

# Individuelles Heimtraining für Patient:innen mit Kopf-Hals-Tumoren – eine aktuelle Studie

S. Felsler, Universitätsmedizin Rostock.

**Patient:innen mit Kopf-Hals-Tumoren (HNC) haben aufgrund der Lage der Tumoren und der intensiven lokalen Therapieverfahren oft eine hohe Symptombelastung, welche die Lebensqualität beeinträchtigt. Für die Vorteile gezielter Bewegungsinterventionen in Bezug auf die Symptomlinderung, den Ausgleich von Funktionsstörungen und die Verbesserung der Lebensqualität besteht hinreichende Evidenz. Trotz dieses Wissens ist diese Patientenkohorte unzureichend körperlich aktiv. Im Rahmen einer multizentrischen Studie der Ostdeutschen Studiengruppe für Hämatologie und Onkologie (HeiKo-Studie) werden die Machbarkeit und die Effekte eines individuellen Heimtrainings bei Patient:innen mit HNC auf die Lebensqualität und Funktionalität untersucht. Hier stellen wir das Studienprotokoll vor.**

Weltweit machen HNC mehr als 685.000 Fälle mit 375.000 Todesfällen pro Jahr aus und zählen damit zu den 6 häufigsten Neoplasien des Menschen [1]. Wesentliche Risikofaktoren für die Entstehung sind Tabak- und Alkoholkonsum, sowie eine chronische Infektion mit Humanen Papillomviren. Die therapeutischen Ansätze sind durch die enge Zusammenarbeit von Chirurgie, Strahlentherapie, Onkologie und anderen Disziplinen interdisziplinär. Bedingt durch die Lage der Tumoren und der intensiven lokalen Therapieverfahren haben die Betroffenen oft eine hohe Symptombelastung. Viele Patient:innen mit HNC leiden neben sichtbaren Entstellungen im Gesichtsbereich unter Dysphonie, Dysphagie, Lymphödem, Gewichtsverlust, Muskelschwund, Müdigkeit, Schmerzen, Bewegungseinschränkungen und/oder psychosozialen Problemen. Diese akuten und zum Teil chronischen krankheits- und therapiebedingten Nebenwirkungen beeinträchtigen oftmals die gesundheitsbezogene Lebensqualität (QoL) der Betroffenen [2-5]. Eine interdisziplinäre Rehabilitation einschließlich der Behandlung durch Ärzt:innen, Psycholog:innen, Sprach- und Bewegungstherapeut:innen, Ernährungswissenschaftler:innen und Ergotherapeut:innen wird für diese Patient:innen angestrebt [6].

Schon heute besteht hinreichend Evidenz für die Vorteile von gezielten Bewegungsinterventionen in Bezug auf die muskuläre Fitness, die Beweglichkeit, Schmerzlinderung und die

Verbesserung der QoL für Patient:innen mit HNC [6-15]. Obwohl Bewegung ein Schlüsselfaktor für das Wohlbefinden der Patient:innen mit HNC ist und als ein nicht-pharmakologischer Interventionsansatz nur wenig Risiken und Nebenwirkungen birgt, ist die Mehrzahl der Betroffenen unzureichend körperlich aktiv [16-18]. Aus Befragungen in England und dem mittleren Westen der USA ist bekannt, dass Patient:innen mit HNC [19, 20] ein eigenständiges Training mit moderater Intensität zu Hause bzw. Outdoor präferieren. Dieser Aspekt ist durch bisherige Studien bei HNC-Patient:innen unzureichend adressiert. Die meisten durchgeführten und veröffentlichten Bewegungsinterventionsstudien verwendeten große bzw. teure Trainingsgeräte (z.B. Krafttrainingsmaschinen), die spezielle Trainingseinrichtungen erfordern und/ oder unter Aufsicht von Therapeut:innen absolviert worden sind [12, 13, 21, 22].

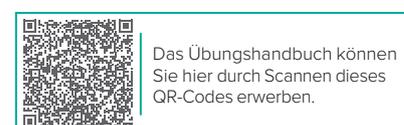
Trotz des Wissens aus Metaanalysen, durchgeführt an großen Patientenkollektiven unterschiedlicher Entitäten, dass betreute Trainingsinterventionen effektiver sind als unbeaufsichtigte [23], bieten Heimtrainingsprogramme viele Vorteile. Zu diesen gehören u.a., dass theoretisch alle Patient:innen unabhängig vom Wohnort davon profitieren können, die Trainingsprogramme individuell auf die jeweiligen Bedürfnisse der Patient:innen abgestimmt und räumlich/zeitlich flexibel durchgeführt werden können. Zudem sind Heimtrainingsprogramme zeitlich nicht

begrenzt wie übliche Rehabilitationsmaßnahmen und kostengünstig durchführbar.

