

Allgemeiner Teil.....	14
1. Tumorbedingte Fatigue.....	14
1.1 Ursachen	16
1.2 Auswirkungen tumorbedingter Fatigue auf die Leistungsfähigkeit.....	17
1.3 Therapiemöglichkeiten und Rehabilitation tumorbedingter Fatigue	19
2. Die onkologische Rehabilitation.....	21
2.1 Patientenkollektiv in der onkologischen Rehabilitation	21
2.2 Training in der onkologischen Rehabilitation	23
3. Krafttraining in der onkologischen Rehabilitation	26
3.1 Kraft und Kraftfähigkeit: Begriffsbestimmung.....	26
3.2 Arbeitsweisen der Muskulatur und ihre Relevanz für die Tumornachsorge.....	27
3.3 Kraftarten und deren Relevanz für die Tumornachsorge	28
3.4 Schlussfolgerungen für das Training in der onkologischen Rehabilitation	28
3.5 Wirkungen eines funktionellen Kraftausdauertrainings	29
4. Zirkadiane Rhythmik	31
4.1 Einflussfaktoren zirkadianrhythmischer Prozesse auf Training.....	32
4.2 Schlaf und Regeneration im zirkadianrhythmischen Kontext	34
4.3 Zusammenhang zirkadianrhythmischer Parameter und tumorassoziierter Fatigue – Rückschlüsse für das Training onkologischer Patienten.....	35
Empirischer Teil.....	37
5. Studie.....	37
5.1 Hypothesen.....	37
5.2 Aufbau und Inhalt des Trainingsprogramms	38
5.3 Studienziele	44
5.4 Patientenrekrutierung und Dauer der Studie.....	45
5.5 Ablauf der Studie	47
5.6 Material und Methoden	50
5.7 Statistische Auswertung der Ergebnisse	61
5.8 Störvariablen.....	62
6. Ergebnisse	64
6.1 Ergebnisse Pre-Test:.....	64
6.2 Ergebnisse der Studie	67

6.3	Leistungsdiagnostik	111
7.	Diskussion	148
7.1	Diskussion Material und Methoden.....	148
7.2	Diskussion der Ergebnisse	155
7.3	Diskussion der Leistungsdiagnostik.....	164
7.4	Diskussion der Auswirkungen des tatsächlichen Trainingsumfangs auf die verschiedenen Untersuchungsparameter	168
8.	Zusammenfassung.....	170
9.	Ausblick.....	172
10.	Literaturverzeichnis	173
11.	Anhang	181

Abstract zur Dissertation
„Rehabilitatives Krafttraining zur Behandlung
tumorassoziierter Fatigue unter Einbeziehung
zirkadianrhythmischer Aspekte während und nach
stationärer Rehabilitation“

Vorgelegt von Matthias Heim

Tumorbedingte Fatigue ist durch einen konstant hohen Anteil von Betroffenen nach wie vor ein aktuelles Thema. Durch den stark einschränkenden Charakter im alltäglichen Leben stellt tumorbedingte Fatigue für viele Patienten eine der unangenehmsten und langwierigsten Nebenwirkungen von Tumorerkrankungen dar. In der vorliegenden Studie konnte bei etwa 70% der 1324 Befragten, mit dem Fatigue-LASA, tumorbedingte Fatigue nachgewiesen werden. Im Rahmen dieser Interventionsstudie wurde die Wirkung eines rehabilitativen Krafttrainings auf verschiedenste Parameter von Lebensqualität und körperlicher Leistungsfähigkeit untersucht. Zusätzlich wurden zirkadianrhythmische Aspekte tumorbedingter Fatigue untersucht, in Folge derer weitere Annahmen über Training und Trainingszeitpunkt getroffen werden konnten. Die Studie lief über einen Zeitraum von vier Monaten. Während dieser Zeit wurden Daten zu Beginn (T1), zum Ende (T2) der Rehabilitation und drei Monate postrehabilitativ (T3) erhoben.

Zu den verschiedenen Messzeitpunkten wurden die Patienten mit Fragebögen zu Fatigue und Lebensqualität (MFI, FACIT-F, EORTC QLQ-C30), zu Angst und

Depression (HADS), einem Sportfragebogen und einem Fragebogen zur Fatiguerhythmik befragt. Zusätzlich wurden zu T1 und T2 leistungsdiagnostische Untersuchungen zur aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit (PWC 130, 6-Minuten Gehtest) und zur Isometrischen Maximalkraft (Digitale Kraftmessdose) durchgeführt. Die Patienten der Trainingsgruppe dokumentierten ein rehabilitatives Heimtrainingsprogramm auf dafür vorgesehenen Dokumentationsbögen.

Die Veränderungen der Ausdauer- und Krafftähigkeit während der Studie wurde in beiden Gruppen auf eine Verbesserung der Koordinationsfähigkeit der Muskulatur zurückgeführt.

Aus den Fragebögen ergaben sich signifikante Zeiteffekte in der Trainingsgruppe von T1 zu T2 in den Bereichen von Fatigue, Lebensqualität, Angst und Depression.

Die Werte der Allgemeinen Fatigue (MFI) fielen von T1 zu T2 signifikant (von $69,79 \pm 20,0$ auf $47,77 \pm 26,5$). Auch postrehabilitativ zu T3 fielen die Werte weiter auf $40,52 \pm 23,3$, was für einen positiven Effekt sportlicher Aktivität spricht. Auch die anderen Subskalen des MFI fielen signifikant (teilweise hochsignifikant) zwischen T1 und T2.

Der EORTC konnte signifikante Verbesserungen der Lebensqualität nachweisen (Global Health Status von $51,59 \pm 17,7$ auf $68,10 \pm 18,5$ zu T2). Anschließend blieb der Score konstant ($66,40 \pm 16,6$ zu T3). In anderen Subskalen des EORTC konnte dieser Trend bestätigt werden.

Sowohl Angst als auch Depression, gemessen durch den HADS, sanken signifikant. Die Angstmittelwerte sanken von $8,00 \pm 3,4$ zu T1 auf $6,72 \pm 3,3$ zu T2 und blieben bis zu T3 konstant. Ein ähnliches Bild ergab sich bei dem Depressionsscore. Dieser sank von $6,05 \pm 3,6$ zu T1 auf $3,64 \pm 2,8$ zu T2 und blieb anschließend ebenfalls konstant.

In der Kontrollgruppe kam es bei den Befragungen nur selten zu signifikanten Unterschieden. Oftmals veränderten sich die Scores nur marginal.

Eine Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit in beiden Gruppen bestätigte der 6-Minuten Gehtest, der in beiden Gruppen eine signifikante Steigerung der Gehstrecke zeigte.

Bei der Erhebung der Fatiguerhythmik konnte in beiden Gruppen festgestellt werden, dass der Fatiguescore am Morgen sein Minimum hatte und im Tagesverlauf anstieg. Am Abend war der Fatiguescore maximal hoch.

Die für die Studie aufgestellte Hypothese der positiven Wirkung der Rehabilitation auf tumorbedingte Fatigue konnte bestätigt werden. Auch die Nachhaltigkeit eines

Übungsprogramms bezüglich Lebensqualität und Fatigue konnte nachgewiesen werden. Bezüglich der Fatiguerhythmik konnte ein ansteigender Tagesverlauf der tumorbedingten Fatigue nachgewiesen werden. Hierzu bieten die Ergebnisse Möglichkeiten für Folgeuntersuchungen um einen trainingswissenschaftlich optimalen Trainingszeitpunkt für Fatiguepatienten zu ermitteln.