

Vivian Kramp

(3. Preisträgerin Kategorie Poster)

Vergleich der isometrischen Maximalkraft ausgewählter Muskelgruppen krebskranker und gesunder Kinder und Jugendlicher¹

Summary

Cancer is a life-threatening diagnosis. Through substantial progress in the past few years, more than a half of the patients are able to recover, whereas the side effects (especially physical) of the necessary and massive therapies can be proved even after the treatment is over. To demonstrate the muscular hypotrophy, six children regarding the age from six to 18 years with cancer and still being inpatients were tested for maximum strength. The differences between sick and healthy children have been evident.

Zusammenfassung

Eine Krebserkrankung ist eine lebensbedrohende Diagnose. Durch den medizinischen Fortschritt in den letzten Jahren kann mehr als die Hälfte der Erkrankten geheilt werden. Die Auswirkungen auf die körperliche Leistungsfähigkeit der dazu notwendigen massiven Therapien, sind insbesondere im Kindes- und Jugendalter auch nach Behandlungsabschluss noch lange nachzuweisen. Um einen möglichen, durch die notwendigen Therapien entstandenen Kraftverlust der Muskulatur nachzuweisen, wurden sechs an Krebs erkrankte Kin-

¹ Betreuerin der Arbeit ist Frau Dr. Katharina Eckert, Institut für Gesundheitssport und Public Health, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig.

der und Jugendliche im Alter von sechs bis 15 Jahren, die sich noch in der stationären Behandlung befanden, auf ihre Maximalkraft getestet. Hierbei wurden die Kraftunterschiede im Vergleich zu gesunden Gleichaltrigen sehr deutlich.

Schlagworte: Krebserkrankung, Kinder, Maximalkraft, obere und untere Extremitäten

1. Hintergrund und Zielstellung

Jährlich erkranken ca. 1800 Kinder in Deutschland unter 15 Jahren an Krebs (Deutsche Krebshilfe e.V., 2010). Die akute Behandlung der Betroffenen ist durch den medizinischen Fortschritt so gut, dass 70% der Kinder geheilt werden können (Weber et al., 2010). Allerdings leiden Tumorpatienten bereits während und auch noch lange nach einer erfolgreichen Krebstherapie u. a. an schwerwiegenden Beeinträchtigungen der körperlichen Leistungsfähigkeit und der Lebensqualität, verbunden mit Einschränkungen der Alltagsaktivitäten (Laneveld et al., 2000). Bisher gibt es wenig verlässliche Aussagen darüber, wie groß der Kraftverlust in den Muskelgruppen der oberen und unteren Extremitäten bei den erkrankten Kindern tatsächlich ist. Dies ist allerdings von zentralem Interesse, wenn patienten- und bedarfsorientierte Interventionsmaßnahmen entwickelt werden sollen. Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich vor diesem Hintergrund mit dem Vergleich isometrischer Kraftwerte ausgewählter Muskelgruppen krebskranker Kinder und Jugendlicher mit den Normwerten gesunder Gleichaltriger.

2. Methodik



Die Datenerhebung fand im Juni und Juli 2011 im Universitätsklinikum Leipzig statt. Insgesamt nahmen sechs Patienten mit unterschiedlichen Tumorentitäten an der Untersuchung teil. Drei Probanden waren männlichen und drei weiblichen Geschlechts. Die Altersspanne reichte von sechs bis 15 Jahren. Mittels CITEC® (Abb. 1) wurde die isometrische Maximalkraft ausgewählter Muskelgruppen der oberen und unteren Extremitäten der Patienten erfasst. Dazu wurde jede Muskelgruppe 3x mit je drei Minuten Pause gemessen und der Median gebildet. Dieser wurde anschließend mit dem altersspezifischen Normwert verglichen. Tabelle 1 zeigt die Stichprobencharakteristik.

