

Chancen und Grenzen der Strahlentherapie entzündlich-degenerativer Skeletterkrankungen

Aus der Strahlentherapie-Praxis
Dresden-Friedrichstadt¹
und der Klinik für Radio-
onkologie, Strahlentherapie und
Nuklearmedizin, Alfried-Krupp-
Krankenhaus Essen²

Einleitung

Die Strahlentherapie gutartiger und nicht-maligner Erkrankungen hat in der Geschichte der Radiotherapie eine lange Tradition. So wurde z. B. der analgetische Effekt bereits 2 Jahre nach Entdeckung der Röntgenstrahlen beschrieben (Gocht 1897). In der Zeit des Suchens nach festumrissenen klinischen Indikationen zur Strahlentherapie im ersten Viertel dieses Jahrhunderts beschäftigten sich die Radiotherapeuten weit mehr mit der Behandlung gutartiger Läsionen als mit der Bestrahlung von Malignomen (Meyer 1925). Aus bitteren Erfahrungen über unerwünschte

Späteeffekte am Normalgewebe und aus früh einsetzenden experimentellen Beobachtungen lernte man im Laufe der Jahrzehnte immer besser den indikationsgerechten Umgang mit der fraktionierten ionisierenden Strahlung. In Deutschland wurde dabei auch in Zeiten der sich entwickelnden physiotherapeutischen und pharmakologischen Alternativen nie die Bestrahlung gutartiger Prozesse ganz aus den Augen verloren. Sie ist auch heute noch eine ganz normale kassenärztliche Leistung im Spektrum vieler anderer Möglichkeiten. Die Strahlentherapie schmerzhafter Er-

krankungen des Bewegungsapparates erlebt zur Zeit wieder eine Renaissance. So hat sich in der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie eine Arbeitsgemeinschaft „Gutartige Erkrankungen“ etabliert. Sie hat sich nicht nur zum Ziel gesetzt, neue Indikationen zur Behandlung nichtmaligner Erkrankungen in die klinische Praxis einzuführen (Tab. 1), sondern auch bewährte Methoden zu optimieren und Leitlinien für die Anwendung bei verschiedenen Krankheitsbildern zu erstellen. Darüber hinaus laufen zur Zeit in Deutschland mehrere randomisierte Studien zur Dosisoptimierung bei der Bestrahlung entzünd-

Tabelle 1: Strahlentherapie nichtmaligner Erkrankungen**1. Neue Indikationen:**

- Prophylaxe von heterotopen Ossifikationen nach Hüftgelenkersatz und bei Querschnittgelähmten
- Prophylaxe von Re-Stenosen nach Stentimplantation
- Feuchte Makuladegeneration

2. Bewährte Indikationen:

- Rezidivprophylaxe von Keloiden
- Nichtmaligne Hauterkrankungen (z. B. chronisches Ekzem, Psoriasis)
- Degenerativ-entzündliche Skeletterkrankungen (Styloiditis, Epikondylopathie, Periarthritis humeroscapularis, Kalkaneodynie, HWS-Syndrom)
- Degenerative Erkrankungen (Koxarthrose; Omarthrose, Gonarthrose, Rhizarthrose)

lich-degenerativer, hypertrophischer und anderer Krankheitsprozesse.

In der Regel wird die Überweisung von Patienten zur Strahlentherapie von vielen praktischen Ärzten und Orthopäden aus Unkenntnis nicht vorgenommen oder als Ultima ratio angesehen, nachdem alternative Therapiemethoden wie Massagen, Krankengymnastik, physikalische Therapie, Ultraschall, Akupunktur, steroidale und nichtsteroidale Antiphlogistika sowie lokale Injektionsbehandlungen keine lang anhaltende Besserung des Leidens erreichen konnten. Andererseits ist der Strahlentherapeut auf der Grundlage strahlenschutzgesetzlicher Bestimmungen verpflichtet, die ionisierende Strahlung möglichst erst einzusetzen, wenn alternative Behandlungsmöglichkeiten ausgeschöpft sind. Dieses muß im Vorfeld der Bestrahlung im Aufklärungsgespräch mit dem Patienten besprochen werden.

