

STRAHLENTHERAPIE UND WUNDMANAGEMENT

Wer das Ziel kennt, kann entscheiden;
wer entscheidet, findet Ruhe;
wer Ruhe findet, ist sicher;
wer sicher ist, kann überlegen;
wer überlegt, kann verbessern.

Konfuzius (551-479 v.Chr.)

Weiterbildung Wundmanagement 2015-2016 / Ulrike Spielmann

Am Rain 14 / A-6020 Innsbruck / ulrike.spielmann@tirol-kliniken.at

STRAHLENTHERAPIE UND WUNDMANAGEMENT

Abschlussarbeit

Im Rahmen der Weiterbildung Wundmanagement 2015-2016

vorgelegt von

Ulrike Spielmann, DGKS

Inhaltliche Betreuung

Michaela Ring-Mayer, DGKS

Wundmanagerin

Innsbruck, Mai 2016

Vorwort

Im Rahmen der Weiterbildung Wundmanagement 2015/16 habe ich mich mit der Thematik „Strahlentherapie und Wundmanagement“ im Allgemeinen sowie anhand eines konkreten Beispiels einer Patientin mit einem inoperablen Angiosarkom im Gesicht auseinandergesetzt. Die Strahlentherapie (Radioonkologie) stellt eine effektive und hochtechnisierte Behandlungsform diverser Tumorerkrankungen dar, die als alleinige oder in Kombination mit operativen und / oder medikamentösen Therapien zur Anwendung gelangt. Die dabei entstehenden und zu erwartenden Nebenwirkungen dieser ionisierender Strahlung betrifft neben anderen Organsystemen in hohem Ausmaß die Haut und deren Strukturen im Sinne einer Radiodermatitis verschiedenen Schweregrades. Diese Störung der epidermalen Barrierefunktion ist eine normale Reaktion des Körpers und muss als unerwünschter Nebeneffekt in Kauf genommen werden. Die PatientInnen leiden folglich neben ihrer Grunderkrankung zusätzlich an diesen Hautreaktionen, die die Lebensqualität empfindlich vermindern können.

Im Zuge meiner Recherchen, die sich zum einen aus Fachbüchern, Fachskripten, Internet als auch in Gesprächen mit KollegInnen, ÄrztInnen sowie medizinischen und pflegerischen Fachkräften aus diversen Berufsgruppen im Rahmen einer interdisziplinären Zusammenarbeit erfolgte Datensammlungen, bestätigt die Tatsache, dass keine einheitliche Behandlung strahleninduzierter Hautschädigung gegeben ist. Die fachspezifischen Departments an der Universitätsklinik in Innsbruck sowie Kliniken in ganz Österreich, Deutschland, Belgien und der Schweiz wenden größtenteils unterschiedliche Behandlungen an, die eine einheitliche Behandlung und Vorgehensweise vermissen lassen.

Persönliches Umfeld

Mein persönliches Arbeitsumfeld befindet sich auf der radioonkologischen Bettenstation an der Universitätsklinik in Innsbruck, wo ich seit 7 Jahren als diplomierte Gesundheits- und Krankenschwester in einem interdisziplinären Team arbeite. Wir stellen den Anspruch unsere PatientInnen in den Mittelpunkt zu stellen und legen großen Wert auf ganzheitliche und umfassende Behandlung, Pflege und Betreuung.

Die folgende Arbeit soll einen Einblick in das Fachgebiet der Radioonkologie gewähren, das Ziel einer Bestrahlung aufzuzeigen und vor allem die Bedeutung des Managements der unweigerlich auftretenden Nebenwirkungen zu verdeutlichen, derer es viele, auch lebensbedrohliche, gibt. Diese Arbeit nimmt sich der Thematik der Hautschädigung an und möchte aufzeigen, wie Irritationen und Schäden zustande kommen und welche Möglichkeiten der Versorgung gegeben sind.

Diese Arbeit orientiert sich an den formellen Rahmenbedingungen einer wissenschaftlichen Arbeit, erhebt jedoch nicht den Anspruch einer solchen gerecht zu werden. Studien, Textpassagen und Zitate werden eingesetzt, um die umfangreiche Recherche zu belegen und den fachlichen Inhalt zu untermauern.

Mein persönlicher Dank gilt Frau Michaela Ring-Mayer, leitende Diplomschwester an der Hautklinik und Wundmanagerin an der Universitätsklinik Innsbruck für die inhaltliche Betreuung meiner Abschlussarbeit. Ebenso möchte ich meinen Dank an Frau OA. Dr. Sztankay Judith von der strahlentherapeutischen Ambulanz der Universitätsklinik Innsbruck für die Bereitstellung wichtiger Fachinformationen zum Thema Bioptron Lichttherapie richten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Methodik.....	1
2.1	Literaturrecherche	1
3	Hauptteil.....	2
3.1	Einführung in die Strahlentherapie	2
3.1.1	Strahlenbiologie	2
3.1.2	Dosiseinheit	2
3.1.3	Applikationsformen der Bestrahlung	3
3.1.4	Bestrahlungsplanung	5
3.1.5	Indikationen der Strahlentherapie.....	5
4	Strahleninduzierte Hautschädigungen.....	7
4.1	Folgen der Strahlentherapie an der Haut.....	8
4.2	Beurteilungen der Hautreaktionen nach RTOG/EORTC	11
5	Pathophysiologie der Haut	12
6	Prophylaxe und Basishautpflege während der Strahlentherapie	13
7	Anwendung topischer Substanzen	15
7.1	Dexpanthenol	16
7.2	Sanddorn Balsam (Hippophae rhamnoides).....	19
7.3	Steroidhaltige Cremes	20
8	Wundauflagen.....	21
9	Bioptron Lichttherapie als supportive Maßnahme	22
10	Fallbeispiel	25

11	Conclusio	40
12	Literaturverzeichnis.....	41
13	Abbildungsverzeichnis	46

1 Einleitung

Die Strahlentherapie stellt im Rahmen der Behandlung onkologischer PatientInnen eine effektive Therapieform dar, die in den letzten Jahren durch diverse technische Erneuerungen und eine Vielfalt an Therapieoptionen an Bedeutung gewonnen hat.

Durch die Tatsache, dass jährlich in Österreich etwa 39.000 Menschen an Krebs erkranken (STATISTIK Austria) wird eine Behandlung durch eine Strahlentherapie als alleinige oder in Kombination mit anderen Modalitäten häufig indiziert sein.

Die Behandlung dieser PatientInnen, die vielfach neben und auch durch ihre Tumorerkrankung ein multimorbides Krankheitsbild aufweisen, stellt große Herausforderungen an das gesamte interdisziplinäre Betreuungsteam. Einen Einblick in das Fachgebiet der Radioonkologie, die Auswirkungen ionisierender Strahlung und die Behandlung strahleninduzierter Organschädigungen, im speziellen die in dieser Facharbeit beschriebenen Haut- und Gewebeschädigungen, soll das Verständnis für die Pathophysiologie verbessern und die Einflüsse diverser Behandlungsstrategien darstellen.

2 Methodik

2.1 Literaturrecherche

Die Literaturrecherche erfolgte mittels Internet – Datenbanken wie Pubmed, google scholar, Care-lit, Cinal, Cochrane sowie Fachbeiträge, Facharbeiten, Publikationen, Fachzeitschriften, Büchern, Seminarunterlagen, Skripten und Gesprächen mit medizinisch-pflegerischen Fachpersonen diverser Berufsgruppen sowie Gespräche im

Zuge des stationären Aufenthalts der Patientin, die im Fachbeispiel beschrieben ist.

3 Hauptteil

3.1 Einführung in die Strahlentherapie

3.1.1 Strahlenbiologie

Trifft ionisierende Strahlung auf Materie, so kommt es zwischen beiden zu komplexen Wechselwirkungen. Durch diese Wechselwirkung werden verschiedene Phänomene physikalischer, chemischer und biologischer Natur ausgelöst. Den Ablauf dieser Ereignisse bezeichnet man als strahlenbiologische Wirkungskette (Margulies, 2006).

Tumorgewebe reagiert in der Regel empfindlicher auf Strahlung als Normalgewebe und bewirkt eine selektive Zerstörung des Zellkerns und seiner Erbinformation (Lukas, 2002).

Durch Bestrahlung wird die Fähigkeit von Zellen zum unbegrenzten Wachstum zerstört. Die Zellen bleiben dabei zunächst intakt und können sogar noch einige Mitosen durchlaufen, bevor sie untergehen. Es kommt (exogen) zum Doppelstrangbruch der DNA und somit zur Apoptose¹, dem programmierten oder geregelten Zelltod (Herrmann et al., 2006).

3.1.2 Dosiseinheit

Die Dosiseinheit in der Strahlentherapie heißt Gray (benannt nach dem Physiker L.H.Gray) – abgekürzt Gy – und richtet sich nach der Strahlenempfindlichkeit des Tumorgewebes. Diese liegt meist zwischen 40

¹ Kerr et al. 1972

und 70 Gy. Die vom behandelnden Radioonkologen angestrebte Gesamtdosis wird in der Regel vor Behandlungsbeginn festgelegt und in Einzeldosen (Fraktionen) von meist 2 Gy, wobei Abweichungen nach oben und unten möglich sind, aufgeteilt. Üblicherweise werden 5 Einzeldosen pro Woche appliziert mit einer durchschnittlichen Dosis von ca. 5-10 Gy, wobei die Bestrahlung in der Regel an 5 Tagen in der Woche durchgeführt wird.

Bei einigen Geweben und Organen nimmt der Fraktionierungseffekt so starken Einfluss auf die Ausprägung der Strahlenfolgen, dass bei Reduktion der Dosis pro Fraktion von 10% und gleicher Gesamtdosis die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Nebenwirkungen signifikant gesenkt werden kann. Dies spielt besonders bei chronischen Strahlenfolgen eine Rolle (Dörr, Trott, 2000).

3.1.3 Applikationsformen der Bestrahlung

Teletherapie (externe, perkutane Bestrahlung)

Radiotherapie einer Tumorregion erfolgt von außen, üblicherweise mit Hochvoltgeräten (Linearbeschleuniger) 80-120 cm von der Oberfläche des Körpers entfernt, was in Bezug auf die Beeinträchtigung der Haut eine bedeutende Rolle spielt (Margulies, 2006).

