

# Schmerzreduktion durch körperliches Training bei onkologischen Patientinnen und Patienten

Eine systematische Literaturarbeit

## Zusammenfassung der Bachelorthesis

Sophie Steiner

Matrikel-Nr. 12-127-189

Sarah Colvin

Matrikel-Nr. 16-254-008

Berner Fachhochschule, Department Gesundheit

Bachelor of Science Pflege, VZ16

Referentin

Eliane Gugler, MScN

Zusammenfassung erstellt: Bern, 20.04.2020

## 1 EINLEITUNG

In der Schweiz erkranken jährlich 38'000 Personen an Krebs (Bundesamt für Gesundheit, 2019), wobei das Mamma- und Prostatakarzinom zu den häufigsten Krebserkrankungen zählen (Ebnöther, Kuehni & Schindler, 2017). Die Patientinnen und Patienten sind während der antitumoralen Therapie oft von unerwünschten Nebenwirkungen und tumorbedingten Begleitsymptomen betroffen, einschliesslich Schmerzen, Nausea und Fatigue (Kropf-Staub, Sailer Schramm, Zürcher, Näf & Eicher, 2017). Zwei Drittel leiden während der antitumoralen Therapie unter Schmerzen (Krebsliga Schweiz, 2019). Diese können nebst der medikamentösen Therapie auch mit nichtmedikamentösen Massnahmen reduziert werden. Für das Pflegefachpersonal gilt es, den Bedarf nach ergänzenden Massnahmen zur Schmerztherapie zu erkennen und die medikamentöse Schmerztherapie zu unterstützen. Eine Massnahme, welche in den letzten Jahren in der Krebsforschung an Bedeutung gewonnen hat, ist die körperliche Bewegungstherapie (Baumann, Jäger & Bloch, 2012). Studien zeigen, dass körperliches Training nebst der Reduktion von Fatigue und der verbesserten Lebensqualität auch zu einer Schmerzreduktion führt (Furmaniak, Menig & Markes, 2016). Jedoch wurde die Bewegungstherapie mit Fokus auf die Schmerzreduktion bislang noch nicht systematisch untersucht. In dieser Literaturarbeit wird deshalb die aktuelle Forschungslage zum Effekt der Bewegungstherapie auf eine mögliche Schmerzreduktion zusammengefasst. Dies führt zu folgender Fragestellung: *Wie wirksam ist körperliches Training während der antitumoralen Therapie auf die Schmerzreduktion bei erwachsenen onkologischen Patientinnen und Patienten?*

## 2 METHODE

Die systematische Literaturrecherche wurde in vier Datenbanken durchgeführt. Eingeschlossen wurden Studien der letzten 5 Jahre, welche den Effekt der Intervention während der antitumoralen Therapie bei Patientinnen und Patienten  $\geq 18$  Jahre mit einer Krebserkrankung untersuchten. Weiter wurden nur Studien eingeschlossen, die ein körperliches Kraft- und/oder Ausdauertraining beinhalteten. Studien, welche sich mit anderen antitumoralen Therapien als Chemotherapie (CT) oder Radiotherapie (RT) befassten (z.B. Hormon- oder Immuntherapie), wurden ausgeschlossen.

## 3 ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Im folgenden Kapitel werden alle 14 Studien dieser systematischen Literaturrecherche zu unterschiedlichen Schmerzarten zugeteilt und miteinander verglichen. Anschliessen werden die

körperlichen Bewegungstherapien, welche eine statistisch signifikante Wirksamkeit zur Verbesserung der Schmerzsituation bewirkten, aufgeführt. Die Studien mit statistisch signifikanten Ergebnissen werden einzeln diskutiert und deren Qualität eingeschätzt.

### **3.1 Tumorbedingte Schmerzen**

Drei von 14 Studien verglichen den Effekt eines Krafttrainings (s. Tabelle 1) mit einem Atemtraining bei metastasenbedingten Schmerzen in der Wirbelsäule (Rief et al., 2014a; Rief et al., 2014b; Rief et al., 2014c). Das Krafttraining bestand aus drei verschiedenen aeroben dynamischen Übungen mit dem Eigengewicht, welche in Intervallen mehrmals wiederholt wurden. In zwei von drei Studien wurde ein statistisch signifikanter Unterschied der Schmerzen zwischen der Interventionsgruppe (IG) und der Kontrollgruppe (KG) drei Monate nach Ende der RT gemessen (Rief et al., 2014a; Rief et al., 2014c). Positiv zu bewerten bei beiden Studien ist das methodische Vorgehen bei der Auswahl des Samples, die strengen Einschlusskriterien und die 1:1 Begleitung in den ersten Wochen der Intervention zur Gewährleistung der Sicherheit der Patientinnen und Patienten. Eingeschränkt wird die Aussagekraft der Studien durch das kleine Sample, die eingeschränkte Ergebnistransparenz und die mangelhafte Darstellung der Messmethode. Unter Berücksichtigung dieser Punkte wurde die Qualität der Studien als akzeptabel eingeschätzt.