## Zielstellung

Ziel ist es, ein Trainingsprogramm für Patient:innen mit HNC, das ohne spezielle, kostenintensive Großgeräte eigenständig durchgeführt werden kann, zu entwickeln und hinsichtlich seiner Effekte auf die QoL und physische Funktionalität zu evaluieren. Dabei soll der Ansatz des individuellen Heimtrainings im Vordergrund stehen.

32



Das Übungshandbuch können Sie hier durch Scannen dieses QR-Codes erwerben.

Abb. 1: Buchcover.

Zentrum	Universitätsmedizin Rostock	Universitätsklinikum Halle (Saale)	Universitätsmedizin Greifswald
Klinik	Klinik für Hämatologie, Onkologie, Palliativmedizin	Krukenberg-Krebszentrum	Klinik für HNO-Krankheiten, Kopf- und Halschirurgie
Kontakt	Dr. phil. Sabine Felser	Dr. med. Susann Schulze	Dr. med. Markus Blaurock
Telefon	0381/494-7395	0345/557-7712	03834/86-6202
E-Mail	sabine.felser@med.uni-rostock.de	susann.schulze2@uk-halle.de	markus.blaurock@med.uni-greifswald.de

Tab. 1: Rekrutierende Zentren und Kontaktdaten.

Das Programm sollte dabei so gestaltet sein, dass es auf die individuellen Bedürfnisse der Patient:innen flexibel angepasst werden kann.

### Vorarbeiten: Konzeptionierung eines Heimtrainingsprogramms für HNC-Patient:innen

In einer ersten Studie, durchgeführt 2018/19 an der Klinik für Hämatologie, Onkologie und Palliativmedizin der Universitätsmedizin Rostock (ZIM III der UMR), wurde ein Trainingsprogramm mit Übungen für Patient:innen mit HNC, die für ein eigenständiges Training zu Hause geeignet sind, entwickelt. Im Anschluss wurde dieses Trainingsprogramm mittels einer 12-wöchigen Trainingsintervention hinsichtlich der Machbarkeit (Drop-out < 30%, Adhärenz) und der Effekte auf die physische Funktionalität sowie QoL in einer Pilotkohorte evaluiert [24].

### Training

In dieser Studie absolvierten die Teilnehmenden das Training unter professioneller Anleitung in Kleingruppen. Die Intervention umfasste ein 12-wöchiges Training mit 2 Einheiten á 50 min pro Woche. Im Durchschnitt setzte sich jede Einheit aus 15 min Erwärmung/Mobilisation (Funktionsgymnastik), 10 min Koordinations-, 15 min Kräftigungs- und 10 min Dehnungs-/Entspannungsübungen zusammen. Das Training wurde mit niedriger bis mittlerer Intensität durchgeführt. Bei den Kräftigungsübungen sollte das subjektive Belastungsempfinden der Teilnehmenden bei 13-15 auf der BORG-Skala liegen. Im Verlauf der Intervention wurden die Übungen komplexer. Das durchgeführte Training wurde im Anschluss mit den

Teilnehmenden ausgewertet. Erkannte bzw. dargelegte Schwierigkeiten bezüglich Übungsauswahl, notwendige Korrekturen in der Bewegungsausführung, gewählte Belastung etc. wurden notiert und in der weiteren Trainingsplanung berücksichtigt.