Bei der Tumorstrahlentherapie stellt die Zell-DNS bekanntermaßen den Hauptangriffsort der ionisierenden Strahlung dar. Mit steigender Dosis nimmt die Wahrscheinlichkeit der Tumornekrose zu. Völlig anders liegen die Verhältnisse bei der Bestrahlung gutartiger Erkrankungen. Die zellulären Grundlagen und Mechanismen für die analgetische Wirkung der Bestrahlung degenerativer entzündlicher Veränderungen sind experimentell kaum belegt. Folgende Wirkungsketten werden jedoch diskutiert:

- a) Verbesserung der Gewebepfusion und Einfluß auf Gefäßendothelien
- b) Zerstörung von Entzündungszellen im

Exsudat, insbesondere von Lymphozyten und Freisetzung von Zytokinen sowie proteolytischen Enzymen

- c) Beeinflussung des autonomen vegetativen Nervensystems
- d) Umwandlung der Gewebsazidose in eine Gewebsalkalose über verschiedene Stoffwechselvorgänge

Interessant ist, daß bei variierenden Einzel- und Gesamtdosen in den verschiedenen strahlentherapeutischen Einrichtungen bislang keine positive Dosis-Wirkungsbeziehung gefunden werden konnte (Trott 1994). Daher bemüht man sich zur Zeit in Dosisfindungsstudien um die Anwendung einer möglichst niedrigen Strahlendosis ohne Reduzierung der analgetischen Wirkung. Kammerer et al. (1988) konnten z. B. beim Vergleich der Bestrahlungsergebnisse der Epikondylitis humeri keine Unterschiede zwischen einer Dosierung von 3x2 Gy und 10x0,3 Gy finden. Die fehlende Korrelation zwischen Dosishöhe und Effekt und die oben angeführten möglichen pathophysiologischen Abläufe

im Gewebe weisen auf völlig andere Wirkmechanismen bei der Strahlentherapie gutartiger und bösartiger Erkrankungen hin.

Das Anliegen der vorliegenden Arbeit ist es, Indikationen, Möglichkeiten und Grenzen der Strahlentherapie degenerativer und entzündlicher Erkrankungen des Bewegungsapparates aufzuzeigen.

Im folgenden sollen die für die Strahlentherapie geeigneten Krankheitsbilder besprochen werden.

Epikondylopathia humeri

(Tennis- oder Golferarm)

Als schmerzauslösende Faktoren gelten permanente fein- und grobmotorische Tätigkeit, abrupte Extrebelastung des Armes und ungeschickte Bewegungen bei sportlicher Belastung ohne Training, Traumen, mechanische Irritationen der Bursa am Radiuskopf sowie das Entrapment-Syndrom des Ramus profundus nervi radialis. Radiologisch ist nur selten ein morphologisches Korrelat zu sehen. Differentialdiagnostisch muß ein HWS-Syndrom ausgeschlossen werden.

Nächtliche Schmerzen, Dauer- und Ruheschmerzen sowie Anlaufschmerzen sind in ca. 80 % der Fälle gut zu beeinflussen (Seegenschmiedt et al. 1997). Belastungsschmerzen sprechen etwas schlechter an (54 %). Durch die Schmerzlinderung wird gleichzeitig eine deutliche Besserung der Armfunktion erreicht. Eine sehr lange Anamnesedauer, eine hohe Zahl von Vorbehandlungen sowie die Ruhigstellung mit Gipstutor sind negative prognostische Faktoren. Sie sind gleichzeitig Ausdruck eines „chronischen Schmerzsyndroms“.

Tab. 2 zeigt eine Literaturübersicht über die Ergebnisse nach Strahlentherapie der

Tabelle 2: Literaturübersicht: Strahlentherapie bei Epikondylopathia humeri

Autor	CR %	PR %	CR+PR %	NR %
Hess et al. 1955	54	35	89	11
Wieland et al. 1965	60	13	73	27
Gärtner 1988	59			
Kammerer et al. 1990	29	58	87	13
Sautter-Bihl 1993	13	60	73	27
Seegenschmiedt et al. 1997	50	35	85	15

CR: beschwerdefrei, PR: gebessert, NR: nicht gebessert

Epicondylopathia humeri.