### **3.2 Nicht spezifisch definierte Schmerzen**

In acht von 14 Studien wurde die erfasste Schmerzart nicht spezifisch definiert (Landry et al., 2018; Mijwel et al. 2018b; Schmidt et al., 2016; Schmidt et al., 2015; Van Waart et al., 2015; Backman et al., 2014; Steindorf et al., 2014 und Streckmann et al., 2014). Das Empfinden der Schmerzen, die Lokalisation und die Dauer der Schmerzerfahrung sind unbekannt, was zu einer erschwerten Übertragbarkeit aller acht Studien führt.

In vier von acht Studien erwies sich der Unterschied der Schmerzen zwischen der IG und der KG als statistisch signifikant (Mijwel et al., 2018b; Schmidt et al., 2016; Van Waart et al., 2015; Steindorf et al., 2014). Der hohe Anteil von Frauen mit Brustkrebs in den Samples dieser vier Studien führt jedoch zu einer eingeschränkten externen Validität.

In zwei Studien wurde der Effekt eines Krafttrainings (s. Tab. 1) mit einem Muskelentspannungstraining verglichen (Schmidt et al., 2016; Steindorf et al., 2014). In beiden Studien war der Unterschied der Schmerzen zwischen der IG und der KG nach 12 Wochen statistisch signifikant. Als Stärke der beiden Studien zählt das klare, transparente und methodische Vorgehen und der Vergleich der IG mit einer aktiven KG. Die Qualität der Studien wird als gut eingeschätzt.

In der Studie von Mijwel et al. (2018b) führte die IG1 ein Kraft- und hochintensives Intervalltraining und die IG2 ein mässig intensives Ausdauer- und hochintensives Intervalltraining (s. Tabelle 1) durch. In beiden IG war der Unterschied der Schmerzen im Vergleich zu der KG nach vier Monaten statistisch signifikant. Die Qualität der Studie wird als gut eingeschätzt, obwohl kein Blinding stattfand.

In der Studie von Van Waart et al. (2015) absolvierte die IG1 ein Ausdauertraining. Die IG2 absolvierte eine Mischung aus Ausdauer- und Krafttraining (s. Tab. 1). Im Vergleich zur KG, führten beide IG nach Ende der RT eine statistisch signifikant tiefere Schmerzangabe auf. Die Qualität der Studie wird als akzeptabel eingeschätzt wobei anzumerken ist, dass letztendlich nur die Hälfte des ausgewählten Sample das Training bis zum Ende der Studie durchführten.

### 3.3 Therapiebedingte Schmerzen

In den nachfolgenden Studien wurden verschiedene Trainingsarten zur Schmerzreduktion bei therapiebedingten Schmerzen untersucht. Alle Trainingsarten wurden mit der Standardpflege verglichen.

#### *Postoperative oder Chemotherapie-induzierte Muskelschmerzen*

Zwei Studien untersuchten, ob körperliches Training einen Einfluss auf die Reduktion von Muskelschmerzen bei Brustkrebspatientinnen hat. Eine Studie hat anhand eines elektronischen Algometers die Druckschmerzschwelle beim Trapezius- und Gluteusmuskel gemessen (Mijwel et al., 2018a). Nach dem Kraft- und Ausdauertraining (s. Tabelle 1) der IG war die Schmerzreduktion beim Trapezius-/Gluteusmuskel im Vergleich zur KG statistisch signifikant grösser. Ein Ausdauertraining allein zeigte keine statistisch signifikante Schmerzreduktion.