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 12 Teilnehmende (6 männlich, 6 weiblich, 68 +/- 9 Jahre) in die Studie eingeschlossen. Zehn (83%) schlossen die Intervention ab. Die Anwesenheitsrate dieser Teilnehmenden lag bei 83% (20 +/- 3 von 24 Einheiten). Bei den funktionellen Tests zeigten sich diverse signifikante Verbesserungen im Bewegungsmaß der Schultergelenke und der Halswirbelsäule. Nach Abschluss der Intervention erreichten alle Teilnehmenden in der Short Physical Performance Battery (getestet werden hier Gleichgewicht, Beinkraft und Gehgeschwindigkeit) die volle Punktzahl. Beim six-minute-walk-test (6MWT) legten die Teilnehmenden nach der Intervention eine um 43 m (+8,3%) weitere Strecke zurück, wobei das subjektive Belastungsempfinden (BORG-Skala) signifikant geringer war. Um Veränderungen in der QoL zu evaluieren, wurden die Fragebögen der *European Organisation for Research and Treatment of Cancer* EORTC QLQ-C30 und EORTC QLQ – H&N35 vor und nach Intervention von den Teilnehmenden ausgefüllt. Die Analyse zeigte eine tendenzielle Verbesserung in der globalen QoL ( $p=0,059$ ), wobei die Effektgröße einem mittleren Effekt ( $d=0,626$ ) entsprach. Positive Veränderungen zeigten sich in 3 der 5 Funktionsskalen des EORTC-QLQ-30: körperliche Funktion (+6,7 Punkte;  $p=0,008$ ;  $d=1,077$ ), kognitive Funktion (+48,3 Punkte;  $p=0,015$ ;

$d=0,829$ ) und soziale Funktion (+23,4 Punkte;  $p=0,031$ ;  $d=0,604$ ). Es gab keine statistisch signifikanten Veränderungen in den 3 Symptomskalen und 6 Single-Items. In den Symptomskalen des QLQ – H&N35 zeigte nur die Sexualität eine signifikante Verbesserung (-16,5 Punkte;  $p=0,031$ ;  $d=0,928$ ).

Die geringe Drop-out-Rate (17%), die gute Adhärenz der Teilnehmenden, die positiven Effekte hinsichtlich physischer Funktionalität und QoL boten eine hervorragende Grundlage für die Überführung des Trainingsprogramms in das Heimtraining.

### Übungshandbuch und Übungsvideos

Im Anschluss an die Studie wurde ein „Übungshandbuch für Patienten mit Mund-, Kiefer-, Gesichts- und Halstumoren“ verfasst (ISBN: 978-1099096082, Abb. 1). Dieses umfasst insgesamt 90 Mobilisations-, Koordinations-, Kräftigungs- und Dehnungsübungen für das Training zu Hause. Zur Vorbereitung auf die Heimtrainingsstudie wurden analog zum Buch Videoclips zu den 90 Übungen erstellt. Ergänzend wurden 4 Übungsvideos mit folgenden Inhalten aufgenommen: 1.) Funktionsgymnastik & Gleichgewicht, Dauer ca. 20 min, 2.) Koordinationstraining, Dauer ca. 12 min, 3.) Mobilisation, Koordination und Krafttraining mit Gymnastikball, Dauer ca. 22 min, 4.) Training des Schulter-Nackensbereichs, Dauer ca. 30 min.

