbehandeling op de structuur/functie van het hart en bloedvaten als het vroegtijdig ontwikkelen van cardiovasculaire aandoeningen, eventueel in aanwezigheid van traditionele cardiovasculaire risicofactoren (obesitas, inactiviteit, diabetes, leeftijd, hypertensie, roken, chronische inflammatie, hyperlipidemie) dewelke vaak gedeeld worden met kanker (Kirkham et al, 2019). Het tijdstip waarop cardiovasculaire complicaties zich manifesteren varieert. Sommige effecten ontstaan tijdens de behandeling, waar andere pas later klinisch manifest worden. Deze bezorgdheid heeft geleid tot het ontstaan van een nieuwe sub-discipline binnen de cardiologie, met name de “cardio-oncologie” die zich toelegt op de cardiovasculaire gezondheid van kankeroverlevenden.

Wanneer het gaat om medicijn-geïnduceerde cardiotoxiciteit dan is de anthracycline-geïnduceerde cardiomyopathie de meest bekende (en bestudeerde vorm) van cardiotoxiciteit. Anthracyclines zijn cytostatica (doxorubicine, epirubicine, daunorubicine) die worden gebruikt in de behandeling van lymfomen, sarcomen en borstkanker.

Andere systemische behandelingen zoals de HER2-targeted agentia, de angiogenese inhibitoren en immunotherapie kunnen cardiomyopathie veroorzaken.

In tegenstelling tot systemische toxiciteit, zal radiotherapie geïnduceerde toxiciteit van het hart een complicatie zijn die pas later optreedt. Acute effecten zijn eerder zeldzaam. Radiotherapie is een lokale behandeling waardoor de neveneffecten hiervan ook lokaal te verwachten zijn. Cardiovasculaire complicaties ten gevolge van radiotherapie kunnen dan ook gezien worden in de behandeling van tumoren die dichtbij het hart liggen zoals de longtumoren, linker borsttumoren en mediastinale lymfomen. Gezien de mogelijke risico's tracht men de dosis op het hart dan ook tot een minimum te beperken.

6.3. Lymfoedeem

Het lymfesysteem is opgebouwd uit lymfevaten, lymfeknopen of lymfeklieren en lymfatische organen (Kokke, 2006). De lymfeknopen zijn ongelijk verdeeld in het lichaam. Ze zijn terug te vinden in de oksels en liezen, langs grote vaten in de borstkas en in de buik maar ook het vlies rond de darmen bevat veel lymfeknopen. Ook de knieholtes en elleboogplooien bevatten lymfeklieren. Het lymfesysteem speelt een belangrijke rol in de huishouding van vocht en eiwitten in ons lichaam. Daarnaast hebben de lymfeknopen o.a. ook een afweerfunctie.

Lymfoedeem wordt veroorzaakt door tekortschieten van het lymfatisch systeem waardoor opeenhoping van interstitieel vocht en zwelling optreedt (Nederlands Netwerk voor Lymfoedeem en Lipoedeem, 2014). Lymfoedeem is bijgevolg een abnormale ophoping van eiwitten en vocht in het lichaamsweefsel als gevolg van een verstoord evenwicht tussen aan- en afvoer van vocht. Er ontstaat zwelling van een lidmaat (arm of been) of een ander deel van het lichaam (aangezicht, nek, borstkas, buik, lies,...).

Lymfoedeem na kanker ontstaat door:

- het wegnemen van lymfeklieren (na chirurgie)
- schade aan de lymfeklieren (na radiotherapie)
- massieve aantasting van lymfeklieren

Obesitas verhoogt de kans op oedeem. Gewichtstoename is bij borstkankerpatiënten een vaak gerapporteerde klacht, in het bijzonder in de groep die chemotherapie krijgt (van den Berg et al, 2017, McTiernan, 2018). Ook bij prostaatkankerpatiënten onder anti-hormonale therapie zien we vaak een gewichtstoename, met de sterkste toename tijdens de eerste maanden van de behandeling (Edmunds et al, 2020). Lymfoedeem kan een belangrijke bron van emotionele distress zijn en kan een impact hebben op het fysiek, sociaal en professioneel functioneren van de patiënt (NCCN Guidelines version 1.2020. Survivorship, 2020).

Vroegtijdige opsporing van lymfoedeem is belangrijk. Naast zwelling kunnen ook pijn en/of discomfort, een zwaar/vermoeid gevoel, een stuwend gevoel, tintelingen en een functiebeperking wijzen op lymfoedeem (Nederlands Netwerk voor Lymfoedeem en Lipoedeem, 2014). Patiënten met verhoogd risico voor lymfoedeem en patiënten met oedeem lopen een grotere kans op infectie in de aangedane zone.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de conservatieve behandeling en de chirurgische behandeling van lymfoedeem. De conservatieve behandeling bestaat uit verschillende modaliteiten die vaak gelijktijdig (doch niet allemaal) worden uitgevoerd. Men spreekt over de complexe lymfoedeemtherapie:

- Compressietherapie: zwachtels, therapeutisch elastische kousen en intermitterende pneumatische compressietherapie
- Manuele lymfdrainage en weefsel/fascia release technieken
- Oefentherapie/beweging
- Voorlichting en ondersteunende zorg gericht op:
 - leefstijladviezen
 - risicoreductie (waaronder actief beleid om een 'voor een patiënt gezonde BMI' te behouden of verkrijgen)
 - huidzorg
 - begeleiding naar het gewenste niveau van activiteiten en participatie
 - (stimulatie tot) zelfmanagement.

In de praktijk wordt er vaak pas naar een chirurgische behandeling overgegaan wanneer de conservatieve behandeling niet of onvoldoende aanslaat.

Lange tijd werd krachttraining afgeraden bij patiënten at risk of met lymfoedeem. Dit advies is nu aangepast. Men raadt aan om patiënten die het risico lopen op lymfoedeem of met lymfoedeem een gesuperviseerd krachttrainingsprogramma aan te bieden, in combinatie met rekoefeningen en dit minimaal 2 maal per week en voor een periode van minstens 12 weken. Belangrijk is wel dat gestart wordt aan een lage intensiteit en de symptomen gemonitord worden.

6.4. Hormoon-gerelateerde symptomen bij vrouwen en mannen

Menopauze wordt gedefinieerd als het uitblijven van de menstruatie gedurende minstens één jaar zonder dat chemotherapie is voorafgegaan, zonder dat de eierstokken zijn verwijderd of niet in combinatie met tamoxifen (= vorm van anti-hormonale therapie ter behandeling van een hormoongevoelige borsttumor) (NCCN Guidelines version 1.2020. Survivorship, 2020). Veel overlevenden van kanker ervaren menopauzale klachten zonder te voldoen aan de definitie van menopauze. Dit kan het geval zijn bij vrouwen behandeld met chemotherapie, vrouwen onder tamoxifen of een aromatase-inhibitor (beide in het kader van een hormoongevoelige borsttumor), of vrouwen waarvan de eierstokken (preventief) werden verwijderd. Vaak gaat dit gepaard met heel wat klachten, die kunnen variëren van vrouw tot vrouw (Tabel 7).