In einer weiteren Studie (Kirkham et al., 2018) lag der Fokus auf der Prävalenz von allgemeinen Muskelschmerzen (*sore muscles*) und Schmerzen im unteren Rückenbereich unmittelbar nach der Chemotherapie. Vor jedem Zyklus (Doxorubicin/Cyclophosphamid) wurde in der IG ein Laufbandtraining durchgeführt (s. Tab. 1). Nach vier Zyklen hatten 73% (8/11) der Patientinnen der KG Muskelschmerzen (*sore muscles*), während in der IG nur 23% (3/13) das gleiche Symptom erlebten. In Bezug auf die Rückenschmerzen gaben 55% (6/11) der Patientinnen der KG und nur 15% (2/13) der IG dieses Symptom an.

Kirkham et al. (2018) hatten nur 24 Probandinnen und im Fragebogen konnte für die Symptome lediglich Ja/Nein angekreuzt werden, was die Aussagekraft der Studie einschränkt. Deswegen wurde die Qualität als akzeptabel eingeschätzt. Mijwel et al. (2018a) verwendeten ein physisches Messinstrument und analysierten verschiedene Trainingsarten. Aus diesen und weiteren Gründen wurde die Qualität der Studie als sehr gut bewertet.

### *Chemotherapie-induzierte periphere Neuropathie (CIPN)*

In der Studie von Kleckner et al. (2017) wurde ein Trainingsprogramm (s. Tab. 1) speziell für Krebserkrankte zur Schmerzreduktion von Chemotherapie-induzierten peripheren Neuropathien entwickelt. Die Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer der IG führten ein spezifisches Training für zuhause durch. Diese Patientinnen und Patienten hatten weniger starke CIPN-Symptome im Vergleich zur KG. Zu CIPN-Symptomen zählten *Wärme und Kälte in Händen/Füßen* und *Taubheit/Kribbeln*. Der Unterschied war bei *Wärme und Kälte* statistisch signifikant, während sich für *Taubheit/Kribbeln* nur ein Trend-Level-Effekt ergab ( $p=0,061$ ).

Das Krafttraining der IG der Studie von Rief et al. (2014c) brachte keinen erkennbaren Unterschied zur KG in Bezug auf den neuropathischen Schmerz bei Patientinnen und Patienten mit Wirbelsäulenmetastasen. Auch die Studie von Kirkham et al. (2018) konnte mit einem 30-minütigen Laufbandtraining in der IG keine statistische Signifikanz zur KG aufzeigen.

Kleckner et al. (2017) führte die Rekrutierung in 20 verschiedenen Onkologie-Stationen in der USA durch, das Sample bestand aus 355 Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer. Dies steigert die externe Validität. Unter Berücksichtigung dieser und weiteren Punkten wurde die Studie als sehr gut bewertet.

### *Postoperative Brustsymptome (Schwellung, Mobilität und Schmerz)*

In drei Studien (Landry et al., 2018; Schmidt et al., 2015; Backman et al., 2014) wurde der Einfluss von körperlichen Training auf die Reduktion der Brustsymptome untersucht (s. Tabelle 1). Bei Landry et al. (2018) konnten die Brustsymptome in der IG um 60% reduziert werden, während in der KG die Symptome um 77% stiegen und somit eine statistische Signifikanz aufgewiesen werden konnte. Zu ähnlichen Resultaten kam die Studie von Backman et al. (2014). Bei Schmidt et al. (2015) konnte nach 12 Wochen kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der IG und KG festgestellt werden.

In beiden Studien (Backman et al., 2014; Landry et al., 2018) wurden die einzelnen Brustsymptome nicht aufgeführt, was wiederum die Interpretation der Resultate erschwerte und deshalb beide in der Qualität als akzeptabel eingestuft wurden.

## **3.4 Wirksame Interventionen**

In der folgenden Tabelle werden die körperlichen Bewegungsinterventionen, welche eine statistisch signifikante Wirksamkeit zur Verbesserung der Schmerzsituation bewirkten, nochmals aufgeführt.