Abb. 1. Citec-Gerät

Tab. 1. Stichprobencharakteristik (Abkürzungen: ALL: Akute lymphatische Leukämie; AML: Akute myeloische Leukämie)

	Alter	Sex	Erkrankung	KH-Aufenthalt	Therapiephase
1	8	♂	Lymphom	1 Monat	2. Chemoblock
2	12	♂	ALL	5 Monate	letzter Chemoblock
3	15	♂	Sarkom	2 Monate	3. Chemoblock
4	6	♀	Hirntumor	6 Monate	³ / ₃ Bestrahlung
5	6	♀	Neuroblastom; AML	1 Woche	Vorbereitung Rezi- divprotokoll
6	11	♀	ALL	6 Monate	5./6. Chemoblock

3. Darstellung und Einordnung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Messungen lassen sich wie folgt zusammenfassen: Aus den Diagrammen wird ersichtlich, dass bei allen Probanden deutliche Differenzen in den Kraftwerten zur altersspezifischen Norm vorliegen (Abb. 2a-f). Die Unterschiede stellen sich vor allem in den unteren Extremitäten als evident dar. Um die praktische Relevanz dieser Unterschiede nachweisen zu können, wurden die zugehörigen Effektstärken (Cohen's d)^{*2} errechnet. Hiernach können für die unteren Extremitäten sehr hohe Effektstärken von $d = 3,5$ bis $d = 7,0$ festgestellt werden. Die Kraftwerte der oberen Extremitäten stellen sich ebenfalls defizitär dar. In diesem Fall erstrecken sich die Effekte von $d = 0,05$ bis $d = 2,7$. Ein plausibler Erklärungsansatz für diese extremen Kraftverluste könnte in der mit der Krankheit verbundenen Bettlägerigkeit und der dadurch bedingten körperlichen Inaktivität der Erkrankten liegen (Dimeo, 2001). Eine Bewegungsreduktion auf ein Minimum resultiert in einer Verminderung des Muskelfaserquerschnitts und einer Funktionseinschränkung der Muskulatur (Baumann & Schüle, 2008). Zusätzlich stellen die intensiven Therapien belastende Momente für die Muskelstrukturen dar. Durch die Chemotherapie wird beispielsweise die Sauerstoffversorgung der Muskulatur gestört. Dies führt wiederum zu einer Hypotrophie der Strukturen (Baumann & Schüle, 2008). Die Strahlentherapie verursacht darüber hinaus eine gestörte Anspielung und Ansteuerung der Muskulatur (Hovi, 1993). Außerdem zieht sie eine verminderte Absonderung von Wachstumshormonen mit sich (Hovi, 1993).

² * $d = 0,2$ (kleiner Effekt), $d = 0,5$ (mittlerer Effekt), $d = 0,8$ (großer Effekt)

