

Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma

Facoltà di Medicina e Chirurgia “A. Gemelli”

Polo Universitario delle Professioni sanitarie

Universitäres Ausbildungszentrum für Gesundheitsberufe

Claudiana

LAUREATSSTUDIENGANG FÜR ERNÄHRUNGSTHERAPIE

CORSO DI LAUREA IN DIETISTICA

DIPLOMARBEIT

TESI DI LAUREA

Fasten zur Reduktion von Nebenwirkungen bei Chemotherapie, eine kritische Analyse und die Rolle der Ernährungstherapeutin

Il digiuno per ridurre gli effetti collaterali della chemioterapia, un'analisi critica e il ruolo della dietista

Erstbetreuer/Relatore:

Dr. Michael Kob

Zweitbetreuerin/Correlatrice:

Dr. Claudia Ferrari

Verfasserin der Diplomarbeit / Laureanda

Helene Roschatt

Anno Accademico / Akademisches Jahr 2024/2025

Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma

Facoltà di Medicina e Chirurgia “A. Gemelli”

Polo Universitario delle Professioni sanitarie

Universitäres Ausbildungszentrum für Gesundheitsberufe

Claudiana

**LAUREATSSTUDIENGANG FÜR ERNÄHRUNGSTHERAPIE
CORSO DI LAUREA IN DIETISTICA**

DIPLOMARBEIT

TESI DI LAUREA

**Fasten zur Reduktion von Nebenwirkungen bei Chemotherapie, eine
kritische Analyse und die Rolle der Ernährungstherapeutin**

**Il digiuno per ridurre gli effetti collaterali della chemioterapia, un'analisi
critica e il ruolo della dietista**

Erstbetreuer/Relatore:

Dr. Michael Kob

Zweitbetreuerin/Correlatrice:

Dr. Claudia Ferrari

Verfasserin der Diplomarbeit / Laureanda

Helene Roschatt

Anno Accademico / Akademisches Jahr 2024/

Inhaltsverzeichnis

Abstract	
Abbildungsverzeichnis	
Einleitung	1
1. Theoretischer Hintergrund	3
1.1 Begriffsdefinition Fasten und therapeutische Anwendung.....	3
1.2 Klassifikation von Fasteninterventionen	3
1.2.1 Intermittierendes Fasten (IF).....	4
1.2.2 Fasten-Mimicking Diät (FMD)	5
1.2.3 Short-term Fasting (STF).....	6
1.2.4 Water only fasting (Wasserfasten).....	7
1.2.5 Caloric Restriction (CR).....	7
1.2.6 Ketogenic Diet (KD)	7
1.3 Potenzielle antitumorale Effekte des Fastens	8
1.4 Risiken des therapeutischen Fastens	9
1.4.1 Gewichtsverlust im onkologischen Kontext	9
1.4.2 Ernährungsstatus und körperliche Veränderungen im onkologischen Kontext.....	10
1.4.3 Aktueller Forschungsstand zu Fasteninterventionen in der Onkologie	11
1.5 Formen der Chemotherapie und Tumorarten in Fastenstudien	12
1.5.1 Typische Chemotherapie-Wirkstoffe und Häufigkeit der Nebenwirkungen	13
1.5.2 Therapiezyklen und Applikationsintervalle.....	18
1.6 Mechanismen des Fastens im Kontext der Chemotherapie	19
1.6.1 Hormonelle und metabolische Grundlagen des Fastens	19
1.6.2 Autophagie.....	20
1.6.3 Warburg Effekt	21
1.6.4 Metabolischer Switch und differentielle Stressresistenz	21
1.7 Evidenzbasierte Rolle der Ernährungstherapeutin	23
2. Methodik	26

3. Ergebnisse	27
3.1 Empfehlungen zum Fasten bei Chemotherapie	27
3.2 Übersicht und Studiendesigns	28
3.3 Chemotherapie-assoziierte Nebenwirkungen	30
3.4 Auswirkungen auf Körpergewicht und Körperzusammensetzung.....	33
3.5 Sicherheit und Machbarkeit des Fastens im onkologischen Kontext.....	35
3.6 Tumorresponse und Therapietoleranz.....	37
3.7 Adhärenz und Drop-Out-Raten	39
3.8 Einflussfaktoren und Umsetzbarkeit von Fasteninterventionen in der Onkologie	43
3.9 Was die Leitlinien empfehlen.....	44
3.10 Die Rolle der Ernährungstherapeutin	46
4. Diskussion	48
4.1 Grundlagen für eine Fastenintervention bei onkologischen Patientinnen	48
4.1.1 Fachliche Begleitung durch die Ernährungstherapeutin.....	48
4.1.2 Machbarkeit und Sicherheit von Fasteninterventionen	49
4.2 Auswahlkriterien für das Praxisbeispiel	50
4.2.1 Nachgewiesene Effekte bei Brustkrebs-Patientinnen	50
4.2.2 Aus- und Einschlusskriterien	51
4.2.3 Verwendete Fastenformen	52
4.2.4 Angewendete Chemotherapieregime und häufigste Nebenwirkungen	52
4.3 Praxisorientiertes Handlungskonzept	52
4.3.1 NCP Fasten am Beispiel zur Prävention von Mukositis / Stomatitis Grad II/III	53
4.4 Limitationen und Methodenkritik.....	68
5. Schlussfolgerung	69
Literaturverzeichnis	71
Anhang.....	79
Danksagung.....	92

Abstract

Theoretischer Hintergrund:

Therapeutisches Fasten gewinnt im onkologischen Kontext als supportiver Ansatz zur Reduktion Chemotherapie-assozierter Nebenwirkungen an Bedeutung. Unterschiedliche Fastenmethoden wie intermittierendes Fasten (IF), Fasten-Mimicking Diät (FMD) und Short-term Fasting (STF) werden in aktuellen Studien als Teil integrativer Ernährungstherapiekonzepte diskutiert. Die wissenschaftliche Evidenz der Wirksamkeit ist jedoch stark eingeschränkt und bisher auf wenige Tumorentitäten begrenzt.

Ziel:

Ziel dieser Arbeit ist es, auf Basis einer systematischen Literaturauswertung die Sicherheit, Wirksamkeit und Praktikabilität verschiedener Fasteninterventionen während Chemotherapie zu bewerten und Empfehlungen der internationalen Leitlinien zu untersuchen. Insbesondere wird die Rolle der Ernährungstherapeutin am Rande der Evidenz beleuchtet und eine praxisnahe Empfehlung für eine Ernährungsintervention des Fastens entwickelt.

Methoden:

Die Literaturrecherche erfolgte unter Verwendung der Datenbanken MEDLINE (PubMed), Cochrane und ergänzend über Google Scholar.

Schlussfolgerungen:

Die Auswertung zeigt, dass Fasteninterventionen bei sorgfältig ausgewählten Patientinnen eine sichere und gut verträgliche Ergänzung zur Chemotherapie darstellen können. Die Reduktion spezifischer Nebenwirkungen wie Fatigue, Mukositis/Stomatitis und hämatologische Toxizität ist vor allem bei Brustkrebspatientinnen beschrieben. Bei anderen Tumorentitäten ist die Evidenz bislang lückenhaft. Für eindeutige klinische Empfehlungen sind methodisch hochwertige Studien mit standardisierten Fastenprotokollen erforderlich, um die Eignung verschiedener Fastenformen in Abhängigkeit des

Allgemeinzustandes der Patientinnen, der Tumorerkrankung und dem Chemotherapieregime zu klären. Damit würden Ernährungstherapeutinnen eine bessere Grundlage im Umgang mit CAM-Anfragen von Patientinnen erhalten und die Sicherheit der Patientinnen wäre besser gewährleistet.

Schlüsselwörter:

Therapeutisches Fasten, Chemotherapie, Nebenwirkungen, Fasten-Mimicking Diät, intermittierendes Fasten, Short-term Fasting, Ernährungstherapie, Supportivtherapie, Onkologie, systematische Literaturübersicht

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Verschiedene Formen des intermittierenden Fastens	5
Abbildung 2 Darstellung Fasten-Mimicking Diät.....	6
Abbildung 3 Darstellung des Short-term Fasting.....	6
Abbildung 4 Dynamische Veränderungen der Substrateverwendung beim Fasten	7
Abbildung 5 Wirkmechanismus und typische Nebenwirkungen platinbasierter Zytostatika.....	13
Abbildung 6 Wirkmechanismus und typische Nebenwirkungen Taxane und Gemcitabin	14
Abbildung 7 Wirkmechanismus von Anthrazykline und Cyclophosphamid ..	15
Abbildung 8 Hormonelle und metabolische Alterationen als Antwort auf das Fasten	20
Abbildung 9 Stadien der Autophagosomenbildung nach Ohsumi	21
Abbildung 10 Modell der differentiellen Stressresistenz.....	22
Abbildung 11 Komplementär- und alternativmedizinische Praktiken in der Onkologie	25
Abbildung 12 Verteilung der Studiengrößen bei Fasten und Chemotherapie	28
Abbildung 13 Studienpopulationen Fasteninterventionen nach Tumorentität und Bewertung	29
Abbildung 14 Systemische Wirksamkeit von Fastenmethoden bei Chemotherapie.....	32
Abbildung 15 Evidenz zur Reduktion Chemotherapie induzierter Nebenwirkungen unter Fasten	33
Abbildung 16 Veränderungen in Gewicht, BMI, Fettmasse, fettfreier Masse und Phasenwinkel	35
Abbildung 17 Machbarkeit und Sicherheit verschiedener Fastenmethoden während Chemotherapie	37
Abbildung 18 Tumorwirksamkeit von Fasten/FMD bei Chemotherapie.....	38
Abbildung 19 Gründe für Non-Compliance in klinischen Fasten- und FMD- Studien (2009–2024).....	40
Abbildung 20 Drop-Out Rate nach Studie.....	42
Abbildung 21 Adhärenz- und Compliance-Raten mit Chemotherapie-Zyklen	42
Abbildung 22 Tumoransprechen und Compliance unter Fasten-mimetischer Diät (FMD).....	48
Abbildung 23Therapieschema mit Fasten bei Chemotherapie	59

Einleitung

Nach Angaben der Europäischen Kommission (Europäische Kommission, 2021) wurde im Jahr 2020 in der Europäischen Union bei rund 2,7 Millionen Menschen eine Krebserkrankung diagnostiziert, von denen etwa 1,3 Millionen an den Folgen der Erkrankung verstarben. Prognosen zufolge könnte die Zahl der Krebstodesfälle in der EU bis zum Jahr 2035 um etwa 24 % ansteigen, sofern keine wirksamen Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Krebs würde damit zur häufigsten Todesursache in Europa avancieren (Europäische Kommission, 2021).

Die Therapie der onkologischen Erkrankungen hat sich in den letzten 60 Jahren grundlegend verändert. Sie bietet mit Zell- und Gentherapien, diversen Kombinationstherapien, Sequenzierung der Tumormutation (NGS) und Immunonkologischen Therapien mehr Behandlungsmöglichkeiten, welche die Überlebensraten verbessern (vfa - Verband forschender Arzneimittelhersteller e.V., 2024). Das Dilemma bleibt aber derzeit noch bestehen: Chemotherapie ist einerseits lebensrettend, andererseits hat sie große Nebenwirkungen.

Es gibt immer mehr Nachfrage an Complementary and Alternative (CAM) - Methoden. Omar et al. (2022) zeigen, dass Patientinnen während einer neoadjuvanten Chemotherapie unterschiedliche Bewältigungsstrategien (Coping-Strategien) entwickeln wie fastenähnliche Diäten (Fasting-Mimicking Diet, FMD), Entspannungstechniken oder mobile Gesundheitsanwendungen (Omar et al., 2022).

Lazard et al. (2023) zeigten, dass Empfehlungen zu alternativen onkologischen Behandlungsstrategien hauptsächlich in den Bereichen Verdauung (30,3 %) und Naturheilkunde (14,1 %) verbreitet werden. Diese Kommunikationsformen lösten bei einem Großteil der Empfängerinnen Interesse und Offenheit aus (Lazard et al., 2023).

In einer Untersuchung von Lee et al. (2018) betrachteten 63 % der 109 Teilnehmerinnen Ernährung als integralen Bestandteil ihrer Krebsbehandlung.

Eine Folgestudie mit 1073 Befragten bestätigte diese Wahrnehmung sogar bei 98 % der Teilnehmerinnen (Lee et al., 2018; Sullivan et al., 2021).

Diese Arbeit untersucht die bislang veröffentlichten klinischen Studien, die den Einfluss verschiedener Fasteninterventionen auf die Reduktion Chemotherapie assoziierter Nebenwirkungen analysieren. Der Fokus liegt auf der Bewertung der Sicherheit, Durchführbarkeit und praktischen Anwendbarkeit dieser Interventionen im onkologischen Kontext. Dabei werden sowohl die wissenschaftlich belegten Wirkmechanismen als auch die physiologischen und ernährungstherapeutischen Effekte des Fastens berücksichtigt.

Forschungsfrage

Inwieweit kann therapeutisches Fasten während einer Chemotherapie eine als sichere und durchführbare Intervention zur Reduktion therapieassozierter Nebenwirkungen betrachtet werden. Wie können Ernährungstherapeutinnen auf Fastenanfragen von Patientinnen im Sinne einer personalisierten Beratung reagieren, obwohl alle Leitlinien eine negative Empfehlung aussprechen?

Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es, durch eine systematische Literaturanalyse der verfügbaren klinischen Evidenz die Wirksamkeit und Sicherheit von Fasteninterventionen während der Chemotherapie zu bewerten. Auf Grundlage wird im Rahmen des Nutrition Care Process (NCP) ein praxisorientiertes Interventionskonzept entwickelt. Damit soll eine evidenzbasierte Handlungsempfehlung geschaffen werden, die Ernährungstherapeutinnen unterstützt, onkologische Patientinnen sicher und professionell zu begleiten.

Angesichts der bislang heterogenen Datenlage und methodisch begrenzten Studienqualität wird auf bestehende Forschungslücken aufmerksam gemacht, die zukünftige Studien adressieren sollten.

1. Theoretischer Hintergrund

1.1 Begriffsdefinition Fasten und therapeutische Anwendung

Gemäß den Leitlinien der Ärztegesellschaft für Heilfasten und Ernährung (ÄGHE) wird Fasten definiert als „der freiwillige Verzicht auf feste Nahrung und Genussmittel für begrenzte Zeit. Bei sachgemäßer Durchführung bleibt die Leistungsfähigkeit erhalten, und es tritt kein ausgeprägtes Hungergefühl auf. Fasten wird als ganzheitlicher Prozess verstanden, der physische, psychische und spirituelle Dimensionen vereint (Wilhelmi De Toledo et al., 2002).

Das therapeutische Fasten umfasst neben der Nahrungsreduktion ergänzende Elemente wie moderate Bewegung, Entspannungsverfahren, psychische Stabilisierung und eine betreute medizinisch-ernährungstherapeutische Begleitung. Es gibt neun Bausteine des Fastens, darunter Medizin, Ernährung, Physiotherapie, Psychotherapie, Pflege, Kultur, Spiritualität und naturheilkundliche Pädagogik (Wilhelmi De Toledo et al., 2002).

Die Anwendung erfolgt sowohl im Rahmen der integrativen Medizin als auch in spezialisierten medizinischen Einrichtungen. Parallel dazu existiert eine Laienbewegung, die das „Fasten für Gesunde“ propagiert (Wilhelmi De Toledo et al., 2002).

Darüber hinaus ist Fasten in zahlreichen Religionen tief verwurzelt und stellt dort einen fest verankerten Bestandteil spiritueller und ritueller Praktiken dar. In der modernen Medizin wird therapeutisches Fasten zunehmend als unterstützende Maßnahme bei chronischen Erkrankungen, insbesondere rheumatischen, metabolischen und kardiovaskulären Erkrankungen, eingesetzt (Mattson et al., 2017).

1.2 Klassifikation von Fasteninterventionen

Die wissenschaftliche Literatur unterscheidet verschiedene Formen des Fastens, die sich in Dauer, Intensität und Zielsetzung unterscheiden. Die Fastenverpflegung zeichnet sich sowohl durch eine niedrige Kalorienzufuhr

(zwischen 350 und 1100 kcal pro Tag, bei Wasserfasten sogar 0 kcal) als auch durch einen sehr geringen Proteingehalt aus, der je nach Fastenform variiert: 0 g beim Wasserfasten, 15–25 g bei der Fasten-Mimicking-Diät (FMD) und 45–65 g bei der kalorischen Restriktion (CR). Beim Intervallfasten (IF) ähneln die Nährstoffwerte im Wesentlichen jenen einer normalen Ernährung, nur dass die Nahrungsaufnahme zeitlich verschoben erfolgt.

Besonders im Zusammenhang mit Chemotherapie sind unterschiedliche Fasteninterventionen untersucht worden, darunter intermittierendes Fasten (IF), Fasten-Mimicking Diät (FMD), Short-term Fasting (STF), Wasserfasten, kalorische Restriktion (CR) und ketogene Ernährung (KD).

1.2.1 Intermittierendes Fasten (IF)

Das intermittierende Fasten, auch Intervallfasten genannt, hat in den vergangenen Jahren sowohl in der Wissenschaft als auch in der Öffentlichkeit deutlich an Aufmerksamkeit gewonnen. Ursprünglich vor allem als Methode zur Gewichtsreduktion und zur Förderung metabolischer Gesundheit bekannt, wird es heute zunehmend als potenziell therapeutischer Ansatz in der Onkologie untersucht. Studien deuten darauf hin, dass IF zu einer Verbesserung der Insulinsensitivität, einer Reduktion inflammatorischer Marker sowie zur Modulation von Stoffwechselwegen führen kann, die im Zusammenhang mit Tumorentstehung und -progression stehen (Stringer et al., 2022).

Zu den etablierten IF-Varianten zählen:

Time-Restricted-Eating (TRE): 14–18 Stunden Fastenfenster (z. B. 16:8- oder 14:10-Methode) als anwendungsfreundliche Form des Kurzzeitfastens, auch unter Dinner Canceling bekannt (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., o. J.)

2-Tage-Diät (Two-Day-Fast, TWF): Zwei Tage / Woche mit 650 kcal pro Tag und kohlenhydratreduzierter Kost, an den restlichen Tagen mediterrane

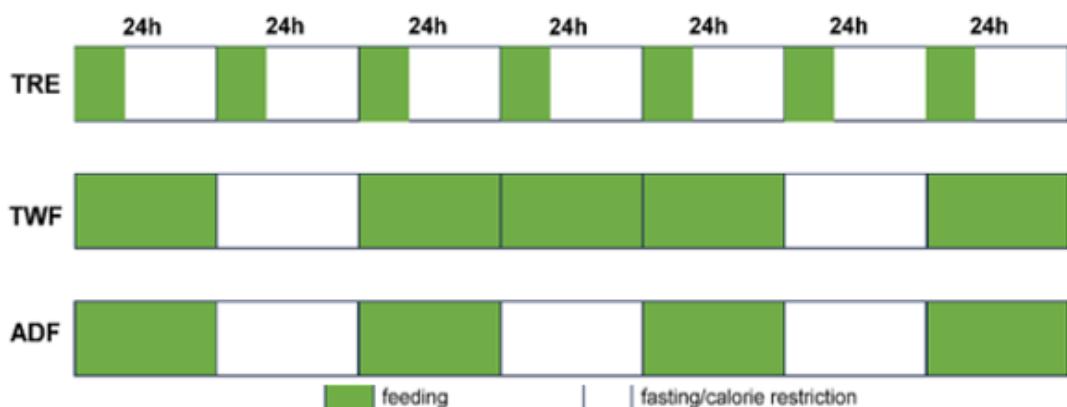
Ernährung (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., o. J.; Harvie et al., 2013).

Alternate-Day-Fasting (Every-Other-Day diet, ADF):

An Fastentagen werden etwa 25 % der üblichen Energieaufnahme (ca. 500kcal) zugelassen, während an den Nicht-Fastentagen ohne Einschränkungen gegessen wird (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., o. J.).

Diese Ernährungsformen sollen nicht nur Gewichtsschwankungen regulieren, sondern auch die Verträglichkeit einer Chemotherapie verbessern. Harvie et al. (2021) zeigten in einem randomisierten Ernährungsprotokoll während Chemotherapiezyklen, dass intermittierende Energieeinschränkungen kurzfristige metabolische Anpassungen und eine verbesserte Toleranz hervorrufen können (Harvie et al., 2021).

Abbildung 1 Verschiedene Formen des intermittierenden Fastens.



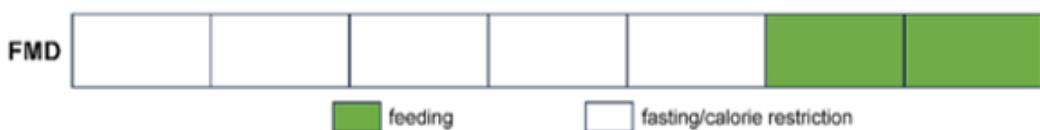
Eigene Darstellung in Anlehnung an (Zeng et al., 2024).

1.2.2 Fasten-Mimicking Diät (FMD)

Das Konzept der Fasten-Mimicking Diät (FMD) wurde von Valter Longo (2018) entwickelt. Es simuliert die physiologischen Effekte eines Nahrungsverzichts, ohne die Energiezufuhr vollständig zu unterbrechen. Über einen Zeitraum von fünf Tagen wird eine pflanzenbasierte, kohlenhydratreduzierte und fettreiche Kost (am ersten Tag 1100 kcal, die restlichen 4 Tage 800 kcal pro Tag)

verabreicht (V. Longo, 2018). Klinische Studien zeigen, dass FMD eine signifikante Reduktion von Blutzucker, IGF-1, Leptin und proinflammatorischen Biomarkern bewirken kann (Vernieri et al., 2022). Zeitgleich wurde eine bessere Verträglichkeit der Chemotherapie und eine geringere Häufigkeit schwerer Nebenwirkungen berichtet (Bahrami et al., 2024).

Abbildung 2 Darstellung Fasten-Mimicking Diät



Eigene Darstellung in Anlehnung an (Zeng et al., 2024).

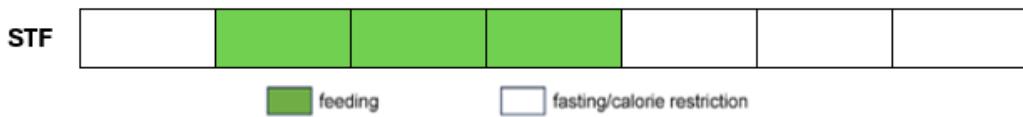
1.2.3 Short-term Fasting (STF)

Das Short-term Fasting geht über 2–3 Tage (Koppold et al., 2024) und beinhaltet den vollständigen oder teilweisen Nahrungsverzicht. Aufgenommen werden Wasser, Kräutertee oder klare Brühe. Diese Maßnahme fördert Autophagie, Ketogenese, Insulinsensitivität und Immunzellregeneration (V. D. Longo & Panda, 2016).

Short-Term Fasting unterscheidet sich sowohl vom intermittierenden Fasten (z. B. 16:8- oder 5:2-Protokolle) als auch vom Langzeitfasten (> 5 Tage) durch seinen spezifischen Einfluss auf zelluläre Reparaturmechanismen, die typischerweise erst nach 24–48 Stunden Fasten einsetzen (De Cabo & Mattson, 2019).

Zum Short-term Fasting gehören das Wasserfasten oder Buchinger-Fasten nach Dr. Otto Buchinger.

Abbildung 3 Darstellung des Short-term Fasting

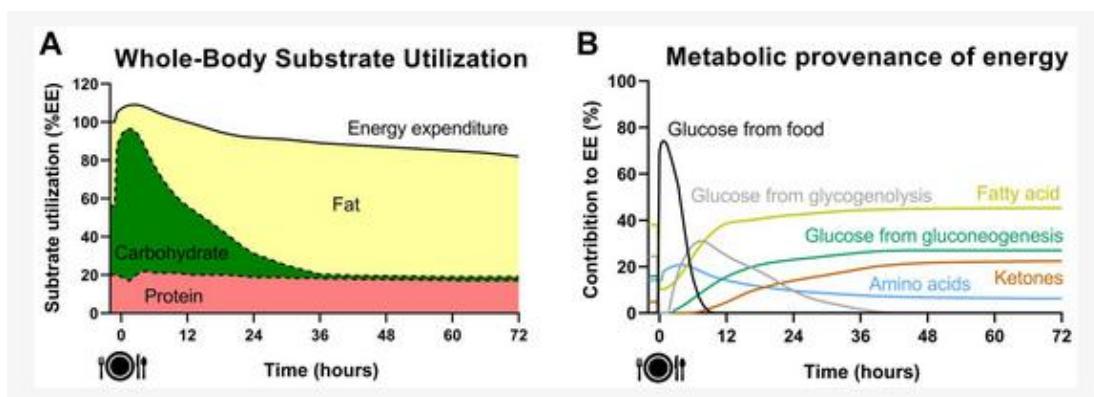


Eigene Darstellung in Anlehnung an (Zeng et al., 2024).

1.2.4 Water only fasting (Wasserfasten)

Beim Wasserfasten wird über mehrere Tage ausschließlich Wasser konsumiert. Nach 24–48 Stunden stellt sich eine Ketose mit erhöhter Nutzung von freien Fettsäuren und Ketonkörpern ein, wodurch Stoffwechselwege zugunsten regenerativer Prozesse verschoben werden (Dote-Montero et al., 2022). Studien zeigten bei Patientinnen mit gynäkologischen Tumoren eine Stabilisierung der Behandlungsabläufe und eine verbesserte Lebensqualität (Riedinger et al., 2020).

Abbildung 4 Dynamische Veränderungen der Substrate Verwendung beim Fasten



Quelle: Dote-Montero et al., S.4 (2022)

1.2.5 Caloric Restriction (CR)

Unter kalorischer Restriktion versteht man eine dauerhafte Reduktion der täglichen Energiezufuhr um 20–40 % bei ausreichender Mikronährstoffversorgung. Eine Untersuchung von Castellano et al. (2023) zeigte in Kombination mit neoadjuvanter Chemotherapie positive Effekte auf Tumorgröße und Lymphknotenstatus (Castellano et al., 2023).

1.2.6 Ketogenic Diet (KD)

Ketogene Diäten, fettreich und extrem kohlenhydratarm, imitieren den Fastenstoffwechselzustand durch die Bildung von Ketonkörpern. Da viele Tumorzellen primär auf Glukose angewiesen sind („Warburg-Effekt“), können

Ketonkörper ein therapeutisches Fenster schaffen, in dem gesunde Zellen geschont und Tumorzellen empfindlicher werden. Die Datenlage bleibt jedoch widersprüchlich, insbesondere durch Compliance-Probleme und geringe Stichproben (Römer et al., 2021).

Da auch die ketogene Diät eine Ketose induziert, Insulin- und Glukosespiegel senkt, sowie Ketonkörper als Energielieferant nutzt und damit oxidativen Stress und Entzündungsprozesse reduziert, wurde diese Diätform der Vollständigkeit halber genannt. Da sie jedoch kein Fasten im engeren Sinne ist, wird dieses Thema in der Bachelorarbeit nicht weiter vertieft.

1.3 Potenzielle antitumorale Effekte des Fastens

Das Tumoransprechen beschreibt den Grad, in dem ein Tumor auf eine Therapie reagiert. Gemessen wird das Tumoransprechen mit standardisierten Kriterien wie der Response Evaluation Criteria in Solid Tumors (RECIST) oder pathologischen Beurteilungssystemen wie der Miller-&-Payne-Score (De Groot et al., 2020). So erlauben diese Endpunkte eine Vergleichbarkeit unterschiedlicher Behandlungsansätze.

Während frühere Untersuchungen auf die Reduktion therapieassozierter Nebenwirkungen fokussierten (Dorff et al., 2016; Bauersfeld et al., 2018), zeigen neuere Untersuchungen, dass Fasten auch direkte Effekte auf Tumorbiologie und Immunaktivität haben könnte. Vor allem Brustkrebs-Patientinnen, die während Chemotherapiezyklen FMD-Protokollen folgten, wiesen höhere Anteile partieller oder kompletter Remissionen auf (Bahrami et al., 2024; De Groot et al., 2020). Die Sicherheit der Behandlung wurde durch Fasten nicht beeinträchtigt. Im Gegenteil, günstige metabolische Veränderungen, können eine verbesserte Immunantwort und eine erhöhte Therapiesensitivität nahelegen (Vernieri et al., 2022).