Tabelle 1 Statistisch signifikante Resultate zu den einzelnen Schmerzarten

Schmerzart	Interventionsmöglichkeiten	Durchführung	Dauer	statistisch signifikante Resultate
<b>Metastasenschmerzen in der Wirbelsäule</b>	Krafttraining	geführtes Training 1:1 danach sst. zu Hause	12 Wochen 3x/Woche 30 Minuten	Schmerzreduktion mit VAS gemessen  (Rief et al., 2014a; Rief et al., 2014c)
<b>CIPN</b>	Kombination aus Kraft- und Ausdauertraining (EXCAP - Exercise for Cancer Patients)	Sst. zu Hause Kraft- und Gehtraining mit Schrittzähler	6 Wochen 7x/Woche individuelle Zeitdauer	Reduktion von unangenehmen Wärme-/Kälte-Gefühl in den Extremitäten  (Kleckner et al., 2017)
<b>Muskelschmerzen</b>	Kombination aus Kraft- und hochintensiven Intervalltraining	Geführtes Gruppentraining durch Physiotherapie oder Onkologiepflege	16 Wochen 2x/Woche individuelle Zeitdauer	Reduktion von Muskelschmerzen im: ○ Trapeziusmuskel ○ Gluteusmuskel  (Mijwel et al., 2018a)
	Ausdauertraining mit hoher Intensität	Geführtes Laufbandtraining 24h vor jeder der 4 Chemotherapie-Zyklen	4x über individuelle Zeitrahmen 30 Minuten	Reduktion des therapieinduzierten Symptoms "sore muscle" und tiefen Rückenschmerzen  (Kirkham et al., 2018)
<b>Brustsymptome</b>	Ausdauertraining	Sst. zu Hause Gehtraining, 10'000 Schritte/Tag	10 Wochen 7x/Woche 60 Minuten	Reduktion der Brustsymptome (Mobilisation, Schwellung und Schmerzen um die operierte Brust)  (Backman et al., 2014)
	Kraft-, Balance- und Flexibilitäts-training. (APA)	Geführtes Gruppentraining	12 Wochen 7x/Woche 60 Minuten	Reduktion der Brustsymptome (Mobilisation, Schwellung, und Schmerzen um die operierte Brust)  (Landry et al., 2018)

Schmerzart	Interventionsmöglichkeiten	Durchführung	Dauer	statistisch signifikante Resultate
<b>Nicht spezifisch definierte Schmerzen</b>	Krafttraining	Geführtes Gruppentraining	12 Wochen 2x/Woche 60 Minuten	Allgemeine Schmerzreduktion <i>(Steindorf et al., 2014)</i>
	Ausdauertraining ( <i>Onco-Move</i> )	Sst. zu Hause Intervention wurde an Chemotherapie angepasst	Individueller Zeitrahmen 5x/Woche 30 Minuten	Allgemeine Schmerzreduktion <i>(Van Waart et al., 2015)</i>
	Kombination aus Kraft- und Ausdauer ( <i>OnTrack</i> )	2x/Woche 50 Minuten geführtes Gruppentraining (Ausdauer/ Kraft)	Individueller Zeitrahmen 7x/Woche 30-50 Minuten	Allgemeine Schmerzreduktion  <i>(Van Waart et al., 2015)</i>
		5x/Woche 30 Minuten sst. Zu Hause (Ausdauer)		
	Kombination: Kraft- und Ausdauertraining hochintensiv	geführtes Gruppentraining	16 Wochen 2x/Woche	Allgemeine Schmerzreduktion <i>(Mijwel et al., 2018b)</i>
	Krafttraining	Geführtes Gruppentraining	12 Wochen 2x/Woche 60 Minuten	Allgemeine Schmerzreduktion <i>(Schmidt et al., 2016)</i>

Da in neun von 14 Studien das Selbsterfassungsinstrument EORTC QLQ-C30, besteht eine Homogenität in Bezug auf die Schmerzerfassung (Landry et al., 2018; Mijwel et al. 2019b; Schmidt et al., 2016; Schmidt et al., 2015; Van Waart et al., 2015; Backman et al., 2014; Rief et al., 2014b; Steindorf et al., 2014; Streckmann et al., 2014). Mit der Einschränkung auf Studien der letzten fünf Jahren kann zudem eine hohe Aktualität der Resultate gewährleistet werden.

Dennoch müssen Limitationen dieser systematischen Literaturarbeit bei der Interpretation der Resultate berücksichtigt werden. Die Vergleichbarkeit der Schmerzen zwischen den unterschiedlichen Krebsarten ist eingeschränkt und kritisch zu hinterfragen. Ausserdem konnten im Rahmen dieser Arbeit nicht alle Dimensionen und Einflussfaktoren des Schmerzes berücksichtigt werden. Zusätzlich wurde der Schmerz nur in zwei von 14 Studien als primäres Outcome gemessen (Mijwel et al., 2018a; Rief et al., 2014c). Somit wurden wichtige Einflussfaktoren auf Schmerzen, wie zum Beispiel zeitgleich eingenommene Analgetika, oftmals nicht differenziert berücksichtigt.