IMRT (Intensitätsmodulierte Strahlentherapie)

Diese Bestrahlungstechnik ermöglicht eine exakte Anpassung der Dosisverteilung an das Zielvolumen mit der bestmöglichen Schonung strahlenempfindlicher Organe in der unmittelbaren Nähe des Tumors. Die einzelnen Bestrahlungsfelder können nochmals in mehrere kleine Segmente zerlegt werden. Nebenwirkungen können reduziert werden (Universitätsklinikum Würzburg, 14.04.2016).

Stereotaktische Bestrahlung (Gamma knife, Strahlenchirurgie)

Lokal begrenzte Tumore (benigne oder maligne) oder Metastasen können mit einer sehr gezielten und hoch dosierten Bestrahlung effektiv behandelt werden, wobei die Stereotaxie oft nur wenige Sitzungen benötigt. Eine einmalige stereotaktische Bestrahlung bezeichnet man als Strahlenchirurgie (Universität Kliniken Helios, 02.04.2016).

IORT (Intraoperative Radiotherapie)

Die intraoperative Strahlentherapie bietet die Möglichkeit, die Strahlendosis während der Operation unmittelbar im Tumorbett zu applizieren. Vorher wird in der Regel der bösartige Tumor entfernt (Universität Kliniken Helios, 02.04.2016).

Protonenbestrahlung

Bei der Bestrahlung mit Protonen besteht der Vorteil, dass diese physikalischen Teilchen im Körper punktgenau „gestoppt“ werden können, sobald sie das Zielgewebe erreicht haben. Die größte Strahlendosis trifft den Tumor, nicht das gesunde Gewebe und reduziert damit die Gefahr der Normalgewebsschädigung. Aufgrund des technisch hohen Aufwands existieren aktuell nur wenige Zentren in Europa, z.B. Paris, München, Heidelberg, Berlin, Uppsala, Villingen (Ares, 02.04.2016).

Brachytherapie (Kurzdistanztherapie, Bestrahlung von innen)

Radiotherapie mittels umschlossener Radionuklide direkt an Organen oder Geweben in unmittelbarer Tumornähe. Dadurch besteht die Möglichkeit zur Applikation hoher Dosen am Tumor und gleichzeitig Schonung des umliegenden Normalgewebes (Stöver und Feyer, 2010, Deutsche Krebsgesellschaft).

3.1.4 Bestrahlungsplanung

„Zur Ermittlung des optimalen Bestrahlungsfeldes erfolgt eine dreidimensionale Berechnung mittels moderner CT- oder MRT gestützter 3-D-Planungssysteme. So lässt sich, unter Schonung kritischer Organe, die Region abstecken, in der sich tumoröses Material befindet. Durch Anbringen von Markierungen auf der Haut bleibt das Bestrahlungsfeld für die Dauer der Bestrahlung sichtbar und muss nicht erneut ermittelt werden“ (Backhaus, 2010).

Bestrahlung mit Masken

Bei einer Bestrahlung im Bereich des Kopfes oder des Halses werden Masken (thermoplastisches Kunststoffnetz) verwendet, um das Problem der Beweglichkeit und damit der konstanten exakten Lage zu kontrollieren.

Dabei handelt es sich um ein Plastikmaterial, das in einem warmen Wasserbad flexibel gemacht wird und dadurch dem Gesicht und dem Hals angepasst werden kann. Masken dienen als individuelle Lagerungshilfen und werden unmittelbar vor jeder Bestrahlung aufgesetzt, am Bestrahlungstisch fixiert und nach der jeweiligen Bestrahlung wieder entfernt. Die für eine Bestrahlung notwendigen Markierungen auf der Haut der PatientInnen können jetzt auf der Maske angebracht werden. Dadurch fällt auch eine Stigmatisierung im Alltag weg².

3.1.5 Indikationen der Strahlentherapie

Die Strahlentherapie ist eine eigenständige klinische und wissenschaftliche Disziplin. Ihre Aufgabe ist es, maligne Tumore mit Hilfe ionisierender Strahlen allein oder in Kombination mit anderen Modalitäten zu bekämpfen und zu erforschen (Margulies, 2006).

² Bilder einer Maskenanfertigung:
http://www.sistermanns.de/Bilder/Klinik/Bestrahlung/Maskenanfertigung_X/index.htm

„Sie nimmt im onkologischen Therapiekonzept als lokoregionale Behandlung eine zentrale Stellung zwischen operativ-chirurgischer und systemisch medikamentöser Therapie ein. Sie ist wie die Operation eine Behandlungsmethode, bietet aber darüber hinaus die Möglichkeit einer großvolumigen regionären Behandlung mikroskopischer Tumorausläufer oder der Lymphabflusswege und stellt damit einen Übergang zur systemischen Chemotherapie dar“ (Wannemacher et al., 2013, S.4).

Kurative Radiotherapie

Eine Reihe von Tumoren ist auch ohne Operation durch eine Strahlentherapie zu einem hohen Prozentsatz heilbar. Es handelt sich um Geschwüre mit lokaler Wachstumstendenz und einer geringen Neigung zu Fernmetastasierung. Der Vorteil liegt hier in einer möglichen Organerhaltung. Aber auch wenn eine Operation aus anatomischen Gründen oder die Wahrscheinlichkeit einer vollständigen Operation des Tumors vom Operateur als gering eingeschätzt wird, wird die Bestrahlung primär als Therapiealternative eingesetzt (Zentrum für Radio- und Strahlentherapie Berlin, 05.04.2016).

Adjuvante Radiotherapie

Im Anschluss an eine meist radikale Operation kann durch eine Radiotherapie des Tumorgebietes eine erwünschte Vernichtung mikroskopischer Tumorreste die Häufigkeit von Lokalrezidiven senken und somit die Heilungschance verbessern (Margulies 2006, S.117).

Neoadjuvante Radiotherapie

Diese Möglichkeit der Bestrahlung wird vor einer Operation angewandt, um das Tumorfeld zu verkleinern und Mikrometastasen möglichst auszuschließen (Wannemacher et al., 2006).

Palliative Radiotherapie

Als oberstes Ziel einer palliativen Strahlentherapie wird die Verbesserung der Lebensqualität bei inkurablen Tumorerkrankungen angestrebt. Bei verkürzter Behandlungszeit und geringerer Strahlendosis treten auch die Nebenwirkungen in milderer Form auf. Therapieresistente Schmerzen, Frakturgefährdung, Tumorblutung und äußerlich störende und belastende Tumore bieten die Indikation für diese immer häufiger anzutreffende Art der Bestrahlung (Margulies 2006, S.117).

Kombination von Radio- und Chemotherapie

Eine Indikation dieser Form der Therapie, die in der Regel einen deutlichen Anstieg der Toxizität erwarten lässt, wird angewandt, wenn Tumorrestreservate oder ausgedehnte Tumormassen bestehen, die durch eine Chemotherapie allein nicht erreicht werden können oder aufgrund einer beschränkten Tumorsensibilität nicht in eine Remission gebracht werden können (Margulies, 2006, S.117,118).

4 Strahleninduzierte Hautschädigungen

Die Haut ist eines der Organsysteme, die vom Tumor selbst oder durch die Therapie in Mitleidenschaft gezogen werden können. Verschiedene Komplikationen, die während der Krankheit und/oder während des Therapieverlaufs auftreten, können für den Patienten und für die Angehörigen physisch wie auch psychisch sehr belastend sein. Je nach Ursache stellen sie auch wesentliche medizinische und pflegerische Probleme dar (Margulies, 2006, S. 376).

In der Strahlentherapie steht heute die Behandlung von Tumorerkrankungen ganz im Vordergrund. Das Ziel ist dabei die Vernichtung der Tumore oder zumindest die zeitweise Eindämmung ihres

Wachstums. Gleichzeitig sollen Schäden an Normalgeweben so gering wie möglich gehalten werden (Herrmann et al. 2006, S.47).

Wenngleich die Hautschädigung wie beschrieben sehr belastend sein kann, dürfen die häufig therapiebedingten Nebenwirkungen oder Begleiterscheinungen nicht unerwähnt bleiben. Sie können schwerwiegende medizinische und pflegerische Probleme darstellen:

Körperbildstörungen, Schmerzen, Infektionen, Fatigue, Nausea, Emesis, Haarausfall, Knochenmarksdepressionen, Schleimhautveränderungen und Mangelernährung (Margulies 2006, S.263-480).

4.1 Folgen der Strahlentherapie an der Haut

Die Haut ist sowohl Flüssigkeits- und Diffusionsbarriere als auch mechanischer Schutz des Körpers. Sie dient der Thermoregulation, ist Tastorgan und übernimmt Drüsenfunktionen. Durch die Strahlentherapie werden diese Mechanismen gestört. Frühe Hautreaktionen können als Warnhinweis für Nebenwirkungen in anderen Organsystemen fungieren. Radiogene Hautdefekte sind gut zu erkennen und relativ gut zugänglich, sodass die Pathophysiologie besser als bei anderen Organsystemen untersucht ist. Daher werden sie häufig als Modell für die Abläufe der Strahlenreaktion verwendet (Wannemacher et al, 2013).

Ein Erythem der Haut³ stellt die erste klinisch sichtbare Reaktion der Haut auf eine Bestrahlung dar.

Unterteilt man die Hautreaktionen *nach Auftreten eines Erythems nach der Einzeitbestrahlung* von 6,0 Gy, ergibt sich folgender Ablauf:

- *Früherythem* nach 1.-4. Tag

³ (**Erythem (Erythema**, von altgriechisch ἐρύθημα *erýthema* ‚Röte‘, ‚Entzündung‘^[11]) ist ein dermatologischer Ausdruck für eine Hautrötung bedingt durch eine Mehrdurchblutung aufgrund einer Gefäßerweiterung Braun-Falco et al. 2005

- *Mittelerythem* nach 8.-22. Tag
- *Spät- oder Hauptreaktion* nach 24.-51. Tag (Herrmann et al, 2006, S.105).