Die Hypothese lautet, dass durch Fasten eine metabolische Verschiebung entsteht, die Tumorzellen gegenüber zytotoxischen Substanzen vulnerabler macht, während gesunde Zellen durch adaptive Schutzmechanismen gestärkt werden (De Groot et al., 2020). Tendenzen sind ersichtlich, jedoch fehlen

standardisierte Protokolle zu Dauer, Zeitpunkt und Intensität (Thompson et al., 2023).

1.4 Risiken des therapeutischen Fastens

Trotz der positiven Ansätze ist Fasten nicht für alle Patientinnen geeignet. Zu den wichtigsten Kontraindikationen zählen Kachexie, Essstörungen, Multiorganinsuffizienz, Schwangerschaft und Stillzeit (Wilhelmi de Toledo et al., 2013). Fasten als Therapie sollte nur unter bestimmten medizinischen Voraussetzungen und mit entsprechender ärztlicher Begleitung durchgeführt werden (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., o. J.; Wilhelmi De Toledo et al., 2002).

Grundsätzlich gehören Mangelernährung (Caccialanza et al., 2018), Sarkopenie (Arends, 2024) zu den hohen Risiken bei onkologischen Erkrankungen. Damit scheint eine Fastentherapie zunächst kontraindiziert, zumal Gewichtsverlust und Veränderungen in der Körperzusammensetzung eine logische Folge des Fastens sein können.

Während einige Studien einen stabilen Ernährungsstatus belegen, berichten andere über signifikanten Gewichtsverlust (Drexler et al., 2023). Zudem werden hohe Abbruchraten infolge reduzierter Energiezufuhr beschrieben (De Groot et al., 2019; Drexler et al., 2023).

Die Evidenzlage wird insgesamt als begrenzt und heterogen bewertet (Bozzetti, 2022). Dies unterstreicht die Notwendigkeit medizinischer Supervision und sorgfältiger Selektion der Patientinnen.

1.4.1 Gewichtsverlust im onkologischen Kontext

Ein unbeabsichtigter Gewichtsverlust gehört zu den häufigsten Symptomen und gilt als unabhängiger Mortalitätsindikator bei Krebspatientinnen. Je nach Tumorart und Krankheitsphase sind 30-80% der Patientinnen davon betroffen (Fearon et al., 2011).

Gewichtsveränderungen können sowohl durch den Tumorstoffwechsel als auch durch Nebenwirkungen der Therapie verursacht werden (AIOM, 2025). Klinisch wird zwischen unbeabsichtigtem und kontrolliertem Gewichtsverlust differenziert. Während ungewollter Gewichtsverlust meist pathologisch ist und prognoseverschlechternd wirkt, kann ein kontrollierter, kurzfristig induzierter Gewichtsverlust – etwa im Rahmen einer Fastenintervention – metabolische Vorteile entwickeln. Voraussetzung ist, dass die adäquate Protein- und Mikronährstoffversorgung gesichert ist (Bahrami et al., 2024).

In einzelnen Studien wurde ein signifikanter, jedoch überwiegend moderater Gewichtsverlust zwischen -0,1 kg / Zyklus und – 0,84kg beobachtet (Bahrami et al., 2024; Vernieri et al., 2022; Zorn et al., 2020). Ein Grund für die Unterschiede könnte dabei in den unterschiedlichen Tumorarten liegen. So konnten Patientinnen mit Magen-Darm-Krebs ihren Gewichtsverlust schwerer aufholen als Brustkrebs-Patientinnen (Drexler, 2023).

Studien haben gezeigt, dass der Gewichtsverlust während einer kurzfristigen Fastenkur hauptsächlich auf Flüssigkeitsverlust zurückzuführen ist, mit durchschnittlich 0,3 bis 0,9 kg/Tag. Er wird meist wieder zugenommen, sobald wieder mit normaler Ernährung begonnen wird. Dadurch ist das Risiko eines signifikanten Gewichtsverlusts begrenzt (Thompson et al., 2023).

1.4.2 Ernährungsstatus und körperliche Veränderungen im onkologischen Kontext

Der Ernährungsstatus hat in der Onkologie einen entscheidenden Einfluss auf Prognose, Therapieerfolg und Lebensqualität. Eine unzureichende Energie- und Nährstoffzufuhr, entzündliche Prozesse und hormonelle Veränderungen tragen wesentlich zur Entwicklung einer Mangelernährung bei, die mit erhöhter Morbidität, Therapieunterbrechungen und einer ungünstigen Prognose assoziiert ist (AIOM, 2025). Viele Patientinnen entwickeln infolge von Tumorstoffwechselprozessen, Appetitlosigkeit oder therapiebedingten Nebenwirkungen wie Übelkeit, Mukositis oder Geschmacksstörungen eine unzureichende Nahrungsaufnahme (Muscaritoli et al., 2021)

Zur Identifikation einer Mangelernährung werden in der Onkologie häufig die GLIM-Kriterien (Global Leadership Initiative on Malnutrition) herangezogen. Eine nach diesen Kriterien definierte Malnutrition kann das Gesamtüberleben negativ beeinflussen und postoperative Komplikationen erhöhen (Matsui et al., 2023).

Das Verständnis der körperlichen Veränderungen während onkologischer Therapien ist daher essenziell, um Fastenprotokolle sicher anzuwenden. Besonders relevant ist die Beobachtung, dass Fastenphasen den Stickstoffabbau und Muskelproteinverlust in Grenzen halten können, wenn sie kurzzeitig erfolgen, von adäquater Wieder-Ernährung und gezieltem Muskeltraining begleitet werden (Valdemarkin et al., 2021; Vernieri et al., 2022). Fasten sollte ausschließlich unter ernährungsmedizinischer Aufsicht erfolgen, um das Risiko von Mangelernährung, Sarkopenie und Kachexie zu minimieren und die metabolische Stabilität der Patientinnen zu gewährleisten (Thompson et al., 2023; AIOM, 2025).

Die Identifikation sicherer und validierter Parameter zur Beurteilung des Ernährungszustandes stellt eine wesentliche Voraussetzung für die professionelle Begleitung von Patientinnen mit einem Fastenwunsch dar.

1.4.3 Aktueller Forschungsstand zu Fasteninterventionen in der Onkologie

Fasteninterventionen während onkologischer Therapien sind ein wachsendes Forschungsgebiet, das in den letzten Jahren substanziale klinische Evidenz gewonnen hat. Frühere Pilotstudien (Bauersfeld et al., 2018; de Groot et al., 2015) zeigten erstmals, dass kurzzeitiges Fasten während Chemotherapiezyklen sowohl sicher als auch potenziell nebenwirkungsreduzierend ist.

Die bisherige Forschung zu Fasteninterventionen in der Onkologie konzentriert sich überwiegend auf Brustkrebspatientinnen, insbesondere auf HER2-negative und triple-negative Tumorentitäten. Mehrere klinische Studien untersuchten die Fasten-mimicking-Diät (FMD) im neoadjuvanten und

metastasierten Setting und berichten über eine gute Verträglichkeit sowie mögliche positive Effekte auf Therapieantwort und Nebenwirkungsprofil (Bahrami et al., 2024; De Groot et al., 2020; Ligorio et al., 2024). Weitere Arbeiten mit gemischten Patientinnenkohorten, unter anderem von Vernieri et al. (2022) und Valdeman et al. (2021), bestätigen die prinzipielle Sicherheit und Stoffwechselverträglichkeit des Fastens.

Insgesamt sind noch größere, methodisch einheitliche Studien erforderlich, um die klinische Wirksamkeit und den Nutzen von Fasteninterventionen über verschiedene Tumorarten hinweg valide bewerten zu können.

1.5 Formen der Chemotherapie und Tumorarten in Fastenstudien

Die Chemotherapie bildet eine tragende Säule in der systemischen Behandlung zahlreicher Tumorerkrankungen. Nach der Definition des National Cancer Institute umfasst Chemotherapie den Einsatz pharmakologischer Substanzen zur Hemmung des Wachstums oder zur Zerstörung von Krebszellen. Dies geschieht entweder durch die Induktion von Zelltod oder durch die Hemmung der Zellteilung. Je nach Tumorentität und Therapieziel kann die Applikation oral, intravenös, subkutan oder in Einzelfällen auch topisch erfolgen. Häufig wird die Chemotherapie mit anderen onkologischen Therapieverfahren – etwa chirurgischer Tumorresektion, Strahlentherapie oder zielgerichteten Therapien – kombiniert, um die Behandlungseffektivität zu steigern (National Cancer Institute, 2025).

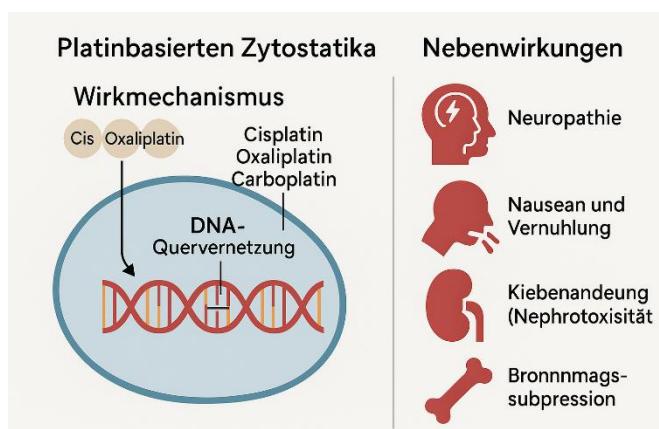
Für diese Bachelorarbeit wurden nicht alle Formen der Chemotherapie-Schemata betrachtet, sondern diejenigen, die am häufigsten in klinischen Studien mit Fasteninterventionen zum Einsatz kamen.

Die am häufigsten analysierten Tumorarten sind das Mammakarzinom (inklusive triple-negativem Brustkrebs, TNBC), gynäkologische Tumore (Ovar, Uterus, Zervix), kolorektale Karzinome sowie vereinzelt Prostata-, Lungen- und hämatologische Neoplasien. Abbildung 13 zeigt die Patientinnen Zahlen nach Tumorentität aus den für die Bachelorarbeit ausgewählten Fastenstudien.

1.5.1 Typische Chemotherapie-Wirkstoffe und Häufigkeit der Nebenwirkungen

Ein Großteil der in Fastenstudien eingesetzten Chemotherapieschemata basiert auf platinbasierten Zytostatika wie Cisplatin, Oxaliplatin oder Carboplatin. Diese Substanzen wirken zytotoxisch, indem sie DNA-Crosslinks erzeugen, die Replikation hemmen und irreparable Schäden an der Zellstruktur verursachen. Sie werden häufig in Kombination mit weiteren Chemotherapeutika – zum Beispiel den Taxane (Docetaxel, Paclitaxel), Anthrazykline (Doxorubicin, Epirubicin) oder dem Alkylans Cyclophosphamid – eingesetzt (Florea & Büsselberg, 2011).

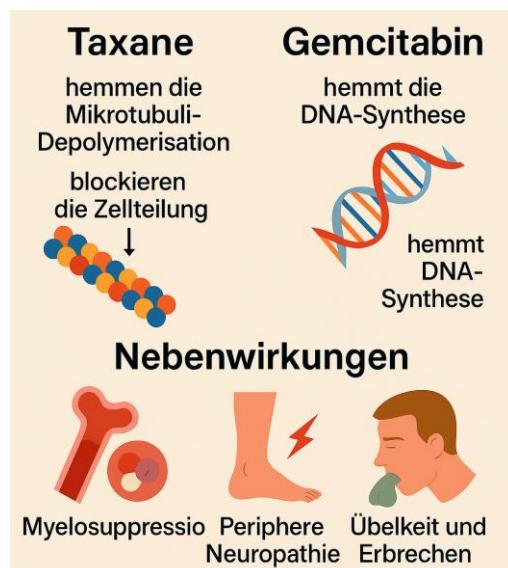
Abbildung 5 Wirkmechanismus und typische Nebenwirkungen platinbasierter Zytostatika.



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an (Accord Healthcare GmbH, 2024; Florea & Büsselberg, 2011; TEVA GmbH, 2025)

Platinbasierte Zytostatika kommen primär bei gynäkologischen Malignomen und Brustkrebs zum Einsatz. Die typischen Nebenwirkungen dieser Substanzklasse sind ein ausgeprägtes hämatotoxisches Profil (Leukopenie, Thrombozytopenie, Anämie), gastrointestinale Symptome wie Übelkeit und Erbrechen sowie dosisabhängige Nephro- und Ototoxizitäten. Insbesondere Cisplatin ist für eine hohe Rate an peripheren Neuropathien und nierenassoziierten Komplikationen bekannt (Accord Healthcare GmbH, 2021, 2024; Florea & Büsselberg, 2011; TEVA GmbH, 2025).

Abbildung 6 Wirkmechanismus und typische Nebenwirkungen Taxane und Gemcitabin

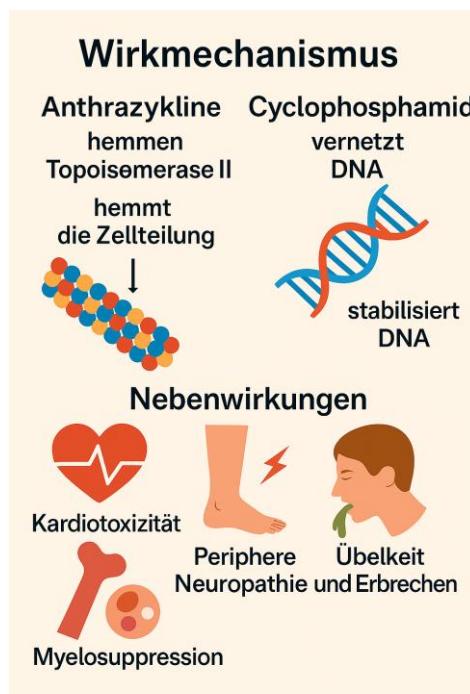


Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an (Accord Healthcare Limited, 2023; European Medicines Agency (EMA), 2025; Hikma Farmaceutica, 2023; National Cancer Institute, 2024)

Taxane wie Docetaxel und Paclitaxel werden isoliert aus der Rinde der pazifischen Eibe (*Taxus brevifolia*) hergestellt. Sie wirken spezifisch in der Mitosephase, indem sie die Depolymerisation von Mikrotubuli an den Enden verhindern, was zur Störung des Spindelapparats und somit die Zellteilung in der Mitose hemmen. Schwerwiegende Nebenwirkungen sind Neutropenie, periphere Neuropathien, Alopezie, gastrointestinale Störungen und Hypersensitivitätsreaktionen (Accord Healthcare Limited, 2023; European Medicines Agency (EMA), 2025; National Cancer Institute, 2024).

Gemcitabin ein Antimetabolit, findet bei verschiedenen soliden Tumoren Anwendung. Dosislimitierende Nebenwirkungen sind Myelosuppression, gastrointestinale Beschwerden und allergische Hautreaktionen (Hikma Farmaceutica, 2023).

Abbildung 7 Wirkmechanismus von Anthrazykline und Cyclophosphamid



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an (Accord Healthcare Limited, 2020; National Cancer Intitute, 2025)

Anthrazykline wie Doxorubicin oder Epirubicin sind eine Art von Antibiotikum. Sie sind hocheffektiv, aber kardiotoxisch und schädigen die DNA (Accord Healthcare Limited, 2020; National Cancer Institute, o. J.)

Cyclophosphamid, ein Alkylans wird häufig gemeinsam mit Anthrazykline in vielen Kombinationsprotokollen (z.B. TAC, AC) zur Behandlung vieler Krebsarten und einer bestimmten Form von Nierenerkrankungen bei Kindern eingesetzt. Cyclophosphamid verursacht typischerweise Myelosuppression, Alopezie, gastrointestinale Toxizität und seltener hämorrhagische Zystitis (National Cancer Intitute, 2025).

Tabelle 1 Häufigkeiten ausgewählter Nebenwirkungen platinbasierter Zytostatika.

Wirkstoff	Hämatologisch	Gastrointestinal	Neurologisch/Weitere
Cisplatin (Accord Healthcare GmbH, 2021)	sehr häufig: Beeinträchtigung Knochenmarkfunktion, Leuko-		sehr häufig: Sepsis, Fieber häufig:

Wirkstoff	Hämatologisch	Gastrointestinal	Neurologisch/Weitere
	penie, Thrombozytopenie, Anämie		Arrhythmie, Bradi- und Tachikardie, venöse Thromboembolie
Oxaliplatin (TEVA GmbH, 2025)	sehr häufig: Neutropenie 71,4% G3/4: 28/14 %, Anämie 82,2 % Thrombozytopenie häufig: Hämorrhagie, Thrombosen	sehr häufig: Diarröh, Übelkeit, Erbrechen, Stomatitis/Mukositis, Bauchschmerzen, Obstipation, Anorexie, Dysgeusie häufig: Dyspepsie, Reglux, gastrointestinale und rektale Hämorrhagie	sehr häufig: Infektionen, Periphere sensorische Neuropathien, Alopezie, Hauterkrankungen Kopfschmerzen, Fieber, Schmerzen, Müdigkeit häufig allergische/anaphylaktische Reaktionen Hand-Fuß-Syndrom, Nagelveränderungen, Hautveränderungen
Carboplatin (Accord Healthcare GmbH, 2024)	Dosislimitierend: Myelosuppression, Thrombo-/Neutro-/Leukopenie 18-25%, Infekte 4 %, Blutungen 5 %, <1 % tödlich	sehr häufig: Übelkeit, Erbrechen	Sehr häufig: Elektrolytstörungen (Na↓ 29 %, K↓ 20 %), Nierenfunktionsverlust, Hochton-Hörverlust (15 %) häufig: periphere Neuropathie (4 %)
Gemcitabin (Hikma , 2023)	Dosislimitierend: Thrombo-/Leuko-/Granulozytopenie	sehr häufig: Übelkeit/Erbrechen	sehr häufig: Hautausschläge (25 %) häufig: Leberwerterhöhung, Atemnot
Anthrazykline (Doxorubicin) (Accord Healthcare Limited, 2020)	sehr häufig: Myelosuppression Leuko-/Neutro-/Thrombozytopenie, Anämie, Infektionen	sehr häufig: Übelkeit/Erbrechen, Mukositis/Stomatitis häufig: Diarröh, Appetitlosigkeit	sehr häufig: Alopezie häufig: Kardiotoxizität
Docetaxel Accord (European	sehr häufig:	sehr häufig:	sehr häufig: Infektionen G3/4, Hypersensitivität, Anorexie,

Wirkstoff	Hämatologisch	Gastrointestinal	Neurologisch/Weitere
Medicines Agency (EMA), 2025)	<p>Neutropenie (G4), Anämie (G3/4)</p> <p>Febrile Neutropenie</p> <p>häufig:</p> <p>Thrombozytopenie (G4)</p> <p>Hämorrhagie</p>	<p>Stomatitis (G3/4)</p> <p>Diarröh (G3/4)</p> <p>Übelkeit (G3/4)</p> <p>Erbrechen (G3/4)</p> <p>häufig:</p> <p>schwere Obstipation + Bauchschmerzen + gastrointestinale Hämorrhagie</p>	<p>periphere Neuropathie, Dysgeusie</p> <p>Alopezie; Hautreaktionen (G3/4), Nagelveränderungen</p> <p>Myalgie schwer; Flüssigkeitsretention, Asthenie, Schmerz</p> <p>häufig:</p> <p>Infektionen (G4), Arrhythmie (G3/4), Hypo-/Hypertonie,</p>
Paclitaxel (Accord Healthcare Limited, 2023)	<p>sehr häufig:</p> <p>Myelosuppression, Neutropenie, Anemie, Leucopenie, Hämorrhagie</p>	<p>sehr häufig:</p> <p>Übelkeit, Erbrechen, Diarröh, Mukositis</p>	<p>sehr häufig:</p> <p>Infektionen, Periphere Neuropathie (~60 %), Alopezie, Arthralgie/Myalgie</p> <p>häufig: Bradykardie, Hypotonie, leichte Überempfindlichkeitsreaktionen, Haut- und Nagelveränderungen</p>
Cyclophosphamid	<p>sehr häufig:</p> <p>Knochenmark-suppression, Infektionen</p>	<p>häufig: Übelkeit, Appetitlosigkeit, Mukositis</p>	<p>häufig: Myelosuppression, Alopezie, Kardiotoxizität</p>

Definition: Sehr häufig ($\geq 1/10$), häufig ($\geq 1/100 - < 1/10$), gelegentlich ($\geq 1/1000 - < 1/100$), selten ($\geq 1/10.000 - < 1/1000$), sehr selten ($< 1/10.000$) lt. folgenden Quellen:

Quelle: Eigene Darstellung in Anleitung an (Accord Healthcare GmbH, 2021, 2024; Accord Healthcare Limited, 2020, 2023; European Medicines Agency (EMA), 2025, 2025; Hikma Farmaceutica, 2023; National Cancer Intitute, 2025; TEVA GmbH, 2025)

Im Rahmen von Fastenstudien werden vorwiegend bewährte Chemotherapie Protokolle angewendet, die typischerweise Nebenwirkungen wie Schädigungen des blutbildenden Systems, des Magen-Darm-Trakts und des Nervensystems verursachen. Diese Nebenwirkungen dienen als wichtige

klinische Messgrößen, um den Einfluss von Fasten auf die unterstützende Therapie zu beurteilen (Drexler et al., 2023).

1.5.2 Therapiezyklen und Applikationsintervalle

Die in den untersuchten Fastenstudien eingesetzten Chemotherapeutika werden grundsätzlich in zyklischen Regimen verabreicht. Die Zyklen bestehen typischerweise aus einer oder mehreren Behandlungssitzungen gefolgt von definierten Erholungsphasen. Die Dosierung, Applikationsart und die Dauer der Intervalle variieren in Abhängigkeit von Substanz und Indikation, orientieren sich aber meist an etablierten onkologischen Standards:

Cisplatin wird überwiegend als Einzelgabe von 50–120 mg/m² alle drei bis vier Wochen, alternativ täglich über fünf Tage mit drei- bis vierwöchiger Pause, angewendet (Accord Healthcare GmbH, 2021).

Carboplatin erhalten Patientinnen in der Regel als Einzeldosis (AUC 4–6) am ersten Tag eines drei- bis vierwöchigen Zyklus (Accord Healthcare GmbH, 2024).

Oxaliplatin wird meist mit 85 mg/m² alle zwei Wochen als Infusion gegeben, häufig in Kombination mit 5-Fluorouracil/Leucovorin (TEVA GmbH, 2025;).

Docetaxel appliziert man über etwa eine Stunde, klassisch im Drei-Wochen-Rhythmus (European Medicines Agency (EMA), 2025).

Gemcitabin wird meist an Tag 1 und 8 eines 21-Tage-Zyklus oder Tag 1, 8 und 15 eines 28-Tage-Zyklus gegeben (Hikma Farmaceutica, 2023).

Doxorubicin ist meist am ersten Tag eines dreiwöchigen Zyklus vorgesehen, kann aber in „dose-dense“-Regimen auch im zweiwöchentlichen Rhythmus verabreicht werden (Accord Healthcare Limited, 2020).

Paclitaxel kann entweder als 175 mg/m²-Infusion alle drei Wochen oder als wöchentliche Gabe (Tag 1, 8, 15 eines 28-tägigen Zyklus) erfolgen (Accord Healthcare Limited, 2023).

Cyclophosphamid wird, meist gemeinsam mit Doxorubicin, am ersten Zyklustag alle zwei bis drei Wochen im (dosisverdichteten) Protokoll verabreicht (Accord Healthcare Limited, 2020).

Das Zyklusprinzip – mit festen Applikationstagen und Erholungsphasen – ist ausschlaggebend für die Wahl der Fastenmethode, da sie gezielt an die Chemotherapie Termine angepasst sein muss. Das therapeutische Fasten beginnt in der Regel 24–72 Stunden vor der Zytostatikagabe und endet 24 Stunden danach. Dadurch fällt die Fastenphase mit dem Zeitraum der maximalen zellulären Noxenbelastung zusammen (de Groot et al., 2020; Bahrami et al., 2024). Die Erholungsphasen zwischen den Zyklen ermöglichen eine bedarfsgerechte Wieder-Ernährung und schaffen einen sicheren Rahmen zur Reduktion therapieassozierter Nebenwirkungen wie Fatigue, gastrointestinale Symptome oder Neutropenie.

1.6 Mechanismen des Fastens im Kontext der Chemotherapie

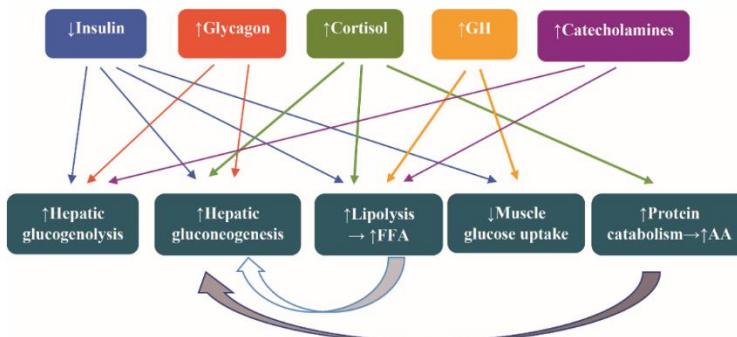
Obwohl tierexperimentelle Studien Hinweise auf neuroprotektive Effekte beim „chemotherapy-induced cognitive impairment“ (CICI), auf eine Reduktion DNA-schädigender Ereignisse sowie auf einen verminderten Bedarf an begleitenden Kortikosteroiden wie Dexamethason liefern (De Groot et al., 2020; Lu et al., 2024) bleibt die klinische Evidenz bislang limitiert. Die Mechanismen, über die Fasten wirkt, sind nicht abschließend geklärt; vielmehr handelt es sich um ein Zusammenspiel hormoneller, metabolischer und zellulärer Veränderungen (Drexler, 2022).

1.6.1 Hormonelle und metabolische Grundlagen des Fastens

Während einer Fastenperiode sinken die Insulinspiegel, während die Konzentrationen der Katecholamine, Glukagon, Cortisol und des Wachstumshormons (GH) ansteigen. Metabolisch äußert sich dies in einer erhöhten Glykogenolyse und Lipolyse, gesteigerter Gluconeogenese, vermehrtem Proteinkatabolismus sowie einer reduzierten peripheren Glukoseaufnahme. Zellulär werden Energiespar- und Reparaturprozesse aktiviert, die die Stressantwort und Homöostase gesunder Zellen fördern (Deligiorgi et al., 2020). Dies könnte erklären, warum gesunde Zellen unter

Fastenbedingungen gegenüber zytostatischem Stress besser geschützt sind als Tumorzellen (Drexler, 2023).

Abbildung 8 Hormonelle und metabolische Alterationen als Antwort auf das Fasten



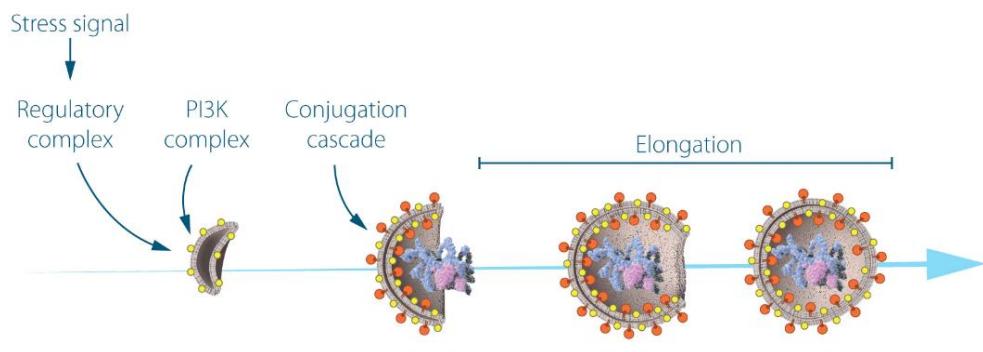
Abkürzungen: AA, amino acids; FFA, free fatty acids; and GH, growth hormone. Pfeil ↑: Anstieg; Pfeil ↓: Abnahme aus DelGiorgi et al., S. 3 (2020).