## 4 SCHLUSSFOLGERUNG

Bei allen Interventionsgruppen der untersuchten Studien, konnte ein positiver Effekt auf die Schmerzsituation festgestellt werden. Somit kann die körperliche Bewegungstherapie bei onkologischen Patientinnen und Patienten als nicht medikamentöse Massnahme zur Schmerzreduktion empfohlen werden. Ein positiver Effekt geht nicht immer mit einer Schmerzreduktion einher, sondern kann auch prophylaktisch wirksam sein und während der Therapie eine Schmerzzunahme verhindern oder vermindern. Diese Erkenntnis ist wichtig für die Praxis, sowie für die Betroffenen.

Aus den Resultaten lässt sich schliessen, dass eine flexible, einfach durchführbare und zeitsparende Intervention, welche individuell angepasst in Gruppentraining oder zuhause selbstständig durchgeführt werden kann, die Adhärenz der Intervention erhöhen und die Drop-out-Rate minimieren könnten. Wobei die geführten Gruppentrainings eher einen statistisch signifikanten Effekt auf die Schmerzen aufzeigen konnten.

Die körperliche Bewegungstherapie erfordert ein hohes Mass an interprofessioneller Zusammenarbeit, da der Bedarf der Intervention, die Durchführbarkeit und die Wirkung im interdisziplinären Team erkannt, begleitet und evaluiert werden muss.

Die aktuelle Forschungslage zeigt auf, dass die Thematik der körperlichen Bewegungstherapie und deren Auswirkungen auf die Schmerzen während der antitumoralen Therapie bisher wenig erforscht wurde. Es werden weitere Studien benötigt, welche den Schmerz als primäres Outcome messen und den Zusammenhang zwischen körperlicher Bewegungstherapie und Schmerzen bei onkologischen Patientinnen und Patienten untersuchen.

## 5 LITERATURVERZEICHNIS

- Backman, M., Wengström, Y., Johansson, B., Sköldengen, I., Börjesson, S., Tärnbro, S. & Berglund, A. (2014). A randomized pilot study with daily walking during adjuvant chemotherapy for patients with breast and colorectal cancer. *Acta Oncologica*, 53(4), 510-520, doi:10.3109/0284186X.2013.873820
- Baumann, F., Jäger, E. & Bloch, W. (2012). *Sport und körperliche Aktivitäten in der Onkologie*. Berlin, DE: Springer Verlag.
- Ebnöther, E., Kuehni, C., & Schindler, M. (2017) *Krebs in der Schweiz. Eine Übersicht* (1. ed). Bern, CH: Krebsliga Schweiz.
- Furmaniak, A., Menig, M., & Markes, M.H. (2016). Exercise for woman receiving adjuvant therapy for breast cancer. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9, CD005001. doi:10.1002/14651858.CD005001.pub3
- Kirkham, A. A., Eves, N. D., Shave, R. E., Bland, K. A., Bovard, J., Gelmon, K. A., Virani, S. A., ... Campbell, K. L. (2017). The effect of an aerobic exercise bout 24 h prior to each doxorubicin treatment for breast cancer on markers of cardiotoxicity and treatment symptoms: a RCT. *Breast Cancer Research and Treatment*, 167(3), 719–729. doi:10.1007/s10549-017-4554-4
- Kleckner, I. R., Kamen, C., Gewandter, J. S., Mohile, N. A., Heckler, C. E., Culakova, E., Fung, C., ... Mustian, K. M. (2017). Effects of exercise during chemotherapy on chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a multicenter, randomized controlled trial. *Supportive Care in Cancer*, 26(4), 1019–1028. doi:10.1007/s00520-017-4013-0
- Krebsliga Schweiz. (2015). *Körperliche Aktivität bei Krebs - Dem Körper wieder vertrauen* (4th ed.). Bern, CH: Krebsliga Schweiz
- Kropf-Staub, S., Sailer Schramm, M., Zürcher, S., Näf, E. & Eicher, M. (2017). Symptom Navi© Programm – Entwicklung 2011-2015. *Onkologische Pflege* 2017, 7(1), 21-27.
- Landry, S., Chasles, G., Pointreau, Y., Bourgeois, H., & Boyas, S. (2018). Influence of an Adapted Physical Activity Program on Self-Esteem and Quality of Life of Breast Cancer Patients after Mastectomy. *Oncology*, 95(3), 188–191. doi:10.1159/000489265
- Mijwel, S., Backman, M., Bolam, K. A., Jervaeus, A., Sundberg, C. J., Margolin, S., Browall, M., ... Wengström, Y. (2018b). Adding high-intensity interval training to conventional training modalities: optimizing health-related outcomes during chemotherapy for breast

cancer: the OptiTrain randomized controlled trial. *Breast Cancer Research and Treatment*, 168(1), 79–93. doi:10.1007/s10549-017-4571-3