Alternative Behandlungsverfahren stehen zur Verfügung. Dazu zählen physikalische, krankengymnastische, lokale und systemische medikamentöse Maßnahmen. Sie schließen aber eine spätere Strahlentherapie nicht aus. Ebenso kann nach einer Operation ohne den gewünschten Erfolg eine Strahlentherapie durchgeführt werden und umgekehrt. Aus strahlentherapeutischer Sicht stellt die Bestrahlung keine Konkurrenz zu anderen Behandlungsmodalitäten dar, sondern ergänzt sinnvoll die Palette der therapeutischen Optionen.

Fersensporn

Die Diagnose „plantarer Fersensporn“ wird aufgrund der charakteristischen Spornbildung am Tuberculum mediale calcanei gestellt. Dorsale Fersensporne mit gelegentlichem Einwachsen in die Achillessehne verursachen wesentlich seltener einen Fersenschmerz. Die Therapie zielt nicht auf die Beseitigung des Sporns, sondern auf die Beseitigung von sekundären Reizerscheinungen. Alternative Therapien sind lokale Injektionen (Kortikosteroide, Lokalanästhetika). Systemisch können Antiphlogistika oder Analgetika eingesetzt werden. Eine physikalische Therapie sowie Schuheinlagen wirken unterstützend. Operative Maßnahmen werden nur sehr zurückhaltend eingesetzt.

Tab. 3 zeigt die Ergebnisse nach Strahlentherapie beim plantaren Fersensporn. Eine komplette Schmerzremission tritt in bis zu 74 % der Fälle ein. Interessant ist, daß Seegenschmiedt und Mitarbeiter (1996) in einer univarianten Analyse die Symptom-

dauer, die Schmerzschwelle und die Schmerzart als Prognosefaktoren für unzureichendes Ansprechen gefunden haben. Je länger die Beschwerden bestanden, um so geringer waren die Erfolgsaussichten. Je stärker die Beschwerden waren und je geringer die Schmerzschwelle war, desto besser war das Behandlungsergebnis nach Radiotherapie. Geschlecht, Alter, Körpergröße und Gewicht sowie Röntgenbefunde und Vortherapie waren bei diesen Untersuchungen ohne Einfluß auf das Therapieresultat. Hervorzuheben ist, daß der Entschluß zur Strahlentherapie nicht zu spät erfolgen sollte, da nach Ablauf von 6 Monaten die Erfolgsaussichten insgesamt schlechter werden, was als Hinweis auf das Eintreten eines „chronischen Schmerzsyndroms“ gewertet werden muß.

Periarthritis humeroscapularis

Die Periarthritis humeroscapularis stellt kein einheitliches Krankheitsbild dar. So können Entzündungen in der Umgebung des Gelenkes und Verkalkungen der Bursa subacromialis für die zum Teil erhebliche Bewegungseinschränkung und die chronischen Schmerzen verantwortlich sein.

Die Literatur zeigt, daß bei rund 80 % der Fälle durch die Radiotherapie eine Reduktion der subjektiven Beschwerden eintritt. Die Schmerzlinderung ist immer verbunden mit einer Verbesserung der Beweglichkeit im Schultergelenk. Negative prognostische Faktoren sind lange Anamnese-dauer (länger als zwei Jahre) sowie das Ausmaß der degenerativen Gelenkveränderungen (ausgeprägte Verkalkungen oder Verknöcherungen).

Tab. 4 gibt einen Literaturüberblick über die Ergebnisse nach Strahlentherapie bei der Periarthritis humeroscapularis.