1.6.2 Autophagie

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist Fasten der stärkste physiologische Induktor der Autophagie (Michalsen, 2024). Michalsen bezeichnet Autophagie als molekularbiologisches Korrelat der traditionellen, beim Fasten vermuteten „Entschlackung“ (Michalsen, 2015).

Autophagie beschreibt den lysosomalen Abbau beschädigter Organellen und Makromoleküle zur Erhaltung der Zellhomöostase. Die prämierte Arbeit von Yoshinori Ohsumi (Nobel Prize in Physiology or Medicine 2016) zeigte, dass Fasten lysosomale Recyclingmechanismen und Proteinkomplexe aktiviert und so zentrale Schritte der Autophagosomenbildung steuert. Im onkologischen Kontext kann eine gesteigerte Autophagie dazu beitragen, geschädigte Zellbestandteile zu entfernen, die Zellfunktion zu stabilisieren und das Tumorwachstum zu hemmen. Allerdings ist dieser Effekt abhängig vom Tumorstadium und -typ. Autophagie kann in bestimmten Kontexten auch tumorfördernd wirken. (Yun & Lee, 2018).

Abbildung 9 Stadien der Autophagosomenbildung nach Ohsumi



Quelle: (Nobel Prize in Physiology or Medicine 2016, o. J.), S. 3.

1.6.3 Warburg Effekt

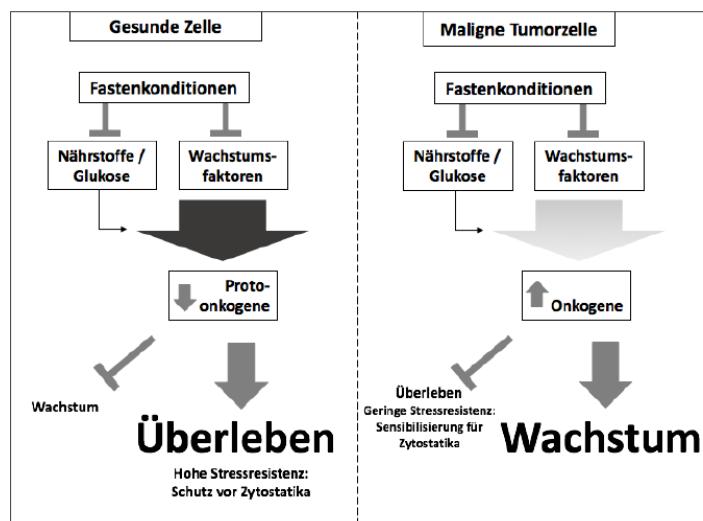
Der Warburg-Effekt wurde erstmals in den 1920er-Jahren vom Biochemiker Otto Warburg beschrieben. Er stellt einen charakteristischen Stoffwechselphänotyp vieler Tumorzellen dar, der bevorzugt anaerobe Glykolyse nutzen, obwohl Sauerstoff verfügbar wäre. Auf diese Art und Weise entstehen vermehrt Zwischenmetabolite, die als Vorstufen für Nukleotide, Aminosäuren und Lipide dienen. Tumorzellen können damit die benötigten Bausteine für ihr schnelles Wachstum effizienter bereitstellen. Gleichzeitig schaffen sie durch die Bildung von Laktat ein ungünstiges Umfeld für die Bildung von gesunden Zellen. Diese Vorgänge machen Tumorzellen besonders empfindlich gegenüber Nahrungs- oder Nährstoffmangel, besonders Glukose (Fatima et al., 2025). Fasten reduziert Schlüsselwachstumsfaktoren wie IGF-1 und senkt den Glukosespiegel, was die Empfindlichkeit von Tumorzellen gegenüber Chemotherapeutika erhöhen und das Tumorwachstum bremsen kann (Sadeghian et al., 2021).

1.6.4 Metabolischer Switch und differentielle Stressresistenz

Im Verlauf der menschlichen Evolution waren Phasen des Fastens von variierender Dauer häufig, wodurch sich adaptive Reaktionen auf Nahrungskarenz entwickelt haben (Michalsen & Li, 2013).

Durch Fasten erfolgt ein sogenannter „metabolischer Switch“: Nach 12 bis 36 Stunden Fasten nutzen gesunde Zellen zunehmend Fettsäuren und Ketonkörper, was mit einer Reduktion von Glukose, Insulin und IGF-1 sowie einer Erhöhung von IGFBP-1 einhergeht. Gesunde Zellen aktivieren in diesem Zustand Schutz- und Reparaturprogramme (Autophagie, DNA-Reparatur), während Tumorzellen mit gestörter Signalweiterleitung (z. B. PI3K/AKT/mTOR) diese Anpassung nicht leisten können. Dieses Konzept der „differentiellen Stressresistenz“ beschreibt, dass gesunde Zellen in den Überlebensmodus wechseln, während Tumorzellen weiterhin proliferative Signale senden und dadurch während der Chemotherapie besonders angreifbar werden (De Groot et al., 2020; Sachse, 2016; Sadeghian et al., 2021).

Abbildung 10 Modell der differentiellen Stressresistenz



Quelle: in Anlehnung an Lee et al. 2012a, S. 116 (Sachse, 2016)

Dennoch existiert bislang keine klinisch eindeutige Evidenz für die Überlegenheit einzelner molekularer Zielstrukturen oder Fastenprotokolle – die aktuelle Studienlage spricht vielmehr für ein multifaktorielles Wirkprinzip (Drexler, 2023).

1.7 Evidenzbasierte Rolle der Ernährungstherapeutin

Die Ernährungstherapie spielt im interdisziplinären Behandlungsteam der Onkologie eine wichtige Rolle. Ernährungstherapeutinnen arbeiten in enger Kooperation mit Fachärztinnen für klinische Ernährung und weiteren Berufsgruppen wie Pflegekräften, Onkologinnen, Hausärztinnen, Apothekerinnen und Psychologinnen, um eine ganzheitliche und patientenorientierte Betreuung sicherzustellen (Ruocco et al., 2017).

Der „Deontologische Kodex“ definiert in Art. 52 die Aufgaben der Ernährungstherapeutin, die sich an einem evidenzbasierten methodischen Ansatz orientiert, als Ernährungsbewertung und -neubewertung, Ernährungsdiagnose, Ernährungsintervention, Überwachung und Bewertung der Ergebnisse (Federazione Nazionale Ordini TSRM e PSTRP & Commissione di albo nazionale dei Dietisti, 2025).

Da in Italien derzeit noch keine einheitliche Umsetzung entsprechender ernährungstherapeutischer Prozessmodelle existiert, wurde im Rahmen dieser Bachelorarbeit entschieden, den Nutritional Care Prozess (NCP) der Academy of Nutrition and Dietetics als methodischen Leitfaden heranzuziehen. Dadurch ist eine evidenzbasierte und standardisierte Begleitung sowie Beratung von Patientinnen gewährleistet. Der Prozess beginnt mit einem umfassenden Ernährungs-Assessment. Auf der Grundlage der erhobenen Daten kann eine präzise Ernährungsdiagnose gestellt werden, die zu einer personalisierten Ernährungsintervention führt. Monitoring und Evaluation vervollständigen den therapeutischen Nutritional Care Prozess.

Eine ernährungstherapeutische Intervention kann dazu beitragen, Risiken wie Mangelernährung und ungewollten Gewichtsverlust zu minimieren und die Lebensqualität sowie die Verträglichkeit der antitumoralen Therapie zu verbessern (Arends et al., 2015).

Die therapeutische Allianz zwischen Patientin und Ernährungstherapeutin stellt einen zentralen Bestandteil der klinischen Ernährungspraxis dar. In Metaanalysen aus der Psychotherapie wurde gezeigt, dass die therapeutische

Allianz etwa 7 % der Varianz der Therapieergebnisse erklären kann (Nagy et al., 2022).

Fasteninterventionen bei Chemotherapie finden sowohl in der öffentlichen Berichterstattung als auch in der wissenschaftlichen Diskussion als potenziell schnell wirksame und vergleichsweise einfach umsetzbare ernährungstherapeutische Maßnahme zunehmend Beachtung (Michalsen, 2024). Es gibt auch wachsendes Interesse von Krebspatientinnen am Fasten als unterstützende Intervention im Krankheitsverlauf (Thompson et al., 2023). Informationen aus diversen Kanälen der social media, aber auch des Fernsehens, können zu Vorstellungen in der Krebstherapie führen, die sich nicht mit den evidenzbasierten Protokollen decken und zu unrealistischen Erwartungen führen können (Loeb et al., 2024).

CAM-Praktiken haben bei Krebspatientinnen lt. Academy of Nutrition and Dietetics (2025) exponentiell zugenommen. Dazu gehören biologisch basierte Therapien (z.B. spezielle Lebensmittel / Diäten, Nahrungsergänzungsmittel, Vitamine), einfache Geist-Körper-Therapien (z.B. Yoga, Meditation) oder komplexe weltmedizinische Systeme (naturheilkundliche oder Traditionelle Chinesische Medizin, Ayurveda). Vor allem biologisch basierte Therapien haben das Potential, eine Gefahr darzustellen (Kelly et al., 2025).

Onkologische Ernährungstherapeutinnen sollten sich deshalb bezüglich der Wechselwirkungen zwischen Lebensmitteln, Medikamenten und Nahrungsergänzungsmittel, Indikationen und Kontraindikationen informieren, damit sie Patientinnen gut bewerten können. Auf Anfrage können sie auch eine Überweisung an eine integrative Ärztin vorschlagen (Kelly et al., 2025).

Abbildung 11 Komplementär- und alternativmedizinische Praktiken in der Onkologie

COMPLEMENTARY AND ALTERNATIVE MEDICINE PRACTICES



Adapted from: [National Cancer Institute](#)

Quelle: Kelly et al. (2025, S.21)

Sullivan et al. (2021) identifizieren zudem eine relevante Diskrepanz zwischen konventionellen und komplementärmedizinisch geprägten Ernährungsempfehlungen. Diese Divergenz unterstreicht die Notwendigkeit, Patientinnen durch evidenzbasierte ernährungsmedizinische Beratung zu unterstützen und Fehlinformationen gezielt zu korrigieren (Sullivan et al., 2021).

Es kann Aufgabe der Ernährungstherapeutin sein, diese Lücke zu schließen. Der Ernährungstherapeutin obliegt eine individualisierte therapeutische Begleitung und professionelle Beratung während der gesamten onkologischen Behandlungsphase, die neben der gezielten Eiweiß- und Energieversorgung auch Symptome ernährungstechnisch mitbetreuen soll (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF, 2025).

In den Standards of Practice for Registered Dietitian (2025) wird darauf hingewiesen, dass etablierte Ernährungsrichtlinien und Protokolle individuell angepasst werden können, wenn es angemessen und sicher ist.

2. Methodik

Die vorliegende Bachelorarbeit wurde als systematische Literaturübersicht erstellt.

Ziel der Arbeit ist es, die Auswirkungen verschiedener Fastenmethoden auf therapiebedingte Nebenwirkungen während einer Chemotherapie zusammenzufassen und zu bewerten. Darüber hinaus wird ein praxisorientiertes Handlungskonzept für Ernährungstherapeutinnen entwickelt. So sollen Ernährungstherapeutinnen auf Fastenanfragen von Patientinnen professionell reagieren können.

Die systematische Literaturrecherche erfolgte im Zeitraum von Dezember 2024 bis August 2025. Hierfür wurden die Datenbanken PubMed und Cochrane Library herangezogen. Zusätzlich wurde Google Scholar zur Erfassung weiterer wissenschaftlicher und grauer Literatur genutzt. Zur Erweiterung des Literaturpools wurden einschlägige Kongressbeiträge vom 21. Internationalen Fastenkongress (Juli 2025, Berlin) sowie spezifische Abschlussarbeiten (Dissertationen und Bachelorarbeiten) berücksichtigt.

Die Suchstrategie umfasste folgende Schlagwortkombinationen: ("fasting" OR "caloric restriction" OR "intermittent fasting" OR "fasting-mimicking diet") AND ("chemotherapy" OR "cancer treatment") AND ("side effects" OR "toxicity" OR "adverse effects"), während für die Cochrane-Recherche die Begriffe fasting AND cancer verwendet wurden.

Für die Auswahl der Literatur wurden klare Ein- und Ausschlusskriterien definiert. Eingeschlossen wurden Publikationen aus dem Zeitraum 2020 bis 2025, die in englischer, italienischer oder deutscher Sprache vorlagen. Berücksichtigt wurden randomisierte kontrollierte Studien (RCTs), systematische Reviews sowie Metaanalysen, die sich mit Krebspatientinnen befassten, die während einer Chemotherapie eine Form des Fastens oder eine fastenähnliche Ernährungsweise durchführten. Weitere Studien wurden gezielt aus den Reviews übernommen.

Ausgeschlossen wurden präklinische Studien (Tiermodelle, Zellkultur). Um die Suche zu vervollständigen, wurden auf Google mit den Fachbegriffen Fasten

und Chemotherapie weitere mögliche Publikationen gesucht und aktuelle Leitlinien zu Ernährung und Fasten im onkologischen Kontext berücksichtigt. Alle identifizierten Publikationen wurden zunächst auf Titel und Abstract geprüft und irrelevante Arbeiten ausgeschlossen. Zur Verwaltung und Organisation nutzte die Arbeit das Literaturverwaltungsprogramm Zotero, inklusive Dublettencheck. Am Ende des Prozesses wurden 13 relevante Studien in die Analyse aufgenommen.

Für die eingeschlossenen Publikationen wurden Daten systematisch extrahiert. Dazu zählten unter anderem Angaben zu Autorin, Erscheinungsjahr, Stichprobengröße, Tumorentitäten, Chemotherapieprotokolle, Beschreibung der Fastenintervention, Randomisierung, Einschlusskriterien, Adhärenz/Compliance und Drop Out Rate.

Erhobene klinische Endpunkte waren: Gewicht / BMI, Compliance, gastrointestinale, hämatologische, metabolische und endokrine Parameter, DNA-Schäden und Tumorresponse. Die gewonnenen Daten wurden nach thematischen Schwerpunkten geordnet, vergleichend dargestellt und hinsichtlich der Forschungsfrage ausgewertet. Ergänzend wurden die aktuellen onkologischen Leitlinien zur Ernährungstherapie und Fasteninterventionen analysiert. Basierend auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen wurde ein praxistaugliches Nutrition Care Process (NCP)-Interventionsmodell für Ernährungstherapeutinnen entwickelt.

Zur besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit die weibliche Form verwendet. Diese Sprachwahl steht stellvertretend für alle Geschlechter und schließt explizit Personen aller Geschlechtsidentitäten ein.

3. Ergebnisse

3.1 Empfehlungen zum Fasten bei Chemotherapie

Auf Grundlage der aktuellen wissenschaftlichen Evidenz kann Fasten derzeit nicht als therapeutische Maßnahme bei onkologischen Erkrankungen

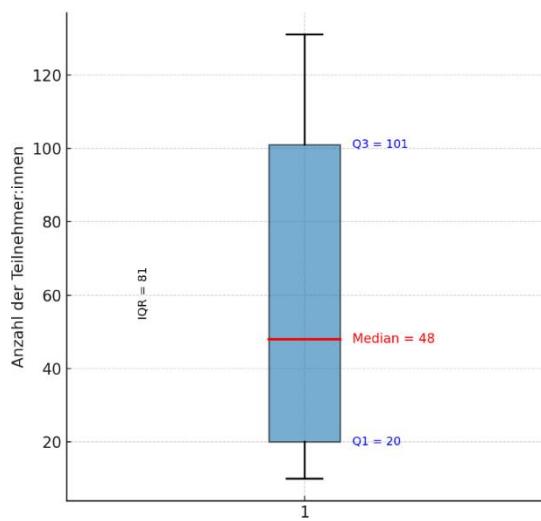
empfohlen werden (Drexler et al., 2023; Ferro et al., 2023). In ihrer systematischen Übersichtsarbeit und Meta-Analyse zeigen Ferro et al. (2023), dass Fasteninterventionen im Vergleich zu einer herkömmlichen Ernährung oder anderen Kontrollbedingungen keine signifikante Reduktion des Risikos für unerwünschte Ereignisse bewirken. Die Analyse verschiedener Fastenprotokolle im Vergleich zu Nichtfasten ergab keinen statistisch signifikanten Unterschied hinsichtlich des Auftretens von Nebenwirkungen ($RR = 1,10$; 95 % KI: 0,77–1,59; $I^2 = 10\%$; $p = 0,60$) (Ferro et al., 2023).

3.2 Übersicht und Studiendesigns

Die Analyse umfasst 13 Publikationen zu Fasteninterventionen bei Chemotherapie. Die Studien sind meist klein und weisen heterogene Tumorentitäten sowie Fastenprotokolle auf, mit Brustkrebs als häufigster Indikation.

Drexler et al. (2023) sowie Thompson et al. (2023) weisen auf methodische Limitationen hin, insbesondere auf die unzureichende Evidenzbasis, die keine eindeutigen Aussagen zur Wirksamkeit oder Sicherheit zulässt (Drexler et al., 2023; Thompson et al., 2023).

Abbildung 12 Verteilung der Studiengrößen bei Fasten und Chemotherapie



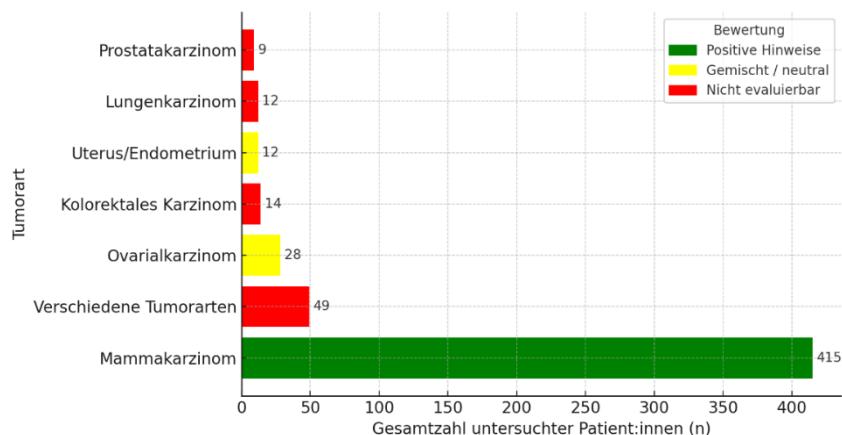
Quelle: eigene Datenzusammenstellung aus den Primärquellen (Safdie et al., 2009 – Ligorio et al., 2024)

Die Abbildung zeigt die Verteilung der Stichprobengrößen aus 13 publizierten Studien, die sich mit dem Einfluss von Fasten im Zusammenhang mit Chemotherapie befassen. Dargestellt ist ein Boxplot, der den Median (rote Linie), das untere Quartil ($Q_1 = 20$), das obere Quartil ($Q_3 = 101$) sowie den Interquartilsabstand ($IQR = 81$) visualisiert. Der Medianwert von 48 Teilnehmenden verdeutlicht die typische Studiengröße in diesem Forschungsfeld. Obwohl einige Studien eine deutlich höhere Zahl an Teilnehmerinnen aufweist (z. B. > 100), liegen diese statistisch betrachtet nicht außerhalb des erwarteten Wertebereichs und werden somit nicht als Ausreißerin eingestuft.

Die Studien zu Fasteninterventionen im onkologischen Kontext zeigen im Vergleich zu Stichprobengröße und Studiendauer im Bereich Adipositas oder Diabetes Typ2 ähnliche Strukturen. Harris et al. (2018) beschrieben in ihrem systematischen Review, dass Untersuchungen zum intermittierenden Fasten bei Adipositas „small and of short duration“ waren. Eine Netzwerk-Metaanalyse zu Typ-2-Diabetes fasst 13 Studien mit insgesamt 867 Teilnehmerinnen zusammen (Xiaoyu et al., 2024).

Im Vergleich dazu bestehen onkologische Fastenstudien meist aus kleineren Phase-I/II-Machbarkeitsstudien mit kürzerer Beobachtungsdauer. Aufgrund der komplexen klinischen Situation während der Chemotherapie sind Studiendesign, Sicherheit und Generalisierbarkeit hier besonders herausfordernd (Harris et al., 2018; Xiaoyu et al., 2024).

Abbildung 13 Studienpopulationen Fasteninterventionen nach Tumorentität und Bewertung



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Daten aus de Primärquellen (Safdie et al., 2009 - Bahrami et al., 2024)

Da die Studien klein und die Ergebnisse sehr heterogen sind, wurde eine grobe qualitative Skala für die Bewertung angewandt:

- **grün** = Kategorie I mit positiven Hinweisen. Mehrere RCTs zeigen signifikant reduzierte Hämatotoxizität, Fatigue ↓, stabile Tumorresponse; klinisch konsistent
- **gelb** = Kategorie II neutral / gemischt mit geringen Fallzahlen oder Pilotstudien, keine Phase II/III-Daten, die zwar positive Trends aufzeigen, aber ohne Signifikanz, wie z.B. leichte Verbesserungen bei der Verträglichkeit
- **rot** = Kategorie III aus Fallberichten/Machbarkeitsstudien, sehr kleine Fallzahlen oder nicht evaluierbaren Pilotdaten oder ohne signifikanten Effekt

Das Balkendiagramm veranschaulicht die Verteilung und Bewertung verschiedener Tumorarten. Tumorentitäten mit weniger als sieben Fällen wurden unter der Kategorie „verschiedene Tumorarten“ zusammengefasst. Bei den Lungentumoren erfolgte eine gemeinsame Darstellung von NSCLC und SCLC, obwohl sich beide Entitäten hinsichtlich therapeutischer Strategien deutlich unterscheiden.

In Fastenstudien wurde **Brustkrebs**, in erster Linie Patientinnen mit HER2-negativem und HER2-positivem Mammakarzinom, am häufigsten untersucht und weist die robusteste Evidenzlage auf. Etwa zehn Studien widmen sich diesem Bereich, darunter mehrere randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) und prospektive Untersuchungen. Die Ergebnisse deuten überwiegend auf positive Effekte des Fastens auf Fatigue, gesundheitsbezogene Lebensqualität (HRQoL) und Therapietoxizität hin, während antitumorale Endpunkte bislang keine signifikanten Verbesserungen zeigen.

3.3 Chemotherapie-assoziierte Nebenwirkungen

In der Studie von Omar et al. (2022) trat eine Grad-3-Neutropenie bei 0/24 Patientinnen mit intremittierendem Fasten und bei 1/24 Patientinnen ohne

Fasten auf; der Unterschied war statistisch nicht signifikant. Diarrhoe trat in der Fastengruppe nicht auf, während 50% der Patientinnen in der Kontrollgruppe betroffen waren.

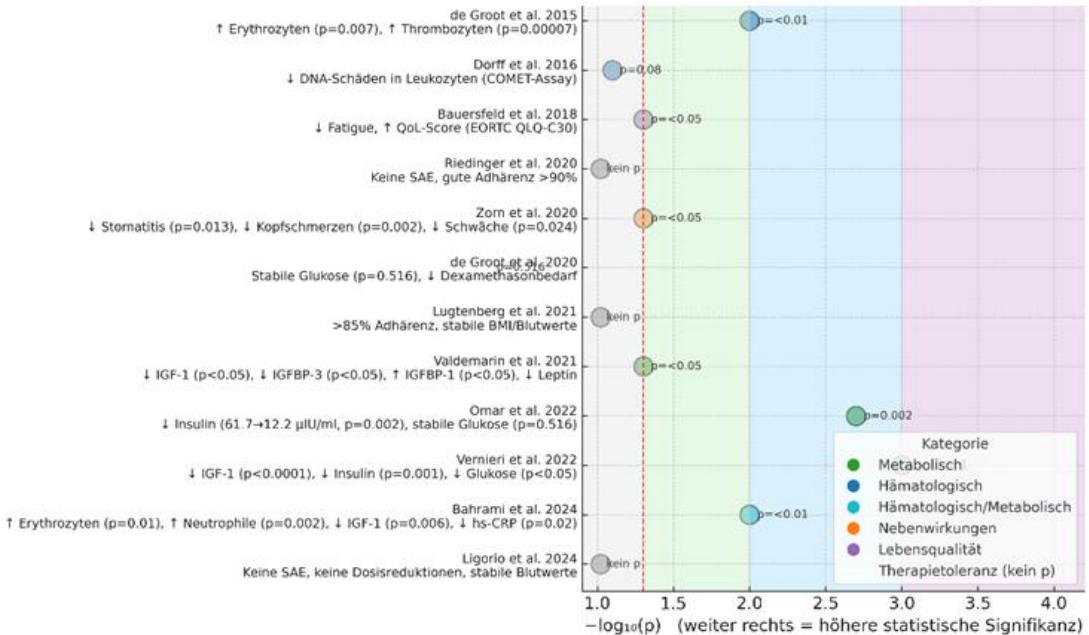
Gastrointestinale Nebenwirkungen wie Mundschleimhautläsionen wurden nur in der Kontrollgruppe beobachtet ($p=0.004$). Erbrechen war deutlich reduziert (8,3% vs. 79.2%) und auch Übelkeit trat signifikant seltener auf (70,8% vs. 100%). Entgegengesetzt war es bei Verstopfung, die in der Intervallfastengruppe bei 33.3% lag (Omar et al., 2022)

Weitere Nebenwirkungen: Überdurchschnittlich positive Signale für Kopfschmerzen, Stomatitis und allgemeine Schwäche wurden festgestellt (Bahrami et al., 2024; Bauersfeld et al., 2018; Dorff et al., 2016; Zorn et al., 2020).

Mehrere Studien zeigen, dass Fastenprotokolle während einer systemischen Tumortherapie mit günstigen metabolischen und hämatologischen Veränderungen einhergehen. In der randomisierten Studie von Bahrami et al. (2024) führte eine zyklische 5-Tage-FMD während der neoadjuvanten Chemotherapie zu signifikant höheren Erythrozyten- ($p=0.01$) und Neutrophilenzahlen ($p=0.002$) nach acht Zyklen, sowie zu signifikanten Reduktionen von IGF-1 ($p=0.006$) und hs-CRP ($p=0.02$) innerhalb der Fastengruppe. Die Autorinnen interpretieren diese Effekte als konsistent mit dem Konzept der „differential stress resistance“ (Bahrami et al., 2024)

Auch Vernieri et al. (2022) zeigten, dass eine zyklische 5-Tage-FMD die systemischen Stoffwechselmarker Glukose, Insulin und IGF-1 deutlich senkte (jeweils $p \leq 0.001$) (Vernieri et al., 2022). In keiner der Studien fanden sich Hinweise auf eine Reduktion der Chemotherapiewirksamkeit. Im Gegenteil berichteten de Groot et al. (2020) sowie Bahrami et al. (2024) sogar über günstigere Tumorresponse Parameter in den Fastenarmen, während Dorff et al. (2016) und Vernieri et al. (2022) ebenfalls keine negativen Effekte auf die antineoplastische Wirksamkeit zeigten (de Groot et al., 2020; Dorff et al., 2016; Vernieri et al., 2022; Bahrami et al., 2024).

Abbildung 14 Systemische Wirksamkeit von Fastenmethoden bei Chemotherapie.



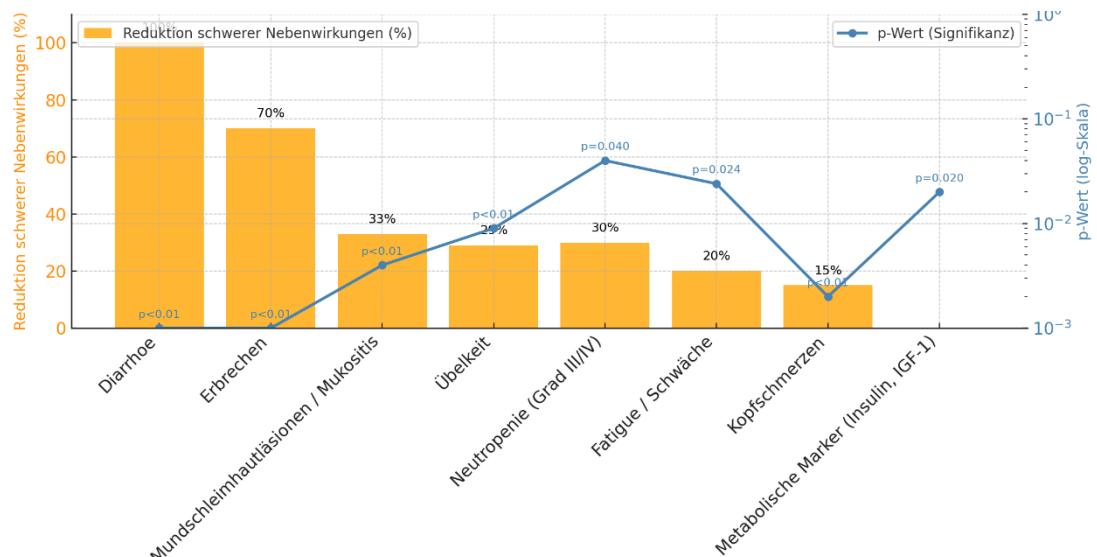
Quelle: eigene Datenzusammenstellung aus den Primärquellen (Safdie 2009 – Ligorio 2024).