Menopauzale klachten
<ul style="list-style-type: none"> • Vasomotore klachten (warmte-opwellingen) • Vaginale droogheid • Uro-genitale klachten • Seksuele dysfunctie • Slaapstoornissen • Stemningswisselingen en depressie • Cognitieve dysfunctie • Artralgie/myalgie • Vermoeidheid • Osteoporose/botfracturen (niet bij tamoxifen) • Cardiovasculaire aandoeningen

Tabel 7: Menopauzale klachten (NCCN Guidelines version 1.2020. Survivorship, 2020).

Mannelijke overlevenden (niet-prostaat) behandeld met chemotherapie, chirurgie of radiotherapie kunnen lijden aan hypogonadisme (= gebrek aan androgenen) (NCCN Guidelines version 1.2020. Survivorship, 2020). Androgeen-deprivatietherapie is de hoeksteen van de behandeling van het uitgezaaid prostaatacarcinoom. Deze behandeling gaat gepaard met heel wat bijwerkingen (Tabel 8).

ADT-gerelateerde klachten
<ul style="list-style-type: none"> • Acuut nierfalen • Anemie • Artralgie/myalgie • Cardiovasculaire aandoeningen • Cognitieve dysfunctie • Sarcopenie (afname spiermassa) en toename vetmassa • Stemningswisselingen en depressie • Diabetes mellitus door gedaalde insulinegevoeligheid • Vermoeidheid • Gynaecomastie • Osteoporose/botfracturen • Seksuele dysfunctie • Slaapstoornissen • Testiculaire/peniele atrofie • Afname lichaamsbehairing • Vasomotore klachten (warmte-opwellingen) • Veneus thrombo-embolische insulten

Tabel 8: ADT-gerelateerde klachten (NCCN Guidelines version 1.2020. Survivorship, 2020).

6.5. Slaapstoornissen

Onder slaapstoornissen vallen insomnie (moeilijk om in slaap te raken of door te slapen), een excessieve slaperigheid en slaap-gerelateerde bewegingen of ademhalingsproblemen (NCCN Guidelines version 1.2020. Survivorship, 2020). Slaapstoornissen komen vaak voor: 30% - 50% van de patiënten rapporteert slaapstoornissen, vaak in combinatie met pijn, vermoeidheid,

angst en/of depressie. Slaapstoornissen kunnen ontstaan als gevolg van biologische veranderingen in de slaap-waakregulatie (door de ziekte of door de behandeling), stress door de diagnose en/of de behandeling, of als gevolg bijwerkingen (pijn, vermoeidheid,...). Vermoed wordt dat inflammatoire processen die gepaard gaan met de ziekte en de behandeling een rol kunnen spelen in slaapstoornissen. Deze klachten beperken zich soms niet enkel tot de behandelfase maar kunnen ook na het stopzetten van de behandeling nog aanwezig zijn door chronische bijwerkingen, angst, depressie, medicatiegebruik, en slechte slaapgewoontes zoals geen regelmatig slaappatroon, teveel dutjes overdag, inname van cafeïne, alcohol of calorierijk voedsel voor het slapengaan, gamen/computergebruik en TV kijken net voor het slapengaan, geen aangepaste slaapomgeving en het onvermogen om tot rust te komen voor het slapengaan.

6.6. Psychosociale distress, angst en depressie

Distress kan omschreven worden als “een multifactoriële onaangename ervaring van psychologische, sociale, spirituele, en/of fysieke aard welke interfereert met de mogelijkheid om effectief om te gaan met de diagnose, de fysieke klachten en de behandeling” (NCCN Guidelines version 1.2020. Survivorship, 2020). Distress hangt nauw samen met angst voor herval en heeft een negatieve impact op de kwaliteit van leven. Overlevenden met een ongecontroleerde distress presenteren zich minder vaak op opvolgconsultaties en nemen minder vaak deel aan gezondheid-bevorderende interventies zoals sporten of rookstop. Risicofactoren voor psychosociale distress zijn aanhoudende problemen met de fysieke gezondheid, langdurige aanwezigheid van fysieke ongemakken als gevolg van kanker, negatief zelfbeeld, weinig sociale ondersteuning, financiële zorgen, lager opleidingsniveau en alleenstaand zijn. Tot 80% van alle overlevenden ervaart angst voor herval die kan toenemen naarmate controle afspraken dichterbij komen of wanneer fysieke klachten die al dan niet gerelateerd zijn aan de kankerdiagnose, zich manifesteren. Angst en/of depressie kunnen ook secundair ontstaan aan fysieke klachten, sociale isolatie, financiële problemen of werkgerelateerde problemen als gevolg van de kankerbehandeling.

6.7. Cognitief functioneren

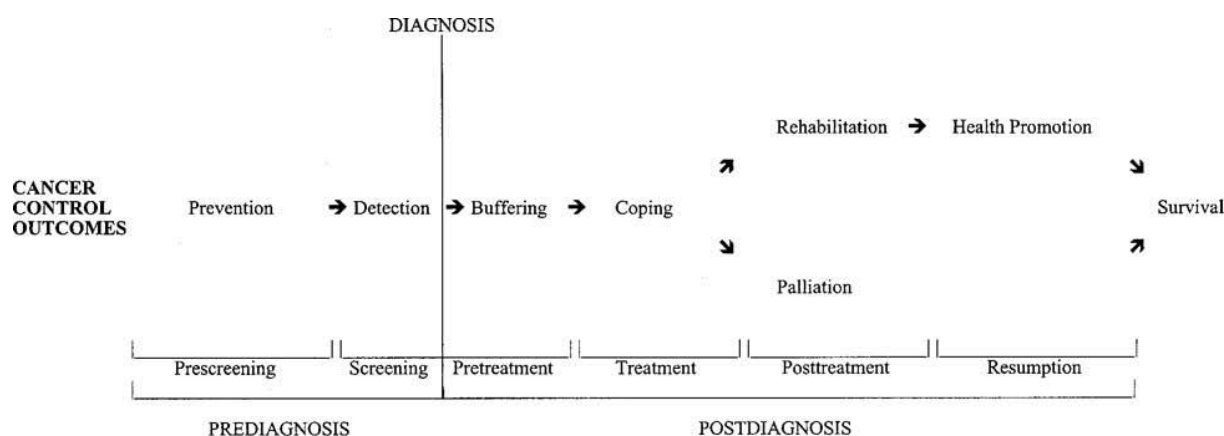
Cognitieve disfunctie wordt vaak in verband gebracht met chemotherapie (“chemobrain”) maar studies tonen aan dat ook anti-hormonale therapie, bestraling en chirurgie geassocieerd kunnen worden met cognitieve problemen.

7. Situering van fysieke activiteit en sport in het kanker continuüm: het framework PEACE/PACC

In 2001 stelden Courneya en Friedenreich het “Physical Exercise Across the Cancer Experience” (PEACE) framework voor (Figuur 4) (Courneya & Friedenreich, 2001). Men baseerde zich voor dit model op het cancer control framework van the National Cancer Institute of Canada (NCIC).