Der Wirkungseintritt nach Behandlung ist häufig sehr unterschiedlich. Patienten mit einer vorübergehenden Schmerzzunahme nach den ersten Bestrahlungen verspürten in > 50 % bereits während der Therapie eine Schmerzbesserung. Der endgültige Behandlungserfolg kann jedoch frühestens nach 3 Monaten beurteilt werden. Bei Restbeschwerden sollte auf jeden Fall eine 2., ggf. sogar eine 3. Bestrahlungsreihe angeschlossen werden.

Wichtig ist die Frage nach der Dauer des Therapieerfolges. Lindner et al. (1982) berichten, daß nach 5 Jahren 61 % der Patienten eine Besserung der Beschwerden angaben. Seegenschmiedt et al. gaben sogar eine Zeitspanne von bis zu 8 Jahren an.

Arthrosis deformans (Omarthrose, Rhizarthrose, Gonarthrose, Koxarthrose)

Synonyme: Osteoarthrosis deformans, Arthropathia deformans, Arthritis deformans
Unter diesem Begriff werden verschiedene degenerative Prozesse an den Gelenken wie z. B. Knorpelzerstörung, Knochenumbau und Knochenneubildung, Alterationen an der Gelenkkapsel und der Synovia zusammengefaßt. Meistens ist dabei eine begleitende reaktive Synovialitis für die belastungsunabhängigen Schmerzen verantwortlich. Die Beschwerden begleiten daher die Patienten auch in Ruhe und nachts und führen oft zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Lebensqualität.

In den letzten Jahrzehnten ist der Einsatz der Radiotherapie bei degenerativ ent-

Tabelle 3: Literaturübersicht: Strahlentherapieergebnisse beim plantaren Fersensporn

Autor	CR %	PR %	CR+PR %	NR %
Wieland et al. 1965	74	13	87	13
Mitrov et al. 1967	50	38	88	12
Basche et al. 1980	32	58	90	10
Mantell 1986	53	12	65	35
Sautter-Bihl 1993	60	20	80	20
Seegenschmiedt et al. 1997	71	22	93	7

Tabelle 4: Literaturübersicht: Strahlentherapieergebnisse bei Periarthritis humeroscapularis

Autor	CR %	PR %	CR+PR %	NR %
Jenkinson et al. 1952	43	50	93	7
Hess et al. 1955	50	36	86	14
Wieland et al. 1966	55	36	91	9
Keinert et al. 1972	50	46	90	10
Hassenstein et al. 1979	43	31	74	26
Lindner et al. 1982	17	59	74	26
Sautter-Bihl 1993	33	37	70	30
Keilholz et al. 1997	49	32	81	19

CR: beschwerdefrei, PR: gebessert, NR: nicht gebessert

CR: beschwerdefrei, PR: gebessert, NR: nicht gebessert

zündlichen Erkrankungen zugunsten systemischer und lokaler antiphlogistischer Therapiemaßnahmen und des Gelenkersatzes (Knie-, Hüftendoprothese) zurückgegangen.

Obwohl die Strahlentherapie nur eine symptomatische Maßnahme ist, kann sie im Gegensatz zu vielen konservativen Maßnahmen auch hier eine langfristige Beschwerdefreiheit herbeiführen. So berichten mehrere Autoren über eine zwei Jahre anhaltende Beschwerdefreiheit zwischen 76 und 45 %. Ein prognostisch ungünstiger Parameter ist dabei eine Symptombdauer von > 2 Jahren. Patienten mit „diffusen Schmerzangaben“ und mit objektiven Befunden wie Krepitation, Gelenkdeformation sowie ausgeprägten röntgenologischen Zeichen scheinen ebenfalls schlechter auf die Bestrahlung anzusprechen. Günstige Parameter sind ein Alter < 80 Jahre und eine „idiopathische Genese“ der Erkrankung.

Tab. 5 zeigt eine Literaturübersicht über die Erfolgsaussichten bei degenerativ entzündlichen Veränderungen.