Bei der Strahlentherapie werden immer Normalgewebe (nicht tumorbefallene Gewebe) mit signifikanten Strahlendosen belastet. Ihre Toleranz limitiert oft die am Tumor applizierte Dosis. Normalgewebsreaktionen nach Bestrahlungen werden nach dem Zeitpunkt des Auftretens eingeteilt. Strahlennebenwirkungen an Normalgeweben können nach international vereinbarten Klassifikationskriterien dokumentiert werden (Herrmann et al., 2006, S.79).

Dieser Ablauf verändert sich bei der häufiger verwendeten fraktionierten Bestrahlung bei einer Fraktionsdosis von 2,0 Gy, wobei sich das Früherythem nicht und die erythematöse Reaktion nach 3 Wochen zeigt.

Die klinische Hautreaktion setzt sich stets aus den Gefäßveränderungen im Korium und den Veränderungen in der Epidermis zusammen (Herrmann et al., 2006, S. 106).

Die klinischen Symptome der Strahleneffekte auf der Haut sind von der Einzel- und Gesamtdosis sowie der Gesamtbehandlungszeit abhängig. Erfolgt die Einteilung *nach der zeitlichen Abfolge*, so ergibt sich:

- die *akute Strahlenreaktion*
Sie entsteht per definitionem während der ersten 90 Tage, wobei mit steigender Dosis mit der Ausbildung von Pigmentation, Epilation und trockener Epitheliolyse zu rechnen ist.
- die *späte Strahlenreaktion*
Sie beschreibt die Symptome, die nach dem 90. Tag des Therapiebeginns auftreten. Dabei kann es nach einer Periode, in der keine Auffälligkeiten der Haut erkennbar sind, nach Monaten oder

auch nach Jahren zur Ausbildung von Schuppung, Atrophie, Teleangiektasien, subkutaner Fibrose und Nekrose kommen (Bentzen et al.,1989).

„Die radiogene Veränderungen am Gefäßsystem manifestieren sich in einer Gefäßwandhyalinose. Diese Veränderungen betreffen primär Kapillaren, lassen sich jedoch auch an großen Gefäßen nachweisen (Bild des arteriosklerotischen Umbaus). Eine weitere Manifestation sind Teleangiektasien. Sie sind an der Haut und der Retina zu beobachten“ (Herrmann et al., 2006).

Erfolgt die Ein- bzw. Unterteilung der Hautreaktion *nach dem klinischen Bild*, so ergeben sich Hautdefekte, die dem Erythem folgen:

- *Radiodermatitis sicca*
Trockene Schuppung, leichte epidermale Atrophie, Zellmangel im Stratum spinosum, schwache entzündliche Infiltration im Korium
- *Radiodermatitis acuta bullosa*
Flüssigkeitsgefüllte Blasen innerhalb der Epidermis und zwischen Epidermis und Korium, Permeabilitätsstörung des Gefäßplexus
- *Radiodermatitis acuta erosiva*
Exsudative Hautreaktion, Verlust der epidermalen Hautdeckung und hochgradige Veränderung im Korium
- *Radiodermatitis acuta gangraenosa*
Nekrotisches Ulcus (Herrmann et al., 2006,S.106).

4.2 Beurteilungen der Hautreaktionen nach Bestrahlung nach RTOG/EORTC

Die RTOG/EORTC (Radiation Therapy Oncology Group/ European Organisation of Radiation of Research and Treatment of Cancer) ist die am häufigsten verwendete Systematik zur Dokumentation akuter Nebenwirkungen. 1968 fand die formale Organisation der RTOG statt. Es bestand der Wunsch durch einheitliche Dokumentation der Strahlentherapie Forschungsfortschritte zu erreichen. Dies ist in den folgenden Jahren auf verschiedenen Ebenen geschehen (Waldeyer Th., 2006).

Stadium	Hauterscheinung
0	keine Veränderung zur Baseline
1	schwaches Erythem, trockene Desquamation, Haarausfall, verringertes Schwitzen
2a	ausgeprägtes Erythem
2b	feucht schuppende Effloreszenz, moderates Ödem
3	flächenhafte Desquamation, ausgeprägte Ödeme
4	Ulzeration, Hämorrhagie, Nekrose

Tabelle 1 Hautreaktionen nach Bestrahlung nach RTOG/EORTC (Adaptiert nach Govi-Verlag Pharmazeutischer Verlag, 2006)

Um die geschädigten Zellen zu ersetzen, versucht die Haut durch erhöhte mitotische Aktivität eine Kompensation zu erreichen. Wenn die neuen Zellen sich schneller reproduzieren als die alten Zellen abgeschliffen werden, kommt es zu einer trockenen Desquamation. Eine feuchte Desquamation tritt dann auf, wenn die sich teilenden Zellen in der Basalzellschicht dermaßen geschädigt werden, dass das betroffene

Gewebe nicht ersetzt wird (häufig nach einer Dosis von 50 Gy). Die Haut wird dünn, erodiert, brüchig oder atroph und die Epidermis bricht (Goldinger, 2007).

5 Pathophysiologie der Haut

„Das grundsätzliche Ziel jeder Strahlentherapie ist die maximale Zerstörung des Tumors bei minimaler Normalgewebsschädigung zu erreichen. Eine Gratwanderung zwischen beiden Effekten der ionisierenden Strahlung ist häufig unumgänglich“ (Waldeyer Th., 2006, S.22).

Eine durch Bestrahlung ausgelöste Inflammation (primär abakteriell) der Haut ist bedingt durch

- die direkte Freisetzung von Substanzen, die eine Vasodilatation auslösen und
- die resultierende Freisetzung von Mediatoren (Zytokinen) durch den Epithelverlust

Diese Faktoren können zum Verlust der Schutzfunktion führen. Sie wird dadurch empfindlicher gegen Allergene und Irritantien (Goldinger, 2007).

Die dermatologische Forschung konnte zeigen, dass insbesondere der Wassergehalt sowie der Wasserverlust der Haut zu den wichtigsten Markern zählen, wie die Haut auf Störungen von außen reagiert. Nicht umsonst gilt die Trockenheit als Leitsymptom der Nebenwirkungen einer Bestrahlung (Govi-Verlag Pharmazeutischer Verlag, 2006).

Eine Mangelernährung im Stratum basale führt zum Absterben der stark proliferierenden Basalzellen (Keratinozyten) und in Folge zu einer Hautatrophie sowie zu einer Erhöhung des Transepidermalen Wasserverlustes (TEWL), bedingt durch die radiogene Gefäßirritation. Ein gesundes Stratum corneum hat einen relativ hohen Wassergehalt von ca. 15-30%, ist elastisch und biegsam. Als Ergebnis eines stärkeren

Wasserverlustes (<10%) schrumpfen die Zellen und infolge treten Brüche und Risse auf. Klinisch manifestiert sich eine trockene Haut (Xerosis cutis). Es gilt die Funktionen der Haut durch Schritte der Wiederbefeuchtung zu reaktivieren.

Das physiologische Signal, dass die Reparatur der epidermalen Barriere durch Lipidsynthese anstößt, ist der transepidermale Wasserverlust. Ein geringer TEW von 1% reicht dafür bereits aus (Goldinger, 2007).

Substanzen, die eine Stärkung der epidermalen Barriere bewirken, sollen daher die Eigenschaften haben, die Haut mit Lipiden und Feuchthaltesubstanzen zu versorgen.

6 Prophylaxe und Basishautpflege während der Strahlentherapie

Während der Therapie und im besten Fall auch bereits im Vorfeld einer Bestrahlung kann und muss im Sinne eines informativen Aufklärungsgesprächs darauf hingewiesen werden, dass jegliche zusätzliche Irritation und unnötige Reizung der Haut vermieden werden soll.

Thermische Reize (Sonne, Solarium, Sauna, direkte Wärme- oder Kältequellen, Temperaturextreme)

Mechanische Reize (Reibung, Kratzen, einschnürende Kleidung, Pflaster im Bestrahlungsfeld)

Chemische Reize (alkalische Seifen, alkohol- oder parfümhaltige Produkte, aluminiumhaltige Deodorants, Make up, Selbstbräuner, Aftershave) gilt es zu vermeiden (Goldinger, 2007).

Früher übliche Empfehlungen eines Waschverbots sind obsolet und in Zeiten unseres Hygienestandards nicht mehr akzeptabel. Vorsichtiges

Waschen und Duschen ist unter Berücksichtigung der Hautmarkierung erlaubt (Margulies, 2006, S.396).

Was braucht die Haut?

Sie braucht hauttypgerechte, ph- neutrale, hydratisierende, rückfettende und hypoallergene Hautpflegeprodukte, um den Anforderungen des Erhalts des Säuerungsgrades auf der Haut, des Fettschutzmantels, der Hautfeuchtigkeit und somit dem Erhalt der Hautfunktionen entsprechen zu können (Kreidl, 2015).

Alle Studien zeigen klar, wie schwierig es ist, die Compliance der PatientInnen zu erhalten, zumal die persönliche Erfahrung und Überzeugung der PatientInnen das Waschverhalten während einer Radiotherapie signifikant beeinflusst. Die Befunde belegen, wie wichtig die im persönlichen Gespräch gegebenen Patienteninformationen sind, die mit schriftlichem Material unterstützt werden können (Govi-Verlag Pharmazeutischer Verlag, 2006).

„Die Patientenedukation geht der Frage nach, welches Wissen und Können Menschen benötigen, um im Alltag mit der Wunde umzugehen. Sie beinhaltet alle Formen der Wissensvermittlung wie die strukturierte Schulung, Anleitung und Information und Aufklärung. Sie beinhaltet aber auch die professionelle Beratung zu Fragen von Patienten und deren Angehörigen“ (Panfil et al., 2009, S.455).

Die aktuellen Empfehlungen basieren auf Expertenmeinungen und jahrelanger klinischer Erfahrung, nicht auf kontrollierten, randomisierten klinischen Prüfungen! Breite Anwendung findet der Einsatz von hydrophilen

Cremes. Aus bisherigen Studiendaten geht hervor, dass noch für keine der in der klinischen Praxis angewendeten Maßnahmen ein signifikanter Vorteil gefunden werden konnte (Debus et al., 2011).