Met de publicatie van het PEACE framework in 2001 wou men de aandacht vestigen op de potentiële rol die fysieke activiteit en sport zouden kunnen vervullen binnen het kanker

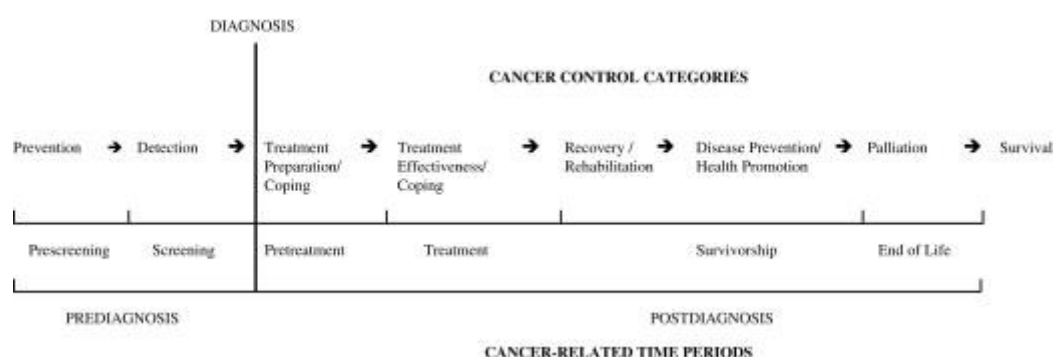
continuüm. Dit model was een aanzet om de literatuur rond dit topic systematisch te ordenen en onder te brengen in 6 verschillende tijdsvakken (2 voor diagnose en 4 na diagnose). Vanuit dit concept kon wetenschappelijk onderzoek gefaciliteerd en gestimuleerd worden.



Figuur 4: Physical Exercise Across the Cancer Experience (PEACE) framework (Courneya & Friedenreich, 2001)

Het PEACE framework werd herwerkt en gepubliceerd in 2004 en 2007 (Courneya & Friedenreich, 2007). Het model van 2007, Physical Activity and Cancer Control (PACC) framework, wordt verder besproken (Figuur 5).

Binnen het PACC framework worden opnieuw zes tijdsvakken onderscheiden: 2 voor de diagnose van kanker (pre-screening en screening) en 4 na diagnose (periode voor de behandeling, periode tijdens de behandeling, survivorship, eindeleven). Hieraan werden 8 uitkomstmaten gekoppeld: preventie en detectie (pre-diagnose) en 6 na de diagnose (voorbereiding op de behandeling/coping, effectiviteit van de behandeling/coping, herstel/revalidatie, secundaire preventie/gezondheids promotie, palliatie en survival).



Figuur 5: Physical Activity and Cancer Control (PACC) framework (Courneya & Friedenreich, 2007).

Tijdsfase	Omschrijving	Outcome
VOOR DIAGNOSE		
Pre-screening	periode voor de screening	Primaire preventie
Screening	periode van het uitvoeren van de diagnostische testen tot het bekendmaken van de resultaten	Detectie
NA DIAGNOSE		
Voor de behandeling	periode van het uitspreken van de diagnose kanker tot de initiatie van de behandeling	Voorbereiding op de behandeling/Coping
Tijdens de behandeling	omvat de periode van de primaire behandeling zoals chirurgie, chemo- en radiotherapie	Effectiviteit van de behandeling/Coping
Survivorship	periode na de eerste diagnose en behandeling en voor een herval of de dood	Herstel/Revalidatie Secundaire preventie/Gezondheidspromotie
Eindeleven		Palliatie en Overleving

Tabel 9: 6 tijdsfases van het PACC framework (Courneya & Friedenreich, 2007).

Deel II Wetenschappelijke evidentie

8. Inleiding

In dit deel zal de wetenschappelijke evidentie rond fysieke activiteit en sport na een diagnose van kanker besproken worden. Achtereenvolgens zullen de periode voor aanvang van de behandeling, tijdens de behandeling en na de behandeling, secundaire preventie en de palliatieve fase toegelicht worden. De rol van fysieke activiteit in de primaire preventie van kanker werd besproken onder het item “Etiologie en risicofactoren. De rol van fysieke activiteit in primaire preventie”.

Niet alle stadia kregen evenveel aandacht in het wetenschappelijk onderzoek. Zo zijn prevalidatie, secundaire preventie en de palliatieve fase, tijdsvakken die ruim onderbelicht zijn. Bovendien krijgen ook niet alle types kanker evenveel aandacht. Borstkanker en prostaatkanker zijn met voorsprong de meest onderzochte vormen.

9. Fysieke activiteit en sport na diagnose en voor aanvang van de behandeling

De pre-operatieve fysieke fitheid van een individu is een belangrijke predictor voor de post-operatieve uitkomst (sterfte, morbiditeit en hospitalisatieduur) (Moran et al, 2016). Patiënten met een lage aërobe capaciteit lopen een groter risico op post-operatieve complicaties, een langere opnameduur en zelfs sterfte. Post-operatieve complicaties leiden vaak tot een langere opnameduur, heropnames, chronische aandoeningen, een lagere belastbaarheid en een slechtere levenskwaliteit voor de patiënt met een hoge kost voor de gezondheidszorg tot gevolg. Bovendien kan uitgebreide chirurgie de fysiologische/functionele capaciteit van een patiënt reduceren met 20% tot 40% (Van Rooijen et al, 2019), ongeacht het optreden van complicaties. Bij amper 40% van de patiënten keert de fysiologische capaciteit (gemeten als $VO_{2\text{piek}}$) terug naar de pre-operatieve waarde. Bovendien komen patiënten vaak nog in aanmerking voor adjuvante (aanvullende) chemotherapie welke de functionele capaciteit verder ondermijnt (West et al, 2014). Patiënten kunnen zo in een vicieuze cirkel terechtkomen van een lage initiële belastingcapaciteit, post-operatieve complicaties, chemotherapie geïnduceerde deconditionering en inactiviteit. Naast de pre-operatieve fitheid bepalen ook het psychosociaal welzijn, de voedingstoestand, en of iemand al dan niet rookt in belangrijke mate het optreden van postoperatieve complicaties (Van Rooijen et al, 2019).

Fysieke activiteit en sport in de pre-chirurgische fase of voor aanvang van een (neo-) adjuvante behandeling kan de functionele capaciteit van de patiënt vergroten. Dit proces heet “prevalidatie” en beoogt het verbeteren van de conditie van een patiënt in aanloop van een stressvol moment (uitgebreide chirurgie of (neo-)adjuvante chemotherapie) (Moran et al, 2016). Prevalidatie start (idealiter) kort na diagnose en voor aanvang van de behandeling en kan ruimer zijn dan enkel fysieke training. Prevalidatie is maatwerk en kan bestaan uit fysieke activiteit en sport, voedingsadvies, psychosociale interventies en gedragsverandering (multiprofessioneel) (Van Rooijen et al., 2019). Met prevalidatie zet men in op educatie en personal empowerment, het verhogen van de fysieke en mentale weerbaarheid van de patiënt en lange-termijn gezondheid.

Met prevalidatie beoogt men:

- het vergroten van de aërobe capaciteit (cardiovasculaire reserve)
- het verbeteren van de voedingstoestand
- verhogen van de levenskwaliteit
- beperken van complicaties van de behandeling
- verkorten van de opnameduur
- het versnellen van het herstel na de behandeling
- verbeteren van het neuro-cognitief functioneren
- faciliteren van rookstop en beperken van alcoholgebruik

Tabel 10: Mogelijke doelstellingen van prevalidatie.