### Die „HeiKo-Studie“

#### Studiendesign und Registrierung

Die HeiKo-Studie trägt den Titel „Individuelles Heimtraining für Patienten mit

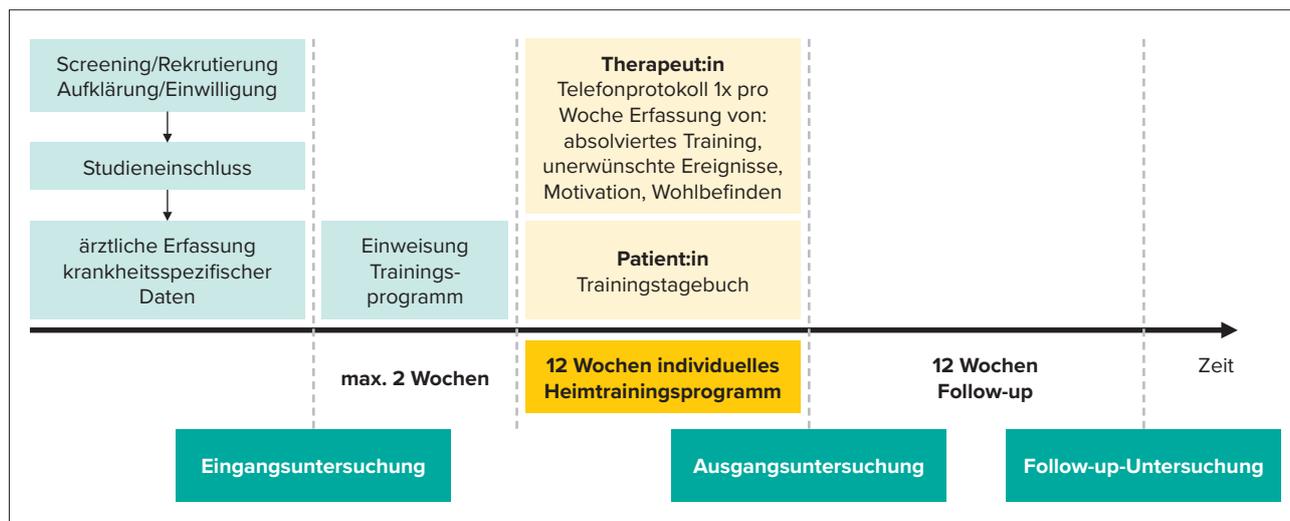


Abb. 2: Zeitachse der HeiKo-Studie.

Kopf-Halstumoren – eine multizentrische Studie zur Verbesserung der Lebensqualität“. Es handelt sich hierbei um eine einarmige, prospektive Interventionsstudie. Diese wird multizentrisch im Rahmen der Ostdeutschen Studiengruppe für Hämatologie und Onkologie (OSHO) durchgeführt. Die Studie wurde von der Ethikkommission an der UMR geprüft und positiv bewertet (A 2020-0243, Votum vom 26.10.2020) sowie beim Deutschen Register für klinische Studien registriert (DRKS00023883).

### Rekrutierung

Die Rekrutierung der Studienteilnehmer:innen erfolgt lokal an den Standorten der teilnehmenden Zentren sowie über das Selbsthilfenetzwerk Kopf-Hals-M.U.N.D.-Krebs e.V. Rekrutierungsstart war der 01.01.2021. Aktuell ist die Studie aktiv rekrutierend und ein Einschluss von Patient:innen mit HNC möglich. Der Einschluss von Patient:innen erfolgt derzeit an 3 Standorten im Einzugsbereich der OSO: Rostock, Halle (Saale) und Greifswald. Die Kliniken und Kontaktdaten können der Tabelle 1 entnommen werden.

### Studienablauf

Der Studienablauf ist schematisch in Abbildung 2 dargestellt. Bei Erfüllung der Ein- und Ausschlusskriterien (Tab. 2) erfolgt die Patientenaufklärung durch einen Arzt/eine Ärztin

bzw. Sportwissenschaftler:in/Physiotherapeut:in. Nach schriftlicher Einwilligung der Patient:innen, schließt sich die Eingangsuntersuchung an. Basierend auf den Ergebnissen dieser Untersuchung und den Zielstellungen der Patient:innen wird von den Therapeut:innen ein individueller Trainingsplan erarbeitet. In Abhängigkeit von Wohnort, Zeit und Befinden der Patient:innen erfolgt die Einweisung in das Trainingsprogramm im Anschluss an die Eingangsuntersuchung oder an einen separaten Termin innerhalb der nächsten 2 Wochen. Studienpatient:innen erhalten das o.g. Übungshandbuch für das Training zu Hause. In diesem sind die von den Therapeut:innen empfohlenen Übungen mit einem grünen Klebepunkt und Übungen die kontraindiziert sind mit einem roten Klebepunkt markiert. Sofern die Patient:innen über die entsprechende Technik verfügen (z.B. PC), fügen die Therapeut:innen die empfohlenen Übungen in einem Videoclip zusammen. Diese werden auf einen USB-Stick zusammen mit den o.g. 4 Übungsprogrammen gespeichert und den Patient:innen ausgehändigt. Zudem erhalten die Patient:innen für das Training zu Hause kostenlos ein Gummiband für Kräftigungsübungen sowie einen aufblasbaren Gymnastikball (Ø 22 cm) für das Koordinations- und Krafttraining. Das 12-wöchige individuelle Heimtrainingsprogramm startet in der Woche nach der Einweisung. Während dieser 12 Wochen