Mijwel, S., Backman, M., Bolam, K. A., Olofsson, E., Norrbom, J., Bergh, J., Sundberg, C. J., ... Rundqvist, H. (2018a). Highly favorable physiological responses to concurrent resistance and high-intensity interval training during chemotherapy: the OptiTrain breast cancer trial. *Breast Cancer Research and Treatment*, 169(1), 93–103. doi:10.1007/s10549-018-4663-8

Rief, H., Akbar, M., Keller, M., Omlor, G., Welzel, T., Bruckner, T., Rieken, S., ... Debus, J. (2014b). Quality of life and fatigue of patients with spinalbone metastases under combined treatment with resistance training and radiation therapy- a randomized pilot trial. *Radiation Oncology*, 9(151), 1-8. doi:10.1186/1748-717X-9-151

Rief, H., Omlor, G., Akbar, M., Welzel, T., Bruckner, T., Rieken, S., Haefner, M.F., ... Debus, J. (2014a). Feasibility of isometric spinal muscle training in patients with bone metastases under radiation therapy - first results of a randomized pilot trial. *BioMed Central Cancer*, 14(67), 2-10. doi:10.1186/1471-2407-14-67

Rief, H., Welzel, T., Omlor, G., Akbar, M., Bruckner, T., Rieken, S., Haefner, M.F., ... Debus, J. (2014c). Pain response of resistance training of the paravertebral musculature under radiotherapy in patients with spinal bone metastases – a randomized trial. *BioMed Central Cancer*, 14(485), 1-8. doi:10.1186/1471-2407-14-485

Schmidt, M. E., Meynköhn, A., Habermann, N., Wiskemann, J., Oelmann, J., Hof, H., Wessels, S., ... Ulrich, C. M. (2016). Resistance Exercise and Inflammation in Breast Cancer Patients Undergoing Adjuvant Radiation Therapy: Mediation Analysis from a Randomized, Controlled Intervention Trial. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*, 94(2), 329–337. doi:10.1016/j.ijrobp.2015.10.058

Schmidt, T., Weisser, B., Dürkop, J., Jonat, W., Van Mackelenberg, M., Röcken, C., & Mundheke, C. (2015). Comparing Endurance and Resistance Training with Standard Care during Chemotherapy for Patients with Primary Breast Cancer. *Anticancer Research*, 35, 5623-5630. doi:0250-7005/2015

Steindorf, K., Schmidt, M.E., Klassen, O., Ulrich, C.M., Oelmann, J., Habermann, N., Beckhove, P., ... Potthoff, K. (2014). Randomized, controlled trial of resistance training in breast cancer patients receiving adjuvant radiotherapy: results on cancer-related fatigue and quality of life. *Annals of Oncology*, 14(25), 2237-2243. doi:10.1093/annonc/mdu374

Streckmann, F., Kneis, S., Leifert, J.A., Baumann, F.T., Kleber, M., Ihorst, G., Herich, L., ... Bertz, H. (2014). Exercise program improves therapy-related side-effects and quality of life in lymphoma patients undergoing therapy. *Annals of Oncology*, 14(25), 493-499. doi:10.1093/annonc/mdt568

Van Waart, H., Stuiver, M.M., Van Harten, W.M., Geleijn, E., Kieffer, J.M., Muffart, L.M., De Maaker-Berkhof, M., ... Aaronson, N.K. (2015). Effect of Low-Intensity Physical Activity and Moderate- to High-Intensity Physical Exercise During Adjuvant Chemotherapy on Physical Fitness, Fatigue, and Chemotherapy Completion Rates: Results of the PACES Randomized Clinical Trial. *Journal of Clinical Oncology*, 33(17), 1918-1927. doi:10.1200/JCO.2014.59.1081

## 6 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

CIPN	Chemotherapie-induzierte periphere Neuropathie
EORTC	European Organization for Research and Treatment of Cancer
HRQoL	health related Quality of Life
IG	Interventionsgruppe
KG	Kontrollgruppe
KI	Kontraindikationen
RT	Radiotherapie
Tab.	Tabelle