

Abstractband



ÖGRO 2012
Gmunden, Toscana Congress



Deutschsprachig-Europäische
Schule für Onkologie
27. September 2012



29. Jahrestagung
28. und 29. September 2012

INHALTSVERZEICHNIS

29. ÖGRO Jahrestagung
Hauptprogramm 28.9.2012 -29.9.2012

H1	Entwicklung der Radioonkologie in Oberösterreich	S3
H2	Zukunft der Radioonkologie in Österreich	S5
H3	MedAustron - aktueller Stand und Ausblick	S6
H4	Christian Doppler Laboratory for Medical Radiation Research for Radiation Oncology: overview and first results	S7
H5	Bildgeführte Adaptive Radiotherapie (BART) – ein Konzept zur individualisierten Strahlentherapie	S8
H6	Hyperthermia as an adjunct to chemo- and radiotherapy in discussion	S9
H7	Can the LQ model be used to predict isoeffect doses for hypofractionation or SBRT?	S13
H8	Therapie des Akustikusneurinoms: Aus Neurochirurgischer Sicht - neurochirurgische Strategie	S14
H9	Therapie des Akustikusneurinoms: Aus Neurochirurgischer Sicht - radiochirurgische Strategie	S15
H 10	15 Monate Novalis TX: Stereotaktische cerebrale Einzeitbestrahlung	S16
H11	15 Monate stereotaktische Bestrahlungen mit Novalis TX: Indikationen und erste Erfahrungen bei der fraktionierten Therapie cerebraler Tumore	S17
H12	Dosisbeitrag unterschiedlicher WBRT-Techniken am axillären Lymphabfluss – eine prospektive Untersuchung an 52 Patientinnen	S18
H13	Externe Radiotherapie und interstitieller HDR-Boost: Langzeitergebnisse aus 1065 Patientinnen	S19
H 14	IOERT und Ganzbrustbestrahlung nach neoadjuvanter Chemotherapie beim brusterhaltend operierten Mammakarzinom: 5-Jahresresultate einer retrospektiven Analyse	S20
H 15	Hypofraktionierte RT der Mamma- unsere Erfahrungen seit 2008	S21
H 16	Ganzkörperbestrahlung mittels volumetric modulated arc radiotherapy (RapidArc)	S22
H17	Jod 125 Permanentimplantation in der Behandlung des Prostatakarzinoms als Monotherapie und in Kombination mit externer Strahlentherapie - ein Toxizitätsvergleich	S23
H 18	Biochemische Kontrolle nach externer Strahlentherapie (70/74 Gy) bzw. Seeds-Brachytherapie: Vergleich bei 1809 Patienten mit Prostatakarzinom	S24
H 19	Tomotherapie mit Simultan Integriertem Boost bei Prostatakarzinom: biochemische Kontrollrate und Spättoxizität	S25
H 20	Die Bedeutung von inter- und intrafraktionellen Bewegungen sowie residualen Set-up Fehlern für die Evaluierung von PTV Sicherheitssäumen in der Strahlentherapie des Prostatakarzinoms	S26
H 21	Rectal spacer's influence on inter- and intrafractional movements of the prostate	S27
H 22	Die Erfassung des Zervixkarzinoms im Verlauf der primären Radiochemotherapie: Vergleich zwischen MRT und transrektalem Ultraschall	S28
H 23	Diskrepanzen in der Beurteilung von Nebenwirkungen durch Arzt und Patient – eine Untersuchung bei Zervixkarzinompatientinnen nach definitiver Radiochemotherapie	S29
H 24	Inzidenz und Prävalenz von Spätnebenwirkungen nach MRT-gestützter adaptiver Radiotherapie des Zervixkarzinoms	S30
H 25	Nicht operiertes, nicht- kleinzelliges Bronchuskarzinom (NSCLC): Tumorgroße – dosiskorrelierte, akzelerierte (1,8 GY BID) Radiotherapie: Endresultate einer prospektiven Studie	S31
H 26	Stereotaktische Bestrahlungen von Lungentumoren am Novalis TX mittels Rapid Arc	S32
H 27	Einführung einer adäquaten VMAT - RapidArc QA – 2 Jahre Erfahrung	S33

H 28	Klinische Einführung der Cerebrospinalbestrahlung (CSI) mittels RapidArc (RA) Technik – Vergleich und Vorteile in Bezug auf konventionelle Stehfeldtechnik	S34
H 29	Spot-Scanning Protonentherapie bei Chordomen der Schädelbasis	S35
H 30	Merkelzellkarzinom	S36
H 31	Fortgeschrittene intra- und extracranielle Metastasen beim malignen Melanom: Können die Parameter KPS und Serum LDH therapeutische Entscheidungshilfe geben?	S37
H 32	Die radioonkologische Nachsorge – Eine psychoonkologische Herausforderung?	S38
H 33	Apoptose-Unterdrückung mittels Ceramid-Synthesehemmung: Einfluss auf die radiogene orale Mukositis (Maus)	S39
P 1	Alkoholkonsum und radiogene orale Mukositis - Eine Analyse von 355 Patienten mit Radio(chemo)therapie von Kopf-Hals-Tumoren	S41
P 2	Erste Erfahrungen mit CT-basierter Brachytherapie bei thorakalen Tumoren	S42
P 3	Der Zusammenhang zwischen VEGF Genpolymorphismen und Haplotypen mit der Entwicklung von Fernmetastasen bei postmenopausalen Mammakarzinompatientinnen	S43
P 4	Risikoabschätzung von strahleninduziertem Brustkrebs in der kontralateralen Brust nach atemgetriggelter Strahlentherapie mit tangentialen Feldern	S44
P 5	Strahlentherapie benigner Erkrankungen - Behandlungsergebnisse und Erfahrungen	S45
P 6	Neoadjuvante Radio-Chemotherapie beim Rektumkarzinom- Datenanalyse der PatientInnen an der Radioonkologie Vöcklabruck	S46
PHY1	3D Oberflächenscanner für eine genaue Patientenpositionierung und Positionsüberwachung bei der Strahlenbehandlung des Mammakarzinoms	S48
PHY2	Towards helium ion beam treatment planning: a pencil beam algorithm	S49
PHY3	MR-gestützte Therapieplanung	S50
PHY4	Iterative Bildrekonstruktion für beschleunigte MR Bildgebung: Mathematik trifft Radiologie	S51
PHY5	Plugin orientierte Softwarearchitektur für die Strahlentherapie	S52
PHY6	Robotic Positioning and Imaging	S54
PHY7	Röntgenbildbasierte 2D/3D Bildregistrierung am LINAC: Rationale, Entwicklungen, Validierung, Anmerkungen und Visionen	S55
RT 1	Radiologietechnologie – Ausbildung an Fachhochschulstudiengängen Was hat sich verändert?	S57
	Bestrahlungstechniken Tumore im Kopf-Hals Bereich	
RT 2	RapidArc im HNO - Bereich	S58
RT 3	RT Technik IRO / SMZ Süd	S59
	Bestrahlungstechniken Mammakarzinom	
RT 4	Planung und Durchführung vom Atemgating bei der Mamma Bestrahlung	S60
RT 5	Methode SMZ Süd KFJ IRO - LKH Salzburg RO	S61
RT 6	RT Technik Radioonkologie Krankenhaus Vöcklabruck	S62
RT 7	Entwicklung und Etablierung einer Wikipedia für die Abteilung Strahlentherapie-Radioonkologie des LK Krems	S63
RT 8	Einführung der Direkteinstellung am Linearbeschleuniger an der Abteilung Strahlentherapie – Radioonkologie des LK Krems	S64
RT 9	Radiotherapeutische Behandlung des Prostatakarzinoms unter Einsatz eines „Spacers“	S65
RT 10	Strahlentherapie benigner Erkrankungen - Erfahrungen und Ergebnisse	S66

H1 Entwicklung der Radioonkologie in Oberösterreich

Hammer J.¹

Entwicklung der Radiotherapie in Oberösterreich

Nachdem W.C. Röntgen im Jahre 1895 seine Entdeckung „X-Strahlen“ nannte begann die Anwendung dieser Art von Strahlen die Welt zu erobern. Das Experimentieren an Tieren und Menschen ergab Hinweise für therapeutische Anwendungen. Und solche versuchte auch Leopold Freund als Dermatologe in Wien. Und diese neue Möglichkeit verteilte sich wiederum rasch um den Erdball, so auch in Österreich.

Schon im Jahresbericht von 1901 des Krankenhauses der Barmherzigen Schwestern in Linz werden Bestrahlungen gutartiger Erkrankungen der Haut berichtet. Zu den häufigsten Diagnosen zählten Furunkel, Ekzeme und auch tuberkulöse Veränderungen. Auch andere Krankenhäuser in Oberösterreich richteten „Röntgen-Zimmer“ ein. Im Laufe der Jahre entstanden zusätzlich private Institutionen. Nur langsam nahmen die Behandlungen von Malignomen zu. Dies änderte sich aber rasch mit der Errichtung von Kobaltgeräten am Magistrats-Spital (bis 1988) und den „Schwestern“ in Linz, wobei an letzterem Standort die Abteilung für „Hochvolttherapie“ gleich auch ein Betatron errichtet wurde (eine Initiative des früheren Leiters der Röntgenabteilung, Dr. Walter Dobretsberger, und der damaligen Verwaltungsleiterin des Krankenhauses, Sr. Rudolfina Hartl). Erster Leiter wurde 1968 Univ. Doz. Dr. Gerhard Alth aus Wien, welchem schon ein Jahr später Univ. Doz. Dr. Franz Wachtler folgte. Unter dessen Amtszeit und unter der Krankenhausleitung von Sr. Sigharda Leitner wurden ein Simulator und eine HDR-Brachytherapie-Einheit errichtet. Letztere hat die Radium-Einlagen bei gynäkologischen Tumoren abgelöst. Seit der Errichtung der Kobaltanlage und des Kreisbeschleunigers war Dr. Fritz Hawliczek als Physiker eng mit dem Krankenhaus verbunden. 1975 führte er den ersten Planungscomputer ein, ein 16-k-Gerät mit Digitizer und Plotter. Mit Ende 1987 trat er in den Ruhestand, seit Jänner 1986 steht Dr. Werner Labeck aus der Universitätsklinik Innsbruck als Physiker zur Verfügung. Ab 1980 wirkte Dr. Dietmar H. Seewald an der Abteilung, eine große Stütze im ständig an Patienten und im Aufwand zunehmenden Betrieb. Im gleichen Jahr begann die Kooperation mit der Urologischen Abteilung durch die Einführung der Jod-125-Seed-Implantationen bei Patienten mit Prostatakrebs. 1984 übernahm Dr. Josef Hammer die Leitung der Abteilung. Ein für damals modernster 100-MB-Computer wurde zur Bestrahlungsplanung eingeführt, ebenso eine Iridium-Quelle für interstitielle und endoluminale Bestrahlungen. 1991 wurde ein CT für die Bestrahlungsplanung eingerichtet, das Brachytherapie-Gerät ausgetauscht, die Planungscomputer erneuert und ein Abteilungs-eigenes Netzwerk eingeführt. Über die Jahre 1994 bis 2005 erfolgten eine räumliche Erweiterung und der Austausch der alten Geräte. Seither stehen 5 Linearbeschleuniger mit IMRT, OBI und Cone Beam CT, eine moderne HDR-Brachy-Einheit und 2 Planungs-CT zur Verfügung. 1997 begann die Ära der stereotaktischen Bestrahlungen in Zusammenarbeit mit der Neurochirurgischen Abteilung der Landesnervenklinik Wagner Jauregg Linz. Es folgten die Software-Komponenten DynamicArc und danach RapidArc, ergänzt durch Acuros, eine Software, welche die Rechenvorgänge an den 6 Eclipse-Workstations beschleunigt. Seit Juni 2010 wird die „konventionelle“ IMRT durch RapidArc nahezu vollständig verdrängt. Auch wenn für Ärzte und Physiker der Planungsaufwand seit Einführung der IMRT beträchtlich gestiegen ist, so ist für die Patienten durch die Dosisinhomogenität im Zielvolumen und die kurzen Bestrahlungszeiten bei Verwendung der RapidArc-Methode (1 Minute pro Arc) ein enormer Nutzen gegeben.

Im Jahre 2011 erfolgte bei den „Schwestern“ der Austausch 2-er GE-Geräte in einen Clinac und einen NovalisTX (mit ExecTrac-Einheit). Seither werden nicht nur SRS, sondern auch extrakranielle Stereotaxien durchgeführt. Das jüngste Baby am KH der Barmherzigen Schwestern ist die Ganzkörperbestrahlung mittels RapidArc. Gleich beim ersten Patienten im Juli 2012 gelang es in zentralen Bereichen des Gehirns und der Lunge die TMI-Dosis bis zu 50 % zu reduzieren, bei der Leber eine um 30%. Und für 2013 ist die Einführung der IORT im Plan. Derzeit sind 13 Ärzte und 8 Physiker mit Energie und Engagement im Einsatz um

den permanent sich mehrenden Aufwand (pro Patient) zu bewältigen. Mit Jänner 2013 übernimmt Prof. Dr. Hans Geinitz die Leitung der Abteilung für Radio-Onkologie am Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern in Linz.

Im Jahre 2008 hat Dr. Dietmar Seewald die Leitung des neu errichteten Institutes für Strahlentherapie/Radio-Onkologie am LKH Vöcklabruck, Oberösterreich, übernommen. Er war es, der bei neu eingeführten Methoden und Geräten sich voll in der Implementierung engagierte und Innovationen zur täglichen Routine werden ließ. Mit Begeisterung führte er dabei diese Routine zur Perfektion, ob SRS, die Seed-Implantationen oder die virtuelle Simulation und anderes mehr. Das Institut in Vöcklabruck ist mit 2 Geräten der Marke ElektaSynergy mit integrierter Bildgebung (cone Beam CT) ausgestattet. Ab Oktober 2012 werden auch cerebrale und extracerebrale stereotaktische sowie auch VMAT Bestrahlungen durchgeführt werden. Am Institut sind 27 Personen tätig, davon 6 Ärzte, 3 Medizinphysiker und 12 RadiologietechnologInnen, des weiteren Pflege- und Verwaltungspersonal.

¹Radioonkologie, KH Barmherzige Schwestern, Linz

H2 Zukunft der Radioonkologie in Österreich Pötter R.¹

¹Univ.Klinik für Strahlentherapie, Medizinische Universität Wien

H3 MedAustron - aktueller Stand und Ausblick

Mayer R¹, Mock U¹

Einleitung:

In Wiener Neustadt wird seit Anfang 2011 ein kombiniertes Ionentherapiezentrum für die Bestrahlung mit Protonen und Kohlenstoffionen errichtet. Neben einem nicht klinischen Forschungsbereich für physikalische und biologische Grundlagenforschung ist in der Anlage die klinische Behandlung von malignen Erkrankungen vorgesehen.

Methode:

Aktuell sind die Errichtungs- und Betriebsgesellschaft (EBG) MedAustron GmbH und die Projektentwicklungsgesellschaft (PEG) MedAustron GmbH mit der Inbetriebnahme des MedAustron Zentrums für Ionentherapie und Forschung beauftragt. In enger Zusammenarbeit mit der Europäischen Organisation für Kernforschung (CERN) wird der Teilchenbeschleuniger geplant und gebaut. Im Rahmen dieses Vortrages werden die bestehenden und geplanten Kooperationen sowie die Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen dargestellt. Außerdem werden die weiteren Realisierungsschritte sowie die zukünftige zeitliche Planung bis zur klinischen Inbetriebnahme der Anlage vorgestellt.

Ergebnis:

Entsprechend der aktuellen Planung wurden die Baumaßnahmen zur Gebäudeerrichtung bis zum Sommer 2012 abgeschlossen und mit der Installation der Beschleunigeranlage begonnen. Bei ungestörtem und planmäßigem Ablauf der unterschiedlichen Projektphasen wird Ende 2015 die erste Patientenbehandlung im MedAustron Zentrum für Ionentherapie und Forschung durchgeführt werden können.

Schlußfolgerung:

Die Ionentherapie mit Protonen und Kohlenstoffionen stellt eine vielversprechende strahlentherapeutische Behandlungsmöglichkeit für ausgesuchte Indikationen dar. Diese Therapieform soll mit der Errichtung des MedAustron Zentrums für Ionentherapie und Forschung in einigen Jahren in Österreich verfügbar sein.

¹ EBG MedAustron GmbH, Wr. Neustadt

H4 Christian Doppler Laboratory for Medical Radiation Research for Radiation Oncology: overview and first results

D. Georg¹

Einleitung:

Progress in radiation oncology has always been closely linked with innovations in medical radiation physics and computer sciences, morphological and molecular/biological imaging methodologies, and new insights into the radiobiology of both tumors and normal tissues. At present all disciplines involved in the diagnosis and management of malignant diseases, e.g. radiation and medical oncology, nuclear medicine and diagnostic radiology, as well as radiation biology and medical physics are in a process of very dynamic advancements.

Methode:

The vision of the Christian Doppler (CD) laboratory for "Medical Radiation Research for Radiation Oncology" is to link these developments for the optimization of the treatment outcome of radiation oncology.

The following multi-disciplinary modules/work packages are integral part of the CD laboratory:

(1) Multimodality Imaging (MMI) for response assessment: identification of parameters predictive for the tumor response to the therapy or the risk for treatment complications.

(2) Image Guided Adaptive Radiation Therapy: technology development, clinical implementation and clinical validation of adaptive image guided treatment strategies for the optimization of dose conformation to the tumor and normal tissue sparing.

(3) Normal Tissue and Tumor Radiobiology: long term visions aim at the investigation and comparison of the mechanisms and biological consequences of irradiation with ion-beams and photons, both at a clinical and pre-clinical level.

(4) Ion Beam Therapy: Exploration and expansion of the potential of ion-beam therapy, especially with respect to novel ion species and image guided adaptive ion beam therapy.

Ergebnis:

The CD laboratory for "Medical Radiation Research for Radiation Oncology" started its operation in January 2012 and consists of the following consortium: The Medical University Vienna, ELEKTA, Siemens Healthcare and MedAustron. Preliminary research achievements in MMI of prostate cancer, technology developments for ultrafast 2D/3D image registration, flattening filter free photon beams, ion beam treatment planning, as well as pre-clinical animal studies w.r.t. normal tissue radiobiology will be presented.

Schlußfolgerung:

The unique characteristic of the CD laboratory for "Medical Radiation Research for Radiation Oncology" is the combination of joint research activities in radiation oncology, imaging, radiation biology, and physical/technological developments.