kontaktieren die Therapeut:innen 1x wöchentlich die Patient:innen telefonisch. In einem Telefonprotokoll halten sie das absolvierte Training (Trainingsinhalte und Umfang), unerwünschte Ereignisse, die im Zusammenhang mit dem Training stehen, die Motivation der Patient:innen zum Training (Skala von 1 – überhaupt nicht – bis 4 – sehr), sowie das aktuelle Wohlbefinden (Skala von 0 – sehr schlecht – bis 10 – sehr gut) fest. Eventuelle Fragen der Patient:innen zum Training werden beantwortet und bei Bedarf weitere Tipps zum Training gegeben. Patient:innen, die die Intervention vorzeitig beenden, werden gebeten, den Grund zu benennen. Zusätzlich zum Telefonprotokoll werden die Patient:innen gebeten, über den gesamten Interventionszeitraum ein Trainingstagebuch zu führen. Nach dem 12-wöchigen Heimtrainingsprogramm erfolgt die Ausgangsuntersuchung. Nach der Ausgangsuntersuchung werden die Patient:innen sich selbst überlassen, in der Annahme, dass diese das Übungsprogramm bzw. andere körperliche Aktivitäten eigenverantwortlich ohne weitere Anleitung durchführen können. Nach weiteren 12 Wochen erfolgt eine Follow-up-Untersuchung, um Aussagen über die mittelfristigen Effekte (Nachhaltigkeit) des Heimtrainings treffen zu können.

### Trainingsempfehlungen

Die Empfehlungen zum Training beinhalten, dass die Patient:innen das

individuelle Übungsprogramm an mindestens 3 Tagen pro Woche mit einer Dauer von 15-30 min absolvieren. Zusätzlich wird ein Ausdauertraining z.B. in Form von (Nordic-)Walking, Radfahren, Spaziergängen, Tanzen o.ä. mit einer Häufigkeit von 2-3x pro Woche für jeweils ca. 30 min empfohlen. Die Steuerung der Trainingsintensität erfolgt über die BORG-Skala, empfohlen wird der Bereich zwischen 11 (leicht) bis 15 (anstrengend).

### Primäre und sekundäre Endpunkte

In Phase I wird die Machbarkeit überprüft. Die Hypothese ist, dass die Drop-out-Rate < 30% ist. Die benötigte Fallzahl zur Beurteilung der Machbarkeit beträgt n=25. Verläuft Phase I erfolgreich, geht die Studie automatisch in Phase II über. Hier werden die kurz- und mittelfristigen Effekte auf die GoL untersucht. Sekundäre Endpunkte sind die physische Funktionalität, die

körperliche Aktivität und die Körperzusammensetzung. Die kalkulierte Fallzahl beträgt n=60 (Phase I + II, Berücksichtigung einer 30%igen Drop-out-Rate).

### Datenerfassung

Die behandelnden bzw. einschließenden Ärzt:innen erfassen die krankheitsspezifischen Daten der Studienteilnehmenden. Die Untersuchungstermine beinhalten jeweils zwei Teile: Teil 1 „Patient Reported Outcomes“ (PROs), Teil 2 Funktionsdiagnostik. Tabelle 3 gibt einen Überblick, welche PROs und welche funktionellen Tests zum Einsatz kommen.

### Finanzierung

Die Finanzierung der HeiKo-Studie erfolgt u. a. aus Zuwendungen der OSHO e.V. (OSHO #94, Anschubfinanzierung) und zum Teil aus Drittmitteln des Projektes „Bewegungstherapie während und nach der Krebstherapie – ein Projekt zur Stärkung der Lebensqualität“ gefördert durch die Krebsgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern e. V.



Es besteht kein Interessenkonflikt.

Die Literatur finden Sie unter:  
[www.med4u.org/...](http://www.med4u.org/)

#### Einschlusskriterien

- Alter  $\geq$  18 Jahre
- Patient:innen mit endstellig kodierter Diagnose gemäß ICD: C00-C14, C30-C32 Bösartige Neubildungen der Lippe, der Mundhöhle, des Rachens, der oberen Atemwege („Kopf-Hals-Tumore“) in der Nachsorge (mind. 4 Monate nach antineoplastischer Therapie bzw. nach Abschluss der Anschlussheilbehandlung) oder unter palliativer Therapie
- gehfähig ohne Gehhilfe
- hinreichende Deutschkenntnisse

#### Ausschlusskriterien

Patient:innen, die mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllen, werden nicht in diese Studie eingeschlossen:

- nicht-einwilligungsfähige Patient:innen
- Einschlusskriterien nicht erfüllt
- klinisch relevante Herzinsuffizienz (NYHA III und IV)
- Myokardinfarkt innerhalb der letzten 4 Wochen
- instabile Angina pectoris
- höhergradige Klappenvitien
- nicht kontrollierte Herzrhythmusstörungen
- chronisch obstruktive Lungenerkrankung (GOLD III und IV)
- periphere arterielle Verschlusskrankheit ( $\geq$  Stadium III nach Fontaine)
- Krankheiten, die die kognitive Leistungsfähigkeit ernsthaft beeinträchtigen könnten (z.B. Demenz, Schlaganfall, Wernicke-Korsakoff-Syndrom)
- bekannte Alkoholabhängigkeit
- < 24 Punkte Mini-Mental State Examination (MMSE)

Tab. 2: Ein- und Ausschlusskriterien.