Die in der Literatur beschriebene Produktpalette ist vielfältig und beinhaltet Substanzen wie beispielsweise Aloe vera, Biafine, Calendula, Dexpanthenol, Hamamelis, Kamille, Urea Lotion, Vitaminlotion, Kortikosteroide, Sandorn, Tanin, Trolamine, Sucralfat, oder Öle.

Laut Feight et al., 2011 gibt es keinen Gold Standard für die Prävention sowie das Management für Radiodermatitis. Es zeigt sich ein Mangel an Evidenz der ausgewählten Interventionen für diese Behandlung (Feight et al., 2011).

7 Anwendung topischer Substanzen

Die Applikation von Produkten und Substanzen, die einen Wirkstoff beinhalten, obliegt einer Arztverordnung und liegt somit im mitverantwortlichen Tätigkeitsbereich des gehobenen Dienstes für Gesundheits- und Krankenpflege lt. GuKg §15 (JUSLINE).

Für eine radiogen geschädigte Haut sind individuell und personalisiert Pflegesubstanzen zu verwenden, die Feuchtigkeit liefern, anziehen und binden und damit die Haut beruhigen und geschmeidig halten (Goldinger, 2007).

Das Auftragen von Agenzien und Substanzen muss immer unter Berücksichtigung der geplanten Bestrahlungszeit erfolgen. Das Bestrahlungsfeld soll mindestens 2 Stunden vor einer Bestrahlung frei von Pflegesubstanzen sein, um eine erhöhte Photosensibilität zu verhindern! Vor Applikation einer Pflegesubstanz erfolgt eine schonende, effektive und

schmerzarme Wundreinigung mit physiologischem Kochsalz (NaCl 0,9%) mittels einer Nass-/Trockenphase (Schlögl, 2015).

Nassphase:

Sterile mehrlagige Tupfer mit geeigneter Spüllösung getränkte Tupfer für ca. 10-15 Minuten auf Beläge und erythematöses Areal legen. Durch kontinuierlichen Kontakt zwischen Umschlagmittel und Wunde werden Zelltrümmer und Exsudat aufgenommen. Cave: nicht nachbefeuchten! (Schlögl, 2015).

Nach Eindringen der Umschlaglösung kommt es durch die Körperwärme zur Verdunstung und damit zu Reinigung, Kühlung und Entzündungshemmung. In der darauf folgenden Abdunstungsphase werden Abbauprodukte, Zelltrümmer, Wundexsudat und Mikroorganismen in der Gaze aufgenommen (Schlögl, 2015).

Trockenphase:

Mit steriler Gaze für max. 5 Minuten Cave: Verkleben der Gaze mit entzündlich-irritierter Haut vermeiden! (Schlögl, 2015).

Folgende Substanzen werden auf der strahlentherapeutischen Station an der Universitätsklinik Innsbruck verwendet:

-Dexpanthenol

-Sanddorn Balsam

-Steroide

7.1 Dexpanthenol

Dexpanthenol wird in den Zellen in Panthotensäure umgewandelt, welche als Bestandteil des essentiellen Coenzym A eine zentrale Rolle im

Stoffwechsel jeder Zelle spielt. Panthotensäure ist daher unentbehrlich für den Aufbau und die Regeneration der Epithelien von Haut und Schleimhaut, es erhöht bei der Wundheilung die Mitosefähigkeit und Reißfestigkeit der Kollagenfasern. Dexpanthenol bewirkt eine Rehydratation durch Quellung und Füllen der „Löcher“ im Stratum corneum (Goldinger, 2007.)

Dexpanthenol als:

Öl in Wasser-Emulsion:

O/W - Emulsionen dringen schnell und tief in die Haut ein und bilden keinen Fettfilm auf der Hautoberfläche. Durch den hohen Wasseranteil quillt die obere Hornschicht der Haut auf und vergrößert somit ihre Oberfläche, auf der die Feuchtigkeit der Haut verdunstet. Die Hautfeuchtigkeit als zugeführte Flüssigkeit verdunstet rascher als der Körper seinen Hydrolipidmantel wieder aufbauen kann, was den kühlenden, aber auch austrocknenden Effekt erklärt.

Bsp.: Bepanthen® Creme (5%Dexpanthenol)

Bepanthen® plus Creme (5% Dexpanthenol mit 0,5% Chlorhexidin-Dihydrochlorid)

Chlorhexidin-Dihydrochlorid ist ein Antiseptikum und besitzt ausgeprägte antimikrobielle Wirkung gegen grampositive Bakterien, in geringerem Ausmaß gegen gramnegative Keime. Bepanthen® plus Creme kann für oberflächliche Wunden, wenn das Risiko einer Infektion besteht, für 1-2 Wochen, angewendet werden⁴.

In der klinische Anwendung hat sich gezeigt, dass PatientInnen häufig ein Brennen im betroffenen Areal angegeben haben und daher auf die antimikrobille Wirkung vorzugsweise verzichtet haben.

⁴ Apothekeninformation Intranet Tirol Kliniken :
<https://root.ami-info.at>, zuletzt geprüft 2.04.2016.

Bepanthen® plus Spray:

Die Wirkstoffe des Sprays entsprechen denen der Dexpanthenol Creme. Die Applikation erfolgt mittels Sprühen in Schaumform mit dem Vorteil des Vermeidens von Irritationen der Haut durch Manipulation beim Auftragen. In der klinischen Anwendung hat sich gezeigt, dass PatientInnen den beim Aufsprühen eingetretenen Effekt des Kältegefühls häufig als unangenehm und schmerzhaft empfunden haben.

Wasser in Öl Emulsion:

W/O - Emulsionen bilden durch das Eindringen der Feuchtigkeit bis in das Stratum corneum (Tiefenwirkung) einen feinen Fettfilm, der das Abdunsten hauteigener Feuchtigkeit vermindert. Dieser Film ist dennoch luftdurchlässig, der natürliche Temperatenausgleich der Haut und die Wasserdampfdurchlässigkeit werden nicht behindert. Die Elastizität bleibt erhalten.

Bsp.: Bepanthen® Salbe (5% Dexpanthenol, Wollwachs, Alkohole)

Allerdings ist neben der Minimierung mechanischer Reizung auf die Verhinderung eines Wärmestaus zu achten, welche zum Beispiel durch dickes Auftragen stark fetthaltiger Salben entstehen kann (Würschmidt & Scheidel, 2013).

Das enthaltene Wollwachs (Lanolin) wirkt durch Verhinderung der Verdunstung von Wasser in die Umgebungsluft bedingt durch die eine Okklusion, die das Wasser nicht penetrieren lässt (Goldinger, 2007).

CAVE: Wollwachsallergie! (Schnuch et al., 2002)

In der klinischen Anwendung hat sich gezeigt, dass die Applikation von Dexpanthenolsalbe (Bepanthen®) bei PatientInnen in hohem Ausmaß als angenehm und nachhaltig in ihrer Wirkung beschrieben wurde. Vielfach wurde auch eine juckreizmildernde Wirkung (durch verminderten TEW)

angegeben, die jedoch in Relation zu dem potentiell bestehenden Allergierisiko des Wollwachses gesehen werden muss (Schnuch et al., 2002).

Die Verwendung von Dexpanthenol zeigt in diversen Studien nur geringen oder keinen Benefit. Allerdings wurden in den Kontrollgruppen keine topische Behandlung oder aber andere (obsolete) Agenzien verwendet (Feight et al., 2011).

7.2 Sanddorn Balsam (*Hippophae rhamnoides*)

Einen speziellen Stellenwert hat Sanddornöl in der Begleitung von Patienten in der Strahlentherapie. Hier kann es innerlich zur Vorbeugung von Strahlenschäden aber auch topisch nach Bestrahlungen zur Hautregeneration und Wundheilung verwendet werden (Stern, 2014).

Sanddornöl gewinnt man zum einen als Fruchtfleischöl und zum anderen als Kernöl. Für die hautregenerierende Wirkung und die Behandlung von Strahlenschäden ist speziell das Fruchtfleischöl von besonderer Bedeutung. Sanddornfruchtfleischöl wird zur Vor- und Nachsorge bei Strahlentherapie empfohlen (Praxis Aromatherapie, 2009, S. 234-235).

Das Sanddornfruchtfleischöl hat einen der höchsten Tocopherolgehalte (Vit.E) unter den Pflanzenölen. Zusätzlich erhöhen die Palmitogensäure (gesättigte Fettsäure) sowie die Palmitoleinsäure (ungesättigte Fettsäure) die Hautverträglichkeit. Fettbegleitstoffe der Carotinoide, Vit.B-Komplex, Vitamin A, C, ,K ,P ,Provitamin A, Flavonoide und Mineralstoffe machen schädliche Sauerstoffverbindungen (freie Radikale) im Körper und auf der Haut zunichte, schützen damit vor Umwelteinflüssen und bieten somit Hautpflege und Regeneration (Stern, 2014).

Im klinischen Alltag zeigt sich eine hohe Akzeptanz einerseits durch die natürlich hochwertigen Inhaltsstoffe, andererseits durch schmerzfreies Auftragen des Balsams. Dieser wird bei Temperaturen um die 30°C flüssig,

was aufgrund der radiogen bedingter Hyperämie gegeben ist. Somit wird der mechanische Reiz durch das Auftragen auf die Haut verhindert. .

Durch den intensiv orangen Farbstoff ist ein Beschmutzen im Sinne von Abfärben auf die Kleidung der PatientInnen häufig schwer vermeidbar und wird daher bereits vor der Applikation besprochen. In der klinischen Anwendung ist dieser Aspekt jedoch kaum relevant, da die PatientInnen Klinikbekleidung tragen bzw. sie auch beim Tragen der privaten Nachtwäsche das Abfärben in Kauf nehmen.

7.3 Steroidhaltige Cremes

Die Anwendung von Steroiden bei einer Radiodermatitis (RD) erfolgt laut Arztverordnung ab RTOG 2a (deutliches Erythem), vor allem wenn auch Juckreiz gegeben ist.

Die Applikation erfolgt nach Reinigung der Hautareale dünn nach der Bestrahlung über eine zeitlich befristete Spanne von ca. 1 Woche. Das therapeutische Ziel soll eine antiinflammatorische und juckreizstillende Wirkung sein. Deren Verwendung kann nur bei intakter Haut erfolgen.