Alternative Behandlungsformen sind systemische und lokale Applikation von steroidalen und nichtsteroidalen Antiphlogistika, die z. T. erhebliche und gravierende Nebenwirkungen haben, z. B. Ulzera. Nur die operativen Maßnahmen stellen bei der Arthrose eine kausale Therapie dar. Häufig schränken jedoch internistische Kontraindikationen oder die ablehnende Haltung der Patienten die Durchführung der Operation ein. Die Strahlentherapie stellt auch hier eine kostengünstige und oft lang anhaltend wirksame Behandlungsoption dar.

Therapienebenwirkungen

Die durch die Radiotherapie möglicherweise bedingten Nebenwirkungen sind in die Nutzen-Risiko-Abwägungen einzubeziehen. Zu unterscheiden sind somatische Risiken (Gonadenbelastung, Belastung der gesunden Körpergewebe) von dem Risiko der Tumorinduktion. Die Gonadenbelastung spielt bei älteren Patienten keine Rolle. Sie wird bei der Bestrahlung der oberen Extremitäten mit 1 mGy am Ovar und 0,2 mGy am Hoden angegeben und entspricht in etwa der Belastung durch eine Röntgenuntersuchung. Bei der Strahlentherapie der Gonarthrose und Koxar-

Tabelle 5: Literaturübersicht: Strahlentherapieergebnisse bei Arthrosis deformans

Autor	CR %	PR %	MR %	CR+PR+MR %	NC %
Cocci 1943	25		45	70	30
Reichel 1949	8	43	29	80	20
Glauner 1951	15		70	85	15
v. Pannewitz 1953	63		23	86	14
Barth 1961	9	42	26	77	23
Zschache 1972	6	36	43	85	15
Hess 1982		44	22	66	34
Keilholz 1997	19	22	22	63	37

CR: beschwerdefrei, PR: wesentlich gebessert, MR: gebessert, NR: nicht gebessert

throse ist die Belastung mit 48 bis 975 mGy am Ovar und 153 bis 387 mGy am Hoden größer (Seegenschmiedt et al.). Hier muß, insbesondere bei jüngeren Patienten mit Kinderwunsch, eine sorgfältige Risiko-Nutzen-Analyse durchgeführt werden. Bei Frauen im gebärfähigen Alter muß eine Schwangerschaft ausgeschlossen sein.

Die Strahlenbelastung der übrigen Körpergewebe ist so gering, daß somatische Schäden kurz- und langfristig nicht zu erwarten sind.

Das Risiko einer Tumorinduktion bei erwachsenen Patienten > 40 Jahre mit den zur Anwendung kommenden niedrigen Dosen im Bereich zwischen 3 und 6 Gy muß insgesamt als sehr gering eingeschätzt werden (Levitt 1995). Die bei der Strahlentherapie von nichtmalignen Erkrankungen angewandten Dosen liegen deutlich unter denen bei Malignomen. In Deutschland ist in der Literatur noch keine Tumorinduktion nach einer Strahlentherapie wegen einer gutartigen Erkrankung im Erwachsenenalter beschrieben worden (Sauerwein et al., 1984, Jung 1997). In jedem Fall ist jedoch der Strahlentherapeut verpflichtet, auf das prinzipiell bestehende Risiko einer Tumorinduktion bei Anwendung einer ionisierenden Bestrahlung hinzuweisen.

Zusammenfassung

Die Strahlentherapie bei degenerativ entzündlichen Erkrankungen des Skeletts ist bei nahezu fehlenden Nebenwirkungen eine äußerst wirksame und sehr kostengünstige Ergänzung oder Alternative zu den anderen, oft langwierigen konservati-

ven Behandlungen. Wegen der geringeren Wirksamkeit bei einer langen Symptombdauer sollte die Strahlentherapie nicht zu lange hinausgezögert werden (< 12 Monate). Bei gutem analgetischem Effekt in 70 - 80 % der Fälle kann eine Operation bei Risikopatienten hinausgeschoben oder gar vermieden werden.

Korrespondenzanschrift:
Prof. Dr. Johannes Schorch
Friedrichstraße 41
01067 Dresden

Literatur beim Verfasser

Artikel eingegangen: 19. 2. 1998
Artikel angenommen: 20. 3. 1998