#### Teil 1: Patients Reported Outcomes

- Personenbezogene Daten: Eingangsfragebogen (einmalig)
- Lebensqualität: EORTC QLQ-C30 & EORTC QLQ – H&N35
- Körperliche Aktivität: Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity Questionnaire
- Zufriedenheit bzgl. Einweisung, Betreuung, Materialien: Ausgangsfragebogen (einmalig)

#### Teil 2: Funktionsdiagnostik

- Kiefergelenkbeweglichkeit: Messung des Interzahnabstandes bei maximaler Mundöffnung
- Beweglichkeit der Schultergelenke und der Halswirbelsäule: Messung des ROM
- Flexibilität des Rumpfes: stand and reach test
- Gleichgewicht, Beinkraft und Gehgeschwindigkeit: Short Physical Performance Battery
- Aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit: six-minute-walk-test
- Körperzusammensetzung: Bioimpedanzanalyse (optional)

Tab. 3: Erfasste und beurteilte Daten. EORTC=European Organisation for Research and Treatment of Cancer; QLQ-C30=Quality of Life questionnaire of cancer patients, QLQ – H&N35=Quality of Life questionnaire modul of head and neck cancer patients, ROM=range of motion

#### AUTORIN

**Dr. phil. Sabine Felser**  
Fachliche Leiterin der  
Arbeitsgruppe „Hämatologische und Onkologische  
Trainingstherapie“ (AG HOT)



Klinik für Hämatologie, Onkologie und  
Palliativmedizin  
Klinik für Innere Medizin  
Universitätsmedizin Rostock  
Ernst-Heydemann-Straße 6  
18057 Rostock

Tel.: 0381/494-7395

E-Mail: [sabine.felser@med.uni-rsotock.de](mailto:sabine.felser@med.uni-rsotock.de)