Die Abbildung zeigt die berichteten Effekte verschiedener Fastenprotokolle auf systemische Parameter während (neo-)adjuvanter oder palliativer Chemotherapie. Dargestellt sind metabolische (grün), hämatologische (blau), Nebenwirkungs- (orange), Lebensqualitäts- (violett) und Toleranzparameter (grau). Auf der X-Achse ist die statistische Signifikanz als $-\log_{10}(p)$ angegeben; höhere Werte entsprechen einer stärkeren Evidenz. Studien ohne p-Wert (Therapietoleranz) sind als leere Quadrate dargestellt. Mehrere Untersuchungen berichten über signifikante Verbesserungen des metabolischen Profils (z. B. Senkung von IGF-1, Insulin, Glukose; $p < 0.001$) sowie hämatologische Erholungsparameter (z. B. Erythrozyten, Neutrophile). Zudem wurde eine Reduktion Chemotherapie induzierter Nebenwirkungen (z. B. Stomatitis, Fatigue) und eine Verbesserung der Lebensqualität festgestellt. Keine Studie zeigte eine Verschlechterung der Therapietoleranz.

Die folgende Grafik zeigt, wie häufig in klinischen Studien ein positives statistisches Signal für Fasten oder eine Fasting-Mimicking Diet (FMD) in

Bezug auf die Reduktion Chemotherapie induzierter Nebenwirkungen berichtet wurde:

Abbildung 15 Evidenz zur Reduktion Chemotherapie induzierter Nebenwirkungen unter Fasten



Quelle: eigene Datenzusammenstellung aus den Primärquellen (Safdie 2009 – Ligorio 2024)

Die Abbildung zeigt die prozentuale Reduktion schwerer Nebenwirkungen (%) unter Fasten- bzw. FMD-Protokollen im Vergleich zu Kontrollgruppen sowie die zugehörigen Signifikanzwerte (p-Werte, logarithmische Skala).

Nicht alle publizierten Studien zur Anwendung von Fasten oder FMD während Chemotherapie enthalten auswertbare Daten zu Toxizität. Während einige Arbeiten primär Machbarkeit, metabolische Effekte oder Lebensqualität untersuchten, lieferten nur sechs Studien quantitative Angaben zur Reduktion Chemotherapie induzierter Nebenwirkungen mit statistischer Signifikanz.

3.4 Auswirkungen auf Körpergewicht und Körperzusammensetzung

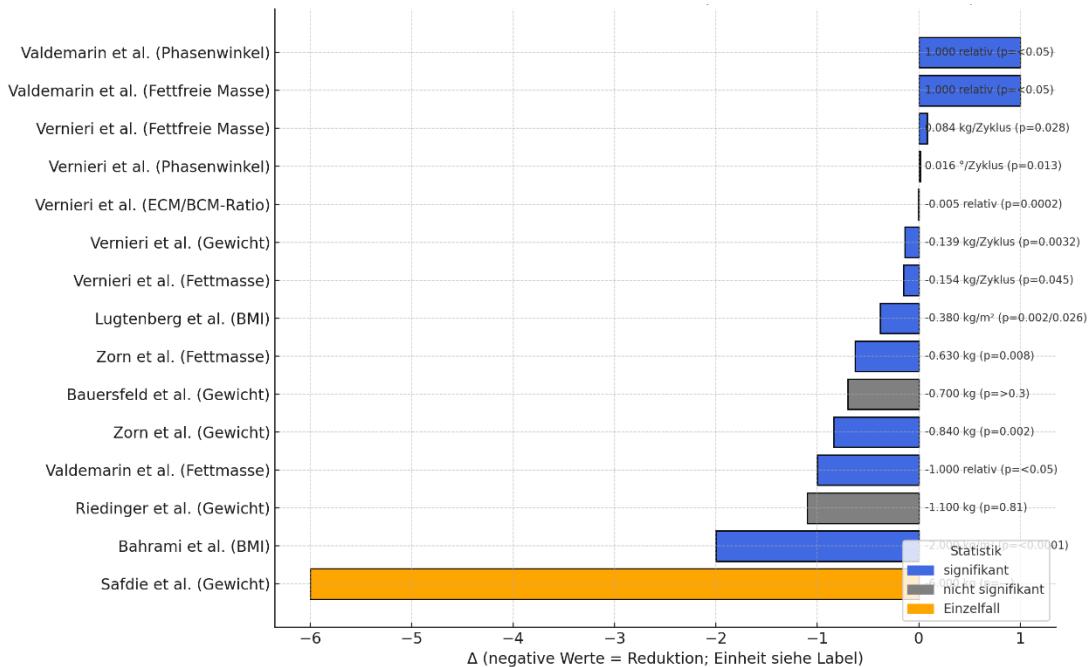
Die ausgewerteten Studien zeigen uneinheitliche Ergebnisse hinsichtlich der Auswirkungen von Fasteninterventionen auf Körpergewicht und Körperzusammensetzung. In mehreren Untersuchungen, darunter Bahrami et al. (2024), Valdemarin et al. (2021), Bauersfeld et al. (2018) und Riedinger et al. (2020), wurden keine signifikanten Veränderungen des Körpergewichts

zwischen Fasten- und Kontrollgruppen beobachtet. So blieb das mittlere Gewicht in der Studie von Bauersfeld et al. (2018) nahezu unverändert (Fastengruppe: $-0,7$ kg; Kontrollgruppe: $+0,6$ kg; $p > 0,3$), ebenso in der Untersuchung von Riedinger et al. (2020) (Fastengruppe: $-1,1$ kg; Kontrollgruppe: $-0,84$ kg; $p = 0,81$).

Signifikante Veränderungen wurden hingegen in den Studien von Lugtenberg et al. (2021) und Zorn et al. (2020) festgestellt. Lugtenberg et al. (2021) beobachteten in der Fastengruppe einen signifikanten Rückgang des Body-Mass-Index (BMI) während der Therapie (Median: $-0,38$ kg/m²; $p = 0,002$) sowie am Studienende (Median: $-0,33$ kg/m²; $p = 0,026$), während die Kontrollgruppe eine BMI-Zunahme zeigte (Lugtenberg et al., 2021). Zorn et al. (2020) berichteten über einen signifikanten Verlust an Fettmasse ($-0,63 \pm 0,23$ kg; $p = 0,008$) bei stabiler Magermasse und einem moderaten Rückgang des Körpergewichts ($-0,84 \pm 0,26$ kg; $p = 0,002$), der weniger als 5 % des Ausgangsgewichts betrug und bis zum Studienende nicht vollständig kompensiert wurde (Zorn et al., 2020).

Safdie et al. (2009) dokumentierten individuelle Gewichtsverluste zwischen 3,1 kg und 6 kg, die nach der Fastenperiode wieder ausgeglichen wurden (Safdie et al., 2009). Ein ähnliches Muster zeigte sich bei Vernieri et al. (2022), die einen signifikanten, aber reversiblen Gewichtsverlust nach jedem Fastenzyklus beobachteten ($p < 0,001$) (Vernieri et al., 2022).

Abbildung 16 Veränderungen in Gewicht, BMI, Fettmasse, fettfreier Masse und Phasenwinkel



Quelle: eigene Datenzusammenstellung aus den Primärquellen (Safdie 2009 – Ligorio 2024), nach Effektstärke sortiert.

Die Balken sind nach Effektstärke sortiert und farblich codiert (blau = signifikant, grau = nicht signifikant, orange = Einzelfallbericht).

Mehrere Studien berichten signifikante Reduktionen des Körpergewichts, das sich wieder stabilisierte und der Fettmasse (z. B. Zorn et al., 2020; Valdemarin et al., 2021), während funktionelle Parameter wie der Phasenwinkel positive Veränderungen zeigen.

Insgesamt deuten die Befunde darauf hin, dass kurzzeitige Fasteninterventionen in onkologischen Studien keine anhaltenden oder klinisch relevanten Gewichtsverluste verursachen. Die beobachteten Effekte sind überwiegend moderat und reversibel.

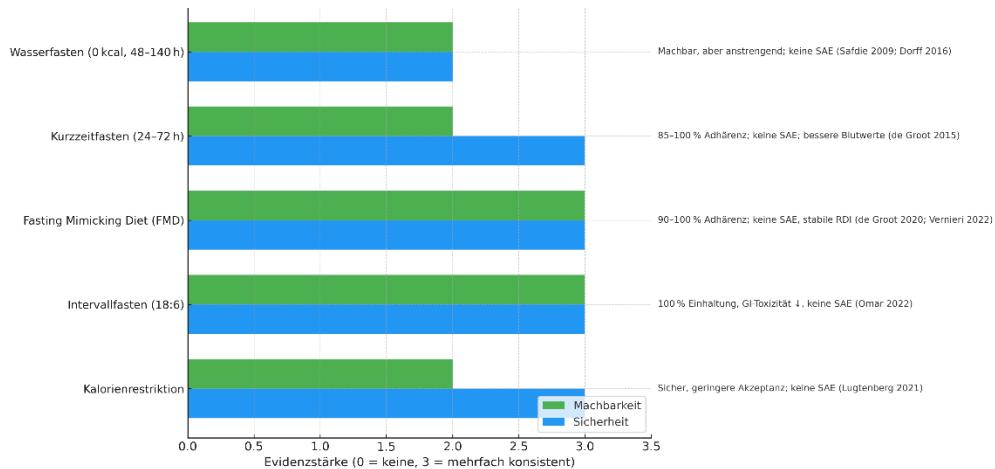
3.5 Sicherheit und Machbarkeit des Fastens im onkologischen Kontext

Mehrere klinische Studien zeigen, dass Fastenmethoden im Rahmen (neo-)adjuvanter Chemotherapie machbar und sicher sind.

In einer Pilotstudie von de Groot et al. (2015) wurde ein Kurzzeitfastenprotokoll (24 h vor und 24 h nach TAC-Chemotherapie) bei 13 Patientinnen mit HER2-negativem Mammakarzinom untersucht. Das Fasten war gut verträglich und es wurden keine sicher dem Fasten zugeordneten schwerwiegenden Nebenwirkungen berichtet. Nach sieben Tagen zeigten sich signifikant höhere Erythrozyten- ($p = 0.007$) und Thrombozytenwerte ($p = 0.00007$) in der Fastengruppe, was auf eine verbesserte hämatologische Erholung hinweist (De Groot et al., 2015). In der DIRECT-Studie (de Groot et al., 2020) mit 131 Patientinnen (Stadium II/III) erwies sich eine Fasten-Mimicking Diet (FMD) über 3 Tage vor und während neoadjuvanter Chemotherapie als sicher; es gab keinen Unterschied in der Gesamttoxizität zwischen den Gruppen. In der FMD Gruppe wurde Dexamethason vor den AC-Zyklen nicht verabreicht (De Groot et al., 2020). Auch in Studien mit intermittierendem oder zyklischem Fasten (Omar et al., 2022; Vernieri et al., 2022; Valdemanin et al., 2021) wurde Fasten als sicher und gut verträglich/durchführbar beschrieben. In der Phase-I/II-Studie von Valdemanin et al. (2021) traten nur milde FMD-assoziierte Nebenwirkungen auf: 39% Nebenwirkungen Grad1, 12% Nebenwirkungen Grad2, keine Nebenwirkungen Grad 3-5. Die Körperzusammensetzung blieb während der FMD-Zyklen stabil; sowohl fettfreie Masse, als auch Phasenwinkel zeigten in der Zeit signifikante Verbesserungen, während sich die Fettmasse verringerte (Valdemanin et al., 2021).

Bezüglich der onkologischen Therapieabgabe berichten die vorhandenen Studien keine Hinweise auf relevante Einschränkungen: In der DIRECT-Studie von de Groot et al. (2020) unterschieden sich Therapieabbrüche nicht zwischen Interventions- und Kontrollgruppe, und in der randomisierten Studie von Bahrami et al. (2024) absolvierten alle Patientinnen die geplanten acht Zyklen der neoadjuvanten Chemotherapie. In den Studien von Dorff et al. (2016) und Vernieri et al. (2022) wurden ebenfalls keine Fasten-assoziierten Therapieunterbrechungen oder Dosisreduktionen dokumentiert, wenngleich in beiden Arbeiten keine formale Analyse der Dosisintensität durchgeführt wurde.

Abbildung 17 Machbarkeit und Sicherheit verschiedener Fastenmethoden während Chemotherapie



Quelle: eigene Datenzusammenstellung aus den Primärquellen (Safdie 2009 – Ligorio 2024).

Dargestellt ist die Evidenzstärke (0 = keine, 1 = geringe, 2 = moderate, 3 = mehrfach konsistent) hinsichtlich Machbarkeit (■) und Sicherheit (■) auf Basis klinischer Studien von 2009 bis 2024. Berücksichtigt wurden Wasserfasten, Kurzzeitfasten (24–72 h), Fasting-Mimicking Diet (FMD), Intervallfasten (18:6) und Kalorienrestriktion. Die Kennzahlen rechts der Balken geben zentrale Studienergebnisse zu Adhärenz, Verträglichkeit und Nebenwirkungsprofil wieder. Über alle Fastenmethoden hinweg wurden keine Fasten-assoziierten schwerwiegenden unerwünschten Ereignisse (SAE) berichtet, und die relative Dosisintensität (RDI) blieb stabil, was auf eine gute Durchführbarkeit und Verträglichkeit hinweist.

3.6 Tumorresponse und Therapietoleranz

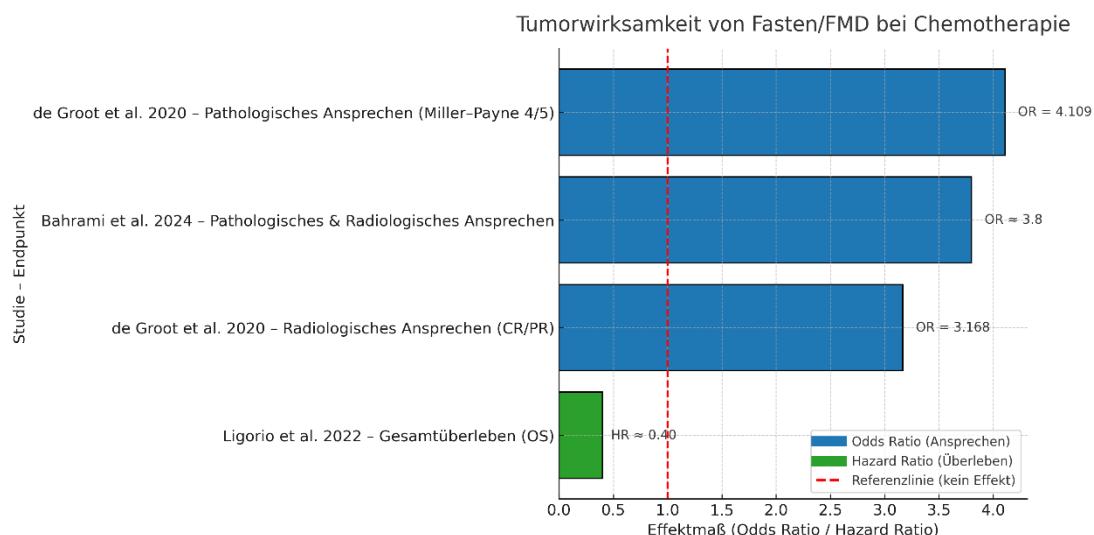
Die „Tumorresponse“ ist ein objektiv messbares klinisches Endergebnis, welches anhand Response Evaluation Criteria in Solid Tumors (RECIST) oder Miller-Payne-Kriterien beschreibt, wie stark der Tumor auf eine Behandlung reagiert (National Cancer Institute, 2011).

Fasten kann die Wirksamkeit onkologischer Therapien erhöhen, da es offenbar die Fähigkeit von Krebszellen verringert, DNA-Schäden zu reparieren. In einer Phase-II-Studie von De Groot et al. (2020) wurde eine Fasting-Mimicking Diet (FMD) parallel zur Chemotherapie untersucht. In der

sogenannten Per-Protocol-Analyse zeigten sich zudem häufiger hohe Tumoransprechraten (Miller & Payne Grad 4/5), was auf eine stärkere Reduktion von Tumorzellen hinweist (Odds Ratio 4,109; $p = 0,016$). Darüber hinaus stieg die durch Chemotherapie ausgelöste γ -H2AX-Signalstärke – ein Marker für DNA-Schäden – in CD3⁺-T-Zellen unter FMD weniger stark an, was auf eine mögliche Schutzwirkung gegenüber gesunden Immunzellen hindeutet (De Groot et al., 2020).

In einer weiteren Dosis-Eskalationsstudie von Dorff et al. (2016), in der Patienten 24, 48 oder 72 Stunden vor einer Platin-basierten Chemotherapie fasteten, zeigte sich bei Fastenzeiten ab 48 Stunden ein Trend zu weniger DNA-Schäden in Leukozyten (gemessen über die Cell Observation Micro Elektrophoresis Technique (COMET-Assay; $p = 0,08$) (Dorff et al., 2016).

Abbildung 18 Tumorwirksamkeit von Fasten/FMD bei Chemotherapie.



Quelle: Eigene Darstellung nach Daten aus de Groot et al. (2020), Bahrami et al. (2024) und Ligorio et al. (2022).

Dargestellt sind Effektmaße (Odds Ratio [OR] bzw. Hazard Ratio [HR]) aus klinischen Studien, die den Einfluss von Fasten oder einer Fasten-mimetischen Diät (FMD) während einer Chemotherapie untersuchten. Die rote gestrichelte Linie markiert den Referenzwert 1,0 (kein Effekt). Werte $> 1,0$ zeigen ein höheres Tumoransprechen bzw. eine größere Wahrscheinlichkeit für Tumorrückbildung, während Werte $< 1,0$ ein verbessertes Überleben anzeigen.

Zwei randomisierte kontrollierte Studien von De Groot (2020) und Bahrami (2024) zeigten Hinweise auf ein verbessertes Ansprechen unter Fasten bzw. Fasten-mimender Diät (FMD) bei neoadjuvant behandeltem HER2-negativem Mammakarzinom. De Groot et al. (2020) berichteten über ein signifikant besseres radiologisches Ansprechen (OR 3,168, $p=0.039$) und häufiger Miller-Payne 4/5-Antworten (OR 4,109, $p = 0,016$). Die pCR-Rate blieb jedoch unverändert (De Groot et al., 2020). Bahrami et al. (2024) bestätigten diese Ergebnisse mit höheren CR/PR-Raten und Miller-Payne 4/5-Antworten ($p = 0,01$) (Bahrami et al., 2024). Beim metastasierten triple-negativen Mammakarzinom (TNBC) zeigte sich unter FMD + Carboplatin basierter Chemotherapie ein verlängertes Gesamtüberleben HR 0,40 (95 % CI 0,19–0,86; $p = 0,019$) (Ligorio et al., 2024).

Für andere Tumorarten fehlen derzeit klinische Endpunkte, jedoch deuten Biomarker wie IGF-1-Reduktion und Immunmodulation auf eine mögliche Sensitivierung hin bzw. metabolische und inflammatorische Veränderungen. (Valdemarin et al., 2021).

3.7 Adhärenz und Drop-Out-Raten

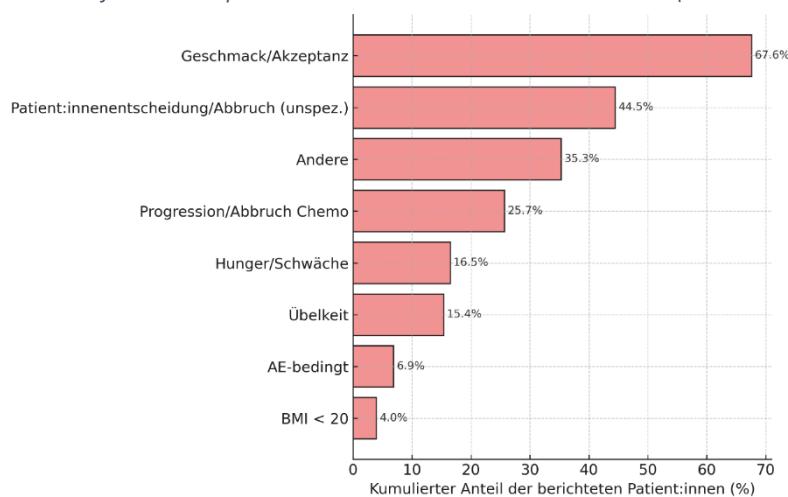
In den untersuchten Studien zur Wirksamkeit und Verträglichkeit von Fasten- bzw. Fasten-mimetischen Diäten (FMD) im Rahmen onkologischer Therapien zeigte sich insgesamt eine hohe Machbarkeit, jedoch mit vergleichsweise erhöhten Drop-Out-Raten im Vergleich zu anderen Ernährungsinterventionen. Diese Abbruchquoten lagen je nach Studiendesign und Patientinnenkollektiv zwischen 10 % und 40 %. In den späteren, stärker strukturierten FMD-Protokollen fielen sie deutlich niedriger aus (z. B. Vernieri et al., 2022; Ligorio et al., 2024).

Modifizierte Kurzzeit-Fastenprotokolle (mSTF) gelten als sicher und gut verträglich, können jedoch mit zunehmender Anzahl an Fastenzyklen – insbesondere bei häufigen Chemotherapie Intervallen – eine Belastung für die Patientinnen darstellen. Eine wiederholte Durchführung des Fastens ist aber

erforderlich, um potenzielle Effekte zu erzielen, was die Therapietreue (Compliance) erschwert (Zorn et al., 2020).

Ein wesentlicher Grund für Studienabbrüche war die körperliche und subjektive Belastung durch das Fasten selbst. Mehrere Arbeiten berichten über Hunger, Schwäche, Schwindel, Kopfschmerzen oder Reizbarkeit als häufige, wenn auch meist milde Nebenwirkungen (Safdie et al., 2009; Bauersfeld et al., 2018; Valdemarin et al., 2021). Beispielsweise reduzierten in der Studie von Valdemarin et al. (2021) 5,7 % der Patientinnen die Fastendauer von fünf auf drei bis vier Tage aufgrund von „Hunger, Schwäche oder geringer Schmackhaftigkeit“. Diese Symptome führten selten zu Therapieabbrüchen, beeinflussten jedoch die Bereitschaft zur Wiederholung (Valdemarin et al., 2021). Ein weiterer Faktor war die zunehmende körperliche Erschöpfung im Verlauf wiederholter Chemotherapiezyklen. In der multizentrischen DIRECT-Studie (de Groot et al., 2020) hielten 81,5 % der Teilnehmerinnen den ersten FMD-Zyklus ein, jedoch nur 20 % alle Zyklen bis zum Ende. Die Autorinnen führen dies auf eine Kombination aus Chemotherapie bedingter Fatigue, Appetitverlust und ärztlich empfohlenem Abbruch bei Gewichtsverlust zurück (De Groot et al., 2020). Auch Zorn et al. (2020) betonen, dass das Fasten „hohe Motivation“ erfordert und mit zunehmender Therapiedauer schwieriger einzuhalten ist (Zorn et al., 2020).

Abbildung 19 Gründe für Non-Compliance in klinischen Fasten- und FMD-Studien (2009–2024)

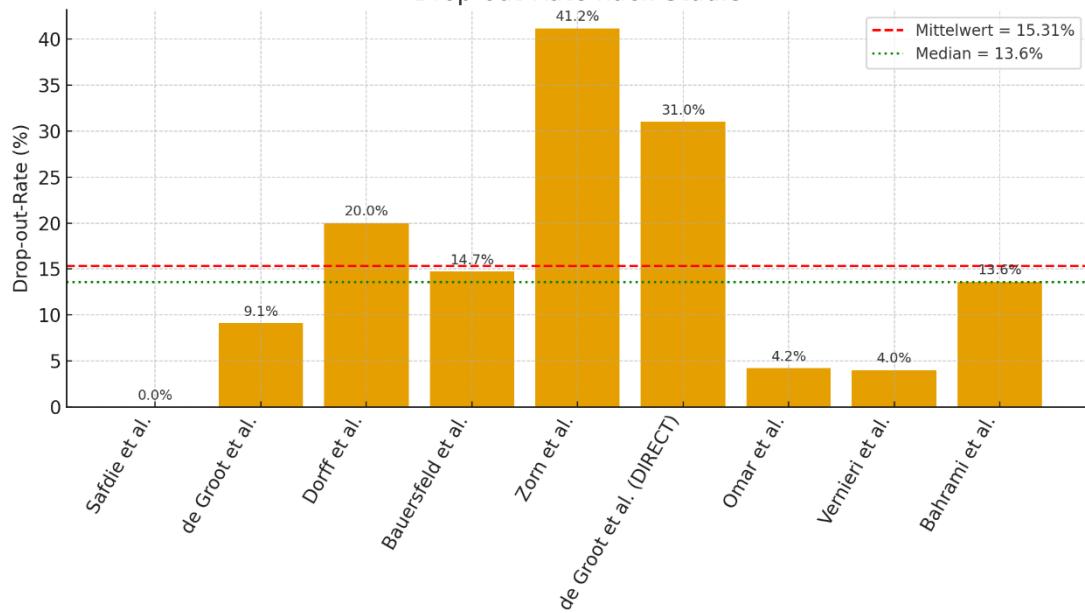


Quelle: eigene Datenzusammenstellung aus den Primärquellen (Safdie 2009 – Ligorio 2024).

Die häufigsten Ursachen für Non-Compliance waren Geschmack bzw. geringe Akzeptanz der Diät ($\approx 68\%$), gefolgt von unspezifischen Entscheidungen von Patientinnen bzw. Therapieabbrüchen ($\approx 45\%$) und anderen nicht näher bezeichneten Gründen ($\approx 35\%$). Medizinische oder körperliche Ursachen wie Übelkeit ($\approx 15\%$), Hunger oder Schwäche ($\approx 17\%$), Progression der Grunderkrankung ($\approx 26\%$) oder $BMI < 20\%$ (4%) wurden seltener berichtet. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass sensorische und psychologische Faktoren eine größere Rolle für die Adhärenz spielten als physiologische Nebenwirkungen.

In mehreren Studien zeigte sich eine teils deutliche Abbruchrate: So brachen in der Studie von De Groot et al. (2015) zwei von sieben Patientinnen das Fasten nach dem dritten Zyklus ab. Dorff et al. (2016) berichten über eine Gesamt-Compliance von 65 %, wobei Vergesslichkeit und soziale Einschränkungen als Gründe für das Nicht-Einhalten genannt wurden. Bauersfeld et al. (2018) dokumentierten eine Abbruchrate von 10 %, darunter ein vollständiger Therapieabbruch. In der Studie von Zorn et al. (2020) kam es bei 41 % der Patientinnen zu einem Studienausstieg, unter anderem wegen Fastenunverträglichkeit, Protokolländerungen oder schlechterem Allgemeinzustand. Laut Lugtenberg et al. (2021) sank die Fasten-Compliance von 81,5 % im ersten auf 33,8 % bei mindestens vier Chemotherapiezyklen. Häufige Gründe für Non-Compliance waren Akzeptanz/Geschmack (67,6 %), persönliche nicht spezifizierte Entscheidungen/Abbruch (44,5 %), andere Gründe (35,3 %), Progression/Abbruch Chemo (25,4%), Hunger/Schwäche (16,5 %) und Übelkeit (15,4 %).

