

Noureddin Kowatli

Optimierung der Bestrahlungstherapie
mittels Linearbeschleuniger durch
Kombination mit MRT

Bachelorarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2023 GRIN Verlag
ISBN: 9783346939814

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/1375871>

Noureddin Kowatli

Optimierung der Bestrahlungstherapie mittels Linearbeschleuniger durch Kombination mit MRT

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Technikerarbeit MT46

Prüfungsdurchgang 2023

Optimierung der Therapie mittels Linearbeschleuniger durch Kombination mit MRT

Eingereicht von:

Noureddin Kowatli

Medizinisch Technische Akademie Esslingen
Geschäftsbereich der Technischen Akademie Esslingen e.V.
Fachschule zur Ausbildung von staatlich geprüften Technikern,
Fachrichtung Medizintechnik

VORWORT

Medizin und Technik ist eine Kombination, mit der ich seit meiner vorherigen Ausbildung als MTRA (Medizinisch-technischer Radiologie Assistent) immer wieder Kontakt hatte und die mich fasziniert hat. Erst die sinnvolle Nutzung der Technik für die Lebewesen unserer Welt macht sie so unentbehrlich und gleichzeitig reizvoll. Ich durfte in den zwei Jahren meinem langgehegten Wunsch, mir Wissen über die Zusammenhänge dieser beiden Fachgebiete anzueignen, nachkommen. Dafür danke ich der Medizinisch-Technischen Akademie in Esslingen und all den Dozenten, deren Unterricht ich besuchen durfte. Zusätzlich bedanke ich mich bei den Mitarbeitern der Medius Klinik Ruit, von denen ich im Laufe meines Praktikums viele Anwendungsbeispiele für das Erlernte vermittelt bekommen habe. Die Weiterbildung zum Medizintechniker wird sicher nicht nur mein weiteres Berufsleben beeinflussen, sondern hat auch meinen persönlichen Horizont erweitert und damit mein Leben bereichert. Auslöser für meine Entscheidung das Thema Strahlentherapie zu behandeln, war die Tatsache, dass ich in meinem sozialen Umfeld vermehrt von Krebserkrankungen Kenntnis nehmen musste. Einige Leser werden sich vielleicht wundern, dass ein großer Teil meiner Arbeit die Grundlagen der Strahlentherapie behandelt. Meiner Meinung nach sind Grundlagen jedoch sehr wichtig und unverzichtbar, da nur mit diesem Wissen die Zusammenhänge zwischen eingesetzter Technik einerseits und medizinischer Anwendung andererseits verstanden werden können.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	1
1.1	Was ist Strahlentherapie?	1
1.2	Aufgaben der Strahlentherapie?	2
1.3	Historischer Rückblick.....	4
2	Physikalische Grundlagen	7
2.1	Grundlagen der Kernphysik	7
2.2	Systematik der in der Strahlentherapie eingesetzten Strahlen	9
2.3	Wechselwirkungen ionisierende Strahlung mit Materie.....	13
2.4	Direkt ionisierende Strahlung	16
2.5	Indirekt ionisierende Strahlung	17
2.5.1	Photoeffekt	19
2.5.2	Kernreaktion	20
2.5.3	Compton-Effekt	21
2.5.4	Paarbildung	22
2.5.5	Streuung.....	23
2.6	Radioaktiver Kernzerfall	24
2.6.1	Radioaktivität.....	24
2.6.2	Energiedosis	25
3	Klinische Strahlenbiologie	26
3.1	Linearer Energie Transfer (LET)	26
3.2	Strahlenwirkung auf Zellen	28
3.2.1	Zelltod und Zellüberlebenskurven	30
3.3	Einflussfaktoren auf das Zellüberleben nach Bestrahlung	31
3.3.1	Der Sauerstoffeffekt	31
3.3.2	Fraktionierung der Dosis	31
3.3.3	Strahlenempfindlichkeit der unterschiedlichen Zellzyklusphasen ...	32

Inhaltsverzeichnis

4	Linearbeschleuniger (LINAC)	33
4.1	Aufbau	33
4.2	Bestrahlungserzeugung	34
4.3	Beschleunigung	35
4.3.1	Hochfrequenzgeneratoren.....	36
4.3.2	Wanderwelle	37
4.3.3	Stehwellen.....	37
4.4	Strahlerkopf	38
4.5	Energiearten für die Bestrahlung	40
4.6	MLC (Multilamellen Kollimator)	41
4.7	Bildgeführte Strahlentherapie (IGRT).....	41
4.8	Strahlenschutz	44
5	Magnetresonanztomographie (MRT)	45
5.1	MRT-Überblick	45
5.2	Entwicklung der Magnetresonanz-Tomographie.....	45
5.3	Physikalische Grundlagen des MRT	46
5.3.1	Das Kernresonanzphänomen.....	47
5.4	MRT- Systemaufbau	48
5.4.1	Magnet	49
5.4.2	Magnetische Gradientenfelder	49
5.4.3	Hochfrequenzsender	49
5.4.4	Hochfrequenzempfänger.....	50
5.4.5	Signalverarbeitung	51
5.4.6	Rechneranlage	51
5.4.7	Bedienkonsole.....	51
5.4.8	Kernspin	52
5.4.9	Magnetisches Moment	52
5.4.10	Die Lamorfrequenz (Resonanzfrequenz)	54
5.4.11	Relaxation	57
5.4.12	Relaxation T1 - Spin-Gitter-Relaxation.....	57

Inhaltsverzeichnis

5.4.13	Relaxation T2 - Spin-Spin-Relaxation (Querrelaxationzeit T2).....	59
5.5	Das MR-Signal.....	60
5.6	Entstehung des Bildkontrastes	60
5.6.1	Zweidimensionales Fourier-Rekonstruktionsverfahren.....	63
5.6.2	Dreidimensionales Fourier-Rekonstruktionsverfahren.....	65
5.7	Mehrschichtverfahren	68
5.8	Artefakte	70
5.9	Vorteile der Magnetresonanztomographie	71
5.10	Echtzeit-MRT	71
5.11	Nachteile der Magnetresonanztomographie	72
6	Zukunft der MR-geführten Therapie.....	73
6.1	Geschichte.....	73
6.2	MR-Linac Systemaufbau.....	75
6.3	Anwendungsbeispiele	76
6.4	Schonung des umliegenden Gewebes	77
7	Strahlenschutzverordnung und Richtlinie	79
8	Fazit	80
9	Literaturverzeichnis	81
10	Internetverzeichnis.....	82
11	Abbildungsverzeichnis	84
12	Tabellenverzeichnis	86