Die Berichte zur Anwendung von topischen Steroiden sind kontrovers. Generell kann gesagt werden, dass Nebenerscheinungen der Haut (z.B. Atrophie) bei kurzer Anwendung nicht auftreten und Inflamationsprozesse verringert werden konnten (Goldinger, 2007).

Die Berichte zur Anwendung von Kortikosteroiden zur Behandlung von Hautirritation und Juckreiz sind kontrovers. Einerseits sind Studien vorhanden, die einen Vorteil beschreiben, der jedoch nicht als ausreichend effizient beurteilt werden konnte (Koukourakis et al., 2010).

Andererseits lassen sich Studien finden, die in der Verwendung eine signifikante Verbesserung akuter Radiodermatitiden beschreiben (Bostrom et al., 2001).

Im klinischen Arbeitsumfeld beschreiben PatientInnen die Wirkung von niederpotenten steroidhaltigen Cremes (Bsp. Advantan® 0,1% Creme) als angenehm, hautberuhigend, kühlend und juckreizstillend.

8 Wundauflagen

Die Verwendung von Wundauflagen während der Strahlentherapie, indiziert ab Grad 2a/2b nach RTOG/EORTC (ausgeprägtes Erythem, uneinheitliche, feuchte Desquamation), gestaltet sich prinzipiell schwierig und erfolgt in Absprache mit den behandelnden ÄrztInnen und StrahlentherapeutInnen. Trotz der Fülle an verschiedenen Produkten und den in der Literatur beschriebenen Materialien wie beispielsweise Alginat, Hydrokoloide oder Schaumstoffe, kann kein eindeutiges mit Studien belegtes objektives Ergebnis erzielt werden.

Dicke Verbandsmaterialien oder Flüssigkeitsansammlungen unter dem Verband gilt es zu vermeiden, weil diese durch den sogenannten Aufbaueffekt die Strahlendosis erhöhen und die Abtötung von Basalzellen verstärken (Würschmidt & Scheidel, 2013).

In der klinischen Anwendung an unserer radioonkologischen Bettenstation wird ein semipermeabler silikonüberzogener Schaumstoff aus Polyamid (Mepilex® lite) bei beginnender feuchter Epitheliolyse verwendet. Diese Wundauflage kann als einzige während der Bestrahlung belassen werden.

Es wurde in einer kleinen Studie kein Einfluss auf die Temperatur der oberflächlichen Haut festgestellt. Mepilex® lite Wundauflagen haben einen sehr kleinen Effekt auf die Strahlendosis. Subjektiv wurde diese Wundauflage der Behandlung wasserhaltiger Cremes bevorzugt (Faithfull und Margulies, 2012).

Ein weiterer Benefit besteht in der meist möglichen atraumatischen Entfernung der Wundauflage bei einem Verbandswechsel. Die Epidermiszellen können somit weitestgehend geschont werden.

9 Bioptron Lichttherapie als supportive Maßnahme

Die sowohl organspezifische, symptomorientierte als auch psychoonkologische Betreuung des Tumorpatienten umfasst ein interdisziplinäres Spektrum von unterstützenden und begleitenden therapeutischen Maßnahmen. Durch eine Optimierung der Supportivtherapie sollen die angestrebten Behandlungsergebnisse möglichst prognostisch verbessert und die Lebensqualität der PatientInnen erhalten oder gesteigert werden (Bruns F., 2006, S.3-4).

Als eine dieser unterstützenden und begleitenden Maßnahme in der Wundheilung hat sich in den letzten Jahren neben der Behandlung mit dem Low-Level-Laser die Bioptron Lichttherapie im Rahmen eines multimodalen Therapiekonzeptes etabliert und an Bedeutung gewonnen. Der Vorteil dieser Lichttherapie ist die unkomplizierte Anwendung und Bedienerfreundlichkeit.

Der Effekt wird auf die physikalischen Eigenschaften der elektromagnetischen Strahlen zurückgeführt, nämlich auf die Polarisation, Polychromatik und niedrige Energie (Basisinformation zum Aufklärungsgespräch für das Bioptron Lichtsystem von Frau Dr. Sztankay Judit, Strahlentherapeutische Ambulanz, Universitätsklinik Innsbruck). Diese Therapie funktioniert durch biostimulative Prozesse, indem sie die körpereigenen, regenerativen und stabilisierenden Prozesse beschleunigt:

Polarisation

Die Wellen bewegen sich auf parallelen Ebenen – sie oszillieren.

Polychromie

Das Spektrum enthält den sichtbaren Bereich des Lichts und einen Teil der Infrarotstrahlung. Die Wellenlänge reicht 480nm-3400nm. Ultraviolettes Licht ist nicht vorhanden.

Inkohärenz

Die Lichtwellen sind nicht synchron zueinander. Sie sind phasenverschoben oder inkohärent und bewirken dadurch ein Eindringen in verschiedene Hautschichten.

Niedrigenergielicht

Die Areale werden mit einer konstanten Intensität mit $2,4\text{J}/\text{cm}^2$ behandelt konstant behandelt.

Die spezifische Leistungsdichte liegt bei ca. $40\text{mW}/\text{cm}^2$, die jedoch abhängig von der Entfernung der Lichtquelle zum behandelnden Areal ist. Diese wird an der Hautoberfläche gemessen und kann daher variieren.

Alle Bioptron Lichttherapiegeräte entsprechen der Richtlinie 93/42/EWG und somit den geltenden EU Vorschriften für Medizinprodukte.

Diese innovative therapeutische Technologie zeigt eine biostimulierende Wirkung basierend durch das Zusammenspiel von:

- Stimulierung der Neoangiogenese
- Verstärkung der Phagozytose
- Stimulierung und Aktivierung der ATP Produktion (Adenosin Triphosphat)
- Enzymvermehrung (Beteiligung an der Zellregeneration)
- Aktivierung des Lymphsystems
- Anregung der Fibroblasten und Kollagenproduktion
- Steigerung der DNA- und RNA Produktion

Erhöhung der Muskelrelaxation und Verringerung der Reizbarkeit von Nervengewebe (Monstrey et al., 2002).

Die Anwendung erfolgt täglich nach einer Reinigung des zu behandelnden Hautareals. Dazu wird die Lichtquelle in einem Abstand von 10 cm und einem Winkel von vorzugsweise 90° für jeweils 4-10 Minuten ausgerichtet. Die Behandlung wird gerne in Anspruch genommen, einerseits aufgrund

der meist schmerzlosen (vereinzelt geben PatientInnen ein Wärme- und Spannungsgefühl an) und effektiven Behandlung (Anwendung: Bioptron Light Therapy by Zepter Group).

10 Fallbeispiel

einer Patientin mit inoperablem Angiosarkom an der linken
Schläfe/Gesichtshälfte

Frau S. ist eine 74-jährige Patientin, sie lebt selbstständig in Lienz und steht mit ihren 2 Töchtern sowie ihrer Schwester und deren Familien in engem Kontakt. Während ihrer palliativen Strahlentherapie und ihres 10 – wöchigen stationären Aufenthalts (13.04.2015-24.06.2015) an unserer Station sind ihr ihre Angehörigen unterstützend und kontinuierlich zur Seite gestanden.

Diagnosen

Inoperables Angiosarkom linke Schläfe und Gesichtshälfte, Erstdiagnose 03/15

Histologie: hochdifferenziertes, kutanes Angiosarkom in aktinisch vorgeschädigter Haut, Tumornachweis in allen Stanzungen.

Nebendiagnosen

Z.n. Cervixkarzinom, 1982, Z.n. Wertheim-OP und Radiotherapie 1982, Z.n. Schilddrüsen-OP bei V.a. Rezidiv Struma nodosa, Relative Lymphozytose, Rezidivierende Tachyarrhythmien, Mitralklappeninsuffizienz Grad II-III, Pulmonalinsuffizienz, TIA, 2010, Funktionelle Diarrhoe, Hyperurikämie, Hypertriglyceridämie, Rezidivierender Vitamin B Mangel, Glaukom rechts > links, Cataracta senilis bds., Polyarthrose Finger und Zehen DD: PCP, Panikattacken, Depression.

Bestrahlungsplanung Fr. S (Abb.1).

Anhand der 3-D Planungssysteme sind die Regionen ersichtlich, die während der Therapie in hohem Ausmaß beansprucht werden und mit einer Schädigung zu rechnen ist. Neben den zu erwartenden Hautschädigungen bedarf das linke Auge in unmittelbarer Nähe besonderer Aufmerksamkeit. Mit einer Schädigung der Mundschleimhaut (Mucositis) ist zu rechnen.

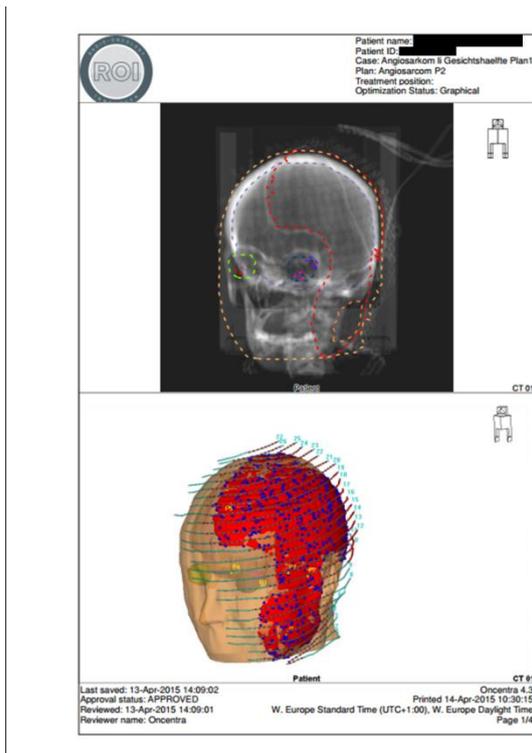


Abbildung 1: Bestrahlungsplanung

„Weichteilsarkome des Kopf-Hals-Bereiches machen etwa 5-10% aller Weichteilsarkome aus. Histologisch finden sich überproportional Angiosarkome (und Schwannome), die prognostisch ungünstig sind. Eine Radiotherapie wurde in den meisten veröffentlichten retrospektiven Studien nicht regelmäßig verabreicht, sie wird jedoch von den meisten Autoren empfohlen. CAVE: Die lokale Therapie ist jedoch hier durch die enge Nachbarschaftsbeziehung zu strahlensensiblen Strukturen häufig beeinträchtigt“ (Wannemacher et al., 2013, S.872-873).