Abbildung 20 Drop-Out Rate nach Studie

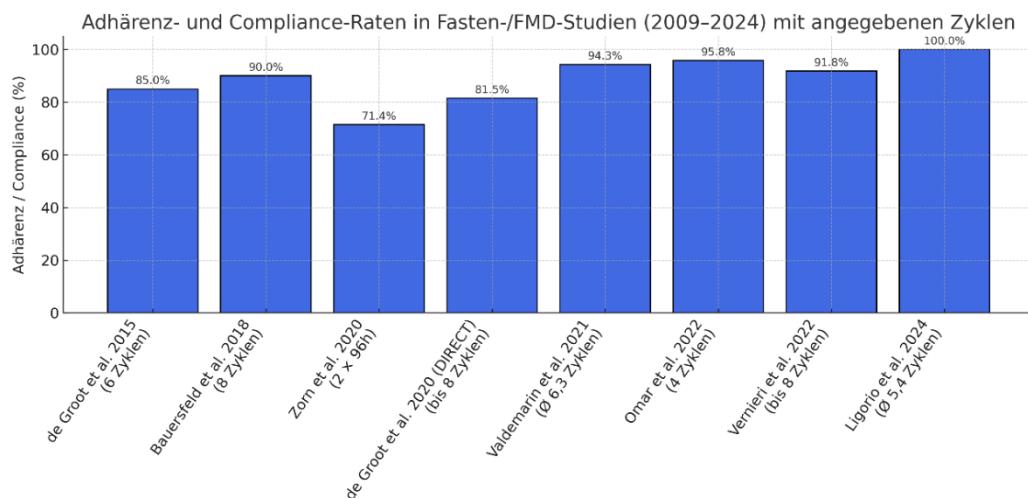


Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf den Daten der ausgewerteten Studien (Safdie 2009 – Bahrami 2024).

Die Abbildung zeigt die Drop-out-Raten (%) aus den Fastenstudien. Die rote gestrichelte Linie markiert den Mittelwert, die grün gepunktete Linie den Median aller analysierten Studien. Fehlende oder nicht untersuchte Drop-out-Angaben (z. B. in Riedinger 2020, Ligorio 2024, Valdemanin 2021) wurden von der statistischen Auswertung ausgeschlossen.

Den hohen Drop-Out Raten stehen die hohen Compliance-Daten gegenüber.

Abbildung 21 Adhärenz- und Compliance-Raten mit Chemotherapie-Zyklen



Quelle: eigene Darstellung, basierend auf den Daten der ausgewerteten Studien (Safdie 2009 – Ligorio 2024).

Die höheren Drop-Out-Raten spiegeln möglicherweise keine mangelnde Akzeptanz des Fastens wider, sondern können die hohe körperliche und logistische Belastung onkologischer Patientinnen in Kombination mit restriktiven Ernährungsfenstern wiedersiegeln. In neueren Studien (z. B. Vernieri 2022, Ligorio 2024) zeigen sich Adhärenzraten > 90 %, sobald Begleitung, Aufklärung und Flexibilität in der Fastenbegleitung verbessert wurden.

3.8 Einflussfaktoren und Umsetzbarkeit von Fasteninterventionen in der Onkologie

Die in der Onkologie verwendeten Chemotherapie Protokolle sind hinsichtlich Wirkstoffwahl und Applikationsintervallen deutlich heterogen, wie bereits im Kapitel 1.5.2 beschrieben. Dies erschwert die standardisierte Umsetzung von Fasteninterventionen in der Onkologie bei optimaler Wirksamkeit bei gleichzeitiger Sicherheit der Patientinnen. Weitere Forschung ist unbedingt erforderlich, meinte Dr. Michalsen beim 21. Internationalen ÄGHE-Fastenkongress in Berlin 2025.

Die Durchführung von FMD-Protokollen erforderte in mehreren Studien eine präzise zeitliche Abstimmung mit den Chemotherapie Terminen (meist drei bis fünf Tage vor Therapie). Besonders Patientinnen mit wechselnden Behandlungsplänen empfanden dies als organisatorisch belastend (Riedinger et al., 2020; Zorn et al., 2020). Der zusätzliche Aufwand für Planung, Lebensmittelbeschaffung und Dokumentation führte vereinzelt zu Teilabbrüchen einzelner Zyklen.

In klinischen Studien zur Fasting-Mimicking Diet (FMD) und zum Short-Term Fasting (STF) wird das Fasten gezielt pro Chemotherapiezyklus eingesetzt – in der Regel 48–72 Stunden vor bis 24 Stunden nach der Behandlung. Die konkrete Umsetzung hängt vom Zyklusintervall (z. B. alle drei bis vier Wochen) ab und erfordert eine Anpassung des Protokolls (De Groot et al., 2020). Nach De Groot ist STF insbesondere bei Chemotherapien mit folgenden

Charakteristika geeignet: (1) Applikation in Form einer Bolusinfusion an einem Tag, wodurch die Fastendauer begrenzt bleibt, (2) ein längeres Intervall zwischen den Zyklen, das eine ausreichende Erholungszeit ermöglicht, wie bei 3- bis 4-Wochen-Schemata, sowie (3) eine geringe oder fehlende Kortikosteroidgabe, um eine Hyperglykämie bedingte Abschwächung der STF-Effekte zu vermeiden (de Groot et al., 2019). Insbesondere bei zwei- bis dreiwöchigen Regimen ist daher eine spezifische Anpassung der Fastenprotokolle erforderlich. Studien zeigen, dass Fastenzeiten von 48–72 Stunden – im Vergleich zu lediglich 24 Stunden – mit klaren Vorteilen verbunden sind, darunter eine Reduktion von DNA-Schäden, eine verbesserte Hämatotoleranz, sowie eine geringere Toxizität (Dorff et al., 2016; De Groot et al., 2020).

Ein weiterer relevanter Aspekt ist der Einsatz begleitender antiemetischer Medikation während der Chemotherapie wie z.B. Dexamethason. Es verursacht eine vorübergehende Insulinresistenz sowie einen erhöhten Blutzuckerspiegel, was den Fastenstoffwechsel negativ beeinflussen kann. De Groot et al. (2015) nahmen an, dass dadurch die positiven metabolischen Effekte des Fastens abgeschwächt und die Therapietreue vermindert werden könnten (De Groot et al., 2015).

3.9 Was die Leitlinien empfehlen

Espen-Leitlinien (2021)

Die Leitlinien der *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism / Clinical Nutrition in cancer* (ESPEN) empfehlen, bei Patientinnen mit bestehender Mangelernährung oder einem erhöhten Risiko dafür keine diätetischen Maßnahmen anzuwenden, die die Energiezufuhr einschränken. Innerhalb des *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS)-Programms wird insbesondere die Vermeidung von Fastenphasen hervorgehoben. Die aktuelle Studienlage liefert keinen belastbaren Nachweis für einen Nutzen des Fastens vor, während oder nach einer Chemotherapie, verweist jedoch auf mögliche Risiken wie eine zusätzliche Verschlechterung des Ernährungszustands oder

die selbstständige Verlängerung von Fastenzeiten durch Betroffene (Muscaritoli et al., 2021).

S3-Leitlinie „Klinische Ernährung in der Onkologie“ (DGEM, 2015)

Die S3-Leitlinie „*Klinische Ernährung in der Onkologie*“ der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM, 2015) rät ausdrücklich davon ab, bei onkologischen Patientinnen Fastenformen oder andere diätetische Ansätze einzusetzen, die zu einer Einschränkung der Energie- und Nährstoffaufnahme führen. Der Schwerpunkt liegt vielmehr auf der Sicherstellung einer adäquaten Nährstoffversorgung und der Prävention von Mangelernährung im onkologischen Kontext (Arends et al., 2015),

AIOM-Leitlinie (2025)

Die Empfehlungen der *Associazione Italiana di Oncologia Medica* (AIOM, 2025) sehen eine kalorische Restriktion nicht als primäre therapeutische Strategie bei Patientinnen mit Tumorerkrankungen vor. Unter bestimmten Bedingungen kann eine kontrollierte Kalorienreduktion unter ärztlicher Aufsicht angezeigt sein, insbesondere bei Hormontherapien wie sie beim Brust- oder Prostatakarzinom zum Einsatz kommen. Ziel ist in diesem Zusammenhang die Prävention oder Behandlung von Übergewicht und Adipositas. Da es keine umfassenden Langzeitdaten gibt, ist Fasten eine experimentelle oder ergänzende Maßnahme (AIOM, 2025).

S3-Leitlinie „Komplementärmedizin“ (2024)

Die S3-Leitlinie „*Komplementärmedizin in der Behandlung von onkologischen Patientinnen*“ (AWMF et al., 2024) behandelt ernährungstherapeutische Ansätze ausschließlich im Hinblick auf die ketogene Ernährung. Für normalgewichtige oder untergewichtige Patientinnen wird von deren Anwendung abgeraten. Darüber hinaus kommt die Leitlinie zu dem Schluss, dass eine ketogene Diät weder zur Steigerung der Lebensqualität bei Ovarial- oder Endometriumkarzinomen noch zur Verlangsamung des Krankheitsverlaufs beim Prostatakarzinom oder zur Verbesserung des

Überlebens beim Mammakarzinom empfohlen werden sollte (AWMF et al., 2024)

American Cancer Society (2022)

Die „*Nutrition and Physical Activity Guidelines for Cancer Survivors*“ der American Cancer Society (2022) enthalten keine spezifischen Empfehlungen zu Fastenpraktiken wie Intervallfasten (IF) oder Fasten-Mimetischer Diät (FMD). Der Fokus liegt stattdessen auf evidenzbasierten Empfehlungen hinsichtlich einer ausgewogenen Ernährung, der Gewichtskontrolle, regelmäßiger körperlicher Aktivität sowie der Gewährleistung von Lebensmittelsicherheit (Rock et al., 2022).

ASCO-Leitlinie (2022)

Die *Leitlinie der American Society of Clinical Oncology (ASCO)* zur Ernährung während der Krebsbehandlung kommt zu dem Schluss, dass derzeit keine ausreichende Evidenz vorliegt, um Fasten, ketogene oder andere spezielle Ernährungsformen mit dem Ziel einer Verbesserung der Lebensqualität, Verträglichkeit oder des Therapieerfolgs zu empfehlen. Darüber hinaus wird betont, dass solche Ernährungsansätze potenziell den Nährstoffbedarf beeinträchtigen können und deshalb überwiegend mit Risiken statt mit belegten Vorteilen einhergehen (Ligibel et al., 2022).

SEOM-Leitlinie (2018)

Die *Leitlinie der Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM)* aus dem Jahr 2018 enthält keine Empfehlungen oder Stellungnahmen zum Fasten bei Patientinnen mit Krebserkrankungen (De Las Peñas et al., 2019).

3.10 Die Rolle der Ernährungstherapeutin

Die Literatur zeigt übereinstimmend, dass Ernährungstherapeutinnen eine zentrale Rolle in der onkologischen Versorgung einnehmen, insbesondere im Bereich der Ernährungs- und Therapiesicherheit von Patientinnen (Arends et

al., 2015; Ruocco et al., 2017). Durch ihre Fachkompetenz und interdisziplinäre Zusammenarbeit tragen sie wesentlich dazu bei, ernährungsbedingte Komplikationen wie Mangelernährung, Gewichtsverlust oder Therapie Abbrüche zu verhindern.

Die Berufsstandards für onkologische Ernährungstherapeutinnen betonen, dass evidenzbasierte Praxis und Patientinnen Sicherheit im Vordergrund stehen. Zugleich ist klinisches Urteilsvermögen erforderlich, wenn standardisierte Leitlinien nicht alle Anliegen von Patientinnen abdecken. Dies kann bei Fragen zu komplementären Verfahren vorkommen (Kelly et al., 2025). Die Ernährungstherapeutin sollte deshalb mögliche Wechselwirkungen zwischen Nahrungsergänzungsmitteln, Lebensmitteln und Arzneimitteln kennen und auf individuelle Bedürfnisse und Fragen der Patientinnen empathisch eingehen können (AIOM, 2025; Federazione Nazionale Ordini TSRM e PSTRP & Commissione di albo nazionale dei Dietisti, 2025).

Die Forschung verdeutlicht, dass fehlende oder ausweichende Antworten von Fachpersonen auf komplementärmedizinische Anfragen dazu führen können, dass Patientinnen eigenständig und ohne Rücksprache komplementäre Maßnahmen anwenden (Loeb et al., 2024). Dies erhöht das Risiko unerwünschter Interaktionen und kann die Wirksamkeit der onkologischen Therapie beeinträchtigen. Zudem kann ein Mangel an kompetenter und wertschätzender Kommunikation zu einem Verlust des Vertrauensverhältnisses führen, wodurch Patientinnen die ernährungstherapeutische Betreuung abbrechen oder sich dem medizinischen System teilweise entziehen (Nagy et al., 2022).

Mehrere Autorinnen betonen daher die Notwendigkeit, dass Ernährungstherapeutinnen über ausreichende Kenntnisse zu komplementärmedizinischen Praktiken verfügen und sich im Rahmen der evidenzbasierten Ernährungstherapie bewegen (Kelly et al., 2025; Mortada, 2024; Sullivan et al., 2021).

4. Diskussion

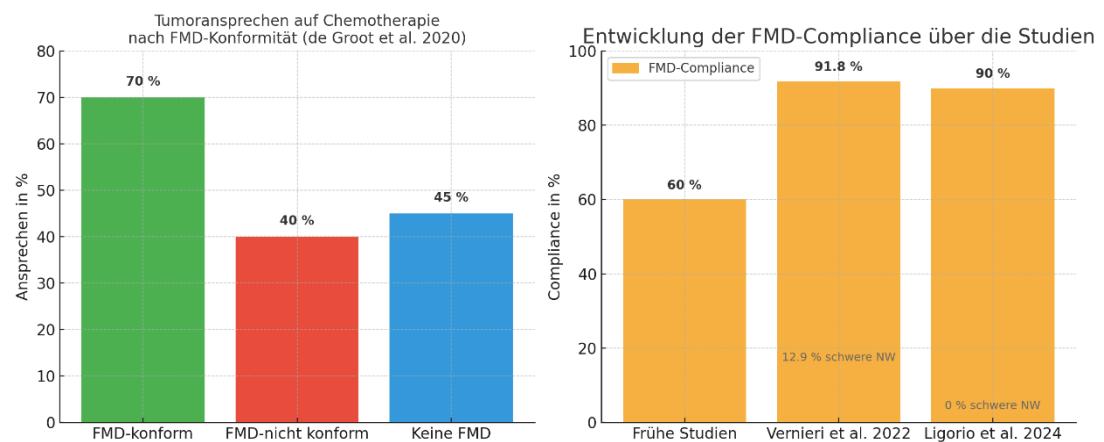
4.1 Grundlagen für eine Fastenintervention bei onkologischen Patientinnen

4.1.1 Fachliche Begleitung durch die Ernährungstherapeutin

Auf Basis der Ergebnisse von De Groot et al. (2020) zeigt sich, dass der Nutzen einer Fasting-Mimicking Diet (FMD) maßgeblich von der konsequenten Einhaltung des Protokolls abhängt. Nur Patientinnen mit hoher Compliance erzielten ein signifikant verbessertes Tumoransprechen auf die Chemotherapie, während Patientinnen ohne FMD oder mit unzureichender Adhärenz vergleichbar schlechtere Ergebnisse erzielten (De Groot et al., 2020). In den neueren Studien von Vernieri et al., (2022) und Ligorio et al., (2024) zeigte sich eine zunehmende Compliance, wenn die Patientinnen bei FMD begleitet wurden.

Die folgende Abbildung zeigt den Einfluss der Einhaltung einer Fasten-mimetischen Diät (FMD) auf das Tumoransprechen und die Veränderung „Compliance“ wenn die Fastentherapie begleitet wird.

Abbildung 22 Tumoransprechen und Compliance unter Fasten-mimetischer Diät (FMD)



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis publizierter Daten (Quellen: de Groot et al., 2020; Vernieri et al., 2022; Ligorio et al., 2024)

Linke Grafik: In der prospektiven randomisierten DIRECT-Studie (de Groot et al., 2020) zeigten Patientinnen, die die FMD über mindestens die Hälfte der Chemotherapiezyklen befolgten („FMD-konform“), ein deutlich verbessertes Tumoransprechen (~70 %) im Vergleich zu Patientinnen mit unvollständiger FMD-Compliance (~40 %) und zu jenen ohne FMD (~45 %).

Rechte Grafik: Dargestellt ist die Entwicklung der FMD-Compliance in klinischen Studien von frühen Pilotarbeiten (Safdie et al., 2009; Dorff et al., 2016; Bauersfeld et al., 2018) bis zu neueren Studien mit strukturierter Ernährungsbegleitung. Während in frühen Studien die Umsetzung des Fastenprotokolls nur von etwa 60 % der Teilnehmerinnen erreicht wurde, konnte durch professionelle Betreuung – wie im „fasting-support-team“ von Vernieri et al. (2022) – eine hohe Gesamt-Compliance von 91,8 % erzielt werden.

In der Folgeanalyse von Ligorio et al. (2024) lag die mittlere Zykluszahl pro Patientin bei 5,4, ohne dokumentierte FMD-bedingte Therapieabbrüche oder schwere Nebenwirkungen (0 %) (Ligorio et al., 2024).

4.1.2 Machbarkeit und Sicherheit von Fasteninterventionen

Fastenintervalle von etwa 48–60 Stunden vor der Chemotherapie können die Lebensqualität verbessern und Fatigue reduzieren (AIOM, 2025).

Die bisherige Studienlage deutet darauf hin, dass Fasteninterventionen im Rahmen einer Chemotherapie grundsätzlich praktikabel und von den meisten Patientinnen gut umsetzbar sind (Bahrami et al., 2024; Bauersfeld et al., 2018; Dorff et al., 2016; Valdeman et al., 2021).

Drop-outs traten in den meisten Arbeiten nicht primär aufgrund des Fastens selbst auf, sondern waren zumeist auf Tumorprogression, organisatorische Hürden oder individuelle Faktoren zurückzuführen (Safdie et al., 2009; de Groot et al., 2015; Zorn et al., 2020; Riedinger et al., 2020; de Groot et al., 2020; Lugtenberg et al., 2021; Omar et al., 2022; Vernieri et al., 2022).

Die berichteten Adhärenzraten bewegen sich insgesamt zwischen etwa 70 % und 100 % und deuten auf eine hohe Umsetzbarkeit im klinischen Alltag hin.

Fasten stellt einen hochgradig personalisierten Ansatz dar, dessen Etablierung in der onkologischen Praxis noch erhebliche Forschung erfordert. Dafür sind insbesondere präzisere Kriterien zur Auswahl der Patientinnen, die Definition geeigneter Fastenprotokolle, die Validierung relevanter Biomarker sowie die Entwicklung standardisierter Überwachungsstrategien notwendig (Deligiorgi et al., 2020).

Für eine fundierte Bewertung klinisch relevanter Endpunkte – wie Lebensqualität, Toxizität und Therapieerfolg – sind größere, methodisch standardisierte und randomisierte Studien erforderlich (Jänsch, 2015)

4.2 Auswahlkriterien für das Praxisbeispiel

Im Rahmen des Nutrition Care Process (NCP) stellt sich die Frage, wie eine ernährungstherapeutische Beratung auf Anfragen von Patientinnen zum Thema Fasten während einer Chemotherapie evidenzbasiert gestaltet und korrekt dokumentiert werden kann. Auf Grundlage der aktuellen Studienlage lassen sich folgende zentralen Aspekte ableiten:

4.2.1 Nachgewiesene Effekte bei Brustkrebs-Patientinnen

Die Anwendung von Fasten- oder fastenmimetischen Diäten (Fasting-Mimicking Diet, FMD) wurde in klinischen Studien überwiegend bei Patientinnen mit Mammakarzinom untersucht, insbesondere in der neoadjuvanten und adjuvanten Therapiesituation (de Groot et al., 2015; de Groot et al., 2020; Lugtenberg et al., 2021; Bahrami et al., 2024; Ligorio et al., 2024).

Die Reduktion der Stomatitis wurde in mehreren Arbeiten signifikant bestätigt (Bauersfeld et al., 2018; Zorn et al., 2020) ebenso die Reduktion milder Nebenwirkungen (Grad I/II) wie Fatigue, Mukositis, Neuropathie, Übelkeit oder Obstipation beobachtet (de Groot et al., 2015; Bauersfeld et al., 2018).

4.2.2 Aus- und Einschlusskriterien

Zu den häufig genannten Ausschlusskriterien zählten ein Alter unter 18 Jahren sowie ein Nutritional Risk Screening (NRS) ≥ 2 (Valdemarkin et al., 2021). Darüber hinaus gelten in der Literatur beschriebene medizinische Kontraindikationen des Fastens (vgl. Kapitel 1.4) als absolute Ausschlusskriterien.

Die zentralen Einschlussparameter der relevanten Studien (2009–2024) sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2 Zusammenfassung zentraler Einschlussparameter der Studien (2009–2024)

Parameter	Zusammenfassung (alle Studien 2009–2024)
Alter	≥ 18 Jahre
BMI	Überwiegend $> 19 \text{ kg/m}^2$, $> 18,5 \text{ kg/m}^2$ oder $\geq 20,5 \text{ kg/m}^2$
Performance Status (WHO/ECOG)	0–2, meist 0–1
Bioimpedenza Angolo di fasel	> 5
Funzionalità organica	Erforderlich: adäquate Knochenmark-, Leber-, Nieren- und Herzfunktion
Diabetes mellitus	Ausschlusskriterium aufgrund Hypoglykämierisiko
Schwangerschaft/ Stillzeit	Ab 2015 in allen Studien explizit ausgeschlossen
Lebenserwartung	> 3 Monate (wo angegeben)
Weitere Bedingungen	Keine schwerwiegenden Komorbiditäten; Bereitschaft zur Einhaltung des Fastenprotokolls; schriftliche Einverständniserklärung erforderlich.

Zusammenfassung basierend auf:

Safdie 2009, de Groot 2015/2020, Dorff 2016, Bauersfeld 2018, Zorn 2020, Riedinger 2020, Valdemarkin 2021, Omar 2022, Vernieri 2022, Bahrami 2024 und Ligorio 2024.

Es ist wichtig zu erwähnen, dass eine Fastenintervention nur auf Wunsch von Patientinnen betreut, nicht aber durch Ernährungstherapeutinnen empfohlen werden soll.

4.2.3 Verwendete Fastenformen

Die am häufigsten untersuchten Fastenformen waren neben dem Fasting-Mimicking Diet (FMD) bei de Groot et al. (2020); Lugtenberg et al. (2021); Vernieri et al. (2022); Bahrami et al. (2024) und Ligorio et al. (2024) auch Intermittierends Fasten bei Omar et al. (2022).

Short-Term Fasting (STF), 48 Stunden vor bis 24 Stunden nach der Chemotherapie wurde bei de Groot et al. (2015); Dorff et al. (2016) und Bauersfeld et al. (2018) angewandt.

4.2.4 Angewendete Chemotherapieregime und häufigste Nebenwirkungen

Untersucht wurde der Einsatz des Fastens überwiegend in Kombination mit den Regimen FEC (5-FU, Epirubicin, Cyclophosphamid), AC (Adriamycin, Cyclophosphamid) und TAC (Docetaxel, Adriamycin, Cyclophosphamid). Stomatitis und Mukositis waren unter den häufigsten Nebenwirkungen; für diese wurden durch Fasten signifikante Verbesserungen beschrieben (de Groot et al., 2015; de Groot et al., 2020; Lugtenberg et al., 2021; Omar et al., 2022).

Nach De Groot ist STF bei Chemotherapien mit folgenden Charakteristika geeignet: (1) Bolusinfusion an einem Tag, (2) 3- bis 4-Wochen-Schemata, (3) geringe oder fehlende Kortikosteroidgabe (de Groot et al., 2019).

4.3 Praxisorientiertes Handlungskonzept

Auf Basis der vorliegenden Daten wird Stomatitis/Mukositis als exemplarisches Symptom gewählt, um den Nutrition Care Process (NCP) praxisnah zu veranschaulichen.

Eine Fastenintervention erscheint vor allem im präventiven ernährungstherapeutischen Kontext sinnvoll. Sie sollte zu Beginn der Chemotherapie initiiert und alle 2–3 Wochen im Rahmen eines engmaschigen Monitorings überprüft werden, um eine Mangelernährung zu vermeiden.

Die Fastenphase ist dabei als integraler Bestandteil der gesamten Ernährungstherapie zu verstehen, sodass der Ernährungszustand während der gesamten Chemotherapie kontinuierlich beurteilt und angepasst werden kann.

Die Evidenz aus aktuellen Studien zeigt, dass Fasteninterventionen insbesondere bei Patientinnen mit Mammakarzinom in neoadjuvanter oder adjuvanter Therapiesituation untersucht wurden. Hauptsächliche Einschlusskriterien waren ein $\text{BMI} > 19 \text{ kg/m}^2$, ein ECOG/WHO-Status von 0–2 sowie eine adäquate Organfunktion. Als Fastenregime kamen überwiegend Fasting-Mimicking Diet (FMD), Kurzzeitfasten (STF) und intermittierendes Fasten (IF) zum Einsatz. Ausgeschlossen wurden Patientinnen mit Diabetes mellitus, Schwangerschaft oder relevanten Komorbiditäten.

Mehrere Studien belegen signifikante Verbesserungen bezüglich der Häufigkeit und Schwere therapieinduzierter Nebenwirkungen – insbesondere auf Stomatitis/Mukositis, Fatigue und Neutropenie –, sowie eine Steigerung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität während der Chemotherapie. Die Ergebnisse unterliegen jedoch methodischen Einschränkungen, etwa kleinen Fallzahlen oder Heterogenität der Fastenprotokolle. Die kontinuierliche ernährungsmedizinische Betreuung ist für die Vermeidung von Mangelernährung essenziell.