## Literatur

1. Stewart BW, Wild CP. World Cancer Report 2014. Lyon: International Agency for Research on Cancer/World Health Organization; 2014. (EBL-Schweitzer).
2. Borghardt EJ. Rehabilitation bei Patienten mit Kopf-Halstumoren. In: Schmoll H-J, Höffken K, Possinger K, editors. Kompendium Internistische Onkologie Standards in Diagnostik und Therapie: Teil I: Epidemiologie, Tumorbiologie, Zytostatika, Prinzipien der Tumorthherapie, Supportive Maßnahmen. 4th ed. Berlin, Heidelberg: Springer; 2006. p. 1363–72.
3. Couch M, Lai V, Cannon T, Guttridge D, Zanation A, George J et al. Cancer cachexia syndrome in head and neck cancer patients: part I. Diagnosis, impact on quality of life and survival, and treatment. *Head Neck* 2007; 29(4):401–11.
4. Epstein JB, Robertson M, Emerton S, Phillips N, Stevenson-Moore P. Quality of life and oral function in patients treated with radiation therapy for head and neck cancer. *Head Neck* 2001; 23(5):389–98.
5. Langendijk JA, Doornaert P, Verdonck-de Leeuw IM, Leemans CR, Aaronson NK, Slotman BJ. Impact of late treatment-related toxicity on quality of life among patients with head and neck cancer treated with radiotherapy. *Journal of clinical oncology* 2008; 26(22):3770–6.
6. Eades M, Murphy J, Carney S, Amdouni S, Lemoignan J, Jelowicki M et al. Effect of an interdisciplinary rehabilitation program on quality of life in patients with head and neck cancer: review of clinical experience. *Head Neck* 2013; 35(3):343–9.
7. Burgos-Mansilla B, Galiano-Castillo N, Lozano-Lozano M, Fernández-Lao C, Lopez-Garzon M, Arroyo-Morales M. Effect of Physical Therapy Modalities on Quality of Life of Head and Neck Cancer Survivors: A Systematic Review with Meta-Analysis. *J Clin Med* 2021; 10(20).
8. Bye A, Sandmael JA, Stene GB, Thorsen L, Balstad TR, Solheim TS et al. Exercise and Nutrition Interventions in Patients with Head and Neck Cancer during Curative Treatment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* 2020; 12(11).
9. Capozzi LC, Boldt KR, Lau H, Shirt L, Bultz B, Culos-Reed SN. A clinic-supported group exercise program for head and neck cancer survivors: managing cancer and treatment side effects to improve quality of life. *Sports medicine* 2015; 23(4):1001–7.
10. Capozzi LC, Nishimura KC, McNeely ML, Lau H, Culos-Reed SN. The impact of physical activity on health-related fitness and quality of life for patients with head and neck cancer: a systematic review. *Br J Sports Med* 2016; 50(6):325–38.
11. Lønbro S, Dalgas U, Primdahl H, Overgaard J, Overgaard K. Feasibility and efficacy of progressive resistance training and dietary supplements in radiotherapy treated head and neck cancer patients-the DAHANCA 25A study. *Acta oncologica* 2013; 52(2):310–8.
12. McNeely ML, Parliament M, Courneya KS, Seikaly H, Jha N, Scrimger R et al. A pilot study of a randomized controlled trial to evaluate the effects of progressive resistance exercise training on shoulder dysfunction caused by spinal accessory neurapraxia/heurectomy in head and neck cancer survivors. *Head Neck* 2004; 26(6):518–30.
13. McNeely ML, Parliament MB, Seikaly H, Jha N, Magee DJ, Haykowsky MJ et al. Effect of exercise on upper extremity pain and dysfunction in head and neck cancer survivors: a randomized controlled trial. *Cancer* 2008; 113(1):214–22.
14. Pauli N, Fagerberg-Mohlin B, Andréll P, Finizia C. Exercise intervention for the treatment of trismus in head and neck cancer. *Acta oncologica* 2014; 53(4):502–9.
15. Sammut L, Ward M, Patel N. Physical activity and quality of life in head and neck cancer survivors: a literature review. *Int J Sports Med* 2014; 35(9):794–9.
16. Fang Y-Y, Wang C-P, Chen Y-J, Lou P-J, Ko J-Y, Lin J-J et al. Physical activity and fitness in survivors of head and neck cancer. *Support Care Cancer* 2021; 29(11):6807–17.
17. Felser S, Grosse-Thie C, Rogahn J, Koch T, Strueder D, Busch CJ, Junghans C, Ulbricht S. Accelerometer based physical activity in patients with head and neck cancer. *Abstract Book 17. Jahrestagung der DGEpi* 2022:298.
18. Karczewska-Lindinger M, Tuomi L, Fridolfsson J, Arvidsson D, Börjesson M, Finizia C. Low physical activity in patients diagnosed with head and neck cancer. *Laryngoscope Investig Otolaryngol* 2021; 6(4):747–55.
19. Midgley AW, Lowe D, Levy AR, Mepani V, Rogers SN. Exercise program design considerations for head and neck cancer survivors. *European archives of oto-rhino-laryngology* 2018; 275(1):169–79.
20. Rogers LQ, Malone J, Rao K, Courneya KS, Fogleman A, Tippey A et al. Exercise preferences among patients with head and neck cancer: prevalence and associations with quality of life, symptom severity, depression, and rural residence. *Head Neck* 2009; 31(8):994–1005.
21. Lønbro S, Dalgas U, Primdahl H, Johansen J, Nielsen JL, Aagaard P et al. Progressive resistance training rebuilds lean body mass in head and neck cancer patients after radiotherapy—results from the randomized DAHANCA 25B trial. *Radiother Oncol* 2013; 108(2):314–9.
22. Crevenna R, Schneider B, Mittermaier C, Keilani M, Zöch C, Nuhr M et al. Implementation of the Vienna Hydrotherapy Group for Laryngectomees—a pilot study. *Support Care Cancer* 2003; 11(11):735–8.
23. Sweegers MG, Altenburg TM, Chinapaw MJ, Kalter J, Verdonck-de Leeuw IM, Courneya KS et al. Which exercise prescriptions improve quality of life and physical function in patients with cancer during and following treatment? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Sports Med* 2018; 52(8):505–13.
24. Felser S, Behrens M, Strüder D, Liese J, Rohde K, Junghans C et al. Feasibility and Effects of a Supervised Exercise Program Suitable for Independent Training at Home on Physical Function and Quality of Life in Head and Neck Cancer Patients: A Pilot Study. *Integr Cancer Ther* 2020; 19:1-12.