Abbildung 2: Lagerung und Fixierung am Bestrahlungstisch

Die Brachytherapie (mittels Flab) begann planmäßig bei Fr. S. am 14.04.2015 mit einer Zielvolumendosis (ZVD) von 60 Gy, fraktioniert in Einzeldosen von 2,0 Gy, 5 x wöchentlich.

FLAB (Lappen): Gewebsäquivalentes Material, das bei Bedarf auf das Bestrahlungsfeld gelegt wird, um die Tiefendosisverteilung zu modellieren - Verlagerung in obere Gewebsschichten (Bentzen et al., 1989).

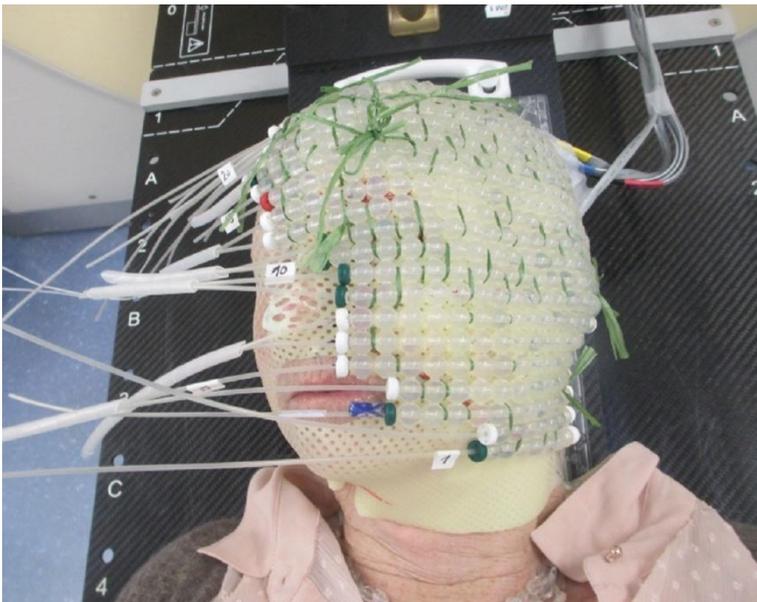


Abbildung 3: Maske Brachytherapie

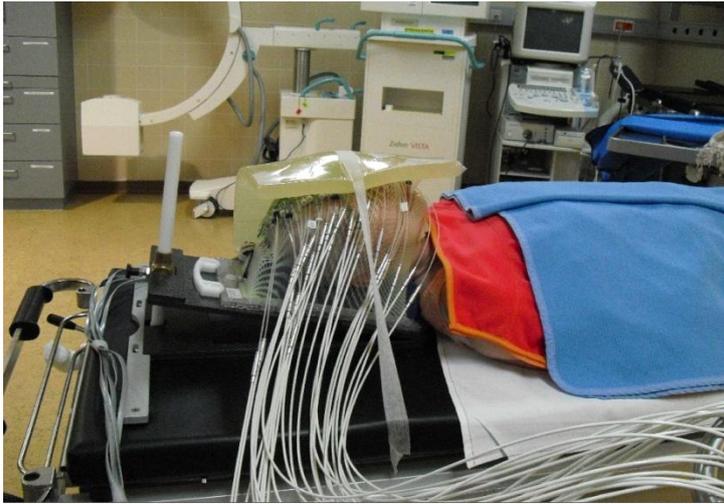


Abbildung 4: Erste Bestrahlung (14.04.2015)

Bei bekannter Depressio und rezidivierenden Panikattacken wurde von Beginn an ein psychoonkologisches Konsil zur Optimierung der medikamentösen Therapie zur Rate gezogen. Zusätzlich erhält Fr. S. eine halbe Stunde vor der Bestrahlung ein angstlösendes Medikament (Xanor® 0,5mg) lt. AVO, um während der Behandlung erforderlicher Weise ruhig liegen zu können.

Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Die PatientInnen werden an der radioonkologischen Station der Universitätsklinik Innsbruck von einem interdisziplinären Team betreut mit dem Ziel den Klinikaufenthalt so angenehm als möglich zu gestalten, die Bedürfnisse zu erkennen und diesen gerecht zu werden. Fachkräfte aus den Berufen Diabetologie, Physiotherapie, Ergotherapie, Psychoonkologie, Gestaltungstherapie, Sozialarbeit, Seelsorge und Pflege bringen ihr Wissen und ihre Erfahrungen in diese Zusammenarbeit ein. Ebenso gehören Abteilungshilfen und Raumpflegerinnen zu unserem Team, die sich umsorgend, verantwortungs- und rücksichtsvoll um das Wohlergehen der PatientInnen kümmern.

Verlauf

Die Patientin hat schriftlich ihre Einwilligung für die Fotodokumentation gegeben, die während ihrer Behandlung und bei den Kontrollen angefertigt wurde. Speziell bei Fr. S. wurde darauf großen Wert gelegt, weil die Lokalisation des Bestrahlungsfeldes das Gesicht betrifft (Hintner, 2015). Gemeinsam mit der gesetzlich vorgeschriebenen schriftlichen Dokumentation, die auf unserer Station mittels Freitext verfasst wird, stellt die Photographie eine unabdingbare Voraussetzung für eine erfolgreiche Wundtherapie dar (Hintner, 2015).

Nach Ablauf einer Woche wurde bei Fr. S. mit der Biopton Lichttherapie bei intakter Haut, einer Radiodermatitis (RD) 1 nach RTOG/EORTC begonnen.



Abbildung 5: 22.04.2015 (14 Gy) RD 1 nach RTOG/EORTC

Lokal wurde Sanddornbalsam auf das Bestrahlungsfeld aufgetragen, was die Patientin als sehr angenehm und hautregenerierend empfunden hat. Sie ist mit ihrer Basisschmerztherapie (Novalgine® Tropfen 4 x 20 ggt) gut ausgekommen. Die Augen (vor allem das linke Auge) wurden von Beginn der Therapie an mit Tropfen lt. AVO versorgt und die Mundhöhle täglich

inspiziert, um Veränderungen an der Mundschleimhaut erkennen zu können.



Abbildung 6: 28.04.2015 (24 Gy) RD 2 a nach RTOG/EORTC

Ausgeprägtes Erythem und Ödembildung, v.a. im Bereich der Oberlider

Lokaltherapie: Applikation von kühlenden mit physiologischer Kochsalzlösung (NaCl 0,9%) getränkten Tupfern, Bioptron Lichttherapie 2 x täglich 10 Minuten, Sanddorn Balsam mindestens 2 x täglich

Hochkalorische Trinknahrung aufgrund Eiweissmangels bei Mangelernährung (Schlögel, 2015) seit 22.04.2015, Bepanthen® Mundspüllösung 3 x täglich ab 12.05.2015

Der stationäre Aufenthalt von Fr. S. konnte bei gleichbleibendem Allgemeinzustand (AZ) zu jener Zeit durch ein paar Wochenenden zu Hause beziehungsweise in der Obhut ihrer Tochter unterbrochen werden, was maßgeblich zu einer Steigerung der Lebensqualität beiträgt und eine gern angenommene Auszeit von der belastenden Therapie bedeutet.



Abbildung 7: 21.05.2015 (52 Gy) RD 3 nach RTOG/EORTC

Flächenhafte Desquamation, ausgeprägtes Ödem, Wundränder scharf begrenzt, Wundexsudat gelblich bei Fibrinbelägen, kein Wundgeruch

Lokaltherapie: Nassphase mit NaCl 0,9% , Bioptron Lichttherapie für 10 Minuten , Mepilex® lite auf flächige Desquamationen, leichter Schutzverband mit Peha crepp und Schauchverband.

Die Patientin hat sich während ihrer bisherigen Bestrahlung sehr adhärent gezeigt, war trotz der belastenden und mit Angst verbundenen Zeit stets bemüht aktiv mitzuarbeiten und die Therapie zu unterstützen. Gegen Ende der Bestrahlung war ihre Erschöpfung spürbar und resultierte in einem deutlich geschwächten Allgemeinzustand und einem reduzierten Ernährungszustand (EZ). Eine Schädigung der Mundschleimhaut schränkte die Nahrungsaufnahme zunehmend ein, Anzeichen einer Fatigue machten sich bemerkbar. Der Hautzustand während der Radiotherapie konnte als zu erwartend bezeichnet werden.



Abbildung 8: 25.05.2015 (54 Gy) RD 3-4 nach RTOG/EORTC

Mäßige Exsudation, Ulzerationen im Bereich der Schläfe und präauriculär erkennbar, Nekrose im Wangenbereich

Lokaltherapie: Nassphase mit NaCl 0,9%, Biopton wurde aufgrund von Schmerzen und Unbehagen lt. Angaben der Patientin abgesetzt, Mepilex® lite wurde durch Lomatüll® ersetzt (Grund der geänderten Wundauflage nicht eruierbar), Tupfer, leichter Schutzverband mit Peha crepp und Schlauchverband.

„Schmerz ist, das was die Person, die ihn erfährt, über ihn angibt; er ist vorhanden, wenn sie sagt, dass er da ist“ (Mc Caffery, 1997).

Die Schmerzerfassung erfolgte anhand der Visuellen Analog Skala (VAS). Der Patient gibt auf einer Skala von 0 -10 verbal oder mit Hilfe eines Schiebeinstruments die Stärke seiner Schmerzen an (Couper et al, 2006). Dies wird schriftlich dokumentiert und hat ab VAS 3 eine ärztliche medikamentöse Maßnahme (Schmerzmittelverabreichung) zur Folge.