4.3.1 NCP Fasten am Beispiel zur Prävention von Mukositis / Stomatitis Grad II/III

ERNÄHRUNGS-ASSESSMENT

Ernährungsbezogene Anamnese (FH)

Aufnahme von Lebensmitteln und Nährstoffen (1)

Energieaufnahme (1.1)

Energieaufnahme (1.1.1)

Geschätzte Gesamtenergieaufnahme in 24 Stunden (FH-1.1.1.1)

Aufnahme von Lebensmitteln und Getränken (1.2)

Flüssigkeitsaufnahme (1.2.1)

Geschätzte orale Flüssigkeitsaufnahme in 24 Stunden (FH-1.2.1.1)

Nahrungsaufnahme (1.2.2)

Muster der Mahlzeiten/Zwischenmahlzeiten (FH-1.2.2.3)

Anzahl der Mahlzeiten, geschätzt in 24 Stunden (FH-1.2.2.3.1.1)

Anzahl der Zwischenmahlzeiten, geschätzt in 24 Stunden (FH-1.2.2.3.1.2)

Aufnahme Makronährstoffe (1.5)

Fettaufnahme (1.5.1)

Gesamtfett, geschätzte Aufnahme in 24 Stunden (FH-1.5.1.1)

Proteinaufnahme (1.5.3)

Gesamtprotein, geschätzte Aufnahme in 24 Stunden (FH-1.5.3.1.1)

Kohlenhydrataufnahme (1.5.5)

Gesamt Kohlenhydrate, geschätzte Aufnahme in 24 Stunden (FH-1.5.5.1.1)

Nahrungsfaseraufnahme (1.5.6)

Gesamt Nahrungsfasern, geschätzte Aufnahme in 24 Stunden (FH-1.5.6.1)

Mikronährstoffaufnahme (1.6)

Vitaminaufnahme (1.6.1)

Multi-vitamin, geschätzte Aufnahme in 24 Stunden (14) (FH-1.6.1.1)

Aufnahme Mineralstoffe/Spurenelemente (1.6.2)

Multi-Spurenelement, geschätzte Aufnahme in 24 Stunden (20) (FH-1.6.2.1)

Versorgung mit Lebensmitteln und Nährstoffen (2)

Diäterfahrung (2.1.2)

Bisherige empfohlene Diäten (FH-2.1.2.1)

Bisherige Diät/Ernährungs-Edukation/-Beratung (FH-2.1.2.2)

Selbst gewählte Diäten (FH-2.1.2.3)

Esumgebung (2.1.3)

Ort (FH-2.1.3.1)

Fasten (2.1.5)

Fastenmuster an einem Kalendertag, anamnestisch z.B. TRE (FH-2.1.5.1)

Fastenmuster in einer Kalenderwoche, anamnestisch z.B. ADF (FH-2.1.5.2)

Fastenmuster in einem Kalendermonat, anamnestisch z.B. TWF (FH-2.1.5.3)

Verwendung von Arzneimittel und Komplementär-/Alternativmedizin (3)

Arzneimittel (3.1)

Verwendung von verordneten Arzneimitteln (FH-3.1.1)

Komplementär-/Alternativmedizin (3.2)

Verwendung von ernährungsbezogener Komplementär-/Alternativmedizin (FH-3.2.1)

Kenntniss/Überzeugung (4)

Lebensmittel- und ernährungsbezogene Kenntnis (4.1)

Ernährungskenntnis des Klienten (FH-4.1.2)

Fähigkeiten bezüglich Lebensmittel und Ernährung (4.2)

Ernährungsfähigkeiten des Klienten (FH-4.2.3)

Nicht wissenschaftlich gestützte Überzeugungen/Einstellungen (FH-4.2.11)

Vorlieben für Nahrungsmittel (FH-4.2.13)

Emotionen (FH-4.2.13)

Verhalten (5)

Verhalten während der Mahlzeiten (5.4)

Begrenzte Anzahl akzeptierter Lebensmittel (FH-5.4.10)

Körperliche Aktivität und Funktion (7)

Körperliche Aktivität (7.3)

Häufigkeit (FH-7.3.3)

Dauer (FH-7.3.4)

Intensität (FH-7.3.5)
Art der körperlichen Aktivität (FH-7.3.6)

Anthropometrische Messungen (AD)

Körperzusammensetzung/Wachstum/Gewichtsverlauf (1.1)

Gemessene Grösse (AD-1.1.1.1)
Gemessenes Gewicht (AD-1.1.2.1)
Gewichtsverlust/-abnahme (AD-1.1.4.2)
Body Mass Index (BMI) (AD-1.1.5.1)
Phasenwinkel (nicht im NCPT-Katalog)
Gesamtkörperwasser (TBW) (nicht im NCPT-Katalog)
Extrazelluläres Wasser (ECW) (nicht im NCPT-Katalog)
Body Cell Mass (BCM) (nicht im NCPT-Katalog)
Skeletal Mass index (SMI) (nicht im NCPT-Katalog)
Appendicular Muscle Mass (AMM) (nicht im NCPT-Katalog)

Biochemische Daten, Medizinische Tests und Verfahren (BD)

Mineralstoff-Profil (1.9)

Zink, Serum oder Plasma (BD-1.9.3)
Selen, Serum oder Harn (BD-1.9.9)

Protein-Profil (1.11)

Albumin (BD-1.11.1)

Ernährungsbezogene körperliche Befunde (PD)

Ernährungsbezogene körperliche Befunde (1.1)

Verdauungssystem (5)

Verminderter Appetit (PD-1.1.5.10)
Vorzeitige Sättigung (PD-1.1.5.12)
Nausea (PD-1.1.5.24)
Erbrechen (PD-1.1.5.27)
Obstipation (PD-1.1.5.9)
Diarrhoe (PD-1.1.5.11)

Mund (13)

- Ageusie (PD-1.1.13.1)
- Trockene Mukosamembranen (PD-1.1.13.13)
- Dysgeusie (PD-1.1.13.14)
- Entzündung der Mundschleimhaut (Stomatitis) (PD-1.1.13.30)

Nerven, Wahrnehmung und Empfindungen (16)

- Reduzierter Gemütszustand (PD-1.1.16.14)
- Kribbeln der Hände (PD-1.1.16.24)

Klientenanamnese (CH)

Persönliche Anamnese (1)

Persönliche Angaben (1.1)

Funktion in der Familie (CH-1.1.9)

5. Medizinische / Gesundheitliche Anamnese des Patienten / Klienten / Familie (2)

Ernährungsbezogene medizinische/gesundheitliche Anamnese des Patienten/Klienten ODER dessen Familie (2.1)

Hämatologie/Onkologie (CH-2.1.7)

Behandlungen / Therapie (2.2)

Medizinische Behandlung/Therapie (CH-2.2.1)

Operative Behandlung (CH-2.2.2)

Soziale Anamnese (3.1)

Lebens-/Wohnsituation (genauer beschreiben) (CH-3.1.2)

Soziale und medizinische Unterstützung (genauer beschreiben) (CH-3.1.4)

Beruf (genauer beschreiben) (CH-3.1.6)

Vorgeschichte der letzten Krise (genauer beschreiben) (CH-3.1.8)

Tägliche Stresslevel (genauer beschreiben) (CH-3.1.9)

Kommentar: *Erfüllt die Patientin die Einschlusskriterien, kann nach Absprache mit dem onkologischen Team dem Wunsch bezüglich Fasten nachgegangen werden.*

Comparative Standards (CS)

STF 60h rund um Chemotherapie Normokalorische Diät zwischen 24h vor und während und 12 h nach den Chemotherapie-Zyklen

Chemotherapie

Fasting Therapy – an Expert Panel Update of the 2002, Consensus Guidelines (2013) Arends et al. S3-Leitlinie „Klinische Ernährung in der Onkologie“ ** (DGEM, 2015)

S3-Leitlinie Komplementärmedizin in der Behandlung von onkologischen PatientInnen 2024 (DKG, Deutsche Krebshilfe, AWMF)

ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer 2021 *

Energie: ca. 250-500 kcal/die:

Energie: 25-30 Kcal/die */**

Gemüsebrühe, Obst- oder

Proteine: 1-1,5 g/die *

Gemüsesäfte und Honig

Fette: mind. 35% **

Flüssigkeit: mindestens 2,5 L/die:

KH: */** keine genaue Angabe

Wasser, ungezuckerter Kräutertee

Flüssigkeit: 30-35 ml/kg KG/die **

Zink (kann) gegeben werden, aber nur in den Nicht-Fasten-Tagen

Natriumselenit, Selenium: nur bei festgestelltem Mangel

Gleichgewicht zwischen Bewegung und Ruhe einhalten

Stimulation der

Ausscheidungssysteme fördern:

Darm, Leber, Nieren, Lunge und

Haut

Abbildung 23 Therapieschema Short Term Fasting (STF) bei Chemotherapie

Tag

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
					CH															
E	Fasten	Normokalorische Diät																		

Eigene Darstellung. E = Entlastungstag

Nutrition Diagnosis Etiology Category Identification (1)

Knowledge etiology (EY-1.3)

Nutrition Diagnosis Status (EV-2)

New nutrition diagnosis

ERNÄHRUNGS-DIAGNOSE

P: Ungenügende Lebensmittel- und ernährungsbezogene Kenntnisse NB

1.1

E: aufgrund von Wunsch, während Chemotherapie zu fasten um mögliche unerwünschte Nebenwirkungen (z.B. Mukositis/Stomatitis) zu vermeiden

S: erkennbar an geringen ernährungsbezogenen Kenntnissen und Fähigkeiten zum Thema Fasten während Chemotherapie bei fehlendem Fasten-Ernährungsprotokoll

Kommentar: Der Wunsch zu fasten kann aus Informationen aus den Social Media und Fernsehen genährt sein, jedoch fehlt ein gesamter Überblick über die Funktion von Ernährung zur Vermeidung von Mangelernährung besonders bei onkologischen Patientinnen. Die Gefahr kann sein, dass Patientinnen fasten, ohne es ihren Therapeutinnen und Ärztinnen mitzuteilen. Dies kann dazu führen, dass die Therapie negativ beeinflusst werden kann. Aus diesem

Gründe ist es sinnvoller, Patientinnen in ihrem Wunsch zu begleiten und auch die Sicherheit der Fastenintervention zu kontrollieren.

ERNÄHRUNGS-INTERVENTION

Identify Nutrition Intervention Goal(s) (CG) (1)

Ziele

Professionelle Begleitung beim „sicheren“ Fasten während Chemotherapie zur Vermeidung von Nebenwirkungen wie z.B. Mukositis/Stomatitis

Ziel Nr. 1: Umfassende Informationen geben zum Fasten während Chemotherapie

[Identify goal description] Das Ernährungsziel identifizieren und beschreiben

Wissen zum Thema Fasten verbessern

[Identify goal setter] Den Zielwert des Ziels identifizieren

z.B. 85% der Kernthemen Fasten bei Chemotherapie können richtig wieder gegeben werden

[Identify goal timeframe] Den Zeitrahmen für das Erreichen des Ziels festlegen

In 2 Wochen

[Identify target value] Das Zielobjekt festlegen

Patientin

[Identify goal subject] Identifizieren, wer die Ziele festlegt

Ernährungstherapeutin

könnte vereinbart werden, zu Beginn, in der Mitte und am Ende der Chemotherapie die gesundheitsbezogene Lebensqualität zu erfassen über HRQoL.

Ziel Nr.2: Fähigkeit fördern das Fastenprotokoll korrekt durchzuführen

[Identify goal description] Das Ernährungsziel identifizieren und beschreiben

Die Patientin kann das Fasten/Ernährungsprotokoll in beiden Phasen (Fasten + Wiederernährung) selbständig und korrekt durchführen

[Identify goal setter] Den Zielwert des Ziels identifizieren

z.B. 90% der vorgesehenen Fastenintervalle sind korrekt eingehalten

Protein- und Energiebedarf in der Ernährungsphase entsprechen dem Bedarf

[Identify goal timeframe] Den Zeitrahmen für das Erreichen des Ziels festlegen

In 2 Wochen

[Identify target value] Das Zielobjekt festlegen

Patientin

[Identify goal subject] Identifizieren, wer die Ziele festlegt

Patientin gemeinsam mit Ernährungstherapeutin

NUTRITION INTERVENTION PLANNING

Nutrition Prescription (NP) (1)

Short-term Fasting (StF 72h rund Normokalorische Diät zwischen um Chemotherapie 24h vor und den Chemotherapie-Zyklen während und 24 h nach Chemotherapie

Tag 5-21:

Energie: 550 – 800 kcal/Tag 1: Energie: 25-30 Kcal/die */**

Obst, Reis, Kartoffeln oder Proteine: 1,2-1,5 g/die */**

Hafer Fette: mind. 35% **

250-500 kcal/Tag 2/3/4: KH: 30-50%

Gemüsebrühe, Obst- oder (Anpassung erfolgt auf Patientin)

Gemüsesäfte und Honig

(30 g/die)

250-500 kcal/Tag 4: ½
Aufbautag: Kartoffeln mit
Quark Flüssigkeit: 30-35 ml/kg KG/die **

Flüssigkeit: mindestens 2,5 L/die:
Wasser, ungezuckerter Kräutertee

3 x 2 Basentabletten oder 1 EL-pulver	Lt. Arends et al. S3-Leitlinie „Klinische Ernährung in der Onkologie“ (DGEM, 2015) **
Lt. Fasting Therapy – an Expert Panel Update of the 2002, Consensus Guidelines (2013)	ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer 2021 *

NUTRITION INTERVENTION IMPLEMENTATION

Food and/or Nutrient delivery

1. Fasten-Therapieplan mit 1 Entlastungstag, 2,5 Fastentagen und ½ Aufbautag. Davon sind ca. 66-70 h Fasten rund um den Chemotherapiezyklus (StF in Anlehnung an Bauersfeld et al. 2018)
 2. Infoblatt für Ernährung in der Onkologie in den Tagen danach bis zum nächsten Chemotherapie-Zyklus

Zu 1) Fastentherapieplan mit Start 2 Tage vor Chemotherapie:

Tag 1: Entlastungstag **bis 18 Uhr**, dann Start mit Fasten – 6h

Tag 2: 1. ganzer Fastentag - 24h

Tag 3: 2. Fastentag und Chemotherapie-Tag 24h

Tag 4: Ende des Fastens innerhalb 24 h nach Chemotherapie - 12 – 16 h und anschließend Nahrungsaufbau mit Aufbaukost

Tag 5 – 21: ausgewogene/gesunde mediterrane Kost je nach Chemotherapiezyklus

F = Frühstück, Mi = Mittagessen, A = Abendessen

	Flüssigkeit	Essen	Aus-scheidung	Bewegung/Entspannung	Weiteres
Tag 1: entlasten* bis 18 Uhr	2,5 L Flüssigkeit: Wasser, ungesüßte Kräutertee oder Ingwerwasser	1 Auswahl von 4 möglichen Entlasungsta- gen		Bewegung an der frischen Luft Bewusste Ruhephasen Entspannen und zur Ruhe kommen	Ab 18 Uhr nur noch trinken
Tag 2: 1. Fasten- tag	ca. 2,5 L Kräutertee oder Ingwerwasser	F: 0,15 L Apfelsaft naturtrüb oder Trauben-saft M: ** Brühe oder Saft A: wie Mittag	Nach dem Mittagessen: Leberwickel	Bewegung an der frischen Luft Bewusste Ruhephasen	Vor F: individuelle Darmreini- gung *** A: Mineral- stoffpräpa- rat zur Unterstütz ung des Säure- Basen- Haushalts
Tag 3: Chemo & 2. Fasten- tag	wie Tag 2	wie Tag 2	wie Tag 2	wie Tag 2	wie Tag 2
Tag 4: Fasten bis max 24h nach Chemo	wie Tag 2	F: wie Tag 2 M: wie Tag 2 wenn 24 h noch nicht vorbei	wie Tag 2	wie Tag 2	wie Tag 2

dann leichte Aufbau- kost		wenn 24 h vorbei: **** schonende und leicht verdauliche Aufbaukost A: wie Mittag + gedünst. Apfel			
Tag 5-21: Ausgewogene Kost nach Lust und Laune	lt. Richtlinien DGEM 2015 mit persönlichen Vorlieben	lt. Ernährung in der Onkologie nach persönlichen Vorlieben	-----	wie Tag 2-5	-----

* **Tag 1 Entlastungstag: Zur Auswahl in Abhängigkeit des Allgemeinzustandes und persönlichen Vorlieben der Patientin stehen**

Obsttag: ca 600 kcal/die: 1,5 kg frisches Obst auf 3 Mahlzeiten verteilen

Reistag: ca. 750 Kcal / die: 3 x 50 g Natiurreis + 200 g ungesüßtes Apfelkompott oder 200 g Gemüse/Kräutern

Kartoffeltag: ca. 800 Kcal / die: 600-700 g Kartoffeln auf 3 Mahlzeiten verteilen als Pell- oder Ofenkartoffeln + 200 g Gemüse

Hafertag: ca. 550 Kcal / die: 3 x tgl. je 35 g Vollkornhaferflocken kochen und etwa 100 g Obst dazu oder Gewürzgurke. Abends: 150 g Sauerkraut mit 150 g frischem Obst oder Tomaten

**** Tag 2: 1. Fastentag mittags und abends:**

Gemüsebrühe 250 ml und/oder 0,15L Gemüsesaft oder frisch gepresster Obst/Gemüsesaft

*****Individuelle Darmreinigung vor dem Frühstück,**

wenn kein Stuhlgang war ab Tag 2 – 5: Einlauf oder FX-Passagensalz oder Bittersalz oder Sauerkrautsaft

****** Schonende leicht verdauliche Aufbaukost:**

Gemüsesuppe mit Kartoffeln, oder Hirse / Pellkartoffeln mit Gemüse (z.B. Zucchini, Möhren, Brokkoli)

******* Frühstück 1. Aufbautag**

F:*****Haferflocken mit Joghurt o/ Quark + 1 geriebener o/ gedünsteter Apfel; 1 Scheibe VK Knäckebrot mit Quark und Kräutern/Radieschen oder Tomaten

Nutrition Education

- Einführung in Grenzen, Chancen und Evidenzlage des Fastens bei Chemotherapie (z. B. potenzielle Wirkung auf Entzündungsprozesse, Mukositis, Wohlbefinden und Gefahr der mangelnden Proteinzufluss und Mangelernährung).
- Aufklären über Zusammenhang zwischen Mangelernährung und Prognose (höhere Toxizität, schlechtere Tumorkontrolle)
- Beschreibung der Ernährung in 2 Phasen: Phase 1: Fastenphase ca. 66-70h Fasten zeitnah zur Chemotherapie und Phase 2: Erhaltungsphase zwischen den Chemotherapiezyklen mit Fokus auf Ernährung nach eigenen Vorlieben Besprechung und Übergabe des individualisierten Ernährungsplans einschließlich Fastenprotokoll und Anleitung zur Selbstbeobachtung
- Vermittlung der STF-Methode (Short-term Fasting) mit praktischen Hinweisen zu: geeigneter Fastenverpflegung und Flüssigkeitszufluss, Gestaltung von Bewegungs- & Ruhephasen, unterstützenden Maßnahmen zur Pflege der Ausscheidungsorgane Leber, Haut und Niere, Förderung mentaler und physischer Regeneration
- Vermittlung der Wichtigkeit der normokalorischen, proteinreichen Ernährung in Phase 2

Nutrition Counceling

Ziel ist die individuelle Begleitung und emotionale Unterstützung der Patientin zur Förderung von Vertrauen, Sicherheit und Selbstwirksamkeit im Umgang mit der Fastenintervention.

- **Kognitive Verhaltenstherapie / Counceling:**
 - Analyse des Motives: Bei Kontrollbedürfnis soll versucht werden, dieses schrittweise abzubauen, weil es sonst zu viel Stress verursacht, was sich wiederum negativ auf den Therapieprozess ausübt.
 - Aufbau einer vertrauensvollen Beziehung zwischen Ernährungstherapeutin und Patientin. Bestärkung der konstruktiven und vertrauensvollen Zusammenarbeit mit dem interdisziplinären Team.
- **Goal Setting:** Klare Abgrenzung der Fasten und Erhaltungsphase und Einordnung der kritischen Situationen (Abbrechen des Fastens)
- **Kognitive Umstrukturierung:**

Möglicher Dysfunktionaler Gedanke	Neuer realistischer Gedanke
Ich muss Fasten, damit es mir gut geht.	Mein Körper braucht Energie, damit ich die Therapie gut schaffe
Ich muss stark sein.	Ich darf auch schwach sein, was nicht heißt, dass ich aufgebe. Stark sein heißt auch dass ich nachsichtig mit mir bin und mich anderen anvertraue.
Ich darf keine Fehler machen.	Ich tue mein Bestes- und das ist genug, auch wenn es nicht perfekt ist.

- **Stress Management:** gute Strukturierung des Alltags mit Pausen, Schlaf, Bewegung, Unterstützung der Ausscheidungsorgane in der Fastenphase

Coordination of Nutrition Care by a Nutrition Professional

- Absprache mit Onkologin: *Evaluation der verminderten gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Health-Related Quality of Life, HRQoL)*
- Information und Absprache mit der Ernährungsmedizinerin
- Information Pflege Onkologie (*Brühe und Wasser/Kräutertee während Chemotherapie*)
- Küche: *Zubereitung der Fastenbrühe oder Gemüse/Obstschaft*
- Psychologin: *mögliche Ängste, Kontrollverlustgefühl*
- Besprechung im Tumorteam

NUTRITION MONITORING & EVALUATION

Monitoring:

Ernährungskenntnis der Klientin (FH-4.1.2) (Wiedergabe der Kernthemen Fasten bei Chemotherapie)

Ernährungsfähigkeiten der Klientin (FH-4.2.3) (Schätzprotokoll)

Um zu kontrollieren, ob die Fastenintervention sicher ist, werden folgende Parameter monitoriert:

- Geschätzte Gesamtenergieaufnahme in 24 Stunden (FH. (FH-1.1.1.1) (24h Recall))
- Gesamtprotein, geschätzte Aufnahme in 24 Stunden (FH-1.5.3.1.1) (24h Recall) –

Kommentar: *in erster Linie geht es darum, ob die Patientin die Kenntnisse und Fähigkeiten entwickelt hat. Sollten aufgrund des 24 Recalls auch eine unzureichende Energie -und Proteinaufnahme festgestellt werden, wird die Durchführbarkeit des Fastens evaluiert und eine neue PES erstellt.*

- Trockene Mukosamembranen (PD-1.1.13.13)
- Entzündung der Mundschleimhaut (Stomatitis) (PD-1.1.13.30)
- Gemessenes Gewicht (AD-1.1.2.1)
- Gewichtsverlust/-abnahme (AD-1.1.4.2)
- Phasenwinkel (nicht im NCPT-Katalog)

Kommentar: *Das Augenmerk liegt auf der Sicherheit der Fastenintervention bei onkologischen Patientinnen und das Erkennen des kritischen Momentes, in welchem die Fastenintervention abgebrochen werden muss.*

Aus diesen Gründen wird sowohl das Gewicht/Gewichtsverlust monitoriert, welches aber grundsätzlich Schwankungen bei onkologischen Erkrankungen unterliegt. Deshalb ist der Phasenwinkel ein zweiter noch aussagekräftigerer Parameter. Monitoriert werden muss auch die Mundschleimhaut, damit vorzeitig reagiert werden kann.

Evaluation in 2 Wochen:

Ernährungskenntnis der Klientin (FH-4.1.2): Wiedergabe der Kernthemen Fasten bei Chemotherapie richtig zu 85%

Ernährungsfähigkeiten der Klientin (FH-4.2.3): Adhärenz des Fasten/Ernährungsprotokolles zu 90%

Nächster Termin:

In 2 Wochen.

4.4 Limitationen und Methodenkritik

Trotz nachweisbarer positiver Effekte von Fasteninterventionen auf das Nebenwirkungsspektrum und die Verträglichkeit moderner Chemotherapieprotokolle bleibt die Gesamtbewertung der Evidenz aufgrund signifikanter methodischer Limitationen eingeschränkt. Fasten wird deshalb von keiner Leitlinie als ernährungstherapeutische Intervention bei onkologischen Patientinnen empfohlen.

Viele Studien sind klein oder Pilot-/Phase II Studien (De Groot et al., 2020; Dorff et al., 2016; Riedinger et al., 2020; Safdie et al., 2009).

Die Beobachtungszeiträume sind kurz, die Studiendesigns heterogen und es gibt viele potentielle Verzerrungen (BIAS), durch mangelnde Verblindung, Auswahl- oder Publikationsbias.

Mehrere Publikationen vor allem in den frühen Jahren, betonen eine hohe Drop-out-Rate und die variable Adhärenz, was die Generalisierbarkeit der Ergebnisse zusätzlich limitiert. Die positiven Befunde in Bezug auf Fatigue, QoL, Zellschutz, geringere Toxizität, Stomatitis, Kopfschmerzen, Schwäche, Verträglichkeit sind vorhanden, mit wenig Aussagekraft aufgrund der Bewertung der jeweiligen Studien (Bauersfeld et al., 2018; De Groot et al., 2015).

Besonders kritisch ist anzumerken, dass bislang keine belastbaren Daten zur langfristigen Sicherheit und zu den Auswirkungen wiederholter Fastenzyklen auf Gesamtüberleben, Therapiemortalität und Lebensqualität vorhanden sind. Andererseits gibt es Mut machende Tendenzen und ein Ansteigen des Interesses von Seiten der Patientinnen. Ernährungstherapeutinnen sollten darauf auch im Sinne einer personifizierten Therapie fachlich beraten können. So kann möglicherweise die Motivation der Patientin unterstützt und vor allem ihre Sicherheit gewährleistet sein.

Fasting-Mimicking-Diet (FMD), Short-term Fasting (STF) und Intervallfasten (IF) gelten als gut erforschtes, vielversprechendes und in Studien als sicher umsetzbares Ernährungskonzept. Es sollte jedoch kritisch reflektiert werden, dass kommerzielle Produkte zur Durchführung der FMD auf dem Markt sind, was wirtschaftliche Interessen begünstigen könnte. Die Methode lässt sich – entsprechend den publizierten Nährstoffzusammensetzungen – ebenso mit natürlichen, haushaltsüblichen Lebensmitteln nachstellen, wodurch eine kostengünstige, individuell anpassbare und weniger kommerziell geprägte Umsetzung im klinischen Alltag möglich ist.

5 Schlussfolgerung

Für die Bewertung der Wirksamkeit, als auch für die Sicherheit fehlen bislang größere, randomisierte und multizentrische Studien mit ausreichend definierten Endpunkten und klaren Compliance-Konzepten.

Künftige Forschungsarbeiten sollten sich gezielt diesen offenen Punkten widmen: Es braucht standardisierte, kontrollierte Studienprotokolle, die verschiedene Tumorentitäten, Therapiephasen und Ernährungszustände berücksichtigen. Besonders wünschenswert wären internationale Register und longitudinale Kohortenstudien, um sowohl kurzfristige als auch Spätfolgen evidenzbasiert erfassen zu können. Neben objektiven medizinischen Parametern wie Einschluss Kriterien, Grenzwerte für den Abbruch des Fastens, sollten auch patientenberichtete Endpunkte (PROMs), Adhärenz, Lebensqualität und individuelle Motive für oder gegen Fasteninterventionen in Studiendesigns systematisch einbezogen werden.

Fasten könnte so zu einer potenziell vielversprechenden Ergänzung in der onkologischen Therapie heranwachsen. Neben der möglichen Reduktion von Nebenwirkungen einer Chemotherapie könnte es dazu beitragen, die Wirksamkeit der Behandlung zu unterstützen sowie die Motivation und das Selbstmanagement von Patientinnen zu fördern.

Die Durchführung einer Fastenintervention setzt bei Patientinnen ein hohes Maß an Motivation und Selbstdisziplin voraus, sodass eine vorherige Erfahrung mit Fastenabläufen vorteilhaft sein kann. Ebenso erfordert die Integration dieses Ansatzes eine grundsätzliche Offenheit und Überzeugung innerhalb des interdisziplinären therapeutischen Teams, da es sich um ein von etablierten Behandlungsstrategien und Leitlinien abweichendes Konzept handelt. Es ist daher davon auszugehen, dass Fasten in der Onkologie vorerst lediglich eine Nischenanwendung darstellen wird.

Um das Potenzial des Fastens in der Krebstherapie besser einschätzen und sicher anwenden zu können, sind weitere hochwertige Studien erforderlich. Diese könnten wesentlich dazu beitragen, Fasten als unterstützende Therapieform in der Onkologie zu etablieren und dessen Akzeptanz in der klinischen Praxis zu erhöhen.

Literaturverzeichnis

- Accord Healthcare GmbH. (2021). *Cisplatin Accord 1 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung* [[Fachinformation]]. https://www.accord-healthcare.de/sites/default/files/2022-09/Accord_Fachinformation_Cisplatin_0.pdf
- Accord Healthcare GmbH. (2024). *Fachinformation Carboplatin 10mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung* [Fachinformation]. https://www.accord-healthcare.de/sites/default/files/2023-10/Accord_Fachinformation_Carboplatin.pdf
- Accord Healthcare Limited. (2020). *Doxorubicin Accord 2 mg/ml concentrate for solution for infusion: Summary of product characteristics (SmPC)* [PDF]. <https://accord-products-production.s3.eu-west-2.amazonaws.com/files/s100a.pdf>
- Accord Healthcare Limited. (2023). *Paclitaxel Accord 6 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung* [PDF]. Accord Health Limited. https://www.accord-healthcare.de/sites/default/files/2023-10/Accord_Fachinformation_Paclitaxel.pdf
- AIOM. (2025). *Il supporto nutrizionale nel paziente in terapia attiva* (S. 145) [Leitlinie]. Istituto superiore di sanità. https://www.iss.it/documents/20126/8403839/LG_C0031_AIOM_Nutrizione.pdf/6c0c1ef2-7134-6f29-3df5-f5c3fb73ae85?t=1737626654639
- Arends, J. (2024). Malnutrition in cancer patients: Causes, consequences and treatment options. *European Journal of Surgical Oncology*, 50(5), 107074. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2023.107074>
- Arends, J., Bertz, H., Bischoff, S., Fietkau, R., Herrmann, H., Holm, E., Horneber, M., Hütterer, E., Körber, J., Schmid, I., & und das DGEM Steering Committee. (2015). S3-Leitline der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin e. V. (DGEM) in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Hämatologie und Onkologie e. V. (DGHO), der Arbeitsgemeinschaft „Supportive Maßnahmen in der Onkologie, Rehabilitation und Sozialmedizin“ der Deutschen Krebsgesellschaft (ASORS) und der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für klinische Ernährung (AKE). *Aktuelle Ernährungsmedizin*, 40(05), e1–e74. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1552741>
- AWMF, DKG, & DKH. (2024). *S3-Leitlinie Komplementärmedizin in der Behandlung von onkologischen PatientInnen* (No. AWMF-Registernummer: 032.055OL). <https://hub.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinie/komplementaermedizin-in-der-behandlung-von-onkologischen-patientinnen>
- Bahrami, A., Haghghi, S., Moghani, M. M., Khodakarim, N., & Hejazi, E. (2024). Fasting mimicking diet during neo-adjuvant chemotherapy in breast cancer patients: A randomized controlled trial study. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1483707. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1483707>
- Bauersfeld, S. P., Kessler, C. S., Wischnewsky, M., Jaensch, A., Steckhan, N., Stange, R., Kunz, B., Brückner, B., Sehouli, J., & Michalsen, A. (2018). The effects of short-term fasting on quality of life and tolerance to chemotherapy in patients with breast and ovarian cancer: A

randomized cross-over pilot study. *BMC Cancer*, 18(1), 476.

