

**Radiotherapy for Pediatric Tumors, Conventional versus
Conformal Techniques, Dosimetric Perspectives.**

Thesis

**Submitted for partial fulfillment of
Master Degree in Clinical Oncology**

Presented by

Nesreen Ahmed Hassan
(M.B.B.CH-Cairo University)

Supervisors

Prof. Dr. Samy El

**Prof. Dr. Ehsan El Ghonimy
Badawy**

Professor of Radiation Oncology
Oncology

Professor of Clinical

Oncology

National Cancer Institute

Faculty of Medicine

Cairo University

Cairo University

Dr. Gerges Attia

Lecturer of Radiation Oncology

National Cancer Institute

Cairo University

Faculty of Medicine

Cairo University

2009

Contents

Content	Page
Introduction	1
Aim of work	2
Review of literature	3
Patients and Methods	60
Results	64
Discussion, Conclusion and summary	76

List of figures

No		Page
Fig. 1	Relative frequency of childhood cancers under age 15 years. Gharbiah 2000-2002	4
Fig. 2	Definitions of target volumes	50
Fig. 3	Dose volume histogram	51
Fig. 4	Examples of beam eye views	61
Fig. 5	Digitally reconstructed radiographs	62
Fig. 6	Dose distribution for brain stem glioma	67
Fig. 7	Dose distribution for nasopharyngeal RMS	68

List of Tables

Table		Page
Table. 1	Incidence of pediatric cancers.	3
Table. 2	Incidence of pediatric cancers, NCI, 2004	5

Table. 3	Normal tissues tolerance doses TD5/5	24
Table. 4	Normal tissues tolerance doses TD50/5	25
Table. 5	Renal complications in relation to radiation dose	34
Table. 6	Thyroid complications in relation to radiation dose	35
Table. 7	Neuroendocrine complications in relation to radiation dose	37
Table. 8	Risk of secondary breast cancer after irradiation of Hodgkin's lymphoma by time since therapy	42
Table. 9	Requirements for Optimal Stereotactic Irradiation	58
Table. 10	Patient characteristics	66
Table.11	Target coverage	68
Table. 12	Dose to Organs at risk	70
Table. 13	Target coverage in brain tumors	71
Table. 14	Target coverage in non CNS tumors	72
Table. 15	Dose Coverage and Organs at risk doses in craniospinal irradiation. I	75
	Dose Coverage and Organs at risk doses in craniospinal irradiation. II	75

**دراسه مستقبلية قياسية للمقارنة بين الجرعة الإشعاعية ثنائية الأبعاد و
الجرعة الإشعاعية ثلاثية الأبعاد فى حالات أورام الأطفال**

رسالة

مقدمة توطئة للحصول على درجة الماجستير فى الأشعة العلاجية

من

الطبيبة / نسرين أحمد حسن
بكالوريوس الطب و الجراحة - جامعة القاهرة

تحت إشراف

أ.د / إحسان الغنيمى

أستاذ علاج الأورام

كلية الطب

جامعة القاهرة

أ.د / سامى البدوى

أستاذ العلاج الإشعاعى

المعهد القومى الأورام

جامعة القاهرة

د / جرجس عطيه

مدرس العلاج الإشعاعى

المعهد القومى الأورام

جامعة القاهرة

كلية الطب
جامعة القاهرة
2008

Acknowledgement

*First of all, I want to **Thank God** for supporting me and guiding me throughout my life.*

*I wish to express my deep appreciation and gratitude to **Professor Dr. Samy El Badawy**, Professor of Radiation Oncology, National Cancer*

Institute, Cairo University, for his academic supervision, guidance, constant encouragement and valuable advice, which was essential for the completion of this study.

*My sincere gratitude to **Prof Dr. Ehsan El Ghonimy**, Professor of Clinical Oncology, Faculty of Medicine, Cairo University, for her unforgettable help, continuous inspiration, generosity in giving her time, effort and advice and her continuous assistance during the course of this study.*

*I am also grateful to **Dr. Geroges Attia**, Lecturer of Radiation Oncology, National Cancer Institute, Cairo University, for his unique effort, considerable help, assistance and knowledge he offered me throughout the performance of this work.*

*A special word of appreciation is to **Dr. Aida Radwan** for her valuable help and support throughout the whole work.*

*I owe a great debt to **Prof Dr. Einas El Attar** for her help and precious advice.*

*I am also indebted to **Dr. Khaled El Shahat** for his great effort and meticulous revision of the work.*

Dedication

*To my **Father and Mother***

For encouragement, support, understanding and love.

*To my **Brother and Sister***

For supporting, understanding and giving me the help to finish this work.