De prevalidatiefase duurt doorgaans 4-6 weken, afhankelijk van de tijd tussen de diagnose en aanvang van de behandeling (chirurgie, chemotherapie).

Conclusies uit een aantal recente systematische reviews en meta-analyses:

- Er is preliminaire evidentie dat een programma bestaande uit ademhalingsspiertaining, aërobe training en krachttraining de post-operatieve complicaties, en in het bijzonder pulmonaire complicaties, **na intra-abdominale chirurgie** kan verminderen (Moran et al, 2016).
- Pre-operatieve training bij **longkankerpatiënten** (type non-small cell lung cancer) verkleint het risico op het ontwikkelen van een pulmonaire post-operatieve complicatie met 67% en verkort de hospitalisatieduur. Patiënten die een bewegingsprogramma gevolgd hebben scoren post-operatief hoger op de 6-minuten wandeltest en de longfunctietest (Cavalheri & Granger, 2017).

Tabel 11: Conclusies uit een aantal recente systematische reviews en meta-analyses.

10. Fysieke activiteit en sport tijdens en na de primaire behandeling

Over de veiligheid, haalbaarheid en de effecten van aërobe training en krachttraining tijdens en na behandeling is uitgebreid gepubliceerd (Hayes et al, 2019; Campbell et al, 2019). De ACSM concludeerde recent dat er sterk bewijs is dat een bewegingsprogramma tijdens of na de behandeling positieve effecten heeft op: kanker-gerelateerde vermoeidheid, angst, depressie, fysiek functioneren (aërobe capaciteit en spierkracht), en gezondheid-gerelateerde levenskwaliteit (Tabel 12) (Campbell et al, 2019). Bij borstkankerpatiënten kan gesteld worden dat een krachttrainingsprogramma (voor alle grote spiergroepen) met een frequentie van 2 à 3 maal per week het risico op lymfoedeem niet verhoogt, noch de symptomen doet toenemen. Belangrijk is dat het programma start aan een lage intensiteit en traag wordt opgebouwd, onder supervisie.

Er is matige evidentie dat een bewegingsprogramma een positief effect heeft op de slaapkwaliteit en het bot (niet bij patiënten met botontkalking of patiënten met uitzaaiingen in het bot).

Er is momenteel onvoldoende bewijs dat een bewegingsprogramma positieve effecten heeft op vlak van cardiotoxiciteit, perifere neuropathie door chemotherapie, cognitief functioneren, valpreventie, misselijkheid, pijn, seksueel functioneren of behandeltoerantie (Tabel 12).

Sterk bewijs	Matig bewijs	Onvoldoende bewijs
↓ Kanker-gerelateerde vermoeidheid	↑ Slaapkwaliteit	Cardiotoxiciteit
↓ Angst	Bot (ter preventie van osteoporose, niet bij uitzaaiingen in het bot)	Perifere neuropathie (a.g.v. chemotherapie)
↓ Depressie		Cognitief functioneren
↑ Fysiek functioneren		Valpreventie
↑ Gezondheid-gerelateerde levenskwaliteit		Misselijkheid
Geen risico op toename lymfoedeem		Pijn
		Seksueel functioneren
		Behandeltoerantie

Tabel 12: De effecten van een bewegingsprogramma tijdens en na kanker (Campbell et al, 2019)

Belangrijke kanttekening is dat de meeste evidentie gebaseerd is op studies bij borstkanker en prostaatkanker.

11. Fysieke activiteit en sport en overleving

Post-diagnose fysieke activiteit en all-cause mortaliteit

Er bestaat matige evidentie dat er een verband is tussen fysieke activiteit post diagnose en een verlaging van het risico op niet-kanker-gerelateerde sterfte bij overlevenden van borst- en colorectale kanker (McTiernan et al, 2019).

Post-diagnose fysieke activiteit en kanker-specifieke mortaliteit

Er bestaat matige evidentie dat FA na de diagnose van borst-, colorectale en prostaatkanker geassocieerd is met een lager risico op overlijden ten gevolge van de ziekte (McTiernan et al, 2019).

Kanker	Evidentie Graad	% Risico reductie
All-cause mortality		
Borst	Matig	48%
Dikkedarm	Matig	42%
Prostaat	Beperkt	37%-49%
Kankerspecifieke mortaliteit		
Borst	Matig	38%
Dikkedarm	Matig	38%
Prostaat	Matig	38%

Tabel 13: Evidentie rond verband tussen fysieke activiteit en mortaliteit (all-cause en specifieke) bij overlevenden van kanker (McTiernan et al, 2019)

Hoeveel fysieke activiteit nodig is, is nog onduidelijk. Men adviseert daarom dat overlevenden van kanker moeten streven naar de algemene richtlijnen die gelden voor volwassenen.

12. Fysieke activiteit en sport in de palliatieve fase

Steeds meer mensen leven langer mét kanker (Hall et al, 2019). Kanker wordt dan ook steeds meer beschouwd als een chronische aandoening. Met deze shift gaat echter wel een significante morbiditeit gepaard. Er is dan ook een toenemende nood aan interventies voor deze steeds groter wordende groep van patiënten. Revalidatieprogramma's voor deze groep van patiënten beogen het verbeteren en/of behoud van functioneren wanneer de ziekte en de behandeling het fysieke en psychosociale welzijn ondermijnen en ondersteunen de overgang naar de fase waarin afhankelijkheid onafwendbaar is. De begeleiding vraagt een multimodale aanpak en moet op maat van de patiënt gebeuren. In deze fase treedt vaak kankercachexie op. Een toestand die gekenmerkt wordt door het verlies van spiermassa (zonder of met verlies aan vetmassa) die niet omkeerbaar is door nutritionele interventies en leidt tot afbraak van eiwitten en bijgevolg spiermassa. Cachexie wordt gekenmerkt door gewichtsverlies, een negatieve energiebalans, wijzigingen in het energiemetabolisme en ontsteking. Fysieke training zonder nutritionele ondersteuning, werkt een negatieve energiebalans verder in de hand.

Deel III Richtlijnen voor fysieke activiteit en sport bij volwassen overlevenden van kanker

13. Richtlijnen voor fysieke activiteit en sport bij volwassen overlevenden van kanker

Tabel 14 geeft de richtlijnen rond fysieke activiteit bij mensen met een chronische aandoening weer beschreven door de US DHHS (US Department of Health and Human Services) (U.S. Department of Health and Human Services, 2018).

<p>Aërobe fysieke activiteit</p>	<p>Indien mogelijk, minimum 150' tot 300' per week matig zware fysieke activiteit of minimum 75' tot 150' per week zware fysieke activiteit, of een equivalente combinatie. De aërobe fysieke activiteit wordt bij voorkeur gespreid doorheen de week. Voorbeelden: wandelen, fietsen, zwemmen, tennis, lopen, dansen.</p>
<p>Spierversterkende activiteiten</p>	<p>Indien mogelijk, 2 of meer dagen per week (alle grote spiergroepen) aan een matig zware tot zware intensiteit. Voorbeelden: spierversterkende oefeningen op vaste toestellen, met losse gewichten of elastische banden. Oefeningen met eigen lichaamsgewicht. Zwaar werk in de tuin.</p>
<p>Indien bovenstaande richtlijnen niet haalbaar zijn, is het toch belangrijk om regelmatig fysiek actief te zijn.</p> <p>Vermijd inactiviteit</p>	

Tabel 14 : US DHHS richtlijnen voor fysieke activiteit voor mensen met chronische aandoeningen zoals kanker (U.S. Department of Health and Human Services, 2018).