<https://doi.org/10.1186/s12885-018-4353-2>

Bozzetti, F. (2022). Calorie restriction in cancer patients undergoing chemotherapy: Facts, phantasy or misunderstanding. *Clinical Nutrition*, 41(6), 1316–1319.

<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.04.020>

Caccialanza, R., Cereda, E., De Lorenzo, F., Farina, G., & Pedrazzoli, P. (2018). To fast, or not to fast before chemotherapy, that is the question. *BMC Cancer*, 18(1), 337.

<https://doi.org/10.1186/s12885-018-4245-5>

Castellano, I., Gallo, F., Durelli, P., Monge, T., Fadda, M., Metovic, J., Cassoni, P., Borella, F., Raucci, C., Menischetti, M., Beano, A., Migliaretti, G., & Finocchiaro, C. (2023). Impact of Caloric Restriction in Breast Cancer Patients Treated with Neoadjuvant Chemotherapy: A Prospective Case Control Study. *Nutrients*, 15(21), 4677.

<https://doi.org/10.3390/nu15214677>

De Cabo, R., & Mattson, M. P. (2019). Effects of Intermittent Fasting on Health, Aging, and Disease. *New England Journal of Medicine*, 381(26), 2541–2551.

<https://doi.org/10.1056/NEJMra1905136>

De Groot, S., Lugtenberg, R. T., Cohen, D., Welters, M. J. P., Ehsan, I., Vreeswijk, M. P. G., Smit, V. T. H. B. M., De Graaf, H., Heijns, J. B., Portielje, J. E. A., Van De Wouw, A. J., Imholz, A. L. T., Kessels, L. W., Vrijaldenhoven, S., Baars, A., Kranenbarg, E. M.-K., Carpentier, M. D., Putter, H., Van Der Hoeven, J. J. M., ... Kroep, J. R. (2020). Fasting mimicking diet as an adjunct to neoadjuvant chemotherapy for breast cancer in the multicentre randomized phase 2 DIRECT trial. *Nature Communications*, 11(1), 3083. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16138-3>

De Groot, S., Pijl, H., Van Der Hoeven, J. J. M., & Kroep, J. R. (2019). Effects of short-term fasting on cancer treatment. *Journal of Experimental & Clinical Cancer Research*, 38(1), 209. <https://doi.org/10.1186/s13046-019-1189-9>

de Groot, S., Pijl, H., van der Hoeven, J. J. M., & Kroep, J. R. (2019). Effects of short-term fasting on cancer treatment. *Journal of Experimental & Clinical Cancer Research*, 38(1), 209. <https://doi.org/10.1186/s13046-019-1189-9>

De Groot, S., Vreeswijk, M. P., Welters, M. J., Gravesteijn, G., Boei, J. J., Jochems, A., Houtsma, D., Putter, H., Van Der Hoeven, J. J., Nortier, J. W., Pijl, H., & Kroep, J. R. (2015). The effects of short-term fasting on tolerance to (neo) adjuvant chemotherapy in HER2-negative breast cancer patients: A randomized pilot study. *BMC Cancer*, 15(1), 652. <https://doi.org/10.1186/s12885-015-1663-5>

De Las Peñas, R., Majem, M., Perez-Altozano, J., Virizuela, J. A., Cancer, E., Díz, P., Donnay, O., Hurtado, A., Jimenez-Fonseca, P., & Ocon, M. J. (2019). SEOM clinical guidelines on nutrition in cancer patients (2018). *Clinical and Translational Oncology*, 21(1), 87–93. <https://doi.org/10.1007/s12094-018-02009-3>

Deligiorgi, M. V., Liapi, C., & Trafalis, D. T. (2020). How Far Are We from Prescribing Fasting as Anticancer Medicine? *International Journal of Molecular Sciences*, 21(23), 9175. <https://doi.org/10.3390/ijms21239175>

Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (o. J.). *Intervallfasten*. DGE - Gesunde Ernährung. Abgerufen 6. Juli 2025, von <http://www.dge.de/gesunde-ernaehrung/diaeten-und-fasten/intervallfasten/>

Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF. (2025). S3-Leitlinie Ernährung und Ernährungsmedizin in der Onkologie. *Leitlinienprogramm Onkologie, Langversion 1.01*.

Dorff, T. B., Groshen, S., Garcia, A., Shah, M., Tsao-Wei, D., Pham, H., Cheng, C.-W., Brandhorst, S., Cohen, P., Wei, M., Longo, V., & Quinn, D. I. (2016). Safety and feasibility of fasting in combination with platinum-based chemotherapy. *BMC Cancer*, 16(1), 360. <https://doi.org/10.1186/s12885-016-2370-6>

Dote-Montero, M., Sanchez-Delgado, G., & Ravussin, E. (2022). Effects of Intermittent Fasting on Cardiometabolic Health: An Energy Metabolism Perspective. *Nutrients*, 14(3), 489. <https://doi.org/10.3390/nu14030489>

Drexler, U. (2023). *Fasten bei Krebstherapie—Ein systematisches Review* [Friedrich-Schiller-Universität Jena - Universitätsklinikum]. <https://d-nb.info/1323232702/34>

Drexler, U., Dörfler, J., von Grundherr, J., Erickson, N., & Hübner, J. (2023). Fasting during cancer treatment: A systematic review. *Quality of Life Research: An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation*, 32(5), 1427–1446. <https://doi.org/10.1007/s11136-022-03300-1>

Europäische Kommission. (2021). *Europas Plan gegen den Krebs* (No. COM(2021) 44 final; SWD(2021) 13 final; S. 38). Europäische Kommission. https://health.ec.europa.eu/document/download/26fc415a-1f28-4f5b-9bfa-54ea8bc32a3a_de

European Medicines Agency (EMA). (2025). *Docetaxel Accord: EPAR product information* [[PDF]]. https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/docetaxel-accord-epar-product-information_en.pdf

Fatima, G., Mehdi, A. A., Fedacko, J., Hadi, N., Magomedova, A., & Mehdi, A. (2025). Fasting as Cancer Treatment: Myth or Breakthrough in Oncology. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.81395>

Fearon, K., Strasser, F., Anker, S. D., Bosaeus, I., Bruera, E., Fainsinger, R. L., Jatoi, A., Loprinzi, C., MacDonald, N., Mantovani, G., Davis, M., Muscaritoli, M., Ottery, F., Radbruch, L., Ravasco, P., Walsh, D., Wilcock, A., Kaasa, S., & Baracos, V. E. (2011). Definition and classification of cancer cachexia: An international consensus. *The Lancet Oncology*, 12(5), 489–495. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(10\)70218-7](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(10)70218-7)

Federazione Nazionale Ordini TSRM e PSTRP, & Commissione di albo nazionale dei Dietisti. (2025). *Codice Deontologico dei Dietisti*. FNO TSRM e PSTRP. https://www.tsrm-pstrp.org/wp-content/uploads/2025/03/CD_D-def.pdf

- Ferro, Y., Maurotti, S., Tarsitano, M. G., Lodari, O., Pujia, R., Mazza, E., Lascala, L., Russo, R., Pujia, A., & Montalcini, T. (2023). Therapeutic Fasting in Reducing Chemotherapy Side Effects in Cancer Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 15(12), 2666. <https://doi.org/10.3390/nu15122666>
- Florea, A.-M., & Büsselberg, D. (2011). Cisplatin as an Anti-Tumor Drug: Cellular Mechanisms of Activity, Drug Resistance and Induced Side Effects. *Cancers*, 3(1), 1351–1371. <https://doi.org/10.3390/cancers3011351>
- Harris, L., Hamilton, S., Azevedo, L. B., Olajide, J., De Brún, C., Waller, G., Whittaker, V., Sharp, T., Lean, M., Hankey, C., & Ells, L. (2018). Intermittent fasting interventions for treatment of overweight and obesity in adults: A systematic review and meta-analysis. *JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 16(2), 507–547. <https://doi.org/10.11124/JBISRIR-2016-003248>
- Harvie, M., Pegington, M., Howell, S. J., Hundred, N., Foden, P., Adams, J., Graves, L., Greystoke, A., Mattson, M. P., Cutler, R. G., Williamson, J., Livingstone, K., McMullen, D., Sellers, K., Lombardelli, C., Cooper, G., McDiarmid, S., & Howell, A. (2021). Randomised controlled trial of intermittent vs continuous energy restriction during chemotherapy for early breast cancer. *British Journal of Cancer*, 126(8), 1157–1167. <https://doi.org/10.1038/s41416-021-01650-0>
- Harvie, M., Wright, C., Pegington, M., McMullan, D., Mitchell, E., Martin, B., Cutler, R. G., Evans, G., Whiteside, S., Maudsley, S., Camandola, S., Wang, R., Carlson, O. D., Egan, J. M., Mattson, M. P., & Howell, A. (2013). The effect of intermittent energy and carbohydrate restriction v. Daily energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers in overweight women. *British Journal of Nutrition*, 110(8), 1534–1547. <https://doi.org/10.1017/S0007114513000792>
- Hikma Farmaceutica. (2023). *Zusammenfassung der Merkmale des Arzneimittels: Gemcitabin Hikma 38mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung* [[Fachinformation]]. Hikma Pharma GmbH. https://www.hikma.com/media/yx4jgkqj/spcde-gemcitabine-hikma38mgml-var-007_clean.pdf
- Jänsch, A. (2015). *Fasten und Chemotherapie* [ESIO update 2020]. ESIO - Ernährungsmedizin und Supportive Therapie in der Onkologie e.V. <https://esio.info/wp-content/uploads/2015/10/Fasten-und-Chemotherapie.pdf>
- Kelly, L., Datta, M., & Arthur, A. E. (2025). *Revised 2025 Scope and Standards of Practice for Registered Dietitian Nutritionists in Oncology Nutrition*.
- Koppold, D. A., Breinlinger, C., Hanslian, E., Kessler, C., Cramer, H., Khokhar, A. R., Peterson, C. M., Tinsley, G., Vernieri, C., Bloomer, R. J., Boschmann, M., Bragazzi, N. L., Brandhorst, S., Gabel, K., Goldhamer, A. C., Grajower, M. M., Harvie, M., Heilbronn, L., Horne, B. D., ... Michalsen, A. (2024). International consensus on fasting terminology. *Cell Metabolism*, 36(8), 1779-1794.e4. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2024.06.013>
- Lazard, A. J., Nicolla, S., Vereen, R. N., Pendleton, S., Charlot, M., Tan, H.-J., DiFranzo, D., Pulido, M., & Dasgupta, N. (2023). Exposure and Reactions to Cancer Treatment

Misinformation and Advice: Survey Study. *JMIR Cancer*, 9, e43749.
<https://doi.org/10.2196/43749>

Lee, S. F., Wyld, D., Brown, T., & Eastgate, M. A. (2018). Dietary patterns and attitudes in cancer patients. *Journal of Clinical Oncology*, 36(15_suppl), e22055–e22055.
https://doi.org/10.1200/JCO.2018.36.15_suppl.e22055

Ligibel, J. A., Bohlke, K., May, A. M., Clinton, S. K., Demark-Wahnefried, W., Gilchrist, S. C., Irwin, M. L., Late, M., Mansfield, S., Marshall, T. F., Meyerhardt, J. A., Thomson, C. A., Wood, W. A., & Alfano, C. M. (2022). Exercise, Diet, and Weight Management During Cancer Treatment: ASCO Guideline. *Journal of Clinical Oncology*, 40(22), 2491–2507.
<https://doi.org/10.1200/JCO.22.00687>

Ligorio, F., Lobefaro, R., Fucà, G., Provenzano, L., Zanenga, L., Nasca, V., Sposetti, C., Salvadori, G., Ficchì, A., Franza, A., Martinetti, A., Sottotetti, E., Formisano, B., Depretto, C., Scaperrotta, G., Belfiore, A., Vingiani, A., Ferraris, C., Pruneri, G., ... Vernieri, C. (2024). Adding fasting-mimicking diet to first-line carboplatin-based chemotherapy is associated with better overall survival in advanced triple-negative breast cancer patients: A subanalysis of the NCT03340935 trial. *International Journal of Cancer*, 154(1), 114–123.
<https://doi.org/10.1002/ijc.34701>

Loeb, S., Langford, A. T., Bragg, M. A., Sherman, R., & Chan, J. M. (2024). Cancer misinformation on social media. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 74(5), 453–464.
<https://doi.org/10.3322/caac.21857>

Longo, V. (2018). *Iss dich gesund* (5.). Penguin Random House Verlagsgruppe GmbH.

Longo, V. D., & Panda, S. (2016). Fasting, Circadian Rhythms, and Time-Restricted Feeding in Healthy Lifespan. *Cell Metabolism*, 23(6), 1048–1059.
<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2016.06.001>

Lu, Y., Yuan, H., Li, Y., Liu, Y., Li, R., Diao, Y., Chen, J., Jia, L., Dong, X., Xue, H., & Zhang, X. (2024). Effects of nutritional interventions on cognitive function in adult cancer survivors: A systematic review. *Journal of Clinical Nursing*, 33(11), 4227–4253.
<https://doi.org/10.1111/jocn.17371>

Lugtenberg, R. T., de Groot, S., Kaptein, A. A., Fischer, M. J., Kranenbarg, E. M.-K., Carpentier, M. D., Cohen, D., de Graaf, H., Heijns, J. B., Portielje, J. E. A., van de Wouw, A. J., Imholz, A. L. T., Kessels, L. W., Vrijaldenhoven, S., Baars, A., Fiocco, M., van der Hoeven, J. J. M., Gelderblom, H., Longo, V. D., ... Dutch Breast Cancer Research Group (BOOG). (2021). Quality of life and illness perceptions in patients with breast cancer using a fasting mimicking diet as an adjunct to neoadjuvant chemotherapy in the phase 2 DIRECT (BOOG 2013-14) trial. *Breast Cancer Research and Treatment*, 185(3), 741–758.
<https://doi.org/10.1007/s10549-020-05991-x>

Matsui, R., Rifu, K., Watanabe, J., Inaki, N., & Fukunaga, T. (2023). Impact of malnutrition as defined by the GLIM criteria on treatment outcomes in patients with cancer: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition*, 42(5), 615–624.
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.02.019>

- Mattson, M. P., Longo, V. D., & Harvie, M. (2017). Impact of intermittent fasting on health and disease processes. *Ageing Research Reviews*, 39, 46–58.
<https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.10.005>
- Michalsen, A. (2015). Anti-Aging durch Heilfasten? *Zeitschrift für Komplementärmedizin (zkm)*, 7(6), 26–29. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1570134>
- Michalsen, A. (2024). Ernährung und Fasten. *Zeitschrift für Rheumatologie*, 83(9), 697–705.
<https://doi.org/10.1007/s00393-024-01557-0>
- Michalsen, A., & Li, C. (2013). Fasting Therapy for Treating and Preventing Disease—Current State of Evidence. *Complementary Medicine Research*, 20(6), 444–453.
<https://doi.org/10.1159/000357765>
- Mortada, E. M. (2024). Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine in Current Medical Practice. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.52041>
- Muscaritoli, M., Arends, J., Bachmann, P., Baracos, V., Barthelemy, N., Bertz, H., Bozzetti, F., Hütterer, E., Isenring, E., Kaasa, S., Krznaric, Z., Laird, B., Larsson, M., Laviano, A., Mühlbach, S., Oldervoll, L., Ravasco, P., Solheim, T. S., Strasser, F., ... Bischoff, S. C. (2021). ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 40(5), 2898–2913. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.02.005>
- Nagy, A., McMahon, A., Tapsell, L., & Deane, F. (2022). The therapeutic relationship between a client and dietitian: A systematic integrative review of empirical literature. *Nutrition & Dietetics*, 79(3), 303–348. <https://doi.org/10.1111/1747-0080.12723>
- National Cancer Institute. (o. J.). *Anthracycline*. NCI Dictionary of Cancer Terms.
<https://www.cancer.gov/search/results?swKeyword=anthracycline>
- National Cancer Institute. (2011). Definition of Response Evaluation Criteria In Solid Tumors -. In *NCI Dictionary of Cancer Terms—NCI* (nciglobal,ncienterprise).
<https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/response-evaluation-criteria-in-solid-tumors>
- National Cancer Institute. (2024). *Docetaxel*. Cancer.Gov. <https://www.cancer.gov/about-cancer/treatment/drugs/docetaxel>
- National Cancer Institute. (2025). Chemotherapy. In *NCI Dictionary of Cancer Terms*.
<https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/chemotherapy>
- National Cancer Intitute. (2025). Cyclophosphamide. In *NCI Dictionary of Cancer Terms*.
<https://www.cancer.gov/search/results?swKeyword=cyclophosphamide>
- Nobel Prize in Physiology or Medicine 2016*. (o. J.). NobelPrize.Org. Abgerufen 5. Oktober 2025, von <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2016/press-release/>
- Omar, E. M., Omran, G. A., Mustafa, M. F., & El-Khodary, N. M. (2022). Intermittent fasting during adjuvant chemotherapy may promote differential stress resistance in breast cancer patients. *Journal of the Egyptian National Cancer Institute*, 34(1), 38.
<https://doi.org/10.1186/s43046-022-00141-4>

Riedinger, C. J., Kimball, K. J., Kilgore, L. C., Bell, C. W., Heidel, R. E., & Boone, J. D. (2020). Water only fasting and its effect on chemotherapy administration in gynecologic malignancies. *Gynecologic Oncology*, 159(3), 799–803.
<https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2020.09.008>

Rock, C. L., Thomson, C. A., Sullivan, K. R., Howe, C. L., Kushi, L. H., Caan, B. J., Neuhouser, M. L., Bandera, E. V., Wang, Y., Robien, K., Basen-Engquist, K. M., Brown, J. C., Courneya, K. S., Crane, T. E., Garcia, D. O., Grant, B. L., Hamilton, K. K., Hartman, S. J., Kenfield, S. A., ... McCullough, M. L. (2022). American Cancer Society nutrition and physical activity guideline for cancer survivors. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 72(3), 230–262.
<https://doi.org/10.3322/caac.21719>

Römer, M., Dörfler, J., & Huebner, J. (2021). The use of ketogenic diets in cancer patients: A systematic review. *Clinical and Experimental Medicine*, 21(4), 501–536.
<https://doi.org/10.1007/s10238-021-00710-2>

Ruocco, G., Bonifacino, A., Copparoni, R., Giacomini, D., Lenzi, A., Marchetti, P., Migliaccio, S., & Plutino, G. (2017). LINEE DI INDIRIZZO PERCORSI NUTRIZIONALI NEI PAZIENTI ONCOLOGICI. *Ministero della salute*.
https://www.salute.gov.it/new/sites/default/files/imported/C_17_pubblicazioni_2682_allegato.pdf

Sachse, E. (2016). *Fasten als supportive Maßnahme bei Chemotherapien in der Onkologie* [Bachelorarbeit, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg - Fakultät Sciences - Studiengang Ökotrophologie]. https://deposit.haw-hamburg.de/bitstream/20.500.12738/8763/1/Fasten_als_supportive_Massnahme_be_Chemotherapien_in_der_Onk.pdf

Sadeghian, M., Rahmani, S., Khalesi, S., & Hejazi, E. (2021). A review of fasting effects on the response of cancer to chemotherapy. *Clinical Nutrition*, 40(4), 1669–1681.
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.10.037>

Safdie, F. M., Dorff, T., Quinn, D., Fontana, L., Wei, M., Lee, C., Cohen, P., & Longo, V. D. (2009). Fasting and cancer treatment in humans: A case series report. *Aging*, 1(12), 988–1007. <https://doi.org/10.18632/aging.100114>

Stringer, E., Lum, J. J., & Macpherson, N. (2022). Intermittent Fasting in Cancer: A Role in Survivorship? *Current Nutrition Reports*, 11(3), 500–507. <https://doi.org/10.1007/s13668-022-00425-0>

Sullivan, E. S., Rice, N., Kingston, E., Kelly, A., Reynolds, J. V., Feighan, J., Power, D. G., & Ryan, A. M. (2021). A national survey of oncology survivors examining nutrition attitudes, problems and behaviours, and access to dietetic care throughout the cancer journey. *Clinical Nutrition ESPEN*, 41, 331–339. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.10.023>

TEVA GmbH. (2025). *Oxaliplatin-GRY 5 mg/ml Konzentrat® zur Herstellung einer Infusionslösung* [[Fachinformation]]. <https://www.fachinfo.de/fi/pdf/010618/oxaliplatin-gry-5-mg-ml>

Thompson, S., T. Madsen, L., & Bazzell, A. (2023). Impact of Fasting on Patients With Cancer: An Integrative Review. *Journal of the Advanced Practitioner in Oncology*, 14(7), 608–619. <https://doi.org/10.6004/jadpro.2023.14.7.5>

Valdemanin, F., Caffa, I., Persia, A., Cremonini, A. L., Ferrando, L., Tagliafico, L., Tagliafico, A., Guijarro, A., Carbone, F., Ministrini, S., Bertolotto, M., Becherini, P., Bonfiglio, T., Giannotti, C., Khalifa, A., Ghanem, M., Cea, M., Sucameli, M., Murialdo, R., ... Nencioni, A. (2021). Safety and Feasibility of Fasting-Mimicking Diet and Effects on Nutritional Status and Circulating Metabolic and Inflammatory Factors in Cancer Patients Undergoing Active Treatment. *Cancers*, 13(16), 4013. <https://doi.org/10.3390/cancers13164013>

Vernieri, C., Fucà, G., Ligorio, F., Huber, V., Vingiani, A., Iannelli, F., Raimondi, A., Rinchai, D., Frigè, G., Belfiore, A., Lalli, L., Chiodoni, C., Cancila, V., Zanardi, F., Ajazi, A., Cortellino, S., Vallacchi, V., Squarcina, P., Cova, A., ... de Braud, F. (2022). Fasting-Mimicking Diet Is Safe and Reshapes Metabolism and Antitumor Immunity in Patients with Cancer. *Cancer Discovery*, 12(1), 90–107. <https://doi.org/10.1158/2159-8290.CD-21-0030>

vfa - Verband forschender Arzneimittelhersteller e.V. (2024, Juli 23). *Fortschritte in der Onkologie*. <https://www.vfa.de/de/forschung-entwicklung/fortschritte-in-der-onkologie>

Wilhelmi De Toledo, F., Buchinger, A., Burggrabe, H., Gaisbauer, M., Hölz, G., Kronsteiner, W., Kuhn, C., Lischka, E., Lischka, N., Lützner, H., May, W., Melchart, D., Michalsen, A., Müller, H., Peper, E., Resch, K.-L., Ritzmann-Widderich, M., Wessel, A., Wichert, H., & Stange, R. (2002). Leitlinien zur Fastentherapie. *Complementary Medicine Research*, 9(3), 189–198. <https://doi.org/10.1159/000064270>

Xiaoyu, W., Yuxin, X., & Li, L. (2024). The effects of different intermittent fasting regimens in people with type 2 diabetes: A network meta-analysis. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1325894. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1325894>

Yun, C. W., & Lee, S. H. (2018). The Roles of Autophagy in Cancer. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(11), 3466. <https://doi.org/10.3390/ijms19113466>

Zeng, X., Ji, Q., Jiang, Z., & Xu, Y. (2024). The effect of different dietary restriction on weight management and metabolic parameters in people with type 2 diabetes mellitus: A network meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 16, 254. <https://doi.org/10.1186/s13098-024-01492-9>

Zorn, S., Ehret, J., Schäuble, R., Rautenberg, B., Ihorst, G., Bertz, H., Urbain, P., & Raynor, A. (2020). Impact of modified short-term fasting and its combination with a fasting supportive diet during chemotherapy on the incidence and severity of chemotherapy-induced toxicities in cancer patients—A controlled cross-over pilot study. *BMC Cancer*, 20(1), 578. <https://doi.org/10.1186/s12885-020-07041-7>

Anhang

Studiendaten

Autorin / Jahr	Studien-design	TN	Evidenzstufe OCEBM *	Randomisierung/Kontrollgruppen-Design	Einschlusskriterien
Safdie et al. (2009)	CS	10	4 - Fallserie, hypothesengenerierend	Keine formale Randomisierung; Vergleich intraindividuell zwischen Fasten- und Nicht-Fasten-Zyklen.	fortgeschritten oder metastasierte Tumore, Chemotherapie aktiv; Fasten aus eigenem Wunsch; kein Diabetes, keine schwerwiegenden Kontraindikationen für Fasten
de Groot et al. (2015)	RCT	13	4 - Machbarkeits-studie Phase I, explorativ, keine Kontrollgruppe	G1: Short-term Fasting (STF) G2: Normale Ernährung	Alter ≥ 18 J.; WHO/ECOG 0-2; BMI $> 19 \text{ kg/m}^2$; adäquate Organfunktionen (Knochen-mark, Leber, Niere, Herz); kein Diabetes mellitus; keine Allergie gegen FMD-Bestandteile; schriftliche Einverständniserklärung.
Dorff et al. (2016)	CPIM	20	2b - Teilweise deskriptiv, kleine Stichprobe, unzureichende Power	Drei Kohorten mit unterschiedlicher Fastendauer: 24 h STF (n = 6), 48 h STF (n = 7) und 72 h STF (n = 7).	Geplante platinbasierte Chemotherapie (kurativ oder palliativ); ECOG ≤ 2 ; adäquate Organfunktionen (Knochenmark, Leber, Niere); keine Kontraindikationen für Kurzzeitfasten; Einverständniserklärung
Bauersfeld et al. (2018)	rCOP (ABIBA-Design)	34	2b - (kleines, pilot RCT mit methodischen Limitatio	Gruppe A (n = 18) – Fasten in Zyklen 1-3, danach normokalorisch; Gruppe B (n = 16) – umgekehrte Sequenz. Keine separate Kontrollgruppe, intraindividueller Vergleich.	Frauen mit gynäkologischen Malignomen; geplanter Chemotherapiezyklus (≥ 6 Zyklen); Alter von ≥ 18 Jahren, BMI von $\geq 19 \text{ kg/m}^2$, ECOG ≤ 2 ; Lebenserwartung von > 3 Monaten, Einverständniserklärung
Zorn et al. (2020)	CCO	30	2b - (kontrollierte, nicht-randomisierte Studie)	Geplant: mSTF \pm ketogene Diät vs. normokalorische Ernährung; umgesetzt, selektive Zuteilung (A = 7; B = 9; C = 1; D = 13); intraindividueller Vergleich, keine separate Kontrollgruppe.	Erwachsene Frauen mit gynäkologischen Malignomen mit 4 Zyklen Chemotherapie; BMI $> 18,5 \text{ kg/m}^2$; ausreichender Allgemeinzustand; keine Kontraindikationen für Fasten; Einverständniserklärung.
Riedinger et al. (2020)	RCT	20	2b - (kleines RCT, begrenzte Power/Details)	G1 (n = 10): 24 h Wasserfasten vor + 24 h nach Chemotherapie G2 (n = 10): reguläre Ernährung.	Stadium \geq III; gute Organfunktion; Chemotherapie (Taxan-/Platin-basiert); Bereitschaft zur Einhaltung des Fastenprotokolls; keine schweren Begleiterkrankungen.
de Groot et al. (2020)	DP2RPT	131	1b-2b (randomisiertes Phase-II-RCT; qualitativ star	Blockrandomisierung, stratifiziert nach Stadium, ER-Status, BMI und Regime; G1 (n = 65): FMD 3 Tage vor + am Tag der Chemo, G2 (n = 64): reguläre Ernährung.	Alter ≥ 18 J.; WHO/ECOG 0-2; BMI $> 19 \text{ kg/m}^2$; kein Diabetes ; adäquate Organfunktionen (Knochenmark, Leber, Niere, Herz); keine Allergie gegen FMD-Bestandteile; Einverständniserklärung.
Lugtenberg et al. (2021) bezug auf de Groot 2020	DP2RPT	131	2b (vordef. Sekundär-IPP-Analysen innerhalb einer	wie bei De Groot et al. (2020) beobachterblind bei Auswertung	Identisch mit de Groot 2020, zusätzlich: ausreichende Compliance für metabolische Subanalysen.
Valdemarin et al. (2021)	PtI2SA	90	4 (einarmige Interventionsstudie)	einarmige Studie; alle Patientinnen erhielten wiederholte 5-tägige FMD-Zyklen; intraindividueller Vergleich, keine Kontrollgruppe.	Diagnose von soliden oder hämatologischen Tumoren, BMI $> 19,0 \text{ kg/m}^2$, Ernährungs-risikoscreening (NRS 0-1/10 Bioimpedanz-Phasenwinkel > 5 , normale Organfunktion (Leber, Herz, Niere), ECOG 0-1, Alter > 18 Jahre, in aktiver Behandlung kein Diabetes, Allergien gegen Bestandteile der Ernährung oder aktuell andere experimentelle Behandlungen.