Abbildung 9: 29.05.2015 (60 Gy), Ende der Bestrahlung RD 3-4
Ulzerationen, Hämorrhagie, Nekrose im Wangenbereich

Medikation lt. AVO wie bisher, Umstellung der Lokaltherapie nach Bestrahlungsende auf: Reinigung und Nassphase mit Lavasorb® (Einwirkzeit 10 Minuten), Caviol® Lolly, Medihoney® auf Ulzerationen, Mepithel®, Tupfer, Verband mit Peha crepp, Fixierung mit Schlauchverband als Kopfverband. Systemisch wurde seit 29.04.2015 wegen Juckreiz Zyrtec® 10mg morgens und Dibondrin® 10mg Dragee abends rezeptiert.

Der AZ von Fr. S. hat sich verschlechtert. Sie gab subjektiv an, sich müde und schwach zu fühlen. Die beträchtliche Mucositis bereitete ihr Schmerzen, verhinderte eine ausreichende Nahrungsaufnahme, resultierte in einer Abnahme ihres Körpergewichts und verstärkte ihre bestehende Malnutrition.



Abbildung 10: 31.05.2015 RD 4

Feuchte Nekrose, Ulzerationen

Umstellung der Schmerztherapie auf Mexalen® 500mg 3 x täglich, Basisschmerzmedikation Hydal® 2 mg 2 x täglich sowie Vendal® orale Lösung 5mg 30 Minuten vor der Wundversorgung.

Lokaltherapie : Reinigung und Nassphase mit Lavasorb® (Einwirkzeit 10 Minuten), Cavilon® Lolly ,weitere gleichbleibende Versorgung bis auf Medihoney®, der aufgrund von Schmerzhaftigkeit mit Intrasite® Gel 1:1 gemischt wurde. Mepithel®, Tupfer, Verband mit Peha crepp, Fixierung mit Schlauchverband als Kopfverband.

Anlage eines Zentralvenösen Katheters (ZVK). Beginn von Flüssigkeitssubstitution und systemischer Antibiose aufgrund CRP Anstiegs und Fieberzacken unbekannter Ursache.



Abbildung 11: 4.06.2015 RD 4 Foto wurde vor der Reinigung gemacht!

Ulzerationen, feuchte Nekrose, Fibrinbeläge, Exsudat gemischt mit Medihoney® und Intrasite Gel®, nekrotische Areale gleichzeitig mit Granulations- und Epithelgewebe vorhanden

Basisschmerzmedikation wurde beibehalten, die Dosierung von Vendal® orale Lösung vor Verbandswechsel wurde gesteigert, systemische Antibiose wurde geändert.

Lokaltherapie: Reinigung und Nassphase mit Lavasorb® (Einwirkzeit 10 Minuten), Caviol® Lolly, Medihoney®:Intrasite® Gel (1:1), Mepithel® wurde ersetzt durch Sorbion plus® (Wunddistanzgitter,) Mepilex lite®, Tupfer, Verband mit Peha crepp, Fixierung mit Schlauchverband als Kopfverband.



Abbildung 12: 8.06.2015

Areale in Granulation und Epithelisation zu erkennen, Wundränder mit planem rosa Epithelsaum, im Bereich der Wange caudal weiter Nekrose erkennbar.

Die Antibiose wurde erweitert und Elektrolyte wurden substituiert.

Lokalthherapie blieb unverändert: Reinigung und Nassphase mit Lavasorb® (Einwirkzeit 10 Minuten), Cavilon® Lolly, Medihoney®:Intrasite® Gel (1:1), Mepithel® wurde ersetzt durch Sorbion plus® (Wunddistanzgitter,) Mepilex lite®, Tupfer, Verband mit Peha crepp, Fixierung mit Schlauchverband als Kopfverband.



Abbildung 13: 11.06.2015

Antibiose wurde nach Rücksprache mit der Abteilung für Infektiologie bei diagnostizierter Pneumonie geändert. Der AZ von Fr. S. hat sich langsam gebessert. Bei anhaltender Malnutrition wurde mit parenteraler Ernährung über den ZVK begonnen. Das Wundareal zeigte sich weiter in Granulations- und Epithelisierungsphase, Exsudation kaum mehr vorhanden, Cavilon® als Wundrandschutz nicht mehr erforderlich, Reinigung und Nassphase mit Lavasorb® (Einwirkzeit 10 Minuten), Medihoney®:Intrasite® Gel (1:1) kleinflächig auf offene Ulzerationen, Sorbion® plus und Mepile®x lite, Bepanthensalbe® zur Krustenpflege auf Wundränder. Verbandwechsel wurde, sofern der Schutzverband nicht verrutscht war, nur mehr jeden 2.Tag durchgeführt, um eine Schonung der neu gebildeten Epidermiszellen zu gewährleisten.



Abbildung 14: 14.06.2015

Knapp 8 Wochen nach Bestrahlungsende präsentiert sich das Areal des Bestrahlungsfeldes in stabilem Epithelgewebe mit residualen hypopigmentierten Stellen im Bereich der caudalen Wange.

Lokaltherapie: Medihoney® :Intrasite® Gel (1:1) nicht mehr erforderlich, Lavasorb®, Mepilex®lite , Bepanthensalbe® als Krustenpflege auf Wundränder, Schutzverband, langsame Reduktion der Schmerztherapie.

Neben der Wundheilung erholte sich der AZ von Fr. S. nur zögerlich, verstärkte Übelkeit und Diarrhoen bedingt durch den erforderlichen hochdosierten Einsatz von Antibiotika verhinderten eine Gewichtszunahme. Die psychische Belastung des langen Klinikaufenthaltes war deutlich spürbar und auch objektiv verständlich. Verstärkte Symptome der Depression erschwerten Fr. S. auch mit intensiver psychoonkologischer Betreuung die Zeit ihrer Rekonvaleszenz .Fr .S. konnte am 27.07.2015 in das Krankenhaus Natters zur Roborierung transferiert werden. Laut Dokumentation wurde die Wundbehandlung (Haut- und Narbenpflege) dort mittels Softlaser erweitert. Fr. S. konnte nach 1 Woche das Krankenhaus verlassen und nach Hause zu ihrer Tochter entlassen werden.



Abbildung 15: 2 Monate nach RT



Abbildung 16: 7 Monate nach RT

Charakteristische Merkmale der späten Strahlenfolgen wie Atrophie, Alopezie, Teleangiektasien, Hypopigmentierung und subkutane Fibrose erkennbar. Fr. S. bleibt weiterhin in Nachsorge und Betreuung an der radioonkologische Ambulanz, der Hautambulanz und dem Tumorboard an der Universitätsklinik Innsbruck. Es Fr. S. zu wünschen, dass sie gesundheitlich eine stabile und rezidivfreie Periode mit bestmöglicher Lebensqualität erleben darf.

11 Conclusio

Die Behandlung onkologischer PatientInnen im Rahmen einer strahlentherapeutischen Behandlung bedarf eines interdisziplinären Betreuungsteams. Strahleninduzierte Organschädigungen im Allgemeinen und Haut- und Gewebeschädigungen im Speziellen sind Nebenwirkungen, die mit großer Wahrscheinlichkeit auftreten und das Wohlbefinden erheblich beeinträchtigen.

Bis heute existiert kein Standard für die Prophylaxe und die Behandlung von strahleninduzierten Hautschädigungen. Es herrscht Uneinigkeit und Unsicherheit in der Behandlung verursacht durch eine Vielfalt an Substanzen.

Ziel der Autorin ist es, die Ursache des Auftretens einer Radiodermatitis aufzuzeigen, deren Entstehung zu vermindern sowie deren Symptome und Folgen zu mildern. Die Vielfalt an Pflegehinweisen und Behandlungsmöglichkeiten kann zur Verunsicherung der PatientInnen führen. Interventionen und Behandlungen sollen innerhalb der behandelnden Institutionen eindeutigen und gleichlautenden Empfehlungen folgen.

Schlüsselwörter: Strahlentherapie; Hautschädigung; Wundmanagement

12 Literaturverzeichnis

Ares, Carmen Dr. med.: Bestrahlung mit Protonen: Eine neue Therapie bei Brustkrebs. Online verfügbar unter https://assets.krebsliga.ch/downloads/aspect_0409_forschung_d.pdf, zuletzt geprüft am 02.04.2016.

Backhaus, Mareike (2010): Gesamtüberleben, rezidivfreies Überleben und Prognosefaktoren bei der Behandlung von Patienten mit Leiomyosarkom, S. 27. Online verfügbar unter <http://ediss.sub.uni-hamburg.de/volltexte/2011/5087/pdf/Dissertation.pdf>, zuletzt geprüft am 01.04.2016.

Bentzen, S. M.; **Overgaard**, M.; **Thames**, H. D. (1989): Fractionation sensitivity of a functional endpoint: impaired shoulder movement after post-mastectomy radiotherapy. In: *International journal of radiation oncology, biology, physics* 17 (3), S. 531–537.

Bostrom, A.; **Lindman**, H.; **Swartling**, C.; **Berne**, B.; **Bergh**, J. (2001): Potent corticosteroid cream (mometasone furoate) significantly reduces acute radiation dermatitis: results from a double-blind, randomized study. In: *Radiotherapy and oncology : journal of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology* 59 (3), S. 257–265.

Braun-Falco, Otto; **Burgdorf**, Walter H.C.; **Landthaler**, Michael; **Plewig**, Gerd; **Wolff**, Helmut Heinrich (2005): Dermatologie und Venerologie. 5. Aufl. s.l.: Springer-Verlag. Online verfügbar unter <http://gbv.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=323359>.

Bruns F. (2006): Leitlinie in der Radioonkologie. Supportive Maßnahmen. Online verfügbar unter <http://www.degro.org/dav/html/download/pdf/LeitlinieSupportiveMassnahmen.pdf>, zuletzt geprüft am 01.03.2016.

Debus, Jürgen; **Pothoff**, Karin; **Fetzner**, Leonie; **Häfner**, Matthias (2011): R1 und R2 zur Prophylaxe und Therapie der akuten Radiodermatitis. Online

verfügbar unter https://www.radiotherapytreatment.com/wp-content/uploads/2014/11/R1R2_Bericht_Universitatsklinikum_Heidelberg_15022011.pdf, zuletzt geprüft am 16.04.2016.

Deutsche Krebsgesellschaft: Die Strahlentherapie bei Krebs. Online verfügbar unter <http://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/therapieformen/strahlentherapie-bei-krebs.html>, zuletzt geprüft am 04.04.2016.