Op basis van de beschikbare literatuur destilleerde een multidisciplinair panel in opdracht van de ACSM recent een dosis-specifieke richtlijn (FITT richtlijn) voor die outcome-parameters waarvan is aangetoond dat een bewegingsprogramma effectief is. Met name voor kanker-gerelateerde vermoeidheid, angst, depressie, fysiek functioneren (aërobe capaciteit en spierkracht), en gezondheid-gerelateerde levenskwaliteit (Tabel 15 en 16). ACSM raadt aan om minimaal 3x per week 30 minuten aërobe training in te lassen aan een matige intensiteit voor een periode van minimum 8 tot 12 weken. Het toevoegen van krachttraining (minimaal 2x/week), 8 tot 15 herhalingen per reeks en minimum 2 reeksen, leidt tot gelijkaardige resultaten. Krachttraining alleen lijkt geen effect te hebben op symptomen van angst of depressie.

Aërobe training		Krachttraining	
F	minimum 3x/week	F	minimum 2x/week
I	matige intensiteit	I	minimum 60% 1RM ; 8 – 15 herhalingen
T	minimum 30'/sessie ; minimum 8-12 weken	T	minimum 8 – 12 weken
T	activiteiten waarbij grote spiergroepen aan het werk worden gezet zoals wandelen, fietsen, dansen, aquagym, lopen.	T	spierversterkende oefeningen met behulp van vaste toestellen, met losse gewichten, elastische banden of eigen lichaamsgewicht.

Tabel 15: Dosis-specifieke richtlijn voor kanker-gerelateerde vermoeidheid, angst, depressie, fysiek functioneren (aërobe capaciteit en spierkracht), en gezondheid-gerelateerde levenskwaliteit (Campbell et al, 2019).

Aërobe training	Krachttraining	Aërobe training plus krachttraining
↓ Vermoeidheid	↓ Vermoeidheid	↓ Vermoeidheid
↓ Angst	↑ Fysiek functioneren	↓ Angst
↓ Depressie	↑ Gezondheid-gerelateerde levenskwaliteit	↓ Depressie
↑ Fysiek functioneren	Geen risico op toename lymfoedeem	↑ Fysiek functioneren
↑ Gezondheid-gerelateerde levenskwaliteit		↑ Gezondheid-gerelateerde levenskwaliteit

Tabel 16: Verwachte voordelen van fysieke training (per modus) (Campbell et al, 2019)

Verder raadt men aan om te streven naar de richtlijnen voor fysieke activiteit voor mensen met chronische aandoeningen gepubliceerd door de US DHHS (Tabel 14).

Naast de klassieke aërobe conditionering en krachttraining kan ook yoga zeer waardevol zijn in de aanpak van vermoeidheid en ter verbetering van de levenskwaliteit tijdens en na behandeling (Danhauer et al, 2019). Ook op vlak van slaapkwaliteit, aanpak van angst/distress, en cognitieve klachten, zijn positieve effecten gerapporteerd.

14. Veiligheid van bewegingsprogramma's tijdens en na behandeling

Studies wijzen uit dat bewegingsprogramma's tijdens en na behandeling goed worden verdragen en veilig zijn (Campbell et al, 2019). Gezien het brede spectrum aan bijwerkingen die mensen kunnen ervaren en kunnen interfereren met een bewegingsprogramma, stelde de ESSA (Exercise and Sports Science Australia) een overzicht op met bijhorend advies rond programma-aanpassingen (in het bijzonder frequentie, duur en intensiteit) en een aantal voorzorgsmaatregelen (Tabel 17) (Hayes et al, 2019). Deze aanpassingen gelden bovenop de veiligheidsmaatregelen die de ACSM voorziet wanneer een oefenprogramma wordt opgesteld.

Aanbevelingen met betrekking tot aanpassingen aan de frequentie, de duur en de intensiteit	Vorzorgsmaatregelen
HEMATOLOGISCH	
<p>Anemie (te laag aantal rode bloedcellen of te laag hemoglobine) leidt tot verlaagd zuurstoftransport. Symptomen zijn algemene zwakte, vermoeidheid, kortademigheid, duizeligheid, bleke huidskleur, verminderde eetlust en slaapproblemen.</p>	
<p>Aërobe training:</p> <ul style="list-style-type: none"> Voorkeur gaat uit naar dagelijkse frequentere en korte oefenmomenten, opbouwend naar >20', minstens 3-4 dagen per week. <p>Supervisie wordt aanbevolen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Monitor de intensiteit van de training a.d.h.v. de Borgschaal of dyspnoe-schaal, beter dan a.d.h.v. de hartfrequentie. Lange continue inspanningen kunnen oncomfortabel zijn en leiden tot een lagere compliance. Verlaag de absolute intensiteit overeenkomstig de symptomen.
<p>Thrombocytopenie (te laag aantal bloedplaatjes) verlaagt de bloedstolling en verhoogt het risico op ernstige bloedingen.</p>	
<p>Aërobe training:</p> <ul style="list-style-type: none"> Voorkeur gaat uit naar fietsen op een hometrainer of water-activiteiten. <p>Krachttraining:</p> <ul style="list-style-type: none"> Voorkeur gaat uit naar vaste toestellen. <p>Supervisie wordt aanbevolen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Vermijd activiteiten met een hoger valrisico of met een hoger risico op een contacttrauma. Bv. activiteiten waarbij evenwicht en/of coördinatie belangrijk zijn (bv. wandelen op een loopband of fietsen voor ouderen of mensen met perifere neuropathie) en contactsporten. Vermijd het risico op impact of extreme druk wanneer gebruik gemaakt wordt van toestellen, en sterke bloeddrukverhogingen (Valsalva maneuver). Wees bedacht op bloedingen.
<p>Neutropenie (te laag aantal neutrofielen) kan leiden tot een verstoorde immuniteit en verhoogt de vatbaarheid voor bepaalde types van infectie.</p>	
<p>Aërobe training en krachttraining:</p> <ul style="list-style-type: none"> Voorkeur gaat uit naar een matige intensiteit 	<ul style="list-style-type: none"> Hanteer een goede hygiëne zoals frequent handen wassen, schoonmaken van materiaal voor gebruik, een eigen oefenmatje gebruiken, drukke momenten op publieke plekken vermijden, contact met zieke mensen vermijden. Een thuisprogramma kan worden overwogen. Schenk hierbij aandacht aan het opvolgen van de trainingsintensiteit (bv. door een hartslagmeter).