* (Oxford Centre for Evidence-Based Medicine - Lefels of Evidence)* 1a = systemt. Review mehrerer RCT Goldstandard der Evidenz; 1b = Einzelnes, gut durchgeführtes RCT mit engem Konfidenzintervall = hoch; 2 b= einzelne Kohortenstudie oder kleines / methodisch limitiertes RCT = mittel; 4 = Fallserie, einarmige Interventionsstudie = sehr niedrig.

Studiendaten

Autorin / Jahr	Studien-design	TN	Evidenzstufe OCEBM (Oxford Cer)	Randomisierung/Kontrollgruppen-Design	Einschlusskriterien
Omar et al. (2022)	RCT	48	2b (kleines RCT)	1:1, permutierte Blockrandomisierung; G1 (n = 24): intermittierendes Fasten (3 Tage rund um Chemo), G2 (n = 24): reguläre Ernährung; keine Verblindung.	HER2-negativ, ≥ 18 Jahre, BMI $< 20,5 \text{ kg/m}^2$, ausreichende Organfunktion (Knochenmark, Herz, Nieren, Leber) kein Diabetes, keine Schwangerschaft, aktuell Stillzeit, Gewichtsverlust von mehr als 10 % im vorangegangenen Jahr.
Vernieri et al. (2022)	PIS	101	4 (einarmig/ translational)	Einarmig, nicht randomisiert; alle Patientinnen erhielten wiederholte 5-tägige FMD-Zyklen; intraindividueller Vergleich, externe Beobachtungsgruppen (gesunde Kontrollen, Brustkrebspatientinnen ohne FMD)	adjuvante CT
Bahrami et al. (2024)	RCT	44	2b ((kleines RCT; frühe Phase))	1:1, blockrandomisiert, stratifiziert nach ER-Status und Tumorstadium); G1 (n = 22): FMD 3 Tage vor + am Tag der Chemo, G2 (n = 22): reguläre Ernährung.	Alter ≥ 18 Jahre WHO 0-1 Lebenserwartung > 3 Monate Angemessene Knochenmarks-, Leber-, Nieren- und Herzfunktion, Kein Diabetes mellitus, Keine Schwangerschaft oder Stillzeit Keine Allergie gegen Bestandteile der FMD Einverständniserklärung
Ligorio et al. (2024)	P2S-Subanalyse	90	wie Valdeman et al. (2021) (Mammak. n=14)	G1 (n = 14): Carboplatin-Gemcitabin + FMD; Kontrollgruppe (n = 76): retrospektiv erhobene Patientinnen mit identischer Chemotherapie ohne FMD; Ausgleich potenzieller Unterschiede durch Propensity-Score-Matching.	ECOG 0-1; Fähigkeit und Bereitschaft zur 5-tägigen FMD pro Zyklus; Histologisch bestätigtes TNBC (ER/PR < 10 %, HER2 0-1+ oder 2+/-ISH-negativ); metastasiert oder lokal fortgeschritten; keine Vorbehandlung für fortgeschrittene Erkrankung; geplante 1. Linien-Chemotherapie mit Carboplatin-basiertem Doublet (Gemcitabin oder Paclitaxel); Einverständniserklärung.

* (Oxford Centre for Evidence-Based Medicine - Lefels of Evidence)* 1a = systemt. Review mehrerer RCT Goldstandard der Evidenz; 1b = Einzelnes, gut durchgeführtes RCT mit engem Konfidenzintervall = hoch; 2 b= einzelne Kohortenstudie oder kleines / methodisch limitiertes RCT = mittel; 4 = Fallserie, einarmige Interventionsstudie = sehr niedrig.

Studiendaten

Autorin / Jahr	Drop out	Gründe Drop-Out / Nicht-Compliance	Adhärenz	Chemotherapie	Intervention
Safdie et al. (2009)	0 / 10 = 0%	keine Angabe	100%	Verschiedene Chemotherapien, meist 4 Zyklen.	STF 48-140 h vor oder 5-56 h nach Chemo Wasser + Vitamine
de Groot et al. (2015)	2 / 13 = 15%	Fasten nach dem 3. Zyklus abgebrochen (nicht fastenbedingt)	≈ 70% (5 von 7 fasteten über alle Zyklen);	(Neo-) adjuvante TAC-Therapie (Docetaxel/Doxorubicin/Cyclophosphamid).	STF 24 h vor & 24 h nach Chemo Wasser + Kaffee
Dorff et al. (2016)	4 / 20 = 20%	nicht compliant mit < 200 kcal-Kriterium; keine sicherheitsbedingten Abbrüche; keine schweren AE-bezogenen Drop-outs	65% (13/20)	Platinbasierte Kombinationstherapie (zB: Cisplatin+Gemcitabine; Carboplatin + Paclitaxel).	STF 24-48 h vor + 24 h nach Chemo (72h) Wasser + kalorienfreie Getränke. Bei Schwäche max. 200 kcal.
Bauersfeld et al. (2018)	5 / 50 = 10%	4 × leichte Nebenwirkungen (Kopfschmerz, Schwäche). 1 Aversion gegen Fasten; 2 Familiäres; 8 nicht zur Nachbeobachtung	≈ 90%; Fasten gut vertragen, 91% würden erneut fasten.	Paclitaxel), Anthrazyklinen (Epirubicin, Doxorubicin), Cyclophosphamid und/oder Platinverbindungen (Carboplatin, Cisplatin) in standardisierten Regimen wie EC, FEC-D, AC-T, EC-T, TAC, P mono, P + T, EC-T + P.	STF 36 h vor bis 24 h nach Chemo (60 h) Wasser, Kräutertee, Fruchtsäfte und Gemüsebrühe max. 350 Kcal/d
Zorn et al. (2020)	21 / 51 = 41,2% 21 / 30 = 70% per-protocol-Kohorte	Fatigue, Appetitverlust, soziale Belastung, Motivationsverlust, Einwilligungsrückzug Keine AE-bedingten Abbrüche; Chemotherapie bei allen abgeschlossen	71,4% (Nachweis von Ketose als Marker für Fasteneinhaltung)	Kombinationstherapien mit Anthrazyklinen, Taxanen und Platinverbindungen (Paclitaxel/Carboplatin; Epirubicin/Cyclophosphamid; Docetaxel/Cyclophosphamid).	STF 96 h (3 d vor Chemo und 24h nach Chemo) ≈ 25 % kcal/max. 600 kcal; optional 6 d KD vorab 75% Fett/15% Protein/10% KH, >2,5 L kalorienfreie Flüssigkeit/Tag. KD 6 Tage normokalorisch vor jedem mSTF (20-40 g KH/Tag)
Riedinger et al. (2020)	2 / 20 = 10%	Fatigue, Übelkeit; keine AE-bedingten Therapieabbrüche	95%; 3 Patientinnen mit einmaliger Abweichung	Taxan-/Platinbasierte Chemotherapie.	Wasserfasten 24 h vor & 24 h nach Chemo Wasser, Kaffee, Tee kalorienfrei
de Groot et al. (2020)	43 / 65 (66%)	Aversion gegen FMD-Komponenten, Übelkeit unter Chemo Kein Adverse Event (AE)-bedingter Abbruch; Chemotherapie-Abbruch ähnlich zwischen Armen (27,7% vs 23,8%)	81,5% (≥1 Zyklus), 33,8% ≥4 Zyklen, 20% alle Zyklen	Kombinationstherapien mit FEC (5-FU/Epirubicin/Cyclophosphamid) oder AC (Doxorubicin/Cyclophosphamid).	FMD 3 d vor & am Chemo-Tag, pflanzenbasiert. (Tag 1 ≈ 1200 kcal, Tage 2-4 ≈ 200 kcal); kohlenhydratreich, eiweißarm; Suppen, Brühen, Flüssigkeiten, Tee.
Lugtenberg et al. (2021) bezug auf de Groot 2020	Wie De Groot et al. (2020)	Wie de Groot et al. (2020)	wie de Groot et al. (2020)	Wie de Groot et al. (2020)	FMD 3 Tage rund um CT oder reguläre ernährung
Valdemarin et al. (2021)	16 / 90 = 18% lost to follow-up; 11 / 90 = 12% Progress; 1 / 90 = 1% Tod	Insgesamt ~31% verloren oder abgebrochen; Hauptgründe: Progress, Follow-up verlust, Nahrungsintoleranz	90% begannen FMD, 72% schlossen Studie ab; 100% der durchgeföhrten Zyklen erfüllten Adhärenzkriterien; 5,7% Zyklen verkürzt	Kombinationstherapien mit Standard-Zytostatika (z. B. Anthrazykline, Taxane, Platin, Antimetabolite) ± endokrine, zielgerichtete oder immunonkologische Therapie.	FMD 4 Tage vor und am Tag der Chemo bzw. monatlich, pflanzenbasierte Fasten-mimetische Diät (FMD; L-Nutra Inc.), kalorien- und eiweißarm (Tag 1 ≈ 1100 kcal; Tage 2-5 ≈ 700 kcal; ~10% Protein, 45% Fett, 45% KH), verabreicht

Studiendaten

Autorin / Jahr	Drop out	Gründe für Drop-Out / Nicht-Compliance	Chemotherapie	Intervention
Omar et al. (2022)	2/24 = 8% bei IF; keine bei NF	Müdigkeit, subjektive Schwäche; keine AE-bedingt	AC (Doxorubicin/Cyclophosphamid), 4 adjuvante Zyklen.	IF 1 Tag vor, während und 1 Tag nach Chemo, 18 h rd tgl. (00-18 Uhr) mit Wasser; max. 750 kcal/Tag. Gemüse, Obst, wenig Protein/KH, wenig Zucker/Fett.
Vernieri et al. (2022)	ca. 23-29 % 6,9% AE-bedingt	Tumorprogression (21,8%), Patientinnenentscheidung (14,9%), geringe Akzeptanz (10,9%), AE (6,9%), BMI < 20 kg/m² (4 %) 99 % absolvierten ≥ 1 Zyklus, 76 % ≥ 3 Zyklen, 19,8 % alle 8 Zyklen; Gesamt-Compliance 91,8 % über alle Zyklen	71,3 % vollständig, 94,1 % inkl. kleiner Abweichungen	Chemotherapie (keine Details). FMD 4 Tage vor und am Tag der Chemo; pflanzenbasiert, Kohlenhydrat- und eiweißarm, fettreich; Tag 1 ≤ 600 kcal am Tag 2-5, ≤ 300 kcal
Bahrami et al. (2024)	Keine formalen Drop-outs berichtet 10-15% wg. Krankheit, nicht wg. Fasten	Geringe Nicht-Compliance erwähnt, keine Studienabbrüche dokumentiert	100% Standard-neoadjuvante Chemotherapie (NACT), 8 Zyklen.	mFMD 3 d vor am Tag der Chemo; + 2 g Omega-3 vor und am Tag der Chemo (Tag 1 ≤ 1100 kcal; Tage 2-4 ≤ 500 kcal); Zusammensetzung ≤ 53 % KH, 9-13 % Protein, 34-38 % Fett; Suppen, Mani-Piegele, Flüssigkeiten und Tee
Ligorio et al. (2024)	wie Valdemarin et al. (2021)	Verweist auf hohe Compliance der TNBC Untergruppe aus Vernieri et al. 2022 (> 90 %)	Ø 5,4 / 8 Zyklen ≈ 68 %; alle Patientinnen führte Carboplatin-Gemcitabin oder oder Carboplatin-Paclitaxel.	FMD 4 Tage vor und am Tag der chemo. Tag 1 < 600 kcal Tag 2-5 < 300 kcal KH- und Proteinarm, leicht fettreich und pflanzenbasiert

Ergebnisse Anthropometrie

Studie	Jahr	Parameter	Delta	Einheit	p_Wert
Safdie et al.	2009	Gewicht	-6	kg	—
Bauersfeld et al.	2018	Gewicht	-0,7	kg	>0.3
Riedinger et al.	2020	Gewicht	-1,1	kg	0.81
Zorn et al.	2020	Gewicht	-0,84	kg	0.002
Zorn et al.	2020	Fettmasse	-0,63	kg	0.008
Lugtenberg et al.	2021	BMI	-0,38	kg/m²	0.002/0.026
Valdemarin et al.	2021	Fettmasse	-1	relativ	<0.05
Valdemarin et al.	2021	Fettfreie Masse	1	relativ	<0.05
Valdemarin et al.	2021	Phasenwinkel	1	relativ	<0.05
Vernieri et al.	2022	Gewicht	-0,139	kg/Zyklus	0.0032
Vernieri et al.	2022	Fettmasse	-0,154	kg/Zyklus	0.045
Vernieri et al.	2022	Fettfreie Masse	0,084	kg/Zyklus	0.028
Vernieri et al.	2022	Phasenwinkel	0,016	°/Zyklus	0.013
Vernieri et al.	2022	ECM/BCM-Ratio	-0,0046	relativ	0.0002
Bahrami et al.	2024	BMI	-2	kg/m²	<0.0001

Signifikante Ergebnisse				
Studie	Parameter / Endpunkt	Mittelwert ± SD / Prozent	p-Wert	Bemerkung
de Groot et al. (2015)	γ-H2AX (DNA-Schaden) 30 min. post-Chemotherapie	↓ signifikant	p = 0.045	T-Lymphozyten, geringerer DNA-Schaden unter Fasten
de Groot et al. (2015)	Erythrozyten und Thrombozyten Tag 7 post-Chemotherapie	↑ signifikant	p < 0.05	Weniger hämatologische Toxizität
Dorff et al. (2016)	IGF-1-Reduktion: - 30.6 % (Cycle 1), - 32.6 % (Cycle 2), - 8.7 % (Cycle 3). COMET-Assay bei min. 48 h Fasten zeigte ↓ DNA-Schäden in ihren weißen Blutkörperchen.	-30–33 % Trend	p < 0.01 p = 0.08	Nach 24–72 h Fasten
Bauersfeld et al. (2018)	MID (Minimally Important Difference) FACT-Fatigue-Score	<5 (StF) 10.4 ± 5.3 vs. 27.0 ± 6.3	p < 0.05	↓ neg. Auswirkung der Chemotherapie auf QoL Fatigue geringer bei Fasten; Trend zu besserer Erholung

Zorn et al. (2020)	<p>Stomatitis Kopfschmerzen Schwächegefühl Gesamte Nebenwirkungs-summe</p> <p>weniger Verschiebungen oder Unterbrechungen der Chemtherapie</p> <p>Gewichtsverlust von 0,79kg</p> <p>Insulin ↓ IGF-1 (Insulin-like Growth Factor 1)</p>	<p>$\Delta -0.16 \pm 0.06$ $\Delta -1.80 \pm 0.55$ ↓ um 1,99 Punkte ↓ um 10,36 Punkte</p> <p>$\Delta - 0.79 \pm 1.47 \text{ kg}$</p> <p>$\Delta -33,3 \pm 5.4$</p>	<p>p = 0.013 p = 0.002 p= 0,024 p = 0,023</p> <p>p= 0.034 p<0.005 p < 0.001 p < 0.001</p>	<p>Reduzierte orale Mukositis</p> <p>Pat. vertragen Chemotherapie besser müssen seltener pausieren</p> <p>StF führt zu leichtem aber dauerhaftem Gewichtsverlust</p> <p>geringeren Blutzuckerspiegel & Stoffwechselruhe senkt Zellwachstum & schützt Zellen vor Stress</p>
de Groot et al. (2020)	Miller-Payne 4/5γ-H2AX Anstiegje mehr Fastencyklen, desto besser der TherapieerfolgGlukose ↓ zur HalbzeitInsulin ↓IGF-1 ↓ zur HalbzeitKetonkörper ↑	33.3 % vs. 11.9 % $\Delta -23 \%$	<p>p = 0.016p =0,045p = 0,035p = 0,042p < 0,001p = 0,025p < 0,0001</p>	Besseres pathologisches AnsprechenGeringerer DNA-SchadenZellschutz und möglicher Schutz vor Chemotherapieschäden
Lugtenberg et al. (2021)	<p>Fatigue (EORTC QLQ-C30)</p> <p>BMI-Verlust 0.38 kg/m² (Halbzeit) 0.33 kg/m² (Ende)</p>	<p>$\Delta -6.1 \pm 2.3$ $\Delta -2.16 \text{ to } +3.43$ $\Delta -2.48 \text{ to } +4.81$</p>	<p>p = 0.04</p> <p>p = 0.002</p> <p>p = 0.026</p>	<p>Verbesserte Lebensqualität</p> <p>leichter, aber signifikanter Gewichtsverlust durch FMD 6 Monate nach OP kein signifikanter Unterschied vom Ausgangswert</p>

Valdemarin et al. (2021)	Phasenwinkel FFM, fettfreie Masse Fettemasse ECM/BCM ratio (extrazelluläre Masse / Körperzellmasse) IGF-1 C-peptide Leptin IGFBP-3 IGFBP-1 Adiponectin	↓ signifikant ↑ signifikant ↑ signifikant	p = 0.05 p < 0.05 p < 0.05	Verbesserter Ernährungsstatus und der Zellstoffwechselleage, Erhalt der Muskelmasse. Signifikante Reduktion nach FMD und damit metabolische Verbesserung und antientzündliches Profil
Vernieri et al. (2022)	Abnahme Immun-suppressiver Zellen Zunahme aktiver Effektorzellen Zytokinveränderungen IGF-1 Glukose	-26 % -11 %	p < 0.05 - 0.001 p < 0.05 - 0.001 p < 0.001 p < 0.001	FMD senkt Wachstumsfaktoren und aktiviert anititumorale Immunprogramme Konsistent über alle Tumorarten
Bahrami et al. (2024)	Grad III Erbrechen Grad III Neutropenie Erythrozytenzahl Neutrophlenzahl IGF-1 hs-CRP Miller-Payne 4/5 radiologische Response (CR/PR)	-31 ± 7 ng/mL -1.5 ± 0.4 mg/L mehr in FMD-Gruppe	p = 0.001 p = 0.04 p = 0.01 p = 0.002 p = 0.006 p = 0.02 p = 0.03 p = 0.03	bessere Verträglichkeit bessere Blutwerte Systemische Entzündung ↓ Höhere Remissionsrate und Tumorresponse
Omar et al. (2022)	Diarrhoe Mukositis Erbrechen Übelkeit Obstipation ↓ Glukose, Insulin nach Zyklus 4	0 vs. 50% 0 vs. 33,3% 8,3 % vs. 79,2% 70,8% vs. 100% 33,3% vs 0% p < 0.001 p = 0.004 p < 0.001 p = 0.009 p = 0.004 p < 0.001 bzw. p = 0.008	p < 0.001 p = 0.004 p < 0.001 p = 0.009 p = 0.004 p < 0.001 bzw. p = 0.008	Intervallfasten

Tumorart	Gesamtzahl Patientinnen (n)	Studien mit Daten	Evidenzquelle(n)	Bewertung der Ergebnissstärke	Begründung / Kommentar
Brustkrebs	412 ≥ 10		Safdie 2009, de Groot 2015, Bauersfeld 2018, de Groot 2020 (DIRECT), Lugtenberg 2021, Bahrami 2024, Vernieri 2022, Valdemanin 2021, Omar 2022 u. a.	 Positive Hinweise	Mehrere RCTs zeigen signifikant reduzierte Hämatotoxizität, Fatigue ↓ ; stabile Tumorresponse; klinisch konsistent
Ovarialkarzinom	28 ≥ 5		Dorff 2016, Zorn 2020, Riedinger 2020, Valdemanin 2021, Vernieri 2022	 Gemischt / neutral	Pilotdaten, Geringe Fallzahlen, leichte Verbesserungen bei Verträglichkeit; keine Phase II/III-Daten
Endometrium / Uterus	14 ≥ 3		Dorff 2016, Riedinger 2020, Zorn 2020	 Gemischt / neutral	Präklinisch + Pilotstudien mit Trend zu weniger Toxizität; klinische Evidenz limitiert
Zervixkarzinom	7 ≥ 2		Zorn 2020, Riedinger 2020	 Gemischt / neutral	Sehr kleine Kollektive, keine eigenständigen Studien
Kolorektales Karzinom	14 ≥ 2		Valdemanin 2021, Vernieri 2022	 Nicht evaluierbar	Nur gemischte Kollektive / präklinische Daten
NSCLC (Lungenkarzinom)	14 ≥ 3		Safdie 2009, Dorff 2016, Valdemanin 2021, Vernieri 2022	 Nicht evaluierbar	Heterogene, kleine Gruppen (< 10 Pat.) – keine spezifische Auswertung
Prostatakarzinom	13 ≥ 3		Safdie 2009, Dorff 2016, Valdemanin 2021, Vernieri 2022	 Nicht evaluierbar	Nur in Mischkohorten erwähnt, keine signifikanten Ergebnisse

Pankreaskarzinom	7	≥ 3	Dorff 2016, Valdemanin 2021, Vernieri 2022	■ Nicht evaluierbar	Präklinische Hinweise, keine Human-RCTs
Melanom	5	≥ 2	Valdemanin 2021, Vernieri 2022	■ Nicht evaluierbar	Teil von gemischten Kollektiven, keine getrennte Analyse
Gliom / ZNS-Tumoren	5	≥ 2	Valdemanin 2021, Vernieri 2022	■ Nicht evaluierbar	Präklinische Daten vorhanden, aber keine klinische Evidenz
Multiples Myelom	4	≥ 2	Valdemanin 2021, Vernieri 2022	■ Nicht evaluierbar	Nur Einzelfälle; keine Auswertung auf FMD-Effekte
Oberer GI-Trakt (Ösophagus, Magen)	2	≥ 2	Safdie 2009, Dorff 2016	■ Nicht evaluierbar	Zu geringe Fallzahlen, keine Folgestudien
Hämatologische Neoplasien (ALL, CML, ET, PV)	je 1	≥ 1	Valdemanin 2021	■ Nicht evaluierbar	Nur Einzelfälle, keine onkologische Relevanz für FMD-Chemo

Kategorie	Definition	Tumorarten	Anteil
■ Positive Hinweise	≥ 2 Human-RCTs mit konsistenten positiven Effekten	Brustkrebs	1 / 14 (7 %)
■ Gemischt / neutral	≥ 1 Humanstudie, uneinheitliche Signifikanz	Ovarial-, Endometrium-, Zervix-Karzinom	3 / 14 (21 %)

	Präklinisch, Einzelfälle oder Fallserien < 5	alle übrigen (> 10 Entitäten)	10 / 14 (72 %)
 Nicht evaluierbar	Pat.		

Studie (APA)	Fastenprotokoll	Stichprobe (n)	Machbarkeit	Sicherheit	Evidenzstärke (Machbarkeit)	Evidenzstärke (Sicherheit)
Safdie et al. (2009)	48–140 h Fasten um Chemo	10	Alle konnten fasten; kein Abbruch	Keine SAE, keine Zunahme von Toxizität	1	1
de Groot et al. (2015)	24 h vor und 24 h nach Chemo	13	100 % Adhärenz; gut verträglich Machbar bis 72 h; 15 % Abbruch	Keine SAE; verbesserte hämatologische Erholung ($p=0.007$)	1	1
Dorff et al. (2016)	24–72 h Fasten	20	bei längerer Dauer 94 % Adhärenz; keine	Keine SAE > Grad 2; Trend zu weniger Neutropenie	2	2
Bauersfeld et al. (2018)	60 h FMD	34	Unterbrechung der Chemo 100 % Abschlussrate; gute	Keine schwerwiegenden Ereignisse	2	2
Zorn et al. (2020)	5-Tage-FMD	25	Compliance hohe Akzeptanz 100 % Abschlussrate;	Keine SAE; gute Verträglichkeit	3	2
Riedinger et al. (2020)	FMD (mehrere Zyklen)	18	Durchführung in allen Zyklen möglich	Keine SAE; Fatigue und Mukositis verbessert	3	2
de Groot et al. (2020)	3 Tage FMD vor + während Chemo	131	88 % Zyklen mit vollständiger Adhärenz; 92 % Abschluss	Keine Zunahme Gesamttoxizität; Dexa häufig weggelassen	3	3
Lugtenberg et al. (2021)	5-Tage-FMD (zyklisch)	35	Mehrere Zyklen ohne Abbruch; gute Durchführbarkeit	Keine Zunahme unerwünschter Ereignisse	3	3
Valdemarin et al. (2021)	5-Tage-FMD wiederholt 18:6	90	Hohe Adhärenz über Monate; 0 % Abbruch	Keine SAE; FFM verbessert ($p=0.028$)	3	3
Omar et al. (2022)	Intervallfasten FMD (mehrere Zyklen)	48	100 % Adhärenz; keine Abbrüche Gute Durchführung; keine Therapieunterbrechung	Keine SAE; stabile Glukose, Insulin ↓ ($p=0.002$)	3	3
Vernieri et al. (2022)	Zyklen)	60	91 % Adhärenz; keine Therapieabbrüche	Keine SAE; stabile RDI; metabolische Marker verbessert	3	3
Bahrami et al. (2024)	FMD (adjuvant)	66	Therapieabbrüche	Keine SAE; Dosisintensität unverändert	3	3

Evidenzniveau	Begründung				
3 (hohe Evidenz)	Mehrere Studien (>5) mit ≥85 % Adhärenz, ohne Therapieabbrüche, ohne SAE; Protokolle machbar in verschiedenen Settings (Brustkrebs, solide Tumoren).	2 (moderate Evidenz)	Einzelne kleinere Studien mit sehr guter Adhärenz, aber begrenzter Stichprobengröße (<30).	1 (geringe Evidenz)	Pilotstudien mit kleinen Kohorten ($n < 15$), fehlende Vergleichsdaten.

SAE = Serious Adverse Event (schwerwiegendes unerwünschtes Ereignis)

RDI = Relative Dose Intensity (relative Dosisintensität, Verhältnis der tatsächlich verabreichten zur geplanten Chemotherapiedosis).

In keiner der eingeschlossenen Studien wurde ein Fasten-assoziiertes SAE beobachtet, und die RDI blieb in allen Untersuchungen unverändert, was auf eine gute Verträglichkeit und Durchführbarkeit der Fasteninterventionen hinweist.

Danksagung

Ein großes Dankeschön möchte ich all jenen sagen, die mit Engagement und Interesse zur Realisierung dieser Arbeit beigetragen haben.

Ein großes Danke, meinem Betreuer, Dr. Michael Kob, danken, der mich mit guten Inputs immer wieder auf den richtigen Weg gebracht hat.

Ein besonderer Dank gilt auch meiner Betreuerin, Dr. Claudia Ferrari, durch die diese Laureatsarbeit eine konstruktive und praxisorientierte Ausrichtung erhalten hat.

Ich danke beiden von Herzen dafür, dass sie mich auf diesem Weg motivierend und positiv begleitet haben. Danke auch für ihre Hilfsbereitschaft, Freundlichkeit und Geduld.

Außerdem möchte ich mich bei all den Menschen an meiner Seite bedanken, die mich in diesen drei Jahren der Ausbildung unterstützt und gestützt und mir geholfen haben, dieses Ziel zu erreichen.

Als einzige Verfasserin dieser Diplomarbeit hafte ich für deren Inhalt im Sinne des Gesetzes über das Urheberrecht. Ich erkläre, diese Arbeit unter Einhaltung der geltenden Bestimmungen des Urheberrechts und des Zivilgesetzbuches selbst verfasst zu haben.

Datum: _____ Unterschrift: _____