الملخص العربي

على مدى الأربعون سنة الماضية ازداد عدد الناجون من سرطان الأطفال حيث وصل معدل الأحياء بعد العلاج بخمسة سنين إلى 80%. ولهذا من المهم جداً تقادى الآثار الجانبية للعلاج. ذلك يمكن تحقيقه عن طريق حماية أكبر قدر ممكن من الأنسجة السليمة. هذا العمل هو دراسة مستقبلية للمقارنة بين العلاج الإشعاعي ثنائى الأبعاد و ثلاثى الأبعاد من حيث تغطية الورم والحفاظ على الأنسجة السليمة فى مجال علاج أورام الأطفال. يتضمن العمل ثلاثون طفلاً تم علاجهم فى المعهد القومى للأورام فى الفترة من فبراير 2008 حتى نوفمبر 2008. تم عمل حسابات فيزيائية ثنائية و ثلاثية الأبعاد باستخدام نفس الأشعة المقطعية ونفس الجهاز , ثم تم عمل مقارنه بينهما من حيث الجرعة الإشعاعية الواصلة للورم و الأنسجة السليمة.

أظهرت النتائج أن معدل الجزء الذى تلقى 95% من الجرعه كان 93.07% فى العلاج الإشعاعى ثنائى الأبعاد و 91.3 % فى ثلاثى الأبعاد بينما معدل الجزء الذى تلقى 107% من الجرعه كان 11.7% فى العلاج الإشعاعى ثنائى الأبعاد و 14.73% فى ثلاثى الأبعاد و هذا الفارق لم يكن إحصائياً ذو أهمية بينما معامل التطابق كان 1.86 فى العلاج الإشعاعى ثنائى الأبعاد و 1.43 فى ثلاثى الأبعاد و معدل اصابة الأنسجه السليمه كان 0.40 فى العلاج الإشعاعى ثنائى الأبعاد و 0.24 فى ثلاثى الأبعاد و ذلك الفارق ذو أهمية إحصائياً.

Radiotherapy for Pediatric Tumors, Conventional versus Conformal Techniques, Dosimetric Perspectives.

Thesis

**Submitted for partial fulfillment of
Master Degree in Clinical Oncology**

Presented by

Nesreen Ahmed Hassan
(M.B.B.CH-Cairo University)

Supervisors

Prof. Dr. Samy El

Prof. Dr. Ehsan El Ghonimy

Badawy

Professor of Radiation Oncology
Oncology

Professor of Clinical

National Cancer Institute

Faculty of Medicine

Cairo University

Cairo University

Dr. Gerges Attia

Lecturer of Radiation Oncology

National Cancer Institute

Cairo University

Faculty of Medicine

Cairo University

2009

Contents

Content	Page
Introduction	1
Aim of work	2
Review of literature	3
Patients and Methods	60
Results	64
Discussion, Conclusion and summary	76

List of figures

No		Page
Fig. 1	Relative frequency of childhood cancers under age 15 years. Gharbiah 2000-2002	4
Fig. 2	Definitions of target volumes	50
Fig. 3	Dose volume histogram	51
Fig. 4	Examples of beam eye views	61
Fig. 5	Digitally reconstructed radiographs	62
Fig. 6	Dose distribution for brain stem glioma	67

Fig. 7	Dose distribution for nasopharyngeal RMS	68
---------------	---	-----------

List of Tables

Table		Page
Table. 1	Incidence of pediatric cancers.	3
Table. 2	Incidence of pediatric cancers, NCI, 2004	5
Table. 3	Normal tissues tolerance doses TD5/5	24
Table. 4	Normal tissues tolerance doses TD50/5	25
Table. 5	Renal complications in relation to radiation dose	34
Table. 6	Thyroid complications in relation to radiation dose	35
Table. 7	Neuroendocrine complications in relation to radiation dose	37
Table. 8	Risk of secondary breast cancer after irradiation of Hodgkin's lymphoma by time since therapy	42
Table. 9	Requirements for Optimal Stereotactic Irradiation	58
Table. 10	Patient characteristics	66

Table.11	Target coverage	68
Table. 12	Dose to Organs at risk	70
Table. 13	Target coverage in brain tumors	71
Table. 14	Target coverage in non CNS tumors	72
Table. 15	Dose Coverage and Organs at risk doses in craniospinal irradiation. I	75
	Dose Coverage and Organs at risk doses in craniospinal irradiation. II	75

**دراسه مستقبلية قياسية للمقارنة بين الجرعة الإشعاعية ثنائية الأبعاد و
الجرعة الإشعاعية ثلاثية الأبعاد فى حالات أورام الأطفال**

رسالة

مقدمة توطئة للحصول على درجة الماجستير فى الأشعة العلاجية

من

الطبيبة / نسرين أحمد حسن

بكالوريوس الطب و الجراحة - جامعة القاهرة

تحت إشراف

أ.د / إحسان الغنيمى

أستاذ علاج الأورام

كلية الطب

جامعة القاهرة

أ.د / سامى البدوى

أستاذ العلاج الإشعاعى

المعهد القومى الأورام

جامعة القاهرة

د / جرجس عطيه

مدرس العلاج الإشعاعى

المعهد القومى الأورام

جامعة القاهرة

كلية الطب

جامعة القاهرة

2008

Aim of Work

Review of
literature

Patients and Methods