	<ul style="list-style-type: none"> • Vermijd activiteiten met een hoge intensiteit tijdens neutropene periodes. Activiteiten met een hoge intensiteit kunnen leiden tot een daling van het aantal witte bloedcellen of functioneren ervan.
MUSCULOSKELETAAL	
<p>Artralgie/aromatase-inhibitor (AI) geassocieerd musculoskeletaal syndroom artralgie manifesteert zich vaak als symmetrische gewrichtsklachten, frequent t.h.v. de polsen, handen en knieën; AI presenteert zich als musculaire en gewrichtsklachten.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Type activiteit en intensiteit aanpassen aan de klachten. • De aanwezigheid van artralgie verlaagt de therapietrouw en kan leiden tot vroegtijdige stopzetting van de behandeling.
<p>Cachexie ongewild gewichtsverlies, heeft een negatieve impact op de functionele capaciteit, levenskwaliteit en de behandelbaarheid. Heeft een negatieve impact op de overleving van patiënten met een vergevorderde kanker.</p>	
Nadruk op krachttraining, met nadruk op volume.	<ul style="list-style-type: none"> • Ga onderliggende oorzaken na. Indien een beperkte calorie-inname als gevolg van aanhoudende misselijkheid in combinatie met een verhoogde spierafbraak t.g.v. de ziekte de oorzaak is, verwijs dan door naar een voedingsdeskundige en beperk intensieve fysieke activiteit. • Progressieve, oncontroleerbare cachexie kan wijzen op ziekteprogressie.
<p>Sarcopenie afname van spiermassa kan het gevolg zijn van de behandeling of van een gewilde gewichtsreductie. Veel patiënten zijn op moment van diagnose sarcopeen.</p>	
Nadruk op krachttraining (alle grote spiergroepen), met nadruk op een groot volume.	<ul style="list-style-type: none"> • Overweeg doorverwijzing naar een voedingsdeskundige.
<p>Afname van botmassa kan het gevolg zijn van verschillende behandelingsmodaliteiten, in het bijzonder als gevolg van anti-hormonale therapie type androgene deprivatie therapie en aromatase inhibitoren.</p>	
Nadruk op krachttraining met inbegrip van activiteiten met een hoge impact: touwtjespringen, huppelen, bench stepping,... Bouw hierbij de intensiteit (step/spronghoogte) en volume (aantal sprongen) geleidelijk op.	<ul style="list-style-type: none"> • Activiteiten met een hoge impact zijn niet aangewezen bij patiënten met botmetastasen. • Start met krachttraining en bouw later impact activiteiten in. • Overweeg evenwichtsoefeningen om het valrisico te beperken.
<p>Maligne botletsels kunnen primair (bv. Multipel myeloom) of secundair (primair letsel bevindt zich niet in het bot maar op afstand) zijn. Secundaire botletsels worden vaak gezien bij gevorderd borst-, prostaat-, of</p>	

<p>longcarcinoom. Botletsels leiden vaak tot verzwakking van het bot met verhoogd het fractuurrisico tot gevolg en nachtelijke pijn of pijn tijdens activiteiten. Vaak voorkomende plekken waar botletsels kunnen ontstaan zijn: t.h.v. de wervelzuil, het bekken, de ribben maar ook in de schedel of in de lange beenderen. Tumoren in het bot leiden vaak tot verzwakking van het bot met fractuurrisico tot gevolg. Patiënten rapporteren vaak pijn 's nachts of tijdens inspanning.</p>	
<p>Krachttraining:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vermijd belasting van de aangetaste zone. <p>Aërobe training:</p> <ul style="list-style-type: none"> Weight-bearing en non-weight bearing op basis van de aangetaste zone en symptomen. 	<ul style="list-style-type: none"> Impact loading (springen, lopen,...) zijn tegenaangewezen (afhankelijk van de aangetaste zone). De intensiteit van de oefeningen wordt bij voorkeur gestuurd door de tolerantie (aanwezigheid van pijn).
<p>Wondheling na chirurgie</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> Patiënt vraagt toestemming aan de behandelende arts om terug te gaan sporten.
<p>SYSTEMISCH</p>	
<p>Kanker-gerelateerde vermoeidheid een aanhoudend en subjectief gevoel van fysieke, emotionele en/of cognitieve moeheid of uitputting gerelateerd aan kanker of de behandeling ervan en die niet in verhouding staat tot recente activiteit en interfereert met het dagelijks functioneren</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> Er is sterk bewijs dat de opstart van een bewegingsprogramma een effectieve aanpak is in de strijd tegen kanker-gerelateerde vermoeidheid. Vermijd inactiviteit.
<p>Koorts</p>	
<p>Fysieke training is niet aangewezen.</p>	
<p>Infectie</p>	
<p>Fysieke training is niet aangewezen.</p>	
<p>Slaapstoornissen</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> Ga na hoe iemand reageert op de training (o.a. wat betreft de timing van het oefenmoment).
<p>CARDIOVASCULAIR EN RESPIRATOIR</p>	
<p>Kortademigheid</p>	
<p>Aërobe training:</p> <ul style="list-style-type: none"> Voorkeur gaat uit naar dagelijkse oefenmomenten. Intervaltraining kan worden overwogen. <p>Supervisie wordt aanbevolen.</p>	
<p>Pijn op de borst</p>	
<p>Fysieke training is niet aangewezen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bij het plots optreden van pijn op de borst of toename van klachten bij inspanning moet de inspanning worden stopgezet en de patiënt

	worden doorverwezen naar een arts.
LYMFATISCH	
Lymfoedeem	
<ul style="list-style-type: none"> • Start aan een lage intensiteit en bouw geleidelijk aan op. • Supervisie is aangewezen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oefenen in het water wordt aangeraden vanwege de opwaartse kracht uitgeoefend door het water.
GASTRO-INTESTINAAL EN URINAIR	
Misselijkheid, braken, fecale incontinentie en diarree	
<ul style="list-style-type: none"> • Sla de activiteiten die leiden tot een toename van klachten over. • Verminder de intensiteit en/of de duur van een oefensessie. Verhoog de frequentie (verschillende oefenmomenten per dag) • Supervisie is aangewezen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wees aandachtig voor dehydratatie en malnutritie. • Stimuleer regelmatig fysiek actief zijn (i.p.v. het volgen van strikte richtlijnen).
Urinaire incontinentie	
<ul style="list-style-type: none"> • Aandacht voor het trainen van bekkenbodemspieren, alsook buik-, rug- en heupspieren. 	<ul style="list-style-type: none"> • De impact van incontinentie op de levenskwaliteit is groot en kan een belangrijke barrière zijn om een bewegingsprogramma op te starten. • Activiteiten met een hoge impact kunnen soms tijdelijk beter geschrapt worden. • Stem vochtinname en oefenmomenten op elkaar af. • Informeer rond het belang van een gezond lichaamsgewicht.
NEUROLOGISCH	
<p>Perifere neuropathie wordt vaak gezien in combinatie met chemotherapie (o.a. bij toediening van taxanen en platinum-derivaten) en wordt daarom vaak chemotherapie geïnduceerde perifere neuropathie genoemd. Symptomen kunnen variëren: gevoelloosheid, naaldenprikken, pijn t.h.v. handen en voeten, moeilijkheden bij het opnemen van dingen, evenwichtsverlies, problemen bij het stappen. Kan leiden tot een daling van de levenskwaliteit en het onderbreken of stopzetten van de behandeling. Ook chirurgie en bestraling kunnen leiden tot beschadiging van zenuwen. Ook diabetes patiënten kunnen er last van hebben.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Voeg evenwichts-/proprioceptietraining toe. • Supervisie wordt aanbevolen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Waak erover dat activiteiten veilig kunnen worden uitgevoerd.
Duizeligheid	
<ul style="list-style-type: none"> • Voeg evenwichts-/proprioceptietraining toe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Waak erover dat activiteiten veilig kunnen worden uitgevoerd. • Indien duizeligheid plots optreedt tijdens inspanning, staak de inspanning en vraag om advies van een arts. Doe dit ook wanneer