H5 Bildgeführte Adaptive Radiotherapie (BART) – ein Konzept zur individualisierten Strahlentherapie

Peter Winkler¹, Gabriele Jakse¹, Thomas Konrad¹, Stefan Odreitz¹, Richard Partl¹,
Petra Howischer¹, Karin S. Kapp¹

Einleitung:

Die Individualisierung der Bestrahlungsplanung in der Radiotherapie muss auch die zeitliche Komponente umfassen, da es im Laufe der Behandlungsserie zu morphologischen Veränderungen und in Verbindung damit zu Lagerungsabweichungen kommen kann. Idealerweise wäre dazu eine tägliche Planoptimierung basierend auf tagesaktueller 3D-Bildgebung unmittelbar vor Beginn der Bestrahlung erforderlich. Solange dieses „on-line“ Konzept in der klinischen Routine nicht realisierbar ist, sind Annäherungen daran in Form von Protokollen zur adaptiven Radiotherapie (ART) zu realisieren.

Methode:

Unser Konzept (BART) sieht für PatientInnen mit Radiotherapie im HNO-Bereich wiederholte CT-Scans am 12. und 22. Tag der Bestrahlungsserie vor. Danach werden die Konturen mit Hilfe eines Algorithmus zur elastischen Bildregistrierung (ReDeform, Joanneum Research, Graz) auf die aktuelle CT-Datensatz übertragen und die Bestrahlungspläne (VMAT-Technik) neu optimiert. Erfassung des Zielvolumens und Dosis an Risikoorganen vor und nach Neuoptimierung werden ermittelt.

Mit dem ReDeform-Algorithmus werden die beobachteten Deformationen analysiert.

Ergebnis:

Das BART-Behandlungsprotokoll wurde für 30 PatientInnen erfolgreich eingesetzt. Es zeigten sich dabei vor allem Verbesserungen bei der Erfassung des Zielvolumens und eine Reduktion der Maximaldosen an Risikoorganen. Vor allem jedoch ermöglicht die Methode eine Beurteilung der Quelle der morphologischen Veränderungen während der Serie.

Schlußfolgerung:

Eine Adaptierung der Dosisplanung im zeitlichen Verlauf der Behandlungsserie ist speziell beim Einsatz von hochkonformalen Bestrahlungstechniken im HNO-Bereich sinnvoll.

¹ Univ. Klinik für Strahlentherapie-Radioonkologie, Medizinische Universität Graz

H6 Hyperthermia as an adjunct to chemo- and radiotherapy in discussion

Rolf Sauer, Hans Creeze, Marten Hulshof, Rolf Issels and Oliver Ott
(Erlangen, Amsterdam and München)

The so called Atzelsberger Circle, founded 2007, is an interdisciplinary working group of clinicians and basic research scientists drawn from the German Cancer Society and the German Society of Radiation Oncology (DEGRO), which conducts research on the clinical application of hyperthermia using prospective clinical trials. It decided that for clinical hyperthermia therapy conclusive sets of data exist with a benefit of hyperthermia supporting its clinical application as an adjunct to radiation therapy and chemotherapy.

1. Breast cancer

Six randomised trials investigated the efficacy of combined radiation therapy and local hyperthermia for female patients with a locally advanced mammary carcinoma or breast cancer recurrence. Five of these trials were conducted between 1988 and 1991 by the UK Medical Research Council, the European Society of Hyperthermic Oncology (ESHO), the Dutch Hyperthermia Group, the Princess Margaret Hospital and the Ontario Cancer Institute [3]. In each case, the primary endpoint was the rate of complete cancer remission (CR). A total of 306 patients were studied: 44% (135/306) received radiation therapy only while 56% (171/306) received local hyperthermia in addition to radiotherapy. The biologically effective radiation dose was 40-70 Gy, delivered in single fractions of 1.8-4.0 Gy. A total of 41% of patients experienced complete remission after radiation therapy alone; for combined therapy, the figure was 59% ($p < 0.001$). The most pronounced effects from hyperthermia were observed in patients who had received prior radiation therapy to the tumour site; which meant they were unable to receive a full - i.e. assuredly tumoricidal radiation dose. Local hyperthermia was well-tolerated and did not trigger any relevant increased acute or late toxicity.

Results from the sixth trial of hyperthermia in the treatment of breast cancer were published in 2005 and 2007 by Duke University (North Carolina, USA) [4] [5]. A total of 108 patients with various types of cancer were prospectively randomised to receive either radiation therapy alone ($n=52$) or a simultaneous additional treatment of local hyperthermia ($n=56$). The CR rate was 66% in the HT group and 42% in the control group ($p=0.02$). The improved response in the HT group resulted in significantly improved local tumour control (48% vs. 25%, $p=0.02$). This effect was also most marked in patients who had received prior radiation therapy.

Additional support of the efficacy was provided by the qualified analysis of the Dutch working group concerning the application of local hyperthermia to chest wall recurrence in breast cancer [6]. All these data have contributed to the fact that hyperthermia is now explicitly recommended for use in the treatment of locoregional recurrence of breast cancer in guidelines issued by both the US National Comprehensive Cancer Network (NCCN, Version 2-2011 [7]) and in the Dutch National Guidelines (Version 2011 [8]).

2. Cervical cancer

The results of a sequence of prospectively randomised hyperthermia studies for cervical cancer unmistakably demonstrated the value of hyperthermia as a complementary treatment to radiotherapy [9-12]. An Indian study (Vasanthan et al. in IJROBP [13]) cannot be used for analysis at this juncture. This study was heavily criticised since it lacked any form of quality control for the delivery of the hyperthermia therapy (thermometry, technique, etc. [14]). On the other hand, the Dutch Phase 111 trial on cervical cancer- and its 12-year post-trial Observation period not only shows significantly improved locoregional control compared to radiotherapy alone but also a 17% improvement to overall survival. These overall positive results convinced the Dutch health authorities, causing them to categorise

hyperthermia as an appropriate standard therapy option for the treatment of cervical cancer.

3. Bladder cancer

Key elements of the use of organ-retention radiochemotherapy (RCT) for the treatment of urinary bladder cancer were developed by the Strahlenklinik at the University of Erlangen [17-20]. Between 1982 and 2006, 478 patients with T categories T1-4 were treated in a total of four groups. Initially, patients were given radiotherapy alone (n=126); followed by either cisplatin (n=145) or carboplatin (n=95) administered simultaneously for radiation sensitisation. Finally, 112 patients received cisplatin and 5-fluorouracil simultaneously with radiation. This approach resulted in complete remission rates of 61%, 66%, 82% and 88% respectively. The 5-year overall survival was 40%, 45%, 62% and 74% respectively, with bladder preservation rates of 37%, 40%, 47% and 61% respectively. Unfortunately, many complete remissions did not last. To continue to prohibit local recurrences in the bladder, we started a Phase II trial in 2005 with the aim of testing the effects of adding regional deep-tissue hyperthermia [21]. Initial analyses for 45 patients with T1-2 urinary bladder cancer revealed a significant further improvement in complete remissions. Long-term progress results are not available at this time.

Two randomised trials on the complementary use of hyperthermia are available:

Colombo et al. [22] carried out a randomised study of 83 patients with primary or recurrent Ta-T1 transitional cell carcinoma of the urinary bladder. Treatment consisted of a full TURP followed by either intravesical Mitomycin C alone or combined with intravesical hyperthermia. Hyperthermia lowered the local recurrence rate after 2 years from 57.5% to 17.1% ($p = 0.0002$). Further, in the well known Dutch Phase 111 trial, van der Zee et al. were able to increase the rate of remission from 51% with radiation therapy alone to 73% with the addition of hyperthermia ($p = 0.01$).

4. Soft tissue sarcoma

In the EORTC-ESHO Intergroup Study, as published by the German Soft Tissue Sarcoma Study Group [22], - the original article was published in May 2010 [22] -

342 patients have been evaluated with an elevated risk of recurrence and metastasis. The study demonstrated a statistically significant benefit in local progression-free and disease-free survival (DFS) for the addition of regional hyperthermia (RHT) to chemotherapy, as compared to use of chemotherapy (etoposide, ifosfamide, Adriamycin) alone: reduced frequency of tumour progression by a third and the overall survival for the 267 patients, who received a full induction therapy in both study groups and the prescribed eight RHT therapy sessions in the experimental group.

5. Technical developments and quality management

The Study Group for Clinical Hyperthermia Research (Atzelsberg Group) has drawn up quality criteria for the clinical application of hyperthermia. These are binding on the member countries of Germany, the Netherlands, Austria and Switzerland and have been published as a Guideline in a high-ranking source [25]. These criteria are intended to ensure that a high quality, readily-identifiable, and comparable hyperthermia procedure is delivered and that the delivered hyperthermia treatments permit valid scientific evaluation.

Literature:

1. GBA Gemeinsamer Bundesausschuss der Bundesrepublik Deutschland: Zusammenfassender

Bericht des Unterausschusses "Ärztliche Behandlung" des Gemeinsamen Bundesausschusses über die Bewertung gemäß § 135 Abs. 1 SGB V der Hyperthermie (u. a. Ganzkörper-Hyperthermie, Regionale Tiefenhyperthermie, Oberflächen-Hyperthermie, Hyperthermie in Kombination mit Radiatio und/oder Chemotherapie)

- (2005), available at <http://www.g-ba.de/downloads/40-268-236/2005-06-15-BUB-Hyperthermie.pdf>
2. Mathis S., Johnsson T.: Hyperthermie. Decision Support Document 036 (201 0); Ludwig Boltzmann Institut für Health Technology Assessment (LBI-HTA) ISSN-online: 1992-0496, available at <http://eprints.hta.lbg.ac.at>
 3. Vernon CC, Hand JW, Field SB et al. Radiotherapy with or without hyperthermia in the treatment of superficial localized breast cancer: results from five randomized controlled trials. International Collaborative Hyperthermia Group. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1996; 35: 731-744.
 4. Jones EL, Oleson JR, Prosnitz LR et al. Randomized trial of hyperthermia and radiation for superficial tumors. *J Clin Oncol* 2005; 23: 3079-3085.
 5. Jones EL, Marks LB, Prosnitz LR. Point: Hyperthermia with radiation for chest wall recurrences. *J Natl Compr Canc Netw*. 2007;5:339-44
 6. Van der Zee J, Rhoon GC van, Wijnmaalen AJ, Koper PC, van Putten WL. Reirradiatie met hyperthermie bij patiënten met een recidief mammacarcinoom. *Ned Tijdschr Geneesk* 1999; 143: 80 4.
 7. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. Breast Cancer: Version 2.2011; available at www.nccn.com
 8. Conceptrichtlijn mammacarcinoom 2011. Internet: Integraal Kankercentrum Nederland. <http://www.oncoline.nl>
 9. Chen, H. W.; Jun-Jie, F. ; Wei, L. A randomized trial of hyper-thermoradiochemotherapy for uterine cervix cancer. *Chin J Clin Oncol* 1997; 24: 249-251.
 10. Datta, N. R.; Bose, A. K.; Kapoor, H. K. Thermoradiotherapy in the management of carcinoma cervix (stage IIIB): A controlled clinical study. *Indian Med Gaz* 1987; 121: 68-71.
 11. Harima, Y.; Nagata, K.; Harima, K. ; Ostapenko, W. ; Tanaka, Y.; Sawada, S. A randomized clinical trial of radiation therapy versus thermoradiotherapy in stage IIIB cervical carcinoma. *Int J Hyperthermia* 2001; 17: 97-105.
 12. Sharma, S. ; Patel, F. D.; Sandhu, A. P. S.; Gupta, S. D.; Yadav, N. S. A prospective randomised study of local hyperthermia as a supplement and radiosensitizer in the treatment of carcinoma of the cervix with radiotherapy. *Endocuriether/Hyperthermia Oncol* 1989; 5: 151-159.
 13. Vasanthan, A.; Mitsumori, M.; Park, J. H.; Zhi-Fan, Z.; Yu-8in, Z. ; Oliynychenko, P. ; Tatsuzaki, H. ; Tanaka, Y.; Hiraoka, M. Regional hyperthermia combined with radiotherapy for uterine cervical cancers: a multi-institutional prospective randomized trial of the international atomic energy agency. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2005; 61: 145-153.
 14. Lutgens, L.; van der Zee, J.; Pijls-Johannesma, M. ; De Haas-Kock, D. F. ; Buijsen, J. ; Mastrigt, G. A.; Lammering, G.; De Ruijsscher, D. K. ; Lambin, P. Combined use of hyperthermia and radiation therapy for treating locally advanced cervix carcinoma. *Cochrane Database Syst Rev* 2010.
 15. van der Zee, J.; Gonzalez, G. D.; van Rhoon, G. C.; van Dijk, J. D. ; van Putten, W. L.; Hart, A. A. Comparison of radiotherapy alone with radiotherapy plus hyperthermia in locally advanced pelvic tumours: a prospective, randomised, multicentre trial. Dutch Deep Hyperthermia Group. *Lancet* 2000; 355: 1119-1125.
 16. Franckena, M.; Stalpers, L. J.; Koper, P. C. ; Wiggendaad, R. G.; Hoogenraad, W. J. ; van Dijk, J. D. ; Warlam-Rodenhuis, C. C.; Jobsen, J. J.; van Rhoon, G. C. ; van der Zee, J. Long-term improvement in treatment outcome after radiotherapy and hyperthermia in locally advanced cervix cancer: an update of the Dutch Deep Hyperthermia Trial. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2008; 70: 1176-1182.
 17. Krause FS, Walter 8, Ott OJ et al. 15-year survival rates after transurethral resection and radiochemotherapy or radiation in bladder cancer treatment. *Anticancer Res* 201 0; 31: 985-990.
 18. Ott OJ, Rodel C, Weiss C et al. Radiochemotherapy for bladder cancer. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 2009; 21: 557-565.

19. Rodel C, Grabenbauer GG, Kuhn R et al. Combined-modality treatment and selective organ preservation in invasive bladder cancer: long-term results. *J ClinOncol* 2002; 20: 3061-3071.
20. Wittlinger M, Rodel CM, Weiss C et al. Quadrimodal treatment of high-risk T1 and T2 bladder cancer: transurethral tumor resection followed by concurrent radiochemotherapy and regional deep hyperthermia. *RadietherOncol* 2009; 93: 358-363.
21. Colombo R, Da Pozzo LF, Salonia A et al. Multicentric study comparing intravesical chemotherapy alone and with local microwave hyperthermia for prophylaxis of recurrence of superficial transitional cell carcinoma. *J Cl in Oncol* 2003; 21: 4270-4276.
22. Isseis R, Lindner LH*, Verweij J, Wust P et al. for the European Organisation for Research and Treatment of Cancer Soft Tissue and Bone Sarcoma Group (EORTCSTBSG) and the European Society for Hyperthermie Oncology (ESHO) Neo-adjuvant chemotherapy alone or with regional hyperthermia for localised high-risk soft-tissue sarcoma: a randomised phase 3 multicentre study. *Lancet Oncol* 201 0; 11: 561-570.
23. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. Soft Tissue Sarcoma: Version 2.2011; available at www.nccn.com
24. Isseis RD, Lindner LH, Wust P, et al. Regional hyperthermia (RHT) improves response and survival when combined with systemic chemotherapy in the management of locally advanced, high grade soft tissue sarcomas (STS) of the extremities, the body wall and the abdomen: a phase 111 randomised prospective trial (EORTC-ESHO Intergroup trial) [abstract 1 0009]. *J ClinOncol* 2007; 25 (18S):547s.
25. Bruggmoser G, Bauchowitz S, Ganters R, Brezee et al. Quality assurance fo clinical studies in regional deep hyperthermia. *StrahlentheOnkol* 2011; 187: 605-610
26. ZagarMetalii: Review Article: Hyperthermia combinedwith radiation therapy for superficial breast cancer and ehest wall recurrence: A review of the randomised data; *Int. J. Hyperthermia*, October 201 0; 26(7): 612-617
27. Overgaard et al.: Randomized trial of hyperthermia as an adjuvant to radiotherapy for recurrent or metastatic malignant melanoma; *The Lancet* Vol. 345 (1995) p. 540 ff
28. Huilgol NG, GuptaS, Sridhar CR: Hyperthermia with radiation in the treatment of locally advanced head and neck cancer: a report of randomized trial; *J Cancer Res Ther.* 2010 Oct-Dec;6(4):492-6.
29. Valdagni R, Amichetti M: Report of longterm follow-up in a randomized trial comparing radiation therapy and radiation therapy plus hyperthermia to metastatic lymphnodes in stage IV head and neck patients; *IJROBP* 28 (1993), pp. 163-169

Correspondence:

Prof. Dr. Rolf Sauer,
 Department of Radioonkology,
 University Erlangen-Nuremberg,
 Universitätsstraße 27,
 D-91 054 Erlangen

H7 Can the LQ model be used to predict isoeffect doses for hypofractionation or SBRT?

HD Thames¹

Background:

There has been some controversy over the appropriateness of LQ model predictions of isoeffect doses whenever the dose per fraction greatly exceeds the conventional 2 Gy (1,2), in part due to the conviction that the dose-survival curve is linear at high doses. If this were true, then the LQ model would progressively underestimate isoeffect doses as the dose per fraction increased.

Methods:

Data are examined from three sites (breast, prostate, and lung) where hypofractionation or SBRT has been used, and using relevant α/β values for tumor response and toxicity the size of dose per fraction at which the underestimation of isoeffect doses by the LQ model exceeds 10% is estimated. Uniform dose distributions to NT and tumor targets are assumed.

Results:

Breast—for doses per fraction 2.7-3.3 Gy LQ predictions of isoeffect doses are approximately correct for tumor response and toxicity, but too low for dose per fraction > 6 Gy.

Prostate—for doses per fraction 2.7-3.1 Gy, LQ predictions of isoeffect doses are approximately correct, but too low for dose per fraction > 4 Gy.

Lung—for dose per fraction < 10 Gy LQ predictions are approximately correct, but too low for dose per fraction > 12 Gy.

Conclusion:

Subject to correction for nonuniform dose distribution, use of the LQ model is justified in the hypofractionation settings currently in clinical use, but caution is necessary when dose per fraction in SBRT treatments greatly exceeds 2 Gy.

1. Brenner DJ, *Seminars in Radiation Oncology* 18:234-239, 2008
2. Kirkpatrick JP, et al., *ibid.* 18:240-243, 2008

¹Dept. of Biostatistics, MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas, USA

H8 THERAPIE DES AKUSTIKUSNEURINOMS AUS NEUROCHIRURGISCHER SICHT - neurochirurgische Strategie

Martin Aichholzer¹, Christian Auer¹, Michael Lehner¹, Kurt Holl¹

Einleitung:

Die chirurgische Behandlung des Akustikusneurinoms (AKN) ist im Zeitalter der minimal invasiven Mikrochirurgie und des intraoperativen Neuromonitorings ein kontrollierter Eingriff mit kalkulierbarem Ergebnis.

Methode:

Dem Patienten wird aufgrund des klinischen Beschwerdebildes und der Tumorgröße eine Behandlungsmodalität empfohlen die im neurochirurgischen Team gemeinsam mit dem Patienten besprochen wird. Der retrosigmoidale Zugang zum Kleinhirnbrückenwinkel, die mikrochirurgische Tumorexstirpation unter Verwendung spezieller Präpariertechniken und die permanente neurophysiologische Überwachung gewährleisten die besten Voraussetzungen für gute postoperative Ergebnisse. Die Hirnstammbedrängung als auch der breitflächige Kontakt zu diesem stellen eine klare Indikation zur Operation dar. Aber auch kleinere Tumore bis in den Meatusakustikusinternus reichend können mit gutem Ergebnis entfernt werden.