Faithfull, Sara; Margulies, Anita (2012): Radiodermatitis. Improving symptom management in cancer care through evidence based practice. Online verfügbar unter <http://www.cancernurse.eu/documents/EONSPEPRadiodermatitisEnglish.pdf>, zuletzt geprüft am 09.05.2016.

Feight, D.; Baney, T.; Bruce, S.; McQuestion, M. (2011): Putting evidence into practice. In: *Clinical journal of oncology nursing* 15 (5), S. 481–492. DOI: 10.1188/11.CJON.481-492.

Goldinger (2007): Strahleninduzierte Hautveränderungen. Ein neues Gebiet für die Pharmazeutische Betreuung. Online verfügbar unter <https://www.staff.uni-mainz.de/goldinge/Strahlenpatienten.pdf>, zuletzt geprüft am 12.04.2016.

Govi-Verlag Pharmazeutischer Verlag GmbH: Pharmazeutische Zeitung online: Strahlentherapie: Pharmazeutische Betreuung bei Hautveränderungen. Unter Mitarbeit von Dr. Alfred Goldinger. Govi-Verlag Pharmazeutischer Verlag GmbH, 2006. Online verfügbar unter <http://www.pharmazeutische-zeitung.de/index.php?id=2330>, zuletzt geprüft am 14.04.2016.

Herrmann, Thomas; Baumann, Michael; Dörr, Wolfgang (2006): Klinische Strahlenbiologie. Kurz und bündig. Seite. 4., völlig überarb. Aufl. München: Elsevier Urban & Fischer.

Hintner Marianne, unveröffentlichtes Skript Wunddokumentation 2015/16 AZW Innsbruck Wundmanagement Vorlesung 14.10.2015 (berichtet in der Vorlesung über Wunddokumentation)

Hintner Marianne, unveröffentlichtes Skript Wunddokumentation 2015/16 AZW Innsbruck Wundmanagement Vorlesung 14.10.2015 (berichtet in der Vorlesung über Wunddokumentation)

Kerr, J. F.; **Wyllie**, A. H.; **Currie**, A. R. (1972): Apoptosis: a basic biological phenomenon with wide-ranging implications in tissue kinetics. In: *British journal of cancer* 26 (4), S. 239–257.

Koukourakis, G. V.; **Kelekis**, N.; **Kouvaris**, J.; **Beli**, I. K.; **Kouloulis**, V. E. (2010): Therapeutics interventions with anti-inflammatory creams in post radiation acute skin reactions: a systematic review of most important clinical trials. In: *Recent patents on inflammation & allergy drug discovery* 4 (2), S. 149–158.

Kreidl, Florian, unveröffentlichtes Skript Hautpflege, 2015/16 AZW Innsbruck Wundmanagement Vorlesung 16.10.2015 (berichtet in der Vorlesung über Hautpflege)

Lukas, Peter Prof. (2002): Broschüre Strahlen für das Leben. Online verfügbar unter http://donko.or.at/wp-content/uploads/2013/03/Strahlen_fuer_das_Leben_140408.pdf, zuletzt geprüft am 20.04.2016.

Margulies, Anita (Hg.) (2006): Onkologische Krankenpflege. 4., vollständig überarb. Aufl. Berlin u.a.: Springer.

McCaffery 1997 aus Irmela Gnass, BScN, MScN wissenschaftliche Mitarbeiterin Institut für Pflegewissenschaft Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (Hrsg.) Expertenstandard Schmerzmanagement in der Pflege DNQP 2005 zuletzt geprüft am 30.04.2016

Monstrey, S.; Hoeksema, H.; Depuydt, K.; van Maele, G.; van Landuyt, K.; Blondeel, P. (2002): The effect of polarized light on wound healing. In: *Eur J Plast Surg* 24 (8), S. 377–382. DOI: 10.1007/s00238-001-0305-0.

Panfil, Eva-Maria; **Schröder**, Gerhard; **Bültemann**, Anke (Hg.) (2009): Pflege von Menschen mit chronischen Wunden. Lehrbuch für Pflegende und Wundexperten. 1. Aufl. Bern: Huber (Programmbereich Pflege). Online verfügbar unter http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=3130766&prov=M&dok_var=1&dok_ext=htm.

Schlögl Hermann, Verbandsstofflehre, unveröffentlichtes Skript Wundmanagement 2015/16 AZW Innsbruck , Vorlesung 30.11.2015 (berichtete in der Vorlesung über Verbandsstoffe)

Schlögl Hermann, Ernährung bei chronischen Wunden, unveröffentlichtes Skript Wundmanagement 2015/16 AZW Innsbruck , Vorlesung 22.02.2016 (berichtete in der Vorlesung über Ernährung bei chronischen Wunden)

Schnuch, A.; Uter, W.; Geier, J.; Gefeller, O. (2002): Epidemiology of contact allergy: an estimation of morbidity employing the clinical epidemiology and drug-utilization research (CE-DUR) approach. In: *Contact dermatitis* 47 (1), S. 32–39.

STATISTIK Austria: Krebserkrankungen. Online verfügbar unter http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/gesundheit/krebserkrankungen/index.html, zuletzt geprüft am 26.04.2016.

Stern, Cornelia (2014): Der Sanddorn. In: *Deutsche Heilpraktiker-Zeitschrift* 9 (05), S. 52–54. DOI: 10.1055/s-0034-1395405.

Stöver, Imke; **Feyer**, Petra (2010): Praxismanual Strahlentherapie. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-10537-1>.

Sztankay, Judith, OÄ, Dr., Strahlentherapie Ambulanz, Universitätsklinik Innsbruck, unveröffentlichtes Skript Basisinformation zum Aufklärungsgespräch über das Bioptron Lichttherapie System für PatientInnen, Fachinformationen Bioptron by Zepter, CH, 05.02.2016

Universität Kliniken Helios: Stereotaktische Strahlentherapie - HELIOS Kliniken GmbH. Online verfügbar unter <http://www.helios-kliniken.de/klinik/wuppertal/fachabteilungen/strahlentherapie-und-radio-onkologie/stereotaktische-strahlentherapie.html>, zuletzt geprüft am 02.04.2016.

Universitätsklinikum Würzburg: Universitätsklinikum Würzburg - Strahlentherapie: Intensitätsmodulierte Strahlentherapie - IMRT. <http://ukwuerzburg.de>. Online verfügbar unter <http://www.strahlentherapie.ukw.de/fachinformation/behandlungstechniken-und-technische-hilfsmittel/intensitaetsmodulierte-strahlentherapie-imrt.html>, zuletzt geprüft am 14.04.2016.

Waldeyer Theresa Regina Christine Maria (2006): Explorative Analyse zur Korrelation prädiktiver Testverfahren und der Ausprägung akuter und später Nebenwirkungen einer Strahlentherapie. Online verfügbar unter <http://d-nb.info/991638395/34>, zuletzt geprüft am 20.01.2016.

Wannemacher, M.; Debus, J.; Wenz, F. (2006): Strahlentherapie: Springer Berlin Heidelberg. Online verfügbar unter <https://books.google.at/books?id=ejstqjhhkOAAAC>.

Wannemacher, Michael; Wenz, Frederik; Debus, Jürgen (Hg.) (2013): Strahlentherapie. 2., überarb. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-88305-0>.

Würschmidt, F. PD Dr.; Scheidel, Peter H. Prof. (2013): Zur Information von Patientinnen über Vorbeugung und Behandlung von akuten Hautreaktionen unter Strahlentherapie nach Brustkrebsoperationen. Online verfügbar unter http://www.frauenheilkunde-aktuell.ch/frauenheilkunde-d/PDF-Ordner-FHA-Frauenheilkunde-aktuell/Frauenheilkunde-Aktuell-Ausgabe-13-03/FHA-Artikel_Hautreaktionen-unter-strahlentherapie.pdf, zuletzt geprüft am 21.04.2016.

Zentrum für Radio- und Strahlentherapie Berlin: Indikation: kurative Therapie, palliative Therapie | Zentrum für Radio- und Strahlentherapie Berlin. Online verfügbar unter <http://radio-strahlentherapie.de/radio->

onkologie/indikation-kurative-therapie-palliative-therapie/, zuletzt geprüft
am 05.04.2016.

13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Abb1: Bestrahlungsplanung.....	26
Abbildung 2: Lagerung und Fixierung am Bestrahlungstisch	27
Abbildung 3: Maske Brachytherapie.....	27
Abbildung 4: Erste Bestrahlung (14.04.2015)	28
Abbildung 5: 22.04.2015 (14 Gy) RD 1 nach RTOG/EORTC	29
Abbildung 6: 28.04.2015 (24 Gy) RD 2 a nach RTOG/EORTC	30
Abbildung 7: 21.05.2015 (52 Gy) RD 3 nach RTOG/EORTC	31
Abbildung 8: 25.05.2015 (54 Gy) RD 3-4 nach RTOG/EORTC	32
Abbildung 9: 29.05.2015 Ende der Bestrahlung (60 Gy) RD 3-4.....	33
Abbildung 10:31.05.2015 RD 4 nach RTOG/EORTC.....	34
Abbildung 11: 4.06.2015 RD 4 nach RTOG/EORTC	35
Abbildung 12: 8.06.2015	36
Abbildung 13: 11.06.2015.....	37
Abbildung 14: 14.06.2015.....	38
Abbildung 15: 2 Monate nach RT.....	39
Abbildung 16: 7 Monate nach RT.....	39

Zustimmungserklärung

Die Zustimmungserklärung der Patientin zur Verwendung der Fotos und der erforderlichen medizinischen Daten wurde in Absprache mit Frau Dr. Schieferer Simone (Büro für Datenschutz und Personalmanagement der Tirol Kliniken) verfasst und am 23.02.2016 von der Patientin und der Autorin unterzeichnet. Das Dokument liegt in schriftlicher Form vor.

14 Anhang

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel verwendet wurden. Diese Arbeit wurde noch nicht anderweitig eingereicht.

Innsbruck, im Mai 2016

Ulrike Spielme

Verwendung der Projektarbeit

Ich bin damit einverstanden, dass meine Projektarbeit weiteren Personen zur Verfügung gestellt werden darf.

Innsbruck, im Mai 2016

Ulrike Spielme