	gekende symptomen van duizeligheid veranderen.
<p>Cognitie kanker en de behandeling ervan, in het bijzonder chemotherapie (“chemobrein”), worden vaak geassocieerd met cognitieve klachten. Deze klachten kunnen ook voorkomen in afwezigheid van chemotherapie. De klachten situeren zich vaak in het geheugen, aandacht, uitvoerende functies en informatieverwerking. Klachten kunnen aanhouden tot jaren na afronden van de behandeling. Ook mensen met een hersentumor of uitzaaiingen in de hersenen rapporteren deze klachten.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Tai chi, Qigong en yoga kunnen worden overwogen. 	<ul style="list-style-type: none"> Ondanks het feit dat cognitieve klachten vaak voorkomen, moet een toename van de klachten gemeld worden aan een arts. Combineer bewegingen met cognitieve taken.
<p>ANDERE CHRONISCHE AANDOENINGEN die reeds aanwezig waren voor diagnose of ontstaan tijdens of na behandeling.</p>	
<p>Obesitas er is sprake van obesitas indien BMI ≥ 30 kg/m². Obesitas is een risicofactor voor bepaalde types kanker (bv. Baarmoederslijmvlieskanker) en kan daarom vaker voorkomen bij mensen behandeld voor kanker. Obesitas kan leiden tot een lagere levenskwaliteit, meer nevenwerkingen van de behandeling en een slechtere prognose. Sommige kankerbehandelingen kunnen direct of indirect bijdragen tot gewichtstoename.</p>	
<p>Aërobe training:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bij voorkeur dagelijks. <p>Krachttraining:</p> <ul style="list-style-type: none"> > 2x/week <p>Overweeg grotere volumes (cardio- en krachttraining).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Overweeg oefeningen in het water. Vraag om advies van een voedingsdeskundige.
<p>Type 2 diabetes wordt gekenmerkt door een hoge bloedglucosespiegel, insulineresistentie en een relatief tekort aan insuline. Mensen met type 2 diabetes hebben een verhoogd risico op lever-, pancreas-, baarmoederslijmvlies-, dikke darm-, rectum-, borst- en blaaskanker waardoor type 2 diabetes frequenter kan voorkomen bij mensen behandeld voor kanker. Sommige behandelingen verhogen ook het risico op het ontwikkelen van diabetes: glucocorticoiden, hormonale onderdrukking, bepaalde chemotherapeutica of vormen van immunotherapie.</p>	
<p>Aërobe training:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dagelijks. <p>Krachttraining:</p> <ul style="list-style-type: none"> > 2x/week <p>Overweeg grotere volumes (cardio- en krachttraining).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gewichtsverlies kan aangewezen zijn. Moedig patiënt aan om bloedglucose te monitoren en plan maaltijden en bewegingsactiviteiten goed in. Vermijd inactiviteit.
<p>PSYCHOSOCIAAL</p>	
<p>Angst en depressie</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> Vermijd onnodige druk, schuld of stress rond het niet voldoen aan specifieke richtlijnen. Bespreek wat haalbaar is en werk ernaartoe.

Tabel 17: Overzicht van een aantal acute of chronische bijwerkingen en bijhorend voorstel tot programma-aanpassing en voorzorgsmaatregelen (Hayes et al, 2019).

Referenties

1. Stichting Kankerregister. Cijfers over kanker. Available from: [https://kankerregister.org/Cijfers over kanker](https://kankerregister.org/Cijfers%20over%20kanker).
2. Taylor H, Klepetar E, Keys A, Parlin W, Blackburn H, et al. Death rates among physically active and sedentary employees of the railroad industry. *Am J Public Health Nations Health* 1962; 52: 1697-707.
3. Jones LW, Alfano CM. Exercise-oncology research: Past, present, and future. *Acta Oncol* 2013; 52(2): 195-215.
4. MacVicar MG, Winningham ML, Nickel JL. Effects of aerobic interval training on cancer patients' functional capacity. *Nurs Res* 1989; 38: 348-351.
5. Winningham ML, MacVicar MG, Bondoc M, Anderson JI, Minton JP. Effect of aerobic exercise on body weight and composition in patients with breast cancer on adjuvant chemotherapy. *Oncol Nurs Forum* 1989; 16(5): 683-689.
6. Winningham ML, MacVicar MG. The effect of aerobic exercise on patient reports of nausea. *Oncol Nurs Forum* 1988; 15: 447-450.
7. Doyle C, Kushi LH, Byers T, Courneya K, Demark-Wahnefried W, et al. Nutrition, Physical Activity and Cancer Survivorship Advisory Committee; American Cancer Society. Nutrition and physical activity during and after cancer treatment: an American Cancer Society guide for informed choices. *CA Cancer J Clin* 2006; 56(6): 323-353.
8. Schmitz K, Courneya K, Matthews C, Demark-Wahnefried W, Galvão D, et al. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42(7): 1409-1426.
9. Patel A, Friedenreich C, Moore S, Hayes S, Silver J, et al. American College of Sports Medicine roundtable report on physical activity, sedentary behavior, and cancer prevention and control. *Med Sci Sports Exerc* 2019; 51(11): 2391-2402.
10. Campbell KL, Winters-Stone KM, Wiskemann J, May AM, Schwartz AL, et al. Exercise guidelines for cancer survivors: consensus statement from international multidisciplinary roundtable. *Med Sci Sports Exerc* 2019; 51(11): 2375-2390.
11. Schmitz K, Campbell A, Stuiver M, Pinto B, Schwartz A, et al. Exercise is medicine in oncology: engaging clinicians to help patients move through cancer. *Ca Cancer J Clin*. 2019; 0: 1-17.
12. Alles over kanker. Oncorevalidatie. Available from: <https://www.allesoverkanker.be/oncorevalidatie>
13. <https://www.kanker.be/nieuws/socialgrants>
14. Bourgois J, Claes G, Crielaard J-M, D'hondt R, Peers K, Vandebroek A, Van der Elst G, Serrien L, Van Ruymbeke B. Werkgroep Oncologische Revalidatie (WOR). Levenskwaliteitsverbetering en reïntegratie van adjuvant behandelde vrouwen met borstkanker door middel van fysieke training en levensstijlbegeleiding. Draaiboek voor de hulpverlener (NL en FR). 2011.
15. Bourgois J, Claes G, Crielaard J-M, D'hondt R, Peers K, Vandebroek A, Van der Elst G, Serrien L, Van Ruymbeke B. Werkgroep Oncologische Revalidatie (WOR). Levenskwaliteitsverbetering en reïntegratie van adjuvant behandelde vrouwen met borstkanker door middel van fysieke training en levensstijlbegeleiding. Naslagwerk voor de patiënt (NL en FR). 2011.
16. Bourgois J, Van Ruymbeke B, Deschepper E. Levenskwaliteitsverbetering en reïntegratie van adjuvant behandelde vrouwen met borstkanker door middel van fysieke training en

- levensstijlbegeleiding. Eindrapport aan het Verzekeringscomité van het RIZIV. Februari 2016.
17. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, 2018.
 18. Ainsworth B, Haskell W, Whitt M, Irwin M, Swartz A, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32 (suppl): S498-S504.
 19. Iannetta D, Inglis E, Mattu A, Fontana F, Pogliaghi S, et al. A critical evaluation of current methods for exercise prescription in women and men. *Med Sci Sports Exerc* 2020; 52(2): 466-473.
 20. Canadian Cancer Society. Available from: <http://www.cancer.ca/en/cancer-information/cancer-101/what-is-cancer/?region=ab>
 21. Canadian Cancer Society. Available from: <http://www.cancer.ca/en/cancer-information/cancer-101/what-is-cancer/how-cancer-starts-grows-and-spreads/?region=ab>
 22. Cancer in an Ageing Population in Belgium 2004-2016, Belgian Cancer Registry, Brussels, 2018.
 23. Cancer burden in Belgium 2004-2013, Belgian Cancer Registry, Brussels 2015.
 24. Cancer Incidence Projections in Belgium, 2015 to 2025, Belgian Cancer Registry, Brussels 2017.
 25. Kom op tegen Kanker. Alles over kanker. Kanker en erfelijkheid. Available from: <https://www.allesoverkanker.be/kanker-en-erfelijkheid>
 26. Kom op tegen Kanker. Alles over kanker. Oorzaken van kanker. Available from : <https://www.allesoverkanker.be/oorzaken-van-kanker>
 27. McTiernan A, Friedenreich CM, Katzmarzyk PT, Powell KE, Macko R, et al, for the 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical activity in cancer prevention and survival: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc* 2019; 51(6): 1252-1261.
 28. De Grève J, Van Belle S en Gietema J. Principes van de medische antikankerbehandeling. In: *Oncologie*. Van de Velde C, Van Krieken J, De Mulder P en Vermorken J (reds.). Bohn Stafleu van Loghum. 2006.
 29. Kruse V & Hiltermann T. Nieuwe behandelmethoden (doelgerichte behandelingen en immuuntherapie). In: *Praktische Huisartsgeneeskunde. Oncologie*. Berendsen A en Van Belle S (reds.). Bohn Stafleu van Loghum. 2017.
 30. Van Ruymbeke B, Boone J, Coorevits P, Vanderstraeten G, Bourgois J. Whole-body vibration in breast cancer survivors: a pilot study exploring its effects on muscle activity and subjectively perceived exertion. *Int J Rehabil Res* 2014; 37:371-374.
 31. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®). Survivorship Version 1.2020. 2020. Available from: <https://www.nccn.org/>
 32. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®). Cancer-related fatigue Version 1.2020. 2020. Available from: <https://www.nccn.org/>
 33. Zamorano J, Lancellotti P, Rodriguez D, Aboyans V, Asteggiano R, et al. 2016 ESC Position Paper on cancer treatments and cardiovascular toxicity developed under the auspices of the ESC Committee for Practice Guidelines. The Task Force for cancer treatments and cardiovascular toxicity of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur J Heart Fail* 2017; 19: 9–42.

34. Kirkham A, Beaudry R, Mackey J, Paterson D, Mackey J, et al. Curing breast cancer and killing the heart: a novel model to explain elevated cardiovascular disease and mortality risk among women with early stage breast cancer. *Prog Cardiovasc Dis*. 2019; 62(2): 116-126.
35. Kokke P & Banga J. Anatomie en fysiologie van het lymfesysteem. In: Oedeem en oedeemtherapie. Verdonk H (red.). Bohn Stafleu van Loghum. 2006.
36. Nederlands Netwerk voor Lymfoedeem en Lipoedeem. Richtlijn lymfoedeem Multidisciplinaire evidence-based richtlijn, versie 01-05-2014. Available from: <https://www.lymfoedeem.nl/lymfoedeem/richtlijn-lymfoedeem/>
37. van den Berg M, Winkels R, de Kruif J, van Laarhoven H, Visser M, et al. Weight change during chemotherapy in breast cancer patients: a meta-analysis. *BMC Cancer* 2017; 17(1):259.
38. McTiernan. Weight, physical activity and breast cancer survival. *Proc Nutr Soc* 2018; 77(4): 403-411.
39. Edmunds K, Tuffaha H, Galvão D, Scuffham P, Newton R. Incidence of the adverse effects of androgen deprivation therapy for prostate cancer: a systematic literature review. *Support Care Cancer* 2020; 28(5): 2079-2093.
40. Courneya K & Friedenreich C. Framework PEACE: an organizational model for examining physical exercise across the cancer experience. *Ann Behav Med* 2001;23:263-272.
41. Courneya K & Friedenreich C. Physical activity and cancer control. *Semin Oncol Nurs* 2007; 23(4):242-52.
42. Moran J, Guinan E, McCormick P, Larkin J, Mockler D, et al. The ability of prehabilitation to influence postoperative outcome after intra-abdominal operation: A systematic review and meta-analysis. *Surgery* 2016; 160(5): 1189–1201.
43. Van Rooijen S, Molenaar C, Schep G, Van Lieshout R, Beijer S, et al. Making Patients Fit for Surgery. Introducing a Four Pillar Multimodal Prehabilitation Program in Colorectal Cancer. *Am J Phys Med Rehabil* 2019;98:888–896.
44. West M, Loughney L, Barben C, Sriadam R, Kemp G, et al. The effects of neoadjuvant chemoradiotherapy on physical fitness and morbidity in rectal cancer surgery patients. *Eur J Surg Oncol* 2014;40:1421-8.
45. Cavalheri V, Granger C. Preoperative exercise training for patients with non-small cell lung cancer. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 6. Art. No.: CD012020. DOI: 10.1002/14651858.CD012020.pub2.
46. Hayes S, Newton R, Spence R & Galvao D. The Exercise and Sports Science Australia position statement: exercise medicine in cancer management. *J Sci Med Sport* 2019; 22(11):1175-1199.
47. Hall C, Cook J, Maddocks M, Skipworth R, Fallon M, et al. Combined exercise and nutritional rehabilitation in outpatients with incurable cancer: a systematic review. *Support Care Cancer* 2019;27:2371-2384.
48. U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2018.
49. Danhauer S, Addington E, Cohen L, Sohl S, Van Puymbroeck M et al. Yoga for symptom management in oncology: a review of the evidence base and future directions for research. *Cancer* 2019;125(12):1979-89.

Appendix: Nuttige websites

18052020

Stichting Kankerregister: <https://kankerregister.org/>

Stichting tegen Kanker: <https://www.kanker.be>

Kom op tegen Kanker: <https://www.komoptegenkanker.be/>