Ergebnis:

Die Radiochirurgische Behandlung stellt insbesondere bei kleinen Tumoren eine gute Ergänzung zur Mikrochirurgie dar.

Schlußfolgerung:

Die kontrollierte mikrochirurgische Behandlung gewährleistet eine sichere Tumorentfernung unter größtmöglicher Erhaltung nervaler Funktion. Eine „waitandsee“ - Strategie ist nur bei Zufallsbefunden oder älteren Patienten eine Option.

¹ Abteilung für Neurochirurgie, OÖ Landes-Nervenlinik Wagner-Jauregg

H9 THERAPIE DES AKUSTIKUSNEURINOMS AUS NEUROCHIRURGISCHER SICHT - radiochirurgische Strategie

Willibald Wies¹, Christine Track², Hannes Feichtinger², Ernst Putz²

Einleitung:

Wie sieht die zeitgemäße Therapie des Akustikusneurinoms (AKN) aus? Welchen Kriterien folgt die adäquate Therapiewahl für den Patienten? Gibt es die Wahlmöglichkeit zwischen Operation und Bestrahlung?

Methode:

In Einzelfall-bezogenen Klinikkonferenzen wird zwischen operativ und radiochirurgisch tätigen Neurochirurgen die Indikation zur jeweiligen Therapiemodalität getroffen und mit dem Patienten besprochen.

Ergebnis:

Hierbei haben sich aus radiochirurgischer Sicht folgende Kriterien zur Entscheidungsfindung herauskristallisiert:

1. Ein raumforderndes AKN (T4) gehört primär operiert, eventuell verkleinert und sekundär radiiert
2. Bei T1-3 AKN's fließen unterschiedliche Aspekte in die Indikationsstellung zur Operation bzw. stereotaktischen Radiochirurgie ein: Begleiterkrankungen, biologisches Alter des Patienten, Erwartungen des Patienten, subjektive Patienteneinstellungen bezüglich Operation oder Radiatio, klinisch-neurologische Ausfälle, Rezidiv-Tumor
3. „Wait& See“-Strategie insbesondere bei jüngeren Patienten sollte verlassen werden

Schlußfolgerung:

Die stereotaktische Radiochirurgie ist historisch gesehen eine neurochirurgische Domäne, welche sich in der Behandlung des Akustikusneurinoms etabliert hat. Die, für den Patienten adäquate Therapieform festzulegen erfordert sowohl Offenheit für den operativen, als auch den radiochirurgischen Stellenwert der Behandlung.

¹ Abteilung für Neurochirurgie, OÖ Landes-Nervenlinik Wagner-Jauregg, ² Radioonkologie, KH Barmherzige Schwestern Linz,

H 10 15 Monate Novalis TX: Stereotaktische cerebrale Einzeitbestrahlung

Willibald Wies¹, Christine Track², Hannes Feichtinger², Ernst Putz²

Einleitung:

Das krankenhausträger- und abteilungsübergreifende Kooperationsprojekt „Stereotaktische Radiochirurgie“ besteht in Linz seit Juli 1997. Mit Juli 2011 steht an der Radio-Onkologie des KH BHS Linz ein, für stereotaktisch-radiochirurgische Eingriffe dedizierter Linearbeschleuniger (Varian® 2300 CD Novalis TX) zur Verfügung. Die Bestrahlungsplanung erfolgt mit iPlanNet (BrainLab®), bzw. Eclipse (Varian®)

Methode:

Die Bestrahlungsplanung, und der Behandlungsablauf werden geschildert, sowie über erste klinische Erfahrungen bei stereotaktisch cerebralen Einzeitbestrahlungen berichtet.

Ergebnis:

Insbesondere bei komplexen radiochirurgischen Fällen hat sich durch einen geradlinigen und verlässlichen Fusionsalgorithmus die Möglichkeit zur Verwendung unterschiedlicher Bildmodalitäten bewährt. Der große Vorteil liegt in der zeitlich raschen Durchführung einer stereotaktischen Bestrahlung. Die häufig verwendeten 3 dynamischen Bogeneinstellungen sind in 10-15 Minuten zu bewerkstelligen. Dies macht sich in nahezu einer Verdoppelung der behandelten Patientenzahl bemerkbar. Durch Verwendung von 4mm cones kann das Anwendungsspektrum ebenso erweitert werden, wie durch Applikation von IMRT oder rapid arc. Die dynamische MMLC-Einstellung ermöglicht verbesserte Dosisverteilungen und erhöht damit die Sicherheit in der klinischen Anwendung.

Schlußfolgerung:

Auch wenn sich die Indikationen für stereotaktisch-radiochirurgische Eingriffe in den ersten 15 Monaten seit Verwendung von Novalis TX noch nicht signifikant geändert haben, so fällt doch eine deutliche Frequenzsteigerung auf, welche dem stringenten Behandlungsablauf geschuldet ist.

¹ Abteilung für Neurochirurgie, OÖ Landes-Nervenklinik Wagner-Jauregg, ² Radioonkologie, KH Barmherzige Schwestern Linz,

H11 15 Monate stereotaktische Bestrahlungen mit Novalis TX: Indikationen und erste Erfahrungen bei der fraktionierten Therapie cerebraler Tumore

Track Christine¹, Feichtinger Johann¹, Wies Willibald², Putz Ernst¹, Spiegl Kurt¹, Weis Eva¹, Hammer Josef¹

Einleitung:

Im Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Linz werden seit 1997 stereotaktische Bestrahlungen durchgeführt. Seit Juli 2011 steht uns ein neuer Beschleuniger (Novalis TX) zur Verfügung. Bisher (4.7.2012) wurden an diesem Gerät 84 Einzeit-Bestrahlungen und 20 fraktioniert stereotaktische Bestrahlungen im Bereich des Cerebrum durchgeführt.

Methode:

Fraktionierte Bestrahlungen erfolgten v.a. bei Patienten mit Meningeomen (9), und Hypophysenadenomen (4). Analog zur Radiochirurgie wurde bei diesen Patienten kein oder nur ein minimaler Rand zum PTV gegeben, um die Spät-Nebenwirkungen möglichst gering zu halten. Die Patienten werden mit dem Brainlab- Maskensystem fixiert. Die Positions-Kontrolle erfolgt mittels Exac-trac. Die Korrektur der Position erfolgt in den 3 Raum-Achsen und es können auch Rotationen des Tisches bis knapp über 2 ° durchgeführt werden. Durch mehrmalige Bildgebung (nach jeder Tischrotation) ist eine exakte Einstellung möglich ohne den Patienten zu sehr durch die Fixation zu belasten. Die Bestrahlungen erfolgen mit Rapid ARC (3-5 Bögen) oder IMRT.

Ergebnis:

Bisher wurde diese Bestrahlungsmethode von allen Patienten gut toleriert. Der tägliche Aufwand am Gerät beträgt durchschnittlich 20-30 Minuten und ist für Patienten und Personal akzeptabel.

Schlußfolgerung:

Die fraktionierte stereotaktische Bestrahlung am Novalis-Gerät wird gut toleriert und ist auch im Routinebetrieb durchführbar. Für klinische Ergebnisse ist der Beobachtungs-Zeitraum noch zu kurz, da es sich in 1. Linie um Patienten mit benignen Erkrankungen handelt.

¹ Radioonkologie, KH Barmherzige Schwestern Linz, ² Abteilung für Neurochirurgie, OÖ Landes-Nervenlinik Wagner-Jauregg,

H12 Dosisbeitrag unterschiedlicher WBRT-Techniken am axillären Lymphabfluss – eine prospektive Untersuchung an 52 Patientinnen

C. Fussl¹, P. Kopp¹, A. Obwaller¹, C. Weismann¹, D. Kellner¹, C. Gaisberger¹, G. Fastner¹, R. Reitsamer¹, A. Farmini¹, H. Deutschmann¹, F. Sedlmayer¹

Einleitung:

Bei minimal positivem Befall des Sentinel-Lymphknotens (SLN) im Rahmen der brusterhaltenden Therapie wird zunehmend auf eine Operation der Axilla-Lymphknoten (ALN) verzichtet. Eine Annahme lautet, dass durch eine standardmäßig durchgeführte tangentielle Radiotherapie eine ausreichende regionäre Tumorkontrolle in den relevanten ALN-Leveln erzielt werden kann. Ziel dieser Studie ist die Erfassung der Dosen, die beim Einsatz von modernen strahlentherapeutischen Techniken (tangential, Mehrfeld-IMRT) die SLN-Region bzw. die ALN- Level I-III erreichen.

Methode:

Nach intraoperativer Clipmarkierung der SLN-Region erhielten 52 Patientinnen eine Ganzbrustbestrahlung (WBRT) mittels intensitätsoptimierter tangentialer „Boston“-Technik (49 Pat.) oder Mehrfeld-IMRT (3 Pat.) in unterschiedlicher Fraktionierung (2,0-2,7 Gy ED). Bei 21 Patientinnen wurden die ALN-Level I-III separat CT-konturiert und ein dosimetrischer Vergleich beider WBRT-Techniken durchgeführt. Dosisbeiträge wurden am SLN sowie an den ALN-Leveln I-III errechnet (als % der vorgeschriebenen Dosis), sowohl in deren gesamter („total“) als auch „gekürzter“ Ausdehnung limitiert auf die Höhe der Bestrahlungstangente.

Ergebnis:

In der SLN-Region wurden bei 39/52 Patientinnen über 95% der Vorschreibungsdosis appliziert, bei weiteren zwei Patientinnen 90-95%, bei fünf 50-70% und bei weiteren sechs unter 50%. Mindestens 80% der Referenzdosis erhielten am „gekürzten“ ALN-Level I im Mittel 80%, am Level II 91% und am Level III 58% des Volumens („Boston“-Technik) bzw. 75% (ALN I), 90% (ALN II) und 55 (ALN III) (Mehrfeld-IMRT). Der Volumenanteil, der von 95%, 90% bzw. 80% der Vorschreibungsdosis erreicht wurde, war bei der tangentialen Technik in allen ALN-Leveln höher als bei der Mehrfeld-IMRT (Differenz 0,61-16,37%).

Schlußfolgerung:

Im Rahmen der tangentialen WBRT werden bei bis zu einem Fünftel der unmittelbar ersten Stationen des axillären Lymphabflusses (SLN, ALN-Level I-II) mit teil- oder insuffizienten Dosen erreicht. Bei Verwendung von Mehrfeld-IMRT-Techniken steigt dieser Anteil bis zu einem Viertel an.

¹ Universitätsklinik für Radiotherapie und Radio-Onkologie / LKH Salzburg – Universitätsklinikum der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität

H13 Externe Radiotherapie und interstitieller HDR-Boost: Langzeitergebnisse aus 1065 Patientinnen

Hammer J.¹, Spiegl K.J.¹, Thames H.D.², Seewald D.H.³, Feichtinger J.¹, Weis E.¹, Labeck W.¹, Putz E.¹, Venhoda C.¹, Huppert R.¹, Zauner-Babor G.¹, Aschacher B.¹, Ertl C.¹, Bräutigam E.¹, Track C.¹

Einleitung:

Retrospektiv wurden die Lokalrezidiv-Rate (LR) und das krankheitsfreie Überleben (DFS) von 1065 Patienten mit 1075 Mamma-Karzinomen untersucht. Dabei wurde besondere Aufmerksamkeit dem Zeitraum der Behandlung (A/B) als auch der Tumorlokalisation (med/lat) in der Brust gewidmet.

Methode:

Von 1984 bis 2008 wurden insgesamt mehr als 4000 Patientinnen mit Brusterhaltung +/- Systemtherapie an unser Institut in den Stadien pT1-2 pN0-positiv überwiesen. 1065 von diesen erhielten nach Ende der externen Radiotherapie (45-50Gy/25fr.) einen interstitiellen HDR-Boost (10Gy/1fr.) auf das Tumorbett. 10 Patienten zeigten während der Beobachtungszeit einen neuerlichen Tumor in der kontralateralen Brust (1075 Iridium-Implantationen). Behandlungszeiträume: A 1984-1991, B 1992-2008.

Ergebnis:

Meanfollow-up: 131 Monate (35-301), 10-Jahres-Ergebnisse: LR 6,2%, DFS 79,1%. Keine schweren Komplikationen. 95,8% der Patienten leben mit erhaltener Brust (Auswertung Oktober 2011). LR-A: 7,7%, LR-B: 5,2%, DFS-A: 75,0 %, DFS-B: 81,1%. LR-med: 10,9%, LR-lat: 5,0%. DFS-med: 72,2%, DFS-lat: 80,6%. LR-N0-med: 7,8%, -lat: 4,0%. DFS-N0-med: 77,8%, -lat: 85,5% (p=0,0038).

Schlußfolgerung:

Die interstitielle Implantation als Boost im Tumorbett mit 10 Gy in einer Fraktion entwickelte sich zu einer Routinemaßnahme. LR und DFS sind gleich oder besser als die in der Literatur publizierten Daten. Mehr als 95% der Patienten leben mit ihrer erhaltenen Brust. Beim Vergleich der zwei Behandlungsperioden ergab sich eine Verbesserung sowohl in der Lokalrezidivrate als auch im Überleben. Patienten mit medialem Tumorsitz zeigen ein eindeutig größeres Risiko für Rezidivierung und Krankheitsfreiheit, speziell in der Gruppe der N0-Patienten. Aggressivere Behandlungsmethoden sind bei Patienten mit medialem Tumorsitz in Erwägung zu ziehen.

¹ Radioonkologie, KH Barmherzige Schwestern Linz, ²Dept. of Biostatistics, MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas, USA, ³Institut für Radioonkologie, LKH Vöcklabruck

H 14 IOERT und Ganzbrustbestrahlung nach neoadjuvanter Chemotherapie beim brusterhaltend operierten Mammakarzinom: 5-Jahresresultate einer retrospektiven Analyse

G.Fastner¹, R.Reitsamer², C.Menzel², T.Fischer^{2,3}, M.Kopp¹, I.Ziegler¹, F.Peintinger⁴, F.Sedlmayer¹

Einleitung:

Erhöhte Lokalrezidivraten bei nach neoadjuvanter Chemotherapie brusterhaltend operiertem Mammakarzinom sind Gegenstand des wissenschaftlichen Diskurses. In der vorliegenden Studie wurden die In-Brust-Rezidivraten nach neoadjuvanter Anbehandlung, intraoperativem Tumorbett-Boost mit Elektronen (IOERT) und nachfolgender Ganzbrustbestrahlung (WBRT) evaluiert.

Methode:

Im Zeitraum Jänner 2002 bis Dezember 2007 wurden 83 Patientinnen im klinischen Stadium II oder III identifiziert, die vor der brusterhaltenden Operation mit axillärer Dissektion eine neoadjuvante Chemotherapie mit 3-6 Zyklen eines Anthrazyklin/Taxanehaltigen Schemas erhalten hatten. Intraoperativ wurde ein Single-shot Boost des Tumorbetts mit Elektronen in der Höhe von 9 Gy an der 90% Referenz Isodose vorgenommen, gefolgt von einer Ganzbrustbestrahlung in konventioneller Fraktionierung (1,7 - 1,8 Gy , 5x/Woche) bis zu einer Gesamtdosis von 51 – 57 Gy.

Ergebnis:

Bei 17/81 (21%) statistisch auszuwertenden Patientinnen wurde eine komplette pathologische Remission erzielt. Nach einem mittleren FUP von 59 Monaten (3 – 115) wurden zwei In-Brust-Rezidive im vormaligen Tumor-Index Quadranten detektiert, entsprechend einer Lokalkontrolle (LC) von 98,5% nach medianer Nachbeobachtungszeit und 91,5 % aktuariell. Zwei Patientinnen entwickelten ein regionäres axilläres Rezidiv, drei ein kontralaterales Mammakarzinom, weitere elf Patientinnen Fernmetastasen (davon zwei wegen eines Zweittumors). Elf Patientinnen starben tumorbedingt (davon zwei wegen eines Zweittumors). Nach einem medianen FUP von 5 Jahren ergibt sich ein metastasenfreies Überleben (FFM) von 86,8%, ein krankheitsfreies Überleben (DFS) von 80,7% , ein krankheitsspezifisches Überleben (DSS) von 89,2% und ein Gesamtüberleben (OS) von 86,4%. 69 (85%) Patientinnen sind tumorfrei.

Schlußfolgerung:

Auch im 5-Jahres Follow-Up führt die Integration der IOERT nach neoadjuvanter Chemotherapie zu exzellenten In-Brust-Tumorkontrollraten, in Analogie zu den Ergebnissen bei primär operativem Vorgehen.

¹Universitätsklinik für Radiotherapie und Radioonkologie, Landeskrankenhaus Salzburg, Paracelsus Medizinischen Privatuniversität Salzburg, ²Universitätsklinik für spezielle Gynäkologie/Brustzentrum, Landeskrankenhaus Salzburg, Paracelsus Medizinischen Privatuniversität Salzburg, ³ Universitätsklinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, Landeskrankenhaus Salzburg, Paracelsus Medizinischen Privatuniversität Salzburg, ⁴Abteilung für Gynäkologie LKH Leoben

H 15 Hypofraktionierte RT der Mamma- unsere Erfahrungen seit 2008

E. Bräutigam¹, C. Track¹, K. Spiegl¹, E. Weis¹, J. Feichtinger¹, C. Venhoda¹, R. Huppert¹, J. Hammer¹

Im Zeitraum 08.2008 bis 06.2012 wurden an unserer Abteilung 326 Patientinnen mit einem brusterhaltend operierten Mammakarzinom nach dem START B Protokoll behandelt. Die Einzeldosis betrug 267 Gy, die Gesamtdosis 4005 Gy, 69,3% der Patientinnen erhielten im Anschluss eine normalfraktionierte Boostbestrahlung. Die älteste Patientin war zum Behandlungszeitpunkt 91 Jahre alt, die jüngste 56.

Es wurden Grad 1, 2 und 3 Tumore in T1-3 Stadien sowie Lymphknoten positive als auch negative Patientinnen behandelt. 31 ductale Karzinome in situ wurden ebenso hypofraktioniert bestrahlt.

4 Patientinnen (1,23%) erhielten eine neoadjuvante Chemotherapie, 32 (9,8%) eine adjuvante. 40 Patientinnen wurden nach onkoplastischer Operation hypofraktioniert behandelt.

Bei 2,45% zeigten sich bei Abschluss der Radiotherapie leichte Epidermolysen. Klinisch hatte keine Patientin einen Hinweis auf Symptome einer Pneumonitis.

¹ Radioonkologie, KH Barmherzige Schwestern Linz

H 16 Ganzkörperbestrahlung mittels volumetricmodulatedarcradiotherapy (RapidArc).

Hammer J.¹, Putz E.¹, Winkler E.¹, Springer A.¹, Feichtinger J.¹, Venhoda C.¹, Weis E.¹, Altenburger A.¹, Gruber R.¹, Weltermann A.², Böhm A.², Kasparu H.², Labeck W.¹, Spiegl KJ.¹, Track C.¹

Einleitung:

RapidArc bietet die Möglichkeit komplexe Konfigurationen eines PTV in Bezug auf die Dosisverteilung ideal zu planen und dabei die Dosis auf die Umgebung deutlich zu reduzieren. Angeregt durch theoretische Überlegungen anderer Autoren wurde die Ganzkörperbestrahlung mittels RapidArc thematisiert.

Methode:

Im Juli 2012 wurde uns ein Patient mit AML zur Ganzkörperbestrahlung (TBI,TMI) mit 13,2 Gy über 8 Fraktionen in 4 Tagen überwiesen. Zur Planung wurde eine Vacufix-Matratze verwendet. An oberflächlich gelegenen Knochenanteilen wurde Maskenmaterial zur Verbesserung des Aufbaueffekts zwecks Minimierung von Dosisdefiziten im Knochenmark angebracht. Anhand der CT-Bilder wurde über 8 Segmente die Dosisverteilung mittels RapidArc berechnet. Am Patienten wurden Dosimeter angebracht. Nach der Behandlung erfolgte eine Stammzell-Transplantation.

Ergebnis:

Das Zielorgan Knochenmark erhielt die adäquate Dosis. Für Hirn, Lunge und Leber konnten Dosisreduktionen um 30% bis 50% erreicht werden. Der Personal- und Zeitaufwand ist enorm groß.

Schlußfolgerung:

Die Planung einer Ganzkörperbestrahlung mittels RapidArc erlaubt Dosisreduktionen im Bereich des Gehirns, der Lungen und der Leber, sodass hier Verringerungen von Akut- und Spätschäden möglich werden. Der Aufwand an den Ressourcen Zeit und Personal ist enorm groß. Ob sich dieser Aufwand auf lange Sicht lohnt kann erst nach längerer Beobachtungszeit und der Behandlung mehrerer Patienten mit dieser Methode geklärt werden. Jedenfalls bedeutet eine Dosisreduktion in einzelnen Organen auf 70% von der geplanten Knochenmark-Dosis eine deutliche Verbesserung gegenüber den herkömmlichen Methoden der Ganzkörperbestrahlung.

¹ Radioonkologie, KH Barmherzige Schwestern Linz, ² Interne I Hämato-Onkologie, KH Elisabethinen, Linz

H 17 Jod 125 Permanentimplantation in der Behandlung des Prostatakarzinoms als Monotherapie und in Kombination mit externer Strahlentherapie - ein Toxizitätsvergleich

R.Oismüller¹; K.Poljanc²; C.Somay¹; S.Schuch¹; St.Madersbacher³, M.Rauchenwald³, R.Hawliczek¹

Einleitung:

Die interstitielle Brachytherapie mit I 125 oder Pd 103 hat sich als kurative Behandlung für Patienten mit Prostatakarzinomen des niedrig Risikoprofils etabliert. Vielversprechende Daten für Patienten mit intermediärem (als auch hohem) Risikoprofil stehen in Kombination mit externer Strahlentherapie (+/- Hormontherapie) bereits ebenfalls zur Verfügung.

Um für Patienten mit intermediärem/hohem Risikoprofil die Vorteile einer interstitiellen Brachytherapie mit Permanentimplantaten (hohe Dosis im GTV, verkürzte Gesamtbehandlungsdauer) ebenfalls nutzen zu können, wurden seit März 2009 an unserem Institut Patienten dieser Risikoprofile die Kombinationsbehandlung (EBRT+I 125+/- Hormontherapie) als Therapieoption angeboten. Ziel dieser Auswertung ist ein Vergleich der urogenitalen und rektalen Toxizität zwischen Mono- und Kombinationstherapie innerhalb von zwölf Monaten nach Therapie.

Methode:

Zwischen März 2009 und Februar 2012 wurden 13 Patienten mit einer kombinierten Tele-/ I 125 Brachytherapie behandelt. 6 Patienten (46%) erhielten zusätzlich eine Hormontherapie (Antiandrogen oder LHRH). Die mit I 125 applizierte Dosis betrug 110 Gy, zwei Monate danach wurde eine Teletherapie mit 45-50 Gy GHD bei 1,8 bzw. 2 Gy ED im Bereich des Primärtumors und der Beckenlymphknoten durchgeführt. Der Toxizitätsvergleich erfolgte mit jenen Patienten die mit I 125 als Monotherapie behandelt wurden, deren Alter und funktioneller Ausgangsstatus (Restharn, Qmax, IPSS, IIEF, QoL) dem Status der kombiniert behandelten Patienten vergleichbar war. Die rektale Toxizität wurde ebenfalls evaluiert

Ergebnis:

Im Vergleich zur Monotherapie ergab sich kein Hinweis auf eine gesteigerte urogenitale Toxizität bei kombiniert behandelten Patienten. Beide Gruppen zeigten keine rektalen Nebenwirkungen RTOG Grad 3-4. RTOG Grad 1-2 Nebenwirkungen traten bei kombiniert behandelten Patienten im Monat 6 und 9 nach Abschluß der Therapie in etwa 30% der Fälle häufiger auf. Im Monat 12 nach Therapie zeigte die rektale Toxizität idente Ergebnisse verglichen zur Monotherapie. Detaillierte Resultate dieser Auswertung werden präsentiert.

Schlußfolgerung:

Die Kombination von interstitieller Permanentimplantation mit I 125 und externer Strahlentherapie (+/-Hormontherapie) ist von Seiten der urogenitalen als auch der rektalen Toxizität durchaus mit der Monotherapie mit I 125 vergleichbar und somit akzeptabel.

Die vorläufigen PSA-Kontrollen sind vielversprechend in Hinblick auf die Tumorkontrolle, jedoch aufgrund des begrenzten Nachbeobachtungszeitraumes noch nicht repräsentativ.

¹Institut für Radioonkologie und Strahlentherapie SMZ-Ost Donauespital, ²Technische Universität Wien, Atominstitut, ³Abteilung für Urologie und Andrologie SMZ-Ost Donauespital

H 18 Biochemische Kontrolle nach externer Strahlentherapie (70/74 Gy) bzw. Seeds-Brachytherapie: Vergleich bei 1809 Patienten mit Prostatakarzinom

Gregor Goldner PD¹, Richard Pötter PD¹, Jan J. Battermann PD², Maximilian P. Schmid MD¹, Christian Kirisits PD¹, Samir Slijvic MD¹, Marco van Vulpen PD²

Einleitung:

Vergleich der biochemischen Kontrollrate (bNED) bei Patienten mit primär lokalisiertem Prostatakarzinom nach externer Strahlentherapie (EBRT) bzw. Seeds-Brachytherapie (BT) mit Niedrig- und Intermediärrisikoprofil.

Methode:

Zwischen 1998 und 2008 wurden 1809 Patienten an der Universitätsklinik Utrecht mittels BT - Jod125 mit einer Dosis von 144Gy - bzw. an der Universitätsklinik Wien mittels EBRT - 3D konformal 70 bzw. 74Gy - behandelt. Aus Utrecht sind 667 Niedrig-Risiko und 601 Intermediär-Risiko Patienten und aus Wien 252 Niedrig-Risiko (82 Pat. mit 70Gy / 170 Pat. mit 74Gy) und 289 Intermediär-Risiko (105 Pat. mit 70Gy / 184 Pat. mit 74Gy) eingeschlossen. Die biochemische Kontrollraten (Phoenix-Definition) wurden verglichen.

Ergebnis:

Das mediane Follow-up betrug 47 (1-150) Monate. Die 5-Jahres bNED-Raten der Niedrigrisiko-Patienten betragen 94% nach BT und 88% nach EBRT - 84% nach 70Gy bzw. 91% nach 74Gy. In der univariaten Analyse zeigten damit die 70Gy Patienten eine signifikant schlechtere bNED Rate verglichen zur BT ($p=0.001$) zwischen 74Gy und BT zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p=0.6$). Die 5-Jahres bNED-Raten der Intermediärrisiko-Patienten betragen 81% nach BT und 75% nach EBRT - 67% nach 70Gy bzw. 82% nach 74Gy. In der univariaten Analyse zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen BT und EBRT bis 70 bzw. 74Gy.

Schlußfolgerung:

Für Niedrig-Risiko Patienten scheint eine lokale Dosis von 74Gy ausreichend, um vergleichbare Resultate zur BT zu erzielen. Bei Intermediär-Risiko Patienten zeigt sich zwischen alleiniger BT und EBRT bis 74Gy kein Unterschied hinsichtlich der biochemischen Tumorkontrolle.

¹Klinik für Radioonkologie; Medizinische Universität Wien, AKH Wien, Österreich

²Klinik für Radioonkologie; Medizinische Universität Utrecht, Holland

H 19 Tomotherapie mit Simultan Integriertem Boost bei Prostatakarzinom: biochemische Kontrollrate und Spättoxizität

Hans Geinitz¹, Marciana Nona Duma¹, Carsten Nieder¹, Severin Kampfer, Michael Molls¹, Michael Geier¹

Einleitung:

Die biochemische Kontrollrate und Spättoxizität von Patienten mit lokal begrenztem Prostatakarzinom wurde nach definitiver Strahlentherapie mit Simultan Integriertem Boost (SIB) an der Tomotherapie evaluiert.

Methode:

Zwischen 04/2007 und 12/2009 wurden 40 Patienten mit Prostatakarzinom im intermediären Risikostadium an der Tomotherapie unter täglicher MV-CT Image Guidance behandelt. Nach neoadjuvanter hormonablativer Therapie erfolgte eine SIB-IMRT bis zu einer Gesamtdosis von 70 Gy a 2 Gy (Prostata mit Samenblasenbasis mit Sicherheitssaum 8mm bzw. 3mm nach dorsal) und 76 Gy à 2,17 Gy im SIB (Prostata mit 3mm Sicherheitssaum, inklusive des Überschneidungsbereichs zur Rektumvorderwand). Die Definition eines biochemischen Rezidivs erfolgte nach den Phoenix Kriterien, die biochemische Kontrollrate wurde nach Kaplan-Meier bestimmt. Die Toxizität wurde anhand CTCAE v3.0 evaluiert.

Ergebnis:

Das mediane Follow-Up betrug 40 Monate (17-51 M.) mit einer 4-Jahres biochemischen Kontrollrate von 97%. Grad 3 Spätnebenwirkungen wurden nicht beobachtet. Die Inzidenz für Grad 2 gastrointestinales Toxizität betrug: rektale Blutungen 10%; vermehrte Stuhlfrequenz 2,5%. Die Inzidenz der Grad 2 urologischen Toxizität lag bei: Nykturie 17,5%; Harninkontinenz 7,5%. Die gastrointestinale Grad 2 Toxizität sistierte bei allen Patienten im Verlauf des Beobachtungszeitraumes. Die Prävalenz der Grad 2 Nykturie und Harninkontinenz sank auf 7,5% bzw. 2,5%.

Schlußfolgerung:

Die 4-Jahres biochemische Kontrollrate dieses hypofraktionierten SIB-Konzeptes unter täglicher Image Guidance ist exzellent, bedarf aber noch längerer Nachbeobachtung um ein abschließendes Urteil bilden zu können. Die vorliegenden Daten zur Spättoxizität zeigen eine gute Verträglichkeit trotz Belastung der Rektumvorderwand mit 76 Gy im SIB-Volumen.

¹Klinik für Strahlentherapie der Technischen Universität München

H 20 Die Bedeutung von inter- und intrafraktionellen Bewegungen sowie residualen Set-up Fehlern für die Evaluierung von PTV Sicherheitssäumen in der Strahlentherapie des Prostatakarzinoms

Tanja Langsenlehner¹, Carmen Döller¹, Peter Winkler¹, Günter Gallé¹, Karin S. Kapp¹

Einleitung:

Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung von inter- und intrafraktionellen Prostatabewegungen sowie residualen Set-up Fehlern nach Positionierung anhand von implantierten Markern zur Evaluierung von PTV Sicherheitssäumen für unterschiedliche Lagerungstechniken.

Methode:

In die Studie wurden 44 Prostatakarzinompatienten mit implantierten Goldmarkern, die eine 3-Felder 3DCRT erhielten, inkludiert. Die tägliche Positionierung erfolgte anhand von Hautzeichnungen mit anschließender Markerdetektierung über 2 orthogonale kV Aufnahmen und Patientenrepositionierung. Zusätzlich wurden während der Behandlung MV Bilder für jedes Bestrahlungsfeld aufgenommen. In einer offline Analyse aller kV und MV Bilder wurden die inter- und intrafraktionelle Prostatabewegung, der residuale Set-up Fehler nach Markerbasierter Patientenpositionierung sowie der Effekt der Behandlungszeit auf die intrafraktionelle Prostatabewegung untersucht. Anschließend wurden PTV Sicherheitssäume für unterschiedliche Lagerungstechniken ermittelt.

Ergebnis:

Die zur Berücksichtigung der intra- und intrafraktionellen Prostatabewegung und des residualen Set-up Fehlers erforderlichen Sicherheitssäume bei Patientenpositionierung anhand von Hautmarkierungen betragen 14, 13, 15mm und bei Positionierung anhand von Knochenstrukturen 10, 9, 3mm in AP, SI und LR Richtung. Mit der Positionierung anhand von implantierten Markern konnte eine Reduktion der Sicherheitssäume auf 5mm (AP), 3mm (SI) und 3mm (LR) erreicht werden. Da sich eine Zunahme der für die intrafraktionelle Prostatabewegung erforderlichen Sicherheitssäume mit zunehmender Behandlungszeit zeigte, reduzierten sich Sicherheitssäume auf 4mm (AP), 2.4mm (SI) und 2.6mm (LR) bei einer Behandlungszeit ≤ 4 min.

Schlußfolgerung:

Mit der täglichen online Korrektur sowie Patientenrepositionierung anhand von implantierten Markern kann eine deutliche Reduktion von PTV Sicherheitssäumen erreicht werden. Die Verwendung eines optimierten Workflow mit schnelleren Bestrahlungstechniken wie VMAT könnte zu einer weiteren Reduktion von PTV Sicherheitssäumen beitragen.

¹Univ. Klinik f. Strahlentherapie-Radioonkologie Graz

H 21 Rectal spacer's influence on inter- and intrafractional movements of the prostate

Kametriser G¹, Vaszi A¹, Koch A.-K¹, Hruby St², Sieberer M¹, Schätz T², Gaisberger Ch¹, Kellner D¹, Holzinger J³, Forstner R⁴, Deutschmann H¹, Sedlmayer F¹,

Einleitung:

In EBRT of prostate cancer, safety margins can be reduced by the means of interfractional correction following IGRT, hence reducing doses to organs at risk. An innovative method for further rectal dose reduction was successfully introduced by spacer materials injected between prostate and rectum. Aim of the study was the investigation of the spacer's influence on inter- and intrafractional movements of the prostate.

Methode:

In a prospective matched-pair comparison, 28 patients were investigated up to now. In all of them, four gold marker fiducials were implanted perineally into the prostate under endorectalsonographic guidance. Fourteen of the patients additionally received a rectal spacer consisting of 10 ml polyethyleneglycol (PEG) hydrogel. Fiducials were used to determine translations and rotations of the prostate. During 7 field IMRT, we captured MV portal images on the fly and registered them by means of a flex panel correction procedure. 2D marker positions were automatically detected by means of a marker kernel convolution algorithm. 3D marker positions were reconstructed from two oblique projections. Daily analysis of first pair of MV images (gantry angles 220° and 265°) was done to determine interfractional movements. Intrafractional movements were derived from shifted marker positions in the last pair of MV portal images (gantry angles 95° and 140°). The time gap in between the two reconstructions was 4.4 min on average.

Ergebnis:

2568 images gained during 642 fractions (supine, flat couch, knee support, comfortably full bladder, empty rectum, no intraprostatic marker migrations >2 mm of more than one marker) were analysed: 95 fractions in the spacer group and 126 fractions in the control group, respectively. Interfractional 3D vector translations and L-R rotations were found to be 7.4 +/- 3.6 mm / 3.5° +/- 4.5° with spacer, 8.7 +/- 3.8 mm / 3.1° +/- 3.7° without spacer, respectively (mean of means). Intrafractional movements were 2.0 +/- 1.4 mm / 3.0° +/- 3.5° in the spacer cohort, 2.0 +/- 1.6 mm / 3.4° +/- 4.5° in the control cohort. Differences were statistically not significant.

Schlußfolgerung:

Whereas spacer application leads to a significant dose reduction in the anterior rectal wall, inter- and intrafractional mobility of the prostate was not affected, which has to be taken into account in safety margin design.

¹ UK für Strahlentherapie und Radio-Onkologie, LKH Salzburg, ² UK für Urologie und Andrologie, LKH Salzburg
³ UK für Chirurgie, LKH Salzburg, ⁴ UK für Radiologie, LKH Salzburg

H 22 Die Erfassung des Zervixkarzinoms im Verlauf der primären Radiochemotherapie: Vergleich zwischen MRT und transrektalem Ultraschall

M.P. Schmid¹, R. Pötter¹, P. Brader¹, A. Kratochwil¹, G. Goldner¹, K. Kirchheiner¹, A. Sturdza¹, C. Kirisits¹

Einleitung:

Das Ziel der Studie war ein retrospektiver Vergleich der maximalen Durchmesser (Breite, Dicke) des Zielgebiets bei Patientinnen mit lokal fortgeschrittenem Zervixkarzinom zwischen dem transrektalem Ultraschall (TRUS) und der Magnetresonanztomographie (MRT) im Verlauf der primären Radiochemotherapie.

Methode:

TRUS und (T2-gewichtete) MRT wurden bei Patientinnen mit lokal fortgeschrittenem Zervixkarzinom entweder zum Zeitpunkt der Diagnose oder zum Zeitpunkt der Brachytherapie (mit bzw. ohne Applikator) durchgeführt. Patientinnen, die im Zeitraum von 2009-2011 behandelt wurden, wurden basierend auf der Verfügbarkeit von TRUS und MRT zu den jeweiligen Zeitpunkten ausgewählt. Als Zielgebiet wurde die komplette Zervix uteri inklusive der makroskopischen Tumormasse definiert. Die Ausmessung der maximalen Durchmesser erfolgte bei transversaler Schnittführung. Eine deskriptive Statistik und eine lineare Regressionsanalyse wurden zwischen den Gruppen durchgeführt.

Ergebnis:

Die Bilder von 17 Patientinnen waren für diese Analyse verfügbar. Die mittlere maximale Breite des Zielgebiets war $4.2\text{cm} \pm 0.83$ und $4.2\text{cm} \pm 0.79$ für MRT bzw. TRUS. Die mittlere maximale Dicke des Zielgebiets war $3.3\text{cm} \pm 1.03$ und $3.1\text{cm} \pm 1.15$ für MRT bzw. TRUS. Die lineare Regressionsanalyse zwischen TRUS und MRT zeigte eine Korrelation mit $R^2=0.842$ und mit $R^2=0.943$ für die Breite bzw. die Dicke des Zielgebiets.

Schlußfolgerung:

Die Anwendbarkeit des TRUS für die Erfassung des Zielgebiets bei Zervixkarzinomen konnte gezeigt werden. Der Vergleich der Breite und Dicke des Zielgebiets ergab eine hohe Korrelation zwischen TRUS und MRT. Diese vielversprechenden Ergebnisse verweisen auf das mögliche Potenzial der TRUS zur Zielgebietsdefinition für die bild-gestützte adaptive Brachytherapie.

¹Universitätsklinik für Strahlentherapie, Medizinische Universität Wien

H 23 Diskrepanzen in der Beurteilung von Nebenwirkungen durch Arzt und Patient – eine Untersuchung bei Zervixkarzinompatientinnen nach definitiver Radiochemotherapie

Kathrin Kirchheiner, Remi Nout, Jacob Lindegaard, PrimožPetrič, Erik Van Limbergen, Ina-Maria Jürgenliemk-Schulz, Christine Haie-Meder, Richard Pötter, Wolfgang Dörr

Einleitung:

In der Literatur werden konsistent Unterschiede in der Beurteilung von Nebenwirkungen durch Arzt und Patient berichtet. Eine gewisse Variation ist dabei akzeptabel und nachvollziehbar, da die klinische Evaluierung hauptsächlich auf objektiven Kriterien beruht, während Patientenberichte auch eine subjektive Einschätzung der Auswirkungen, beispielsweise auf die Lebensqualität, beinhalten. Die vorliegende Arbeit analysiert deshalb ausschließlich Diskrepanzen mit klinischer Relevanz.

Methode:

Die klinische Einschätzung von frühen Nebenwirkungen anhand des CTCAE v.3. und Patientenberichte aus dem Lebensqualitätsfragebogen EORTC-QLQ-C30/CX24 wurden in Bezug auf 12 Symptome in 223 Patientinnen (von 5 Zentren) mit Zervixkarzinom drei Monate nach Ende der definitiven Radiochemotherapie im Rahmen der laufenden EMBRACE Studie verglichen. Eine signifikante Diskrepanz zwischen beiden Erhebungen wurde definiert, wenn Patientinnen substantielle Symptomausprägungen ("mäßig" oder "sehr") angaben, während in der klinischen Einschätzung kein Symptom (CTCAE G0) erfasst wurde.

Ergebnis:

Insgesamt wurden von Patientinnen 360 substantielle Symptome angegeben, 159 davon (44%) wurden nicht durch den CTCAE v.3. erfasst. Am häufigsten betroffen waren dabei Miktionsfrequenz, Fatigue-Syndrom und Schlaflosigkeit.

Schlußfolgerung:

Die Analyse der Diskrepanzen legt nahe, dass Nebenwirkungen der Strahlentherapie von Zervixkarzinomen in der ärztlichen Beurteilung häufig unterschätzt werden: Fast die Hälfte aller im Lebensqualitäts-Fragebogen substantiell ausgeprägten Symptome wird in der klinischen Einschätzung mittels CTCAE nicht erfasst (G0). In der prospektiven Erhebung von Nebenwirkungen in klinischen Studien sollten daher Patientenberichte integriert werden, um ein vollständiges und umfassendes Bild zu erhalten.

H 24 Inzidenz und Prävalenz von Spätnebenwirkungen nach MRT-gestützter adaptiver Radiotherapie des Zervixkarzinoms

P. Georg¹, A. Boni¹, A. Ghabuous¹, G. Goldner¹, M. P. Schmid¹, D. Georg¹, R. Pötter¹, W. Dörr¹

Einleitung:

Ziel der Studie war die Analyse von Inzidenz- und Prävalenzraten für Spätnebenwirkungen an Harnblase und Rektum.

Methode:

Die Patientinnen (n=225) erhielten eine definitive Teletherapie des Beckens und MRT-gestützte Brachytherapie (±Chemotherapie). Spätnebenwirkungen (Erstdiagnose, Dauer) wurden anhand der LENT/SOMA-Klassifikation erhoben. Inzidenz (Anzahl neu aufgetretener Nebenwirkungen während einer definierten Zeitperiode) und Prävalenz (Anzahl von Nebenwirkungen zu einem bestimmten Zeitpunkt) wurden analysiert.

Ergebnis:

Das mediane Follow-up war 44 Monate. Nebenwirkungen an der Harnblase traten bei 49, am Rektum bei 31 Patientinnen im Mittel nach 27/14 Monaten auf. Die mittlere Dauer der Blasen Nebenwirkungen war 20 Monate; 61% waren 3 Jahre nach dem Auftreten nicht mehr nachweisbar. Im Rektum persistierten die Nebenwirkungen im Mittel 19 Monate; 81% bildeten sich innerhalb von 3 Jahren zurück. Die Inzidenzraten für die Harnblase nach 3/5 Jahren waren 18% /28%, die korrespondierenden Prävalenzen 18%/21%. Im Rektum betrug die Inzidenzraten nach 3/5 Jahren 16%/19%, die Prävalenzraten 9%/2%.

Schlußfolgerung:

Spätnebenwirkungen an Harnblase und Rektum verlaufen zeitlich unterschiedlich. Sie sind zum Teil reversibel. Deshalb sollten sowohl Inzidenz- als auch Prävalenzraten berichtet werden.

¹Univ.Klinik für Strahlentherapie, Medizinische Universität Wien

**H 25 Nicht operiertes, Nicht- Kleinzelliges Bronchuskarzinom (NSCLC):
Tumorgroße – dosiskorrelierte, akzelerierte (1,8 GY BID) Radiotherapie:
Endresultate einer prospektiven Studie**

Karl Wurstbauer¹, Heinz Deutschmann¹, Karin Dagn¹, Peter Kopp¹, Bernd
Lamprecht², Peter Porsch², Birgit Wegleitner², Michael Studnicka², Felix Sedlmayer¹

Einleitung:

Korrelation der strahlentherapeutischen Dosis mit der Tumorgroße.

Methode:

Innerhalb von 4 Gruppen wurden mit steigenden mittleren Primärtumordurchmessern (<2.5 cm / 2.5-4.5 cm / 4.5-6.0 cm / >6.0 cm) steigende Dosen (73.8 Gy / 79.2 Gy/ 84.6 Gy/ 90.0 Gy) appliziert. Befallene Lymphknoten wurden im Mittel mit 59.4 Gy behandelt. Einzeldosen 1,8 Gy, 2x täglich; Intervall >10h.

Sequentiell 2 Zyklen Chemotherapie vor der Radiotherapie.

Zwischen 2004 und 2009 wurden 160 nicht selektionierte Patienten mit 164 histologisch/zytologisch nachgewiesenen NSCLC behandelt; Tumorstadium I/ II/ IIIA/IIIB bei 38/ 6/ 69/ 47 Patienten.

Primäre Fragestellungen der Studie sind lokale und regionale Tumorkontrollraten nach 2 Jahren (>90% der lokregionalen Rezidive treten innerhalb von 2 Jahren auf), sekundäre Fragestellungen sind Überlebenszeiten und Tolerabilität. Mit einem minimalen Beobachtungszeitraum von 24,8 Monaten werden die Endresultate präsentiert.

Ergebnis:

Es traten 32 Lokalrezidive und 10 regionale Rezidive auf. Die lokale/ regionale Tumorkontrollrate nach 2 Jahren beträgt 77%/ 93%.

Die mediane Überlebenszeit für alle Patienten beträgt 28,0 Monate, die 2- und 5-Jahresüberlebensraten 57% und 19%. Die entsprechenden Werte für Patienten im Stadium III sind: 24,3 Monate, 51% und 18%.

2 Patienten erlitten eine akute Grad 5 Toxizität (progrediente Lungenfibrose bei bereits prätherapeutisch bestehender Fibrose); im allgemeinen aber wurden die Behandlungen gut toleriert: Lunge Grad 3: 4%; Ösophagus Grad 2/3: 10%/4%. Ein Patient mit einer ösophagealen Spättoxizität Grad 3. Im übrigen keine Spättoxizität >Grad 1.

Schlußfolgerung:

Verglichen mit den Resultaten des derzeitigen ‚stateoftheart‘ (simultane Chemo-Radiotherapie) scheinen die Ergebnisse einer akzelerierten, differenziert hochdosierten Radiotherapie nach Induktionschemotherapie in allen behandlungsbezogenen Parametern deutlich überlegen zu sein.

¹Universitätsklinik für Radiotherapie, ² Universitätsklinik für Pneumologie², Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg, Österreich

H 26 Stereotaktische Bestrahlungen von Lungentumoren am Novalis TX mittels Rapid Arc

B. Aschacher¹; J. Feichtinger¹; E. Bräutigam¹; C. Venhoda¹; E. Weis¹; J. Hammer¹

Einleitung:

Bei T1, 2 Lungentumoren und Metastasen ist die stereotaktische Bestrahlung eine der Operation gleichwertige Behandlungsmethode. Seit Juli 2011 besteht an unserer Abteilung die Möglichkeit der Behandlung am Novalis TX. Ende September erfolgte die erste fraktioniert stereotaktische Bestrahlung eines Lungentumors. Mittlerweile konnten wir 9 Patienten behandeln (7x primärer Lungentumor, 2x Metastasen).

Methode:

Die Lagerung erfolgt mittels Vaccum-Fix System. Nach Definition des virtuellen Isozentrums erfolgt die Bildgebung mittels Spiral-CT in 1 mm Schichten. Zusätzlich erfolgt ein CT in Expiration und Inspiration um das ITV zu erstellen. Das PTV ergibt sich aus dem ITV + 5mm. Die Dosierung beträgt 4 x 12 Gy bzw. 11 x 5 Gy. Nach Positionierung mittels Exac-Trac und nochmaliger Kontrolle mit OBI oder Cone-Beam-CT erfolgt die Behandlung mittels Rapid Arc.

Ergebnis:

Der mittlere Läsionsdurchmesser betrug 22,8 mm (11,7 – 34,6 mm), das mittlere PTV Volumen 19,10 cm³ (3,8 – 44,7 cm³), das Dosismaximum 118,98 % (109,2 – 130,5 %). Geplante Nachkontrollen erfolgen nach 6 Wochen, 3, 6, 9, 12, 18 und 24 Monaten. Der bisherige Nachbeobachtungszeitraum ist für eine endgültige Konklusion zu früh – bisher konnten wir klinisch weder akute Nebenwirkungen beobachten, noch bestand radiologisch der Hinweis für eine Progredienz.

Schlußfolgerung:

Die stereotaktische Bestrahlung von Lungenrundherden mittels RadidArc zeigt bisher die zu erwartenden klinischen Ergebnisse. Der Vorteil für den Patienten ist der rasche Bestrahlungsablauf.

¹ Radioonkologie, KH Barmherzige Schwestern Linz

H 27 Einführung einer adäquaten VMAT - RapidArc QA – 2 Jahre Erfahrung

E. Putz¹, E. Winkler¹, R. Gruber¹, A. Altenburger¹, A. Springer¹, W. Labeck¹, K. Moser

Einleitung:

Im Juni 2010 wurde von IMRT auf VMAT-RapidArc Bestrahlungstechnik umgestellt. Hauptsächlich werden HNO-, Hirn-, Lungentumore und Tumore im Beckenbereich (Vaginal- und Anustumore) bestrahlt. Am meisten wird die VMAT-RapidArc Bestrahlungstechnik bei HNO-Tumoren angewendet. Voraussetzungen für die Anwendung der VMAT-RapidArc Technik sind eine reproduzierbare Patientenlagerung (Maskenfixation) und eine Bildgebung wie OBI und/oder CBCT. Bei der fraktionierten stereotaktischen Bestrahlung bringt die Verwendung des ExacTrac Tisches (mit dazugehöriger Bildgebung) zur exakten Patientenlagerung eine wesentliche Verbesserung.

Methode:

ArcCheck – Sun Nuclear dient als Messmittel zur planbezogenen Dosimetrie und ist ebenfalls seit 2 Jahren in Verwendung. Damit werden alle zur Bestrahlung der Patienten freigegebenen Pläne überprüft.

Ergebnis:

Über 730 gerechnete und gemessene Pläne wurden ausgewertet. Die bisherigen Ergebnisse zeigen eine Übereinstimmung (innerhalb der Gammakriterien) der Messung mit den gerechneten Daten. Traten größere Abweichungen auf, so war dies bisher nur bei kleinen bis sehr kleinen Feldern der Fall.

Schlußfolgerung:

Der Zeitaufwand für Planung und plan-bezogene Dosimetrie ist beträchtlich.

Um den geänderten Anforderungen gerecht zu werden, muss an der Weiterentwicklung und Verbesserung der QA Tools ständig gearbeitet werden.

¹ Radioonkologie, KH Barmherzige Schwestern Linz

H 28 Klinische Einführung der Cerebrospinalbestrahlung (CSI) mittels RapidArc (RA) Technik – Vergleich und Vorteile in Bezug auf konventionelle Stehfeldtechnik

Weis E.¹, Winkler E.¹, Putz E.¹, Moser K.¹, Altenburger A.¹, Gruber R.¹, Labeck W.¹, Springer A.¹, Hammer J.¹

Einleitung:

Seit Juli 2010 wurden an unserer Abteilung 730 Bestrahlungen mittels RapidArc durchgeführt. Diese Technik zeichnet sich insbesondere durch kurze Behandlungszeiten und reduzierte Normalgewebsbelastung bei hoher Effizienz aus. Die Motivation zur Anwendung der RapidArc Technik bei CSI war gegeben, als uns eine Patientin im Rahmen des MET-HIT-2000-AB4-M2-4 Protokolls zur Radiotherapie zugewiesen wurde, bei der die Auslastung des Spinalkanals wegen manifester spinaler Metastasen mit 5000 cGy vorgeschrieben wurde. Aufgrund dieser hohen Dosis wurde die vorerst begonnene Stehfeldbestrahlung mittels RA-Technik fortgeführt (ab 1700cGy), mit dem Ziel, die Verträglichkeit durch eine bessere Schonung von Risikoorganen zu steigern.

Methode:

Die RA-Bestrahlung der CSI wurde aufgrund der Körpergröße des Kindes (156 cm) mit 3 Isozentren in Bauchlage geplant, wobei die Bestrahlung des Cerebrum durch 2 segmentale Rotationen rechts/links (115/75°, 255/290°ccw) erfolgte, die Radiatio des BWS- und LWS-Feldes jeweils durch eine segmentale Rotation von pa (BWS: 30/330°cw/ccw, LWS: 50/310°cw/ccw).

Ergebnis:

Die Dosisabdeckung des PTV im Bereich des Spinalkanals entsprach den Vorgaben (mean dose: 97,4% bzw. 4870 cGy, Dmin 95% bzw. 4750 cGy, Dmax 102% bzw. 5100 cGy). Die Darstellung der Risikoorgane im Dosisvolumenhistogramm zeigt eine deutliche Minderbelastung von Dünndarm, Herz und Leber bei RA auf (Stehfeldtechnik vs. RA: mean dose Dünndarm 36,2% vs. 27,2%, Herz 45,8% vs. 27,6%, Leber 24,6% vs. 16,8%). Durch die segmentale anstelle einer vollen Rotation kann die Integraldosis niedrig gehalten werden. Durch die RA-Technik entfällt auch das Problem des Feldanschlusses durch entsprechende Überlappung angrenzender Felder (Überlappungsbereich 2,5-3 cm).

Schlußfolgerung:

Die CSI mittels RA stellt eine von Seiten der Planung etwas aufwändigere Methode dar als die konventionelle Stehfeldbestrahlung (ca. 3facher zeitlicher Planungsaufwand), der Vorteil besteht jedoch in einer besseren Schonung der Risikoorgane, insbesondere von Dünndarm, Herz und Leber, sowie einer Vermeidung des Problems der Feldanschlüsse im Vergleich zur konventionellen Stehfeldbestrahlung.

¹ Radioonkologie, KH Barmherzige Schwestern Linz

H 29 Spot-Scanning Protonentherapie bei Chordomen der Schädelbasis

A.Haidenberger¹, M.Walser¹, S.Fromm-Haidenberger¹, B.Bachtiary¹, M.Wilms¹,
A.Rolle¹, M.Hillbrand¹

Einleitung:

Chordome der Schädelbasis sind langsam wachsende, strahlenresistente Tumoren, die in unmittelbarer Umgebung strahlenempfindlicher gesunder Strukturen wie Hirnstamm, Sehnerven, Temporallappen, Chiasma etc. wachsen. Dies hat zur Konsequenz, dass mit Strahlentherapie mittels Photonen keine adäquate Tumordosis appliziert werden kann. Lokale Kontrollraten sind unbefriedigend und enttäuschend, sogar bei kleinen Tumoren betragen die Rezidivraten zwischen 70 und 100%. Daten mit Protonen hingegen demonstrieren bei Schädelbasischordomen eine 5 Jahres Lokalkontrolle von über 80%.

Methode:

Vom Sommer 2009 bis Sommer 2012 sind 19 Patienten mit histologisch verifiziertem und teilreseziertem Schädelbasischordom mittels Spot-Scanning Protonentherapie im Rinecker Proton Therapy Center bestrahlt worden. Vor Beginn der Therapie wurden die Patienten mittels MRT gestaged, die Bilder mit einem Planungs-CT (3mm) fusioniert. Das Alter der Patienten betrug im Mittel 49,6 Jahre (range 20-83), die verwendete mittlere Einzeldosis war 2,2 Gy (RBE) (range 2-3), die mittlere Gesamtdosis 67,4 Gy (RBE) (range 48-74). Die mittlere Nachbeobachtungszeit beträgt 24 Monate (range 6-36).

Ergebnis:

Bis dato wurden keine Grad 3 oder Grad 4 Nebenwirkungen beobachtet. Lediglich bei 2 Patienten (19%) ist eine Radiodermatitis Grad 1, bei 1 Patienten (5%) eine Grad 2 Nebenwirkungen in Form einer Visusverschlechterung dokumentiert. Die lokale Kontrollrate ist bei 100%.

Schlußfolgerung:

Spot-Scanning Protonentherapie ermöglicht die Applikation einer adäquaten Dosis in den Tumor bei optimaler Schonung der umliegenden Risikostrukturen. Eine Verbesserung der lokalen Kontrollraten ist zu erwarten, akute und späte Nebenwirkungen sind im Vergleich zur Röntgentherapie deutlich reduziert.

Dies bestätigen auch unsere am RPTC gemachten Erfahrungen. Bei sämtlichen 19 Patienten mit Schädelbasischordomen, ist eine exzellente lokale Tumorkontrolle erzielt worden ohne Auftreten relevanter Nebenwirkungen.

¹Rinecker Proton Therapy Center, München

H 30 Merkelzellkarzinom

Orasch C.¹

Einleitung:

Beim Merkelzellkarzinom handelt es sich um ein hochaggressives neuroendokrines Karzinom der Haut. Klinisch imponiert es als kleiner rot-blau–livider Tumorknoten mit raschem Wachstum und schneller lymphogener Metastasierung.

Die Herausforderung dieser Tumorentität, liegt vor allem in der Seltenheit. Selbst die erarbeiteten Standards, die z.B. einen chirurgischen Sicherheitsabstand von 3 cm empfehlen, sind oft kaum einhaltbar.

Methode:

Evaluierung unserer Patienten mit einem MCC im Kopf-Hals-Bereich von 2001 bis 2010.

Ergebnis:

5 Kasuistiken, Patienten mit einem MCC im H&N-Bereich, konnten zeigen, wie effektiv die Bestrahlung, selbst in einer Palliativsituation, sein kann.

Schlußfolgerung:

Auch wenn es aufgrund der Seltenheit keine prospektiv randomisierten Studien gibt, so können wir doch mit Sicherheit sagen: dieser Tumor ist strahlensensibel- und „verlangt“ die radioonkologische Vorstellung.

¹ Strahlentherapie/Radioonkologie Klinikum Klagenfurt am Wörthersee

H 31 Fortgeschrittene intra- und extracranielle Metastasen beim malignen Melanom: Können die Parameter KPS und Serum LDH therapeutische Entscheidungshilfe geben?

Partl R.¹, Richtig E.¹, Avian A.¹, Berghold A.¹, Kapp K.S.¹

Einleitung:

Ziel der Auswertung war die Bestimmung prognostischer Faktoren, die dem Kliniker eine Entscheidungshilfe geben, ob PatientInnen mit fortgeschrittenen intra- und extracraniellen Metastasen eines malignen Melanoms von einer palliativen Ganzhirnbestrahlung (WBRT) profitieren, oder mit bestsupportivecare behandelt werden sollten.

Methode:

Retrospektive Auswertung von 87 PatientInnen, die zwischen 1988 und 2009 bei initial multiplen oder nach vorausgegangener Therapie (Resektion/Radiochirurgie) lokal progredienten Hirnmetastasen einer palliativen WBRT unterzogen wurden.

Ergebnis:

Karnofsky performancestatus (KPS) und Serum Laktatdehydrogenase (LDH) waren die einzigen unabhängigen prognostischen Faktoren für das Gesamtüberleben (HR 3,3 [95% CI 1,6 – 6,5] und 2,8 [95% CI 1,6 – 4,9]. PatientInnen mit KPS \geq 70 und LDH \leq 240 U/L hatten ein medianes Überleben von 191 Tagen, bei PatientInnen mit KPS \geq 70 und LDH $>$ 240 U/L lag das Überleben bei 96 Tagen, mit einem KPS $<$ 70 und LDH \leq 240 U/L bei 47 Tagen und bei KPS $<$ 70 und LDH $>$ 240 U/L bei lediglich 34 Tagen.

Schlußfolgerung:

Unsere Ergebnisse zeigen, dass PatientInnen mit besonders schlechter Prognose durch die Kombination der Parameter KPS und LDH besser erkannt werden können, als mit gegenwärtigen Prognosescores. Da diese PatientInnen kaum von einer WBRT profitieren sollte BSC als Behandlungsoption in Betracht gezogen werden.

¹Univ. Klinik f. Strahlentherapie -Radioonkologie, Medizinische Universität Graz

H 32 Die radioonkologische Nachsorge – Eine psychoonkologische Herausforderung?

Metz M.¹, Pakisch B.¹

Einleitung:

Dank moderner onkologischer Behandlungstechniken steigt die Zahl der Langzeitüberlebenden bzw. jener PatientInnen mit langem progressionsfreien Intervall einer Krebserkrankung. Daraus resultiert, dass immer häufiger Menschen mit den Folgen dieser schweren Erkrankung und den Therapienebenwirkungen auf lange Zeit oder auf Lebenszeit konfrontiert sind. Funktionsstörungen, körperliche Entstellungen und/oder traumatische Erlebnisse haben zum Teil schwere Auswirkungen auf die Lebensqualität der Betroffenen und deren Umfeld.

Methode:

Damit PatientInnen und deren Angehörige eine entsprechende Unterstützung zuteil werden kann, ist es erforderlich, zusätzlich zu den onkologischen Befunden im Rahmen der radioonkologischen Nachsorge, weitere Informationen über die aktuelle Lebenssituation der PatientInnen zu erheben. Eine Evaluierung der Ist-Situation z.B. Auswirkungen körperlicher Einschränkungen auf das tägliche Leben, Stand in der Verarbeitung des Erlebten, vorhandene Ressourcen und vieles mehr stellen die Voraussetzung zur Einleitung entsprechender sinnvoller rehabilitativer Maßnahmen dar. Um dies in einem angemessenen Zeitrahmen und effektiv durchführen zu können, ist eine kompetente Gesprächsführung und eine psychoonkologische Basiskompetenz hilfreich.

Schlußfolgerung:

Die gesetzlich vorgeschriebene radioonkologische Nachsorge mit alleiniger somatischer Befunderhebung ist sowohl für Patient als auch Arzt oftmals unbefriedigend. Die gemeinsame Erarbeitung notwendiger rehabilitativer Maßnahmen (somatisch, psychisch, sozial) führt jedoch zur deutlichen Qualitätsverbesserung und Zufriedenheit in der Betreuung krebserkrankter Menschen. Sie sollte ein fixer Bestandteil unserer Arbeit sein.

¹Abteilung für Radioonkologie und Strahlentherapie, LKH Wr. Neustadt

H 33 Apoptose-Unterdrückung mittels Ceramid-Synthesehemmung: Einfluss auf die radiogene orale Mukositis (Maus)

Dörr W.¹, Limpert V.¹, Mey Chr¹., Schmidt M.¹

Einleitung:

Die Bedeutung der (Ceramid-vermittelten) Apoptose für radiogene Schleimhautreaktionen wird derzeit kontrovers diskutiert.

Methode:

Die Bestrahlung der Tiere erfolgte als Einzeitapplikation oder fraktioniert mit 5x3 Gy/Woche über 1 bzw. 2 Wochen, gefolgt von einer Testbestrahlung. Einzeit- und Testbestrahlungen wurden mit gestaffelten Dosen zur Generierung kompletter Dosiseffektkurven durchgeführt. Die Hemmung der Ceramid-Synthese erfolgte mit Desipramin oder Fumonisin, bei Einzeitbestrahlung von Tag -3 bis zur Diagnose/Heilung der Ulzera, bei einwöchiger Bestrahlung mit Beginn an Tag -3 bis zu Testbestrahlung, Erstdiagnose bzw. Ausheilung der Ulzerationen, und bei zweiwöchiger Bestrahlung ab Tag -3 nur in der 1. Bestrahlungswoche, in beiden Bestrahlungswochen, bis zur Erstdiagnose oder Heilung der Läsionen, sowie nur in der 2. Bestrahlungswoche.

Ergebnis:

In Verbindung mit Einzeitbestrahlung oder Fraktionierung über 1 Woche hatte die Ceramidhemmung keine signifikante Wirkung. Bei zweiwöchiger Bestrahlung resultierte Desipramin nur bei Gabe von Tag -3 bis Heilung, Fumonisin dagegen in allen Protokollen zu einer signifikanten, jedoch geringen Verringerung der Mukositis.

Schlußfolgerung:

Die Ceramidinhibition führte nur in bestimmten Protokollen zu einer Verminderung der Schleimhautreaktion. Wäre Apoptose einer der zentralen Mechanismen der Strahlenwirkung, so müsste eine Ceramidhemmung in allen Protokollen übereinstimmend zu einer erhöhten Strahlentoleranz führen.

¹Univ.Klinik für Strahlentherapie, Medizinische Universität Wien

POSTER

P1 Alkoholkonsum und radiogene orale Mukositis - Eine Analyse von 355 Patienten mit Radio(chemo)therapie von Kopf-Hals-Tumoren

Dörr, Elke; Dörr, Wolfgang
Medizinische Universität Wien

Einleitung:

Es wird allgemein, jedoch ohne valide Daten, postuliert, dass Alkoholkonsum die Strahlenreaktion der Mundschleimhaut verschlechtert. Dies war Fokus der vorliegenden Untersuchung.

Methode

Bei 355 Patienten der Klinik für Strahlentherapie der TU Dresden aus den Jahren 2007-2010 mit einer Strahlendosis in der Mundhöhle >40 Gy wurden Schleimhautreaktionen (RTOG/EORTC Klassifikation) und Alkoholkonsum vor Therapiebeginn und täglich an den Bestrahlungstagen erfasst. Es erfolgte eine Eingruppierung in (1) abstinent >6 Monate, (2) abstinent <6 Monate, (3) gelegentlicher, (4/5) regelmäßiger Konsum (Bier, Wein/Spirituosen).

Ergebnis

Eine Mukositis Grad 3 trat bei 67% der Patienten nach 24±8 Tagen auf. Weder die Inzidenz der Schleimhautreaktion noch die Latenzzeit zeigten eine signifikante Abhängigkeit vom Ausgangswert oder vom individuellen Durchschnittswert des Alkoholkonsums während der Bestrahlung. Ein Vergleich der Gruppen 1+2 gegen 4+5 ergab ebenfalls keinen signifikanten Einfluss.

Schlußfolgerung:

In der vorliegenden Untersuchung haben Umfang und Art des Alkoholkonsums keinen Einfluss auf die Strahlenreaktion der Mundschleimhaut. Dies widerspricht der gängigen Annahme, dass es sich dabei um relevante Risikofaktoren handelt. Möglicherweise werden die negativen Auswirkungen des Alkoholkonsums aber durch die durchgeführten, intensiven Mundpflegemaßnahmen kompensiert.

P 2 Erste Erfahrungen mit CT-basierter Brachytherapie bei thorakalen Tumoren

Oechs A¹, Ambrosch G², Zurl B¹, Winkler P¹, Kapp K¹

¹Univ. Klinik f. Strahlentherapie-Radioonkologie, Medizinische Universität Graz

²Pulmologische 5-Tagesklinik, LKH Graz- West

Einleitung:

Mitte 2011 ersetzten wir die IBU (Integrated Brachytherapy Unit), einen analogen C-Bogen, durch einen CT (Toshiba Aquilion) mit Fluoroskopiefunktion. Für eine optimale Behandlung in der Brachytherapie ist es unerlässlich, dass Applikation der Sonde(n), Bildgebung und Bestrahlung mit identer Patientenpositionierung durchgeführt werden.

Methode:

Da sich Bildgebung und Bestrahlungseinrichtung bei uns in getrennten Räumen befinden, wurde ein speziell für unsere Anforderungen adaptierter Transporttisch der Firma Barry als Behandlungsliege verwendet.

Die Bildqualität (Fluoroskopie, CT) konnte durch Einstellparameter am CT sowie durch geeignete Wahl von Lagerungshilfen optimiert werden. Die Tumorgrenzen laut Endoskopie wurden unter CT-Fluoroskopie mittels Beekleyspots auf der Haut markiert. Der intraluminale Tumoranteil wurde unter Berücksichtigung der Information aus der Endoskopie konturiert. Die Planung (OncentraBrachy V4.1) erfolgte Zielvolumen basiert.

Ergebnis:

Bei allen PatientInnen war eine Applikation der Sonde(n) unter CT-Fluoroskopie möglich. Die Bildqualität, sowohl bei Fluoroskopie als auch beim CT, konnte durch Lagerung der PatientInnen mit Armen über Kopf entscheidend verbessert werden. Durch die 3D-Bildgebung konnten Risikoorgane bei der Bestrahlungsplanung berücksichtigt werden.

Zusammenfassung:

Mittels CT-Fluoroskopie ist es möglich die Sonde(n) bei der Brachytherapie von thorakalen Tumoren auch ohne C-Bogen zu platzieren.

P 3 Der Zusammenhang zwischen VEGF Genpolymorphismen und Haplotypen mit der Entwicklung von Fernmetastasen bei postmenopausalen Mammakarzinompatientinnen

Sabine Krenn-Pilko, Eva-Maria Thurner, Wilfried Renner, Armin Gerger, Karin S. Kapp, Uwe Langsenlehner, Tanja Langsenlehner
Univ. Klinik f. Strahlentherapie-Radioonkologie Graz

Einleitung:

Ziel der vorliegenden prospektiven Studie war die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen Varianten im VEGF Gen und der Entstehung von Fernmetastasen bei postmenopausalen Mammakarzinompatientinnen.

Methode:

584 postmenopausale Patientinnen aus der TIGER Studie wurden eingeschlossen, welche zwischen 2000 – 2007 einer adjuvanten Radiotherapie unterzogen wurden. Im Rahmen der jährlichen Nachsorgeuntersuchungen wurde das Auftreten von Fernmetastasen untersucht. Sieben VEGF Polymorphismen wurden ausgewählt und mittels eines 5´Exonuklease Assay (Taqman) analysiert. VEGF Haplotypen und das Kopplungsungleichgewicht wurden mit dem Haploview Programm ermittelt. Statistische Analysen erfolgten mit SPSS 18.0 für Windows.

Ergebnis:

Während einer medianen Nachbeobachtungszeit von 77 Monaten entwickelten 122 Patientinnen (21%) Fernmetastasen.

Bei Trägerinnen des -634G>C Polymorphismus ergab die Kaplan-Meier-Analyse ein erniedrigtes Risiko für die Entwicklung von Fernmetastasen ($p=0.027$) und in der univariaten Cox Analyse betrug die hazardratio für Fernmetastasierung 0.69 (95%CI 0.52 – 0.92, $p=0.012$). Ebenso ergab sich für den CCCCC Haplotyp, welcher aus 5 Polymorphismen vor der kodierenden Sequenz gebildet wird und auch den -634G>C Polymorphismus enthält, ein signifikanter Zusammenhang mit Fernmetastasierung (HR=0.655, 95%CI 0.487 – 0.882, $p=0.004$). In der multivariaten Analyse blieb der CCCCC Haplotyp ein signifikanter Prädiktor für Fernmetastasierung (HR=0.614, 95%CI 0.416 – 0.906, $p=0.014$).

Schlußfolgerung:

In der Studie konnte gezeigt werden, dass VEGF Genpolymorphismen und Haplotypen das Risiko für die Entwicklung von Fernmetastasen bei postmenopausalen Brustkrebspatientinnen möglicherweise beeinflussen.

P 4 Risikoabschätzung von strahleninduziertem Brustkrebs in der kontralateralen Brust nach atemgetriggelter Strahlentherapie mit tangentialen Feldern

Zurl B, Stranzl H, Winkler P, Oechs A, Odreitz S, Kapp K

Univ. Klinik für Strahlentherapie-Radioonkologie, Medizinische Universität Graz

Einleitung:

Die linke Ganzbrustbestrahlung in tiefer Inspiration mit Luft-Anhaltetechnik (DIBH) reduziert signifikant die Herzdosis. Die ungewollte Dosisbelastung der kontralateralen Brust (KB) stellt dabei insbesondere für junge Patientinnen ein zusätzliches Risiko dar.

Methode:

Für 200 Patientinnen wurde die kontralaterale Brustdosis (KBD) in DIBH und in Normalatmung (NA) errechnet. Eine Abschätzung des strahleninduzierten Brustkrebsrisikos der KB wurde für eine Untergruppe (≤ 45 Jahre) durchgeführt. Als Rechenmodelle dienten das Linearquadratische Model und Zwei-Komponenten Modelle mit Berücksichtigung von Fraktionierung und Dosis-Volumen-Histogrammen (DVH).

Ergebnis:

Die mittlere Herzdosis in DIBH betrug 1.5 Gy und war signifikant reduziert gegenüber der Normalatmung mit 2.4 Gy. Die mittlere KBD war erhöht in DIBH mit 0.69 Gy versus NA mit 0.65 Gy ($p=0.01$). Die Risikomodelle zeigten ein Excess-Relativ-Risk/Gy von 0.48 bis 0.65 in DIBH und 0.46 bis 0.61 für NA.

Schlußfolgerung:

Bei der atemgetriggerten Brustbestrahlung kommt es zu einer erhöhten Dosis in der kontralateralen Brust. Rechenmodelle bestätigen dies, weisen aber mit DVH Berücksichtigung auf ein vermindertes strahleninduziertes KB-Krebsrisiko hin.

Die geringe KBD sollte klinische Entscheidungen nicht beeinflussen, da der Hauptnutzen in der Herzdosisreduktion für alle Patientinnen besteht.

P 5 Strahlentherapie benigner Erkrankungen - Behandlungsergebnisse und Erfahrungen

Schiffhuber P., Kreuzbichler E., Stolz W., Perner A.M., Poschacher A., Gmoser A, Grurl R., Seewald D.

Institut für Radioonkologie/Strahlentherapie, LKH Vöcklabruck

Einleitung:

Zahlreiche nicht maligne Erkrankungen können erfolgreich mit ionisierenden Strahlen behandelt werden. Von Oktober 2008 bis Dezember 2011 wurden an unserem Institut 362 Fälle mit schmerzhaften entzündlichen und degenerativen Erkrankungen der Gelenke und des Bewegungsapparates sowie des Bindegewebes behandelt (Abb. 1, 2). Die Patienten wurden von unterschiedlichen Fachdisziplinen zugewiesen. Die Behandlungsergebnisse wurden retrospektiv ausgewertet.

Patienten und Methode:

Die Behandlung erfolgte mit niedrig energetischen Photonen oder Elektronen in Abhängigkeit von Tiefe und Ausdehnung des Zielvolumens. Es wurde bei den entzündlichen und degenerativen Erkrankungen eine Dosis mit 3 Gy in 6 Fraktionen in 2 Wochen verabreicht. Die Bestrahlungsplanung erfolgte meistens mit Computertomografie. Insgesamt wurden 271 Patienten bestrahlt, 90 Patienten erhielten eine zweite Serie, 1 Patient drei Serien, wobei nicht immer die gleiche Region behandelt wurde (z.T. kontralateral). Die Geschlechtsverteilung der Patienten war gleich, medianes Alter betrug 55,7 Jahre, der jüngste Patient war 24 Jahre alt, der älteste 90,5 Jahre.

Ergebnis:

Die Behandlungsergebnisse der unterschiedlichen Erkrankungen wurden analysiert. Das Therapieansprechen wurde nach der visuellen Analogskala (VAS) bewertet. Es waren bei nahezu allen Erkrankungen Besserungen zu objektivieren (Abb. 3, 4) Ein sehr gutes Ansprechen zeigte sich v.a. bei der Achylydynie und auch beim Fersensporn sowie bei den Arthrosen der Daumen-, Finger- und Schultergelenke.

Schlußfolgerung:

Die Bestrahlung der entzündlichen und degenerativen Erkrankungen mit ionisierenden Bestrahlungen ist sehr effektiv. Das Zuweisungsverhalten durch die niedergelassenen Fachdisziplinen hat deutlich zugenommen. Insbesondere in der Sportmedizin findet diese Massnahme immer mehr Zuspruch da sich der Therapieeffekt auf die Leistungssteigerung bzw. Verbesserung objektiv auswirkt (Abb. 5).

**P 6 Neoadjuvante Radio-Chemotherapie beim Rektumkarzinom-
Datenanalyse der PatientInnen an der Radioonkologie Vöcklabruck**

Kreuzbichler E., Seewald D., Schiffhuber P., Stolz W., Perner A.M., Gmoser A., Grurl R., Poschacher A.,
Institut für Strahlentherapie/Radioonkologie, LKH Vöcklabruck

Einleitung:

Im UICC - Stadium II /III des Rektumkarzinoms ist die neoadjuvante Radio- oder Radiochemotherapie indiziert. Wir haben die im Zeitraum 2008 - 2011 an unserer Abteilung behandelten Patienten in Bezug auf die Erfordernisse nach den S3 Leitlinien Kolorektales Karzinom und die Behandlungsergebnisse analysiert. Die Zuweisung erfolgte von 10 chirurgischen Abteilungen.

Patienten und Methode:

Insgesamt wurden 72 Patienten, 42 männliche, 30 weibliche behandelt, 5 von ihnen hatten synchrone Lebermetastasen. Das mediane Alter beträgt 66,1 Jahre (Spanne 39,7 - 87,4). Das Staging nach histologischer Abklärung erfolgte mit MRT (n= 60), Endosonografie (n=11), CT (n=1). Bei nur etwa 10% der Patienten wurde die in den Leitlinien geforderte starre Rektoskopie zur Höhenbestimmung durchgeführt. Die Behandlung erfolgte mittels Kurzzeit- bzw. Langzeitbestrahlung mit und ohne Chemotherapie. Nach Kurzzeitbestrahlung erfolgte die Operation nach einem medianen Intervall von 10 Tagen (Spanne 4 - 28 Tage), nach Langzeitradiotherapie nach median 44 Tagen (Spanne 10 - 83 Tage). 2 Patienten entwickelten eine klinische und pathologische Komplettremission, weshalb auf eine Operation verzichtet wurde. Die postoperative histologische Diagnostik erfolgte konform den S3 Leitlinien. Bei 24 Präparaten wurde ein Regressionsgrad beschrieben, sonst wurde darauf kein Hinweis gegeben. Eine K-Ras Mutationsbestimmung erfolgte in 6 Fällen. Bei 13 Patienten kam es zu postoperativen Komplikationen, 3 davon sind an einer Sepsis verstorben. Nur 34 Patienten haben postoperativ eine Chemotherapie erhalten.

Ergebnis:

4 Patienten sind postoperativ nicht zur Nachsorge erschienen. 7 Patienten sind verstorben, davon 3 an postoperativen Komplikationen, 4 an Metastasen. 61 Patienten leben, davon 42 krankheitsfrei und 19 mit Metastasen. Keiner der lebenden Patienten hat ein Lokalrezidiv entwickelt.

Schlußfolgerung:

Die neoadjuvante Therapie des Rektumkarzinoms ist hinsichtlich der lokalen Kontrolle effektiv und mit moderaten Komplikationen verbunden. Eine postoperative Chemotherapie wurde aus nicht nachvollziehbaren Gründen entgegen den S3 Leitlinien nicht generell verabreicht. Bei Patienten mit einer klinischen und pathologischen Komplettremission (pCR) ist eine Waitand See Strategie zu diskutieren, da die Prognose in Bezug auf ein Lokalrezidiv keinesfalls schlechter ist als nach einer Operation mit pCR und postoperative Komplikationen vermieden werden können.

ÖGMP Symposium

PHY 1 3D Oberflächenscanner für eine genaue Patientenpositionierung und Positionsüberwachung bei der Strahlenbehandlung des Mammakarzinoms

Christoph Gaisberger¹

Einführung:

Klinische Evaluierung eines neu entwickelten optischen Oberflächenscanners zur Patientenpositionierung und Positionsüberwachung bei der Bestrahlung eines Mammakarzinoms.

Methode:

Ein Oberflächenscansystem wurde parallel zu einer Positionierung mit Lasern und Portal Imaging verwendet. Es wurden Atembewegungen und inter- und intrafraktionelle Bewegungen von 14 Patientinnen, welche an einem Mammakarzinom leiden, untersucht. Um rigide Transformationen zu untersuchen wurde eine Referenzstruktur basierend auf einem gemittelten CT unter freier Atmung segmentiert. Um intrafraktionelle Bewegungen zu evaluieren wurden während einer Bestrahlung drei Oberflächen Scan und elektronische Verifikationsaufnahmen (EPI) herangezogen.

Ergebnis:

Nach einer errechneten dreidimensionalen Registrierung ergab sich eine Korrektur der Patientenposition zwischen einer aktuellen Position und einer Referenzposition von lateral 0.4 ± 2.4 mm, longitudinal 0.3 ± 1.9 mm und vertikal 4.1 ± 4.6 mm. Die Differenz zwischen dem aktuellen und der Referenzposition nach zwei Minuten beträgt $1.2 \text{ mm} \pm 0.7$ mm. Nach zwei Wochen hatte eine interfraktionelle Bewegung (Entspannungseffekt) Einfluss auf die Patientenpositionierung, speziell auf die vertikale Achse (4.9 ± 5.1 mm; min -5.7mm; max 17.6mm). Es konnten keine übermäßigen Schwellungen der bestrahlten Mammenn (0.8 ± 2.2 mm) festgestellt werden.

Schlußfolgerung

Die 3D Oberflächenerfassung und Registrierung ist eine einfache, schnelle und reproduzierbare Methode zur Patientenpositionierung. Vor allem im Hinblick auf anspruchsvollere Bestrahlungstechniken bringt ein Oberflächenscanner ein erhöhtes Maß an Sicherheit durch den gesamten Therapieverlauf ohne zusätzliche Strahlenbelastung.

¹Universitätsklinik für Radiotherapie und Rado-Onkologie, Landeskrankenhaus Salzburg

PHY 2 Towards helium ion beam treatment planning: a pencil beam algorithm

Fuchs H.^{1,2,3}, Ströbele J.^{1,2}, Schreiner T.², Hirtl A.⁴, Georg D.^{1,3}

Purpose:

To develop a pencil beam (PB) algorithm enabling dose calculation for scanned helium ion beam therapy.

Methode:

The algorithm was based on fluence weighted elemental PB kernels. Using a new splitting approach, a minimization routine selects the optimal shape for each sub-beam. Dose depositions were determined using a look-up table (LUT), derived from MC simulations in water using GATE6.1. Materials other than water were calculated using water-equivalent depth scaling. Multiple scattering was accounted for by a non-local scattering formula developed by Gottschalk. An improved nuclear correction was modelled using a Voigt function. Validation simulations were performed using homogeneous and heterogeneous phantoms. Initial particle energies ranged from 50 to 250 MeV/A.

Results:

In homogeneous phantoms differences between PB and MC increased slightly with material density, resulting in range deviations of 0.6mm for adipose tissue and differences in the shape of the Bragg-Peak of less than 0.1mm for 150MeV/A. Lateral beam spreading showed good conformity, with deviations of the central dose of less than 0.5% for water. Heterogeneous phantoms using layered slabs satisfied a γ -index criterion of 2%/2mm of the local value except for some single voxels. For more complex phantoms, the criterion was exceeded for 4.9% of the voxels with a maximum γ -index of 1.75. The algorithm was also evaluated for proton beams show comparable results.

Conclusion:

The presented algorithm allows easy customisation to measured depthdose distributions and accommodation of varying beam shapes. The integration into the treatment planning system Hyperion is ongoing.

¹Univ. Klinik f. Strahlentherapie, Medizinische Universität Wien/AKH Wien

²EBG MedAustron, Wiener Neustadt

³Christian Doppler Labor für Medizinische Strahlenforschung für die Radioonkologie, Medizinische Universität Wien, ⁴Univ. Klinik für Nuklearmedizin, AKH Wien

PHY 3 MR-gestützte Therapieplanung

Kleiser R.¹

Einleitung:

Die eigentliche Bestrahlungsplanung erfolgt auf Basis eines CT-Datensatzes. Insbesondere im Gehirn lassen sich jedoch mit Hilfe morphologisch hochaufgelöster MR-Bildgebung Tumore und Risikostrukturen wesentlich besser abbilden als im CT. In der intrakraniellen Tumordiagnostik werden darüber hinaus neben den strukturellen Datensätzen eine Reihe ergänzender funktioneller MR-Informationen (Kontrastmittelverhalten, Diffusionseigenschaften, Spektroskopie) herangezogen.

Methode:

Durch die Perfusionsmessungen können verschiedene Parameter der Hirndurchblutung (regional zerebrales Blutvolumen und Blutfluss, mittlere Transitzeit eines Stoffes) gemessen werden. Mit der Diffusions-MRT kann aufgrund der Richtungsabhängigkeit der Diffusion im Gehirn der Verlauf und die Richtung der Nervenfasern dargestellt werden.

Das BOLD fMRT erlaubt Aktivitätsmuster des Gehirns bei bestimmten Leistungen wie Motorik oder Sprache zu erfassen und somit die an diesen Leistungen beteiligten Hirnareale zu identifizieren. Die MR-Spektroskopie gibt Aufschluss über den Zellmembranmetabolismus, die neuronale Integrität und Funktion neuronaler Strukturen und den Energiestoffwechsel.

Ergebnis:

Es stellt sich die Frage, welche der Informationen für die Bestrahlungsplanung unterstützend hilfreich sein könnten und ob für bestimmte Patientengruppen ein entsprechender Nutzen vorliegen könnte.

¹Abteilung für Radiologie, Landesnervenklinik Wagner Jauregg, Linz

PHY 4 Iterative Bildrekonstruktion für beschleunigte MR Bildgebung: Mathematik trifft Radiologie

Knoll F.¹, Clason Chr.¹, Bredies K.¹, Stollberger R.¹

Einleitung:

Die Magnetresonanztomographie (MRT) ist die führende diagnostische Bildgebungsmodalität für eine Vielzahl von häufig auftretenden Erkrankungen. Eine der Haupteinschränkungen der MRT entsteht durch die lange Untersuchungsdauer. Der Grund für die langsame Datenaufnahme liegt darin, dass bei der Bildkodierung nur eine beschränkte Anzahl an Datenpunkten aufgenommen werden kann, und die Messung mehrmals wiederholt werden muss. Die Verkürzung der Messzeit war daher seit den ersten MR-Experimenten der 1970er Jahre ein sehr aktives Forschungsgebiet und die Errungenschaften in diesem Bereich haben wesentlich zur klinischen Anwendung der MRT beigetragen.

Methode:

Eine Möglichkeit die Messzeit zu verringern besteht darin die Anzahl der Daten, die verwendet werden um ein Bild mit einer definierten Auflösung zu rekonstruieren, zu verringern. Da dies allerdings das sogenannte Abtasttheorem verletzt, führt diese Vorgehensweise zu Artefakten in den Bildern, die im Zuge der Bildrekonstruktion entfernt werden müssen. Dies kann mit modernen mathematischen Verfahren dadurch erreicht werden, dass zusätzliches a-priori Wissen im Zuge der Rekonstruktion verwendet wird. Ein Beispiel ist die Verwendung von mehreren Empfangsspulen zur Aufnahme des MR-Signals (parallele Bildgebung).

Ergebnis und Schlußfolgerung:

In diesem Vortrag werden neue Methoden zur Bildrekonstruktion vorgestellt, die es erlauben Rekonstruktionen von stark unterabgetasteten Daten zu erhalten. Damit können Unterabtastfaktoren von bis zu 33 in Bezug auf das Abtasttheorem erzielt werden. Dies ermöglicht unter anderem Aufnahmen des schlagenden Herzens bei freier Atmung mit einer zeitlichen Auflösung von bis zu 38ms. Es wird auch gezeigt, dass die vorgeschlagenen Ansätze parallelisiert auf Graphik-Hardware implementiert werden können, was zu einer entscheidenden Verkürzung der Rechenzeit führt.

¹Institut für Medizintechnik/Technische Universität Graz

PHY 5 Plugin orientierte Softwarearchitektur für die Strahlentherapie Pinzger M.¹

Einleitung:

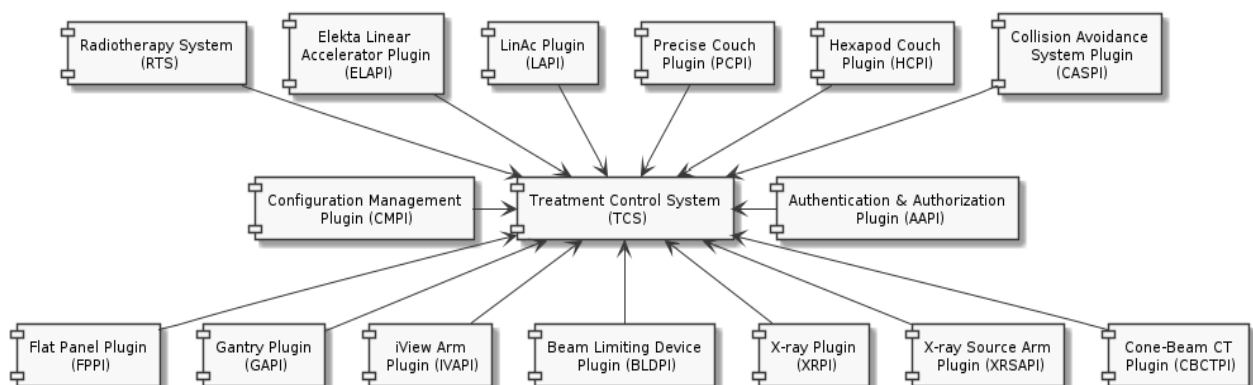
Auslöser für die Entwicklung einer Plugin orientierten Softwarearchitektur für die Strahlentherapie sind die erweiterten Anforderungen der neuen klinischen Methoden wie z.B.: Tracking, Gating und neue Einsatzgebiete wie z.B.: Ionen- und Protonentherapie. Für die Softwarearchitektur wurden folgende drei Schwerpunkte abgeleitet: (1) Granularität der Funktionen (2) (nahezu) Echtzeitfähigkeit und (3) hohe Zuverlässigkeit (Medizinproduktzertifizierung).

Methode:

Als Basissystemarchitektur wurde ein Plugin orientiertes Konzept gewählt, wobei das Management des Systems durch einen zentralen Knoten erfolgt. Bei den Plugins handelt es sich um eigenständige Client / Server Lösungen die eine Teilaufgabe übernehmen z.B. FPPI (Flat Panel Plugin). Des Weiteren stellen die Client / Server Lösungen definierte Funktionen zur Verfügung um sich als Plugins zu qualifizieren..Neben der Verwaltung der Plugins stellt der zentrale Knoten auch eine online Datenbank bereit, in der beliebige Informationen (Properties) zwischen den Plugins geteilt werden können. Ein Charakteristikum der Properties ist es, dass diese bei auftretenden Veränderungen automatisch sämtliche, dafür registrierte, Plugins informieren z.B.: Beam On -> Beam Off.

Ergebnis:

Eine exemplarische Architektur mit einem ElektaLinac wäre ein System bestehend aus 15 Plugins inklusive eines Treatment Control System als zentraler Knoten:



Schlußfolgerung:

Auf Basis des vorliegenden Softwaredesigns, der zugehörigen Richtlinien und der Ergebnisse die bei ersten Performancetests der zentralen Komponente und einigen Plugins gewonnen wurden, kann festgehalten werden, dass die eingangs gestellten Anforderungen ausreichend erfüllt werden, um die gegebenen Aufgaben in der klinischen Anwendung zu erfüllen.

¹Institute for Research and Development on Advanced Radiation Technologies (radART)

PHY 6 Robotic Positioning and Imaging

Deutschmann H.¹, Neuner M.¹, Steininger Ph.¹, Pinzger M.¹, Buck M.¹, Sedlmayer F.¹

A new European patent application is presented, describing an innovative imaging solution for IGRT: a ceiling mounted robotic system that can be retro-fit installed in any bunker providing much faster dual energy planar as well as volumetric images.

The present invention provides an imaging system comprising an imaging ring system with carriage ring fixed to the carriage, first rotatable ring carrying a first imaging unit, and second rotatable ring carrying a second imaging unit, wherein the first and second rotatable rings are configured to be rotated independently from each other on the carriage ring. Preferably, the first imaging unit is a radiation source and the second imaging unit is a radiation detector. The carriage ring is mounted to a carriage which is guided along the longitudinal direction of a patient couch by guiding means. The invention further provides a patient positioning system for use in a medical intervention. The system comprises a robotic arm having six axes, wherein a patient couch is fixed to the robotic arm via a C-shaped bow. The legs of the C-shaped bow extend in a direction substantially parallel to the longitudinal extension of the patient couch, one end of the C-shaped bow being fixed to a longitudinal end of the patient couch and the other end of the bow being fixed to the robotic arm. The robotic arm is configured to position a patient arranged on the patient couch in six degrees of freedom with respect to a medical treatment or examination device. The robotic arm is ceiling mounted. According to a preferred embodiment of the invention the guiding means of the imaging system are fixed to the patient couch of the patient positioning system.

¹Institut für Technologieentwicklung in der Strahlentherapie (radART), Paracelsus Medizinische Privatuniversität (PMU) Salzburg

PHY 7 Röntgenbildbasierte 2D/3D Bildregistrierung am LINAC: Rationale, Entwicklungen, Validierung, Anmerkungen und Visionen

Steininger Ph.¹, Neuner M.¹, Sedlmayer F.¹, Deutschmann H.¹,

Unser Institut hat sich seit Beginn der Kommerzialisierung von sogenannten kV-basierten Onboard-Imaging-Systemen der Akquisition einzelner, planarer Projektionsaufnahmen zur Lokalisation des anatomischen Zielgebietes verschrieben. Die Rationale hierfür liegt vor allem in den potentiell schnellen Rückkopplungsschleifen, die im Vergleich zu volumetrischen Aufnahmeprotokollen wie etwa Cone-Beam Computer-Tomographie (CB-CT), zusätzlich wesentlich weniger Dosisdeposition implizieren, und mitunter intrafraktionelle Kontroll- und Ausrichtungsprozesse unterstützen. Neben extrinsischen, also Marker-basierten Ausrichtungsalgorithmen, wurden in den letzten Jahren intensitätsbasierte, d.h. direkt auf den Bilddaten und damit auf den abgebildeten anatomischen Merkmalen operierende, Ansätze am Institut entwickelt, validiert und in die klinischen Arbeitsabläufe integriert. In diesem Zusammenhang spricht man von der 2D/3D Registrierung, einem Algorithmus, der anhand eines Planungs-CTs und eines oder mehrerer kV-Röntgenbilder des Patienten unmittelbar vor oder während der Bestrahlung am LINAC mögliche Mispositionierungen quantifiziert. Damit kann die Patientenposition und/oder der Bestrahlungsplan so adaptiert werden, dass eine – im Sinne der jeweiligen Bestrahlungsplanung – bestmögliche Therapie appliziert wird.

In diesem Vortrag wird das derzeitige Portfolio unseres Instituts bezüglich intensitätsbasierter 2D/3D Registrierung umrissen, sowie die klinische Validierung des besagten Ansatzes präsentiert. Des Weiteren wird auf spezielle Eigenschaften, beispielsweise die vollautomatisierte Automaskierung, und die nahtlose Integration in unser Radiotherapie-System „open-radART“ eingegangen. Zuletzt fokussieren wir auf potentielle Fallgruben, wie etwa die Flexmap-Kalibrierung, die die 2D/3D Registrierungsgenauigkeit beträchtlich beeinflussen können. Darüber hinaus skizzieren wir zukunftssträchtige Ansätze, die zu intrafraktionellen Lokalisationsvorgängen beitragen sollen.

¹Institut für Technologieentwicklung in der Strahlentherapie (radART), Paracelsus Medizinische Privatuniversität (PMU) Salzburg

Symposium

Radiologietechnologie

T 1 Radiologietechnologie – Ausbildung an Fachhochschulstudiengängen Was hat sich verändert?

Mag.^a Christine Gabler, MBA
Fachhochschule

Im Jahre 2005 wurde in Österreich die gesetzliche Grundlage für die Ausbildung zur Radiologietechnologin, zum Radiologietechnologen an Fachhochschulen geschaffen.

Seit 20120 erfolgt diese Ausbildung nun ausnahmslos in Fachhochschulstudiengängen mit Bachelorabschluss.

Gab es zuvor als gesetzliche Grundlagen für die Ausbildung das MTD-Gesetz und die MTD-AV so greifen derzeit auch das Fachhochschulstudiengesetz, das Qualitätssicherungsgesetz, das Bildungsdokumentationsgesetz, die FH-MTD AV und viele mehr.

Was hat sich nun verändert?

Die Ausbildung wird in 6 Semester eingeteilt. Pro Semester ist eine Arbeitsleistung für die Studierenden im Ausmaß von 30 ECTS (entsprechen 750 Stunden) vorgeschrieben.

Diese Zeit inkludiert die Anwesenheit in Theorie und Praxis und die Lernzeit.

Zu Akademiezeiten gab es ein einheitliches ÖBIG Curriculum, derzeit sind dies acht unterschiedliche Curricula mit speziellen Schwerpunkten.

Für das Praktikum gibt es gesetzliche Vorgaben hinsichtlich des zeitlichen Umfangs – mindestens 25 % der Ausbildung (1125 Stunden)- sowie der Inhalte.

So hat die praktische Ausbildung überwiegend im medizinischen Untersuchungs- und Behandlungsbereich stattzufinden. Die Anleitung und kontinuierliche Betreuung an der Praktikumsstelle muss durch eine fachkompetente Person erfolgen (Ausbildungsschlüssel 1:2).

Im Rahmen der praktischen Ausbildung sind Untersuchungen und Behandlungen unter Berücksichtigung strahlenhygienischer Maßnahmen in Pflichtbereichen vorzubereiten, durchzuführen, auszuwerten sowie die Ergebnisse zu analysieren und hinsichtlich qualitativer Richtlinien zu bewerten.

Für den Bereich der Strahlentherapie sind mindestens 15 Planungen einschließlich Simulation sowie mindestens 35 Bestrahlungen in den Bereichen Tele- und Brachytherapie durchzuführen.

Die praktische Ausbildung muss von den Studierenden in einem Ausbildungsprotokoll dokumentiert werden, es erfolgt eine Beurteilung welche Grundlage für die Zulassung zur Bachelorprüfung ist.

Die Ausbildung wird mit einer Bachelorprüfung abgeschlossen, die Studierenden erhalten den ersten akademischen Abschluss sowie die Berufsberechtigung als Radiologietechnologin, als Radiologietechnologe.

Bestrahlungstechniken Tumore im Kopf-Hals Bereich

RT2 RapidArc im HNO - Bereich

Pils A.¹

Einführung:

Seit 2010 wird in unserem Krankenhaus die Technik der RapidArc Bestrahlung durchgeführt. Diese Behandlungsmethode ersetzt immer häufiger die konformale RT bzw. IMRT.

Ich gebe einen Überblick über die 5 Bestrahlungsgeräte, über die Bestrahlungssoftware und das Planungssystem.

Methode:

RapidArc ist eine Rotationsbestrahlung und somit eine Weiterentwicklung der IMRT. Ich beschreibe den Planungs- und Behandlungsablauf einer HNO Bestrahlung bei uns im Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Linz. Weiteres gehe ich auf die Vor- und Nachteile dieser Bestrahlungsmethode ein und ich gebe einen Einblick, wie es für Varian technisch möglich wurde eine RapidArc Bestrahlung zu verwirklichen.

Ergebnis:

Der große Vorteil der RapidArc Bestrahlung besteht in der verkürzten Behandlungsdauer der einzelnen Bestrahlungssitzungen, sowie in einem optimaleren Bestrahlungsplan und damit verbunden eine bessere Schonung der Risikostrukturen/Organe. Hinzu kommt der geringe Einschulungsaufwand für das Bestrahlungspersonal.

¹ Abteilung für Radioonkologie, KH Barmherzige Schwestern, Linz

Bestrahlungstechniken Tumore im Kopf-Hals Bereich

RT3 RT Technik IRO / SMZ Süd

Metz N.¹

Einleitung:

Statistik Austria zeigt, dass die Zahl der Neuerkrankungen im HNO Bereich in Österreich seit 1983 leicht steigend war. Die große Zahl und räumliche Nähe zum Tumorzielgebiet stellt die moderne Strahlentherapie jedoch vor immer neue Herausforderungen.

Methode:

In der Präsentation werden Studien gezeigt die mit relativ wenig Aufwand auch in nicht universitären Abteilungen eingeführt werden können.

Ergebnis:

Die Schonung des Schluckapparates und die Reduktion der Dosis in den Speicheldrüsen kann die Nebenwirkungen und Folgen der Strahlentherapie für den Patienten senken.

Schlußfolgerung:

Der Mehraufwand der durch die Technik der Segmentierung entsteht ist für die Anwendung in der Strahlentherapie am SMZ Süd gerechtfertigt. Außerdem konnte durch die Beschäftigung mit dem Thema die „InterobserverVariability“ gesenkt werden.

¹Institut für Radioonkologie SMZ Süd, Wien

Bestrahlungstechniken Mammakarzinom

RT 4 Planung und Durchführung vom Atemgating bei der Mamma Bestrahlung

Schmidthaler D.¹

Einleitung:

Der Vortrag beschreibt die atemgetriggerte Mamma Bestrahlungen unter Verwendung einer CT Planung entsprechend der idealen Atemphase, am Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern in Linz.

Methode:

Es wird die Methode zur Erstellung einer Atemkurve am CT beschrieben, sowie die Bilderstellung in der gewünschten Atemphase. Die Einstellung und die Platzierung des Gatingwürfels und der Gatingkamera sind ein wesentlicher Punkt. Außerdem die Anwendung des Respirator Gating System Programms. Probleme bei der Signalerkennung werden diskutiert.

Ergebnis:

Das Resultat dieser Bestrahlungsart ergibt eine wesentliche Schonung des Herzens und der Lunge, da die Bestrahlung nur in der Inspirationsphase erfolgt, in der sich das Herz fern der Thoraxwand befindet. Weitere Vorteile ergeben sich durch die verminderte Bewegung des Thorax. Somit wird garantiert, dass der Tumorgebiet immer im Bestrahlungsfeld liegt.

Weiters werden Lösungen zur Signalerkennung dargelegt.

Schlußfolgerung Das Atemgating bei Mammabestrahlungen ist eine Herausforderung für die Radiologietechnologin bzw. den Radiologietechnologen. Von der Planung am CT bis hin zur Durchführung erfordert es volle Aufmerksamkeit, Genauigkeit und vor allem Geduld.

Die Vorteile für die Patientinnen und Patienten sind nicht zu vernachlässigen.

¹ Abteilung für Radioonkologie, KH Barmherzige Schwestern, Linz

Bestrahlungstechniken Mammakarzinom

RT5 Methode SMZ Süd KFJ IRO - LKH Salzburg RO

Schratter-Sehn A.U.¹, Reiterer J., Sedlmayer F.², Deutschmann H.², Mitterlechner B., Raml V.², Schukeld A.¹

Einleitung:

Mammabestrahlungen sind ein sehr häufiges Thema bei Fortbildungsveranstaltung. Aus diesem Grund haben wir uns für eine andere Form der Ausarbeitung entschieden.

Methode:

2 Institute stellen je eine Patientin mit vorgegebenen und nicht veränderbaren Konturen bereit, sodass das jeweils andere Institut nach eigenen Vorgaben einen Bestrahlungsplan konzipieren muss.

Schlußfolgerung

Diskutiert werden die Erwägungen für die gewählten Volumina ohne eine Bewertung abzugeben.

¹Institut für Radioonkologie SMZ Süd, Wien, ²Abteilung für Radioonkologie, SALK, Salzburg

Bestrahlungstechniken Mammakarzinom

RT 6 RT Technik Radioonkologie Krankenhaus Vöcklabruck

Mitterbauer C¹., Seewald D.¹, Poschacher A.¹, Grurl R.¹, Gmoser A.¹

Einleitung:

Die Standardbehandlung bei Mastektomie und brusterhaltender Therapie ist die tangentielle Bestrahlung der Thoraxwand bzw. der Brustdrüse. Diese wurde bisher an unserem Institut traditionsgemäß nichtisozentrisch mit tangentialen Bestrahlungsfeldern durchgeführt. Wir haben die isozentrische Technik für die Mamma- und Thoraxwandbestrahlung umgesetzt.

Methode:

CT Planung erfolgt mit Lagerungshilfe in Rückenlage, die Arme befinden sich über dem Kopf. Die Mamille dient als Isozentrum, weitere Markierungen erfahren die Operationsnarben bzw. die Submammärfalte. Bei Bestrahlung der supraclavicularen Drüsenstationen wird ebenfalls über ein Isozentrum bestrahlt. Wir führen eine atemgesteuerte Bestrahlung der linken Brust bei Patientinnen unter dem 50. Lebensjahr und bei allen Patientinnen mit einer kardialen Begleiterkrankung bzw. mit einer adjuvanten Therapie mit Trastuzumab. Bei rechtseitigem Mammakarzinom wird die atemgesteuerte RT je nach Lungenbelastung durchgeführt. Im Rahmen der Ersteinstellung werden eine Cone Beam-CT-Bildgebung und zur Felddokumentation auch Portal Images angefertigt.

Schlußfolgerung:

Die isozentrische Bestrahlungstechnik mit und ohne Atemgating ist eine sehr gut praktikable Technik. In überwiegendem Maße verwenden wir opponierende Stehfelder, teilweise mit Zusatzfeldern zur Dosishomogenisierungen. Nur in sehr seltenen Fällen nämlich bei Mitbestrahlung der Mammariainterna Kette und der Supraclavicularregion wird zur Optimierung der Dosisverteilung eine rein intensitätsmodulierte Bestrahlung mit Mehrfeldtechnik durchgeführt.

¹Institut für Radioonkologie /Strahlentherapie, LKH Vöcklabruck

RT 7 Entwicklung und Etablierung einer Wikipedia für die Abteilung Strahlentherapie-Radioonkologie des LK Krems

Seidl C.¹, Bozek A.¹, Benningerl.¹

Einleitung:

Vorge stellt wird die Entwicklung und Implementierung eines EDV-gestützten Systems zur Darstellung von Prozessen, Standards, Arbeitsanweisungen und anderen Informationen in Form einer Online-Enzyklopädie. Diese soll allen Berufsgruppen zur Verfügung stehen.

Methode:

Zu Beginn des Projektes wurde eine passende Plattform/Programm gesucht.

Voraussetzungen waren:

- kostenlose Plattform
- einfache Handhabung
- wenig Speicherplatzbedarf

Diese Vorgaben wurden am besten vom Programm „Media-Wiki“ erfüllt.

Projektziele

- einen sinnvollen, ausschließlich EDV-gestützten Ersatz zu den vorhandenen Standards in einer zum Teil suboptimalen Ordnerstruktur und andererseits in Papierform zu schaffen
- o zur Unterstützung beim Einschulen für neue Kollegen und Studierende und zum Auffrischen der bereits erworbenen Kenntnisse (Bereichswechseln)
- o den interdisziplinären Informationsaustausch fördern
- o Nutzung und Weiterentwicklung (passiv zur Wissensvermittlung und aktiv durch Erweiterung und Ergänzung)

Ergebnis:

- alle vorhandenen Standards und verschiedene Protokolle sind nun online zur Verfügung gestellt
- die Mitarbeiter aller Berufsgruppen haben einen unmittelbaren Zugang zu einem PC und können so die Plattform, zur vereinfachten Informationsgewinnung mit der Option einer Suchfunktion, nutzen
- die Plattform wird durch zwei Mitarbeiter gewartet, die Verantwortung für die Inhalte liegt bei den jeweiligen Vertretern der einzelnen Berufsgruppen

Schlußfolgerung:

Das Wiki begleitet nun unseren gemeinsamen Arbeitsalltag. Es wird allgemein gut angenommen und fördert die Kommunikation.

¹ Strahlentherapie-Radioonkologie, LK Krems

RT 8 Einführung der Direkteinstellung am Linearbeschleuniger an der Abteilung Strahlentherapie – Radioonkologie des LK Krems

Mayerhofer D.¹, Steininger T.¹, Krenn K.¹, Holzinger M.¹, Wittig E.¹, Benninger I.¹

Einführung:

Am LK Krems wurde seit Februar 2012 als Alternative zur virtuellen und konventionellen Simulation für Patienten mit Ganzhirn-Bestrahlungen die Direkteinstellung am Linearbeschleuniger implementiert. Primäres Ziel der neuen Methode war es sowohl die Arbeitszeit pro Patient zu reduzieren, als auch die vorhandenen, hohen Qualitätsstandards zu erhalten.

Methode:

Als erster Schritt wurde die Durchführbarkeit der prinzipiellen Ablaufkette mit zwei Phantomen (IGRT- und Alderson- Phantom) überprüft. Anschließend durchliefen 15 Ganzhirn-Patienten sowohl die konventionelle Simulation als auch die Direkteinstellung, um deren Anwendbarkeit zu prüfen und auftretende Differenzen festzuhalten.

Ergebnis:

Anhand der gesammelten Daten konnte die Anwendbarkeit des Direkteinstellens bestätigt und keine systematischen Fehler erkannt werden. Abweichungen zur konventionellen Simulation lagen durchschnittlich im Betrag bei maximal 1,2mm in allen Ebenen und somit innerhalb der Toleranzen von ± 2 mm entsprechend unserer Standards.

Schlußfolgerung:

Durch die Einführung des Direkteinstellens konnte an unserer Abteilung sowohl der Arbeitsaufwand pro Patient als auch die Anzahl der konventionell simulierten Patienten deutlich reduziert werden. Diese Effizienzsteigerung konnte ohne Verlust der Behandlungsqualität erreicht werden. Bis zum Vollausbau der virtuellen Simulation sollen weitere palliative Entitäten ebenfalls auf diesem Weg eingestellt werden, um den Arbeitsaufwand weiter zu verringern.

¹ Strahlentherapie-Radioonkologie, LK Krems

RT 9 Radiotherapeutische Behandlung des Prostatakarzinoms unter Einsatz eines „Spacers“

Dorfinger M., Deisenhammer T.¹

Einleitung:

Ein neues Verfahren im Bereich der Prostatabestrahlung mittels Spacer soll die Dosis speziell im Rectum verringern. In dieser Arbeit wurde die Wirksamkeit des Spacers bezüglich dem Rectum genauer untersucht.

Methode:

2 Patientengruppen werden untersucht, eine Gruppe mit Spacer, die andere Gruppe ohne Spacer. Untersucht wurden vor allem die Maximaldosis im Rectum, und die durchschnittliche Dosis im Rectum, sowie die Höhe der Dosis der 95%-Isodose der Prostata als auch Samenblasen.

Ergebnis:

Dosisreduktion mit Spacer ca. 690cGy, keinsignifikanter Unterschied in der Maximaldosis

Schlußfolgerung:

Eine deutliche Abnahme der Rectumdosis mit Spacer ist in dieser Untersuchung erkennbar.

¹Abteilung für Radioonkologie, SALK, Salzburg

RT 10 Strahlentherapie benigner Erkrankungen - Erfahrungen und Ergebnisse

Seewald D.¹

Einleitung:

Zahlreiche nicht maligne Erkrankungen können erfolgreich mit ionisierenden Strahlen behandelt werden. Von Oktober 2008 bis Dezember 2011 wurden an unserem Institut 362 Fälle mit schmerzhaften entzündlichen und degenerativen Erkrankungen der Gelenke und des Bewegungsapparates sowie des Bindegewebes behandelt. Die Patienten wurden von unterschiedlichen Fachdisziplinen zugewiesen. Die Behandlungsergebnisse wurden retrospektiv ausgewertet.

Patienten und Methode:

Die Behandlung erfolgte mit niedrig energetischen Photonen oder Elektronen in Abhängigkeit von Tiefe und Ausdehnung des Zielvolumens. Es wurde bei den entzündlichen und degenerativen Erkrankungen eine Dosis mit 3 Gy in 6 Fraktionen in 2 Wochen verabreicht. Die Bestrahlungsplanung erfolgte meistens mit Computertomografie. Insgesamt wurden 271 Patienten bestrahlt, 90 Patienten erhielten eine zweite Serie, 1 Patient drei Serien, wobei nicht immer die gleiche Region behandelt wurde (z.T. kontralateral). Die Geschlechtsverteilung der Patienten war gleich, medianes Alter betrug 55,7 Jahre, der jüngste Patient war 24 Jahre alt, der älteste 90,5 Jahre.

Ergebnis:

Die Behandlungsergebnisse der unterschiedlichen Erkrankungen wurden analysiert. Das Therapieansprechen wurde nach der visuellen Analogskala (VAS) bewertet. Es waren bei nahezu allen Erkrankungen Besserungen zu objektivieren. Ein sehr gutes Ansprechen zeigte sich v.a. bei der Achylydynie und auch beim Fersensporn sowie bei den Arthrosen der Daumen-, Finger- und Schultergelenke.

Schlußfolgerung:

Die Bestrahlung der entzündlichen und degenerativen Erkrankungen mit ionisierenden Bestrahlungen ist sehr effektiv. Das Zuweisungsverhalten durch die niedergelassenen Fachdisziplinen hat deutlich zugenommen. Insbesondere in der Sportmedizin findet diese Massnahme immer mehr Zuspruch.

¹Institut für Radioonkologie /Strahlentherapie, LKH Vöcklabruck