Abb. 2a

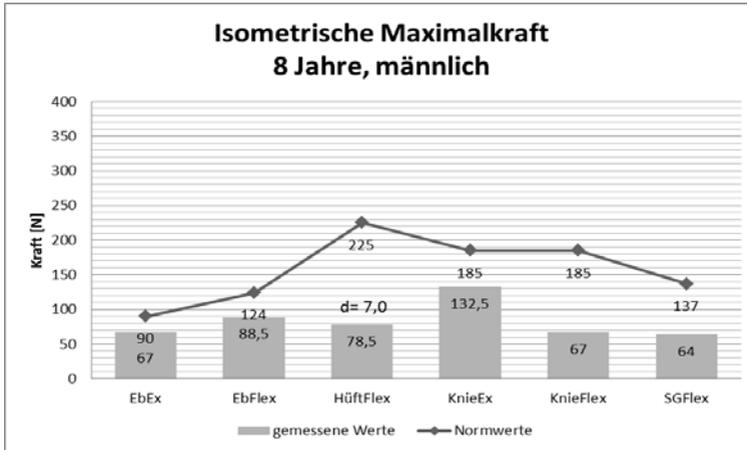


Abb. 2b

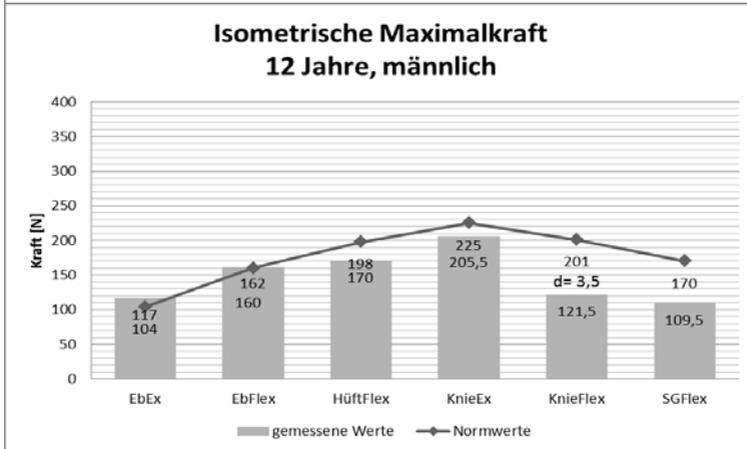
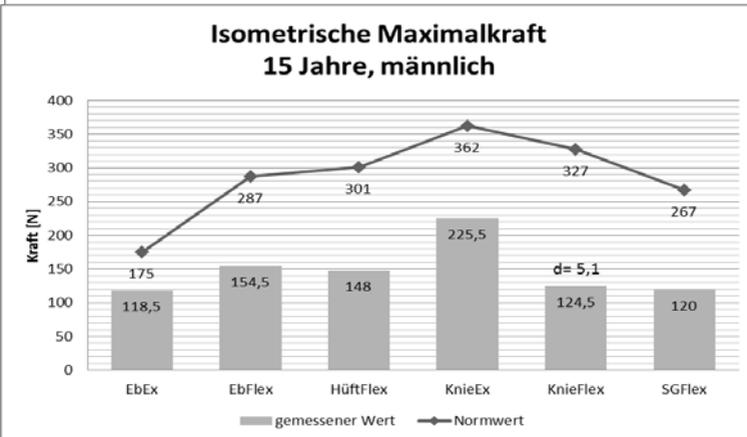


Abb. 2c



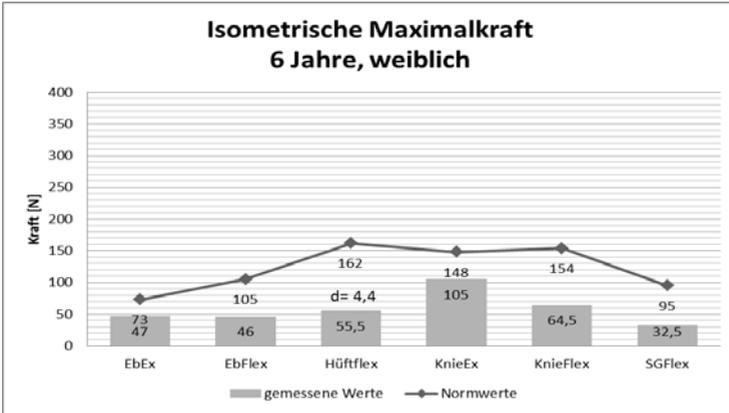


Abb. 2d

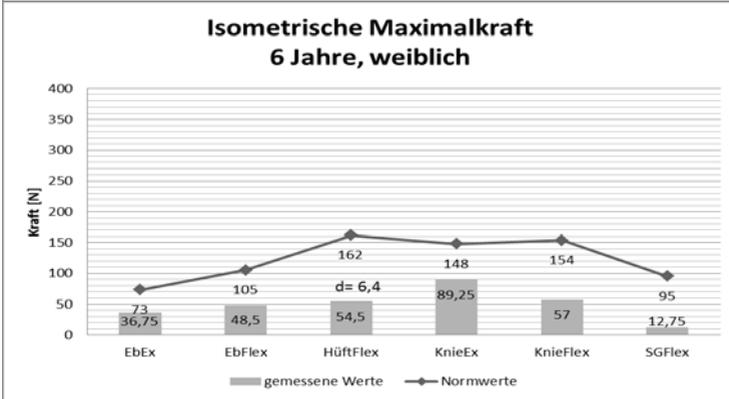


Abb. 2e

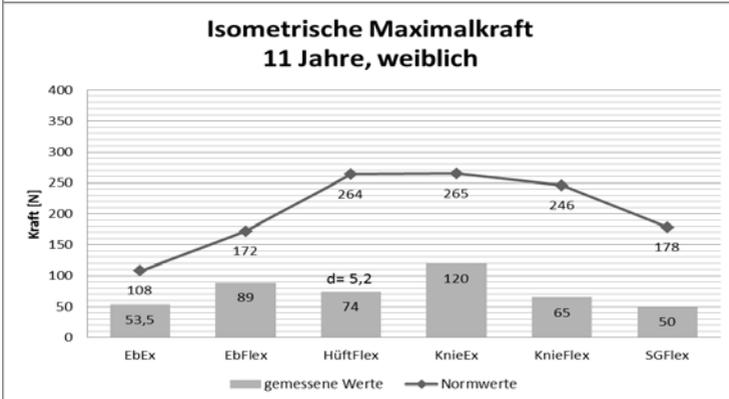


Abb. 2f

Abb. 2a-f. Isometrische Maximalkraft Probanden im Vergleich zur altersspezifischen Norm Gesunder (Abkürzungen: EbEx: Ellenbogenextension; EbFlex: Ellenbogenflexion; HüftFlex: Hüftflexion; KnieEx: Knieextension; KnieFlex: Knieflexion; SGFlex: Sprunggelenksflexion)

4. Schlussfolgerungen

Die vorgestellte Untersuchung zeigt, dass die erkrankten Kinder und Jugendlichen im Vergleich zu gleichaltrigen Gesunden Kraftdefizite insbesondere in den unteren Extremitäten aufweisen. Diese Kraftverluste stellen sich unabhängig vom Alter des Kindes und der Tumorentität ein. Überraschend ist die Tatsache, dass die Kraftdefizite bereits in einem frühen Stadium der Behandlung nachzuweisen sind. Infolge dieser „Einschränkungen“ ist zu vermuten, dass es den Kindern und Jugendlichen nur schwer möglich ist, ihrem natürlichen Bewegungsdrang - auch nach erfolgreicher Krankheitsbewältigung - nachzugehen. Einschränkend muss bei der Betrachtung der Ergebnisse allerdings berücksichtigt werden, dass man aufgrund der geringen Stichprobengröße nicht von einem bewiesenen Zusammenhang ausgehen kann. Auch wenn die Erfassung der Daten unter standardisierten Bedingungen erfolgte, sollte die Untersuchung an einer größeren Studie repliziert werden, um die hier gewonnenen Erkenntnisse gegen den Zufall abzusichern. Es existieren zwar schon einige Untersuchungen, die die positiven Effekte eines Krafttrainings in der Nachsorge von Krebspatienten aufzeigen (Baumann & Schüle, 2008; Schneider, 2003), für den Bereich der stationären Akutbehandlung besteht diesbezüglich allerdings weiterhin großer Forschungsbedarf. Die hier gewonnenen Erkenntnisse sind wichtige Anhaltspunkte für die inhaltliche Ausgestaltung einer Interventionsstudie, die im Januar 2012 mit onkologischen Patienten der Kinderkliniken Heidelberg und Leipzig umgesetzt werden wird. Das primäre Ziel der Studie ist es hierbei, dem Kraftverlust in den beschriebenen Muskelgruppen so frühzeitig wie möglich entgegen zu wirken.

Literatur

Baumann, F.T. & Schüle, K. (Hrsg.), (2008). *Bewegungstherapie und Sport bei Krebs. Leitfaden für die Praxis*. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

C.I.T. Technics. *CITEC Hand- held dynamometer. cit. Operation Instructions. User guide*. Zugriff am 12. Juli 2011 unter http://www.citec.nu/downloads/CITEC_userguide_CT3002_uk.pdf.

Deutsche Krebsgesellschaft e.V. (2010). *Krebs bei Kindern*. Bonn.

Dimeo, F.C. (2001). Körperliche Aktivität und Krebs: Eine Übersicht. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 52, 238-244.

Hovi, L., Era, P., Rautonen, J. & Siimes M.A. (1993). Impaired Muscle Strength in Female Adolescents and Young Adults Surviving Leukemia in Childhood. *Cancer*, 72, 276-281.

Langeveld, N., Ubbink, M. & Smets, E. (2000). „I don't have any energy“: The experience of fatigue in young adult survivors of childhood cancer. *European Journal of Oncology Nursing* (4), 20-28.

Schneider, C.M., Dennehy, C.A. & Carter, S.D. (2003). *Exercise and Cancer Recovery*.ampaign, Ill.; Leeds: Human Kinetics.

Weber, A., Taube, S., Bergmann, E. & Christiansen, N.M. (2011). Highly sensitive and absolutely specific detection of tumor cells by amplicon-fusion-site polymerase chain reaction (AFS-PCR). *J Clin Invest.* 121(2), 545-53.

Verfasserin

Vivian Kramp, Institut für Gesundheitssport und Public Health, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig