

# Strahlentherapie von Schmerzen bei entzündlich degenerativen Erkrankungen

*Die Strahlentherapie von schmerzhaften entzündlich-degenerativen Erkrankungen ist eine wirksame und nebenwirkungsarme Ergänzung zu anderen Behandlungen*

*von Michael Heinrich Seegenschmiedt und Hans-Bruno Makoski\**

Die Strahlentherapie nicht-maligner (= gutartiger) Erkrankungen hat eine lange Tradition. Schon zwei Jahre nach Entdeckung der Röntgenstrahlen wurde ihre analgetische Wirkung erkannt (Gocht 1897). Anfang des 20. Jahrhunderts war die Strahlentherapie gutartiger Krankheiten weiter verbreitet als die von Tumoren (Meyer 1925), doch erste Erfahrungen mit unerwünschten Spätfolgen am Normalgewebe ließen die Röntgenärzte vorsichtiger im Umgang mit Röntgenstrahlen werden. Mit verbesserten technischen Möglichkeiten übernahm die Strahlentherapie zunehmend Aufgaben der Tumorbehandlung, während die Therapie gutartiger Prozesse aufgrund neuer Medikamente und Operationsverfahren und mangelnder Schulung allmählich in den Hintergrund trat. In Deutschland (speziell in den ostdeutschen Bundesländern) wurde die kostengünstige Therapie nie ganz aus den Augen verloren. Als kassenärztliche Leistung reiht sie sich auch heute nahtlos in das Spektrum verfügbarer Therapiemöglichkeiten bei vielen Krankheiten ein (Tabelle 1). Wegen großen Kostendrucks im Gesundheitswesen wird die Strahlentherapie in letzter Zeit bei schmerzhaften Erkrankungen des Bewegungsapparates wieder häufiger eingesetzt. Die Arbeitsgemeinschaft „Radiotherapie gutartiger Erkrankungen“

arbeitet an der Optimierung der Bestrahlung nicht-maligner Erkrankungen, formuliert Leitlinien für die Anwendung der Strahlentherapie bei gutartigen Erkrankungen und organisiert Fort- und Weiterbildungen. Zur Zeit werden auch kontrollierte Studien zur Dosisoptimierung bei der Bestrahlung von entzündlich-degenerativen, hypertrophischen und weiteren Erkrankungen geplant.

## Wer kann die Behandlung durchführen?

Die Überweisung zur Strahlentherapie wird oft nur aus Unkenntnis nicht vorgenommen. Meist wird die Röntgenreizbestrahlung nur als „letztes Mittel“ betrachtet, nachdem andere Therapien, wie z.B. Massagen, Krankengymnastik, physikalische Therapie, Ultraschall, Akupunktur, orale steroidale und nicht-steroidale Antiphlogistika oder lokale Injektionsbehandlungen keine lang anhaltende Besserung der schmerzhaften Leiden erreicht haben. Außerdem ist jeder Arzt, der Strahlentherapie anwendet, verpflichtet, ionisierende Strahlen möglichst erst dann einzusetzen, wenn andere Therapiemaßnahmen ausgeschöpft sind oder aus anderen Gründen nicht in Frage kommen. Die genaue Indikationsstellung erfolgt in interdisziplinärer Absprache. Die genaue Durchführung der Bestrah-

lung wird vor der Behandlung in einem ausführlichen Aufklärungsgespräch mit dem Patienten besprochen. Dabei werden auch alle möglichen Nebenwirkungen erläutert.

## Wie wirkt die Bestrahlung?

Bei der Bestrahlung von bösartigen Tumoren stellt die Erbsubstanz (DNS) im Zellkern den Hauptangriffsort für ionisierende Strahlen dar. Durch den Einfluß auf die sich teilenden Zellen nimmt dabei mit steigender Dosis die Wahrscheinlichkeit der Tumorvernichtung zu. Ganz anders liegen aber die Verhältnisse bei der Bestrahlung gutartiger Erkrankungen. An der Aufklärung der zellulären Grundlagen und Mechanismen der Strahlentherapie z.B. für die analgetische Wirkung der Bestrahlung bei degenerativen Veränderungen, forschen derzeit viele Arbeitsgruppen. Folgende Wirkungszusammenhänge werden unter anderem diskutiert:

- a) Verbesserte Gewebepfusion und größere Durchlässigkeit der Gefäßendothelien;
- Zerstörung von Entzündungszellen im Gewebe, insbesondere von Lymphozyten;
- Anregung von Makrophagen, Freisetzung von Zytokinen und proteolytischen Enzymen;
- Beeinflussung der Schmerzfasern des autonomen vegetativen Nervensystems;

Professor Dr. med. Michael Heinrich Seegenschmiedt, Klinik für Radioonkologie, Strahlentherapie und Nuklearmedizin, Alfried-Krupp-Krankenhaus Essen, Alfried-Krupp-Straße 21, 45133 Essen. Professor Dr. med. Hans-Bruno Makoski, Strahlenklinik, Städtische Kliniken, Zu den Rehwiesen 9, 47055 Duisburg

**Tabelle 1**

**Niedrig-dosierte Strahlentherapie bei nicht-malignen Erkrankungen**

**1. Bewährte Indikationen**

**Degenerativ-entzündliche Weichteilerkrankungen:**

- „Tennis-/Golferellenbogen“ (Epicondylopathie humeri)
- „Schmerzhafte Schulter“ (Periarthritis humeroscapularis)
- „Schmerzhafte Ferse“ bei Fersensporn (Calcaneodynie)

**Schmerzhafte degenerative Gelenkerkrankungen**

- Daumensattelgelenk (Rhizarthrose)
- Fingergelenke (Polyarthrose)
- Schultergelenk (Omarthrose)
- Kniegelenk (Gonarthrose)
- Hüftgelenk (Coxarthrose)

**Hypertrophische Bindegewebs-erkrankungen**

- Schwielen an der Bindehaut des Auges (Pterygium)
- Rezidivprophylaxe bei Narbenwucherungen (Keloiden)
- Verkrümmungen des Penis (Induratio penis plastica)

- Knoten/Stränge der Hohlhand (Morbus Dupuytren)
- Knoten/Stränge der Fußsohle (Morbus Ledderhose)

**Funktionelle Organerkrankungen**

- Hervortreten der Augäpfel (Endokrine Orbitopathie)

**Nichtmaligne Hauterkrankungen**

- Chronischer Juckreiz bei Ekzem und Schuppenflechte (Psoriasis)

**2. Neue Indikationen**

**Prophylaxe von Verkürzungen (heterotopen Ossifikationen)**

- nach Hüftgelenkersatz und Pfannendachfraktur;
- nach Polytrauma bzw. parallel zur Rehabilitation bei Myositis ossificans der Weichteile

**Prophylaxe der Visusverschlechterung/Erblindung**

- bei feuchter Makuladegeneration

**Prophylaxe von Restenosierungen (in Erprobung)**

- nach Stentimplantation/ Ballondilatation in großen Arterien bzw. Koronararterien

Umwandlung der Gewebsazidose im entzündeten Gewebe in eine Gewebsalkalose über verschiedene Stoffwechselfvorgänge. Derzeit studieren einige Arbeitsgruppen die Anwendung möglichst geringer Strahlendosen mit gleicher analgetischer Wirkung ohne Verlust an langfristiger Wirksamkeit („Therapieoptimierungsstudien“). Anliegen dieser Übersichtsarbeit ist es, die speziellen klinischen Möglichkeiten

und die Grenzen der Strahlentherapie bei bestimmten degenerativ-entzündlichen Erkrankungen des Bewegungsapparates aufzuzeigen.

**Periarthritis humeroscapularis (PHS) („Schmerzhafte Schulter“)**

Die Periarthritis humeroscapularis stellt ein sehr uneinheitliches Krankheitsbild dar. So können Entzündungen in der Umgebung des Gelenkes (Arthritis), Verkalkungen z.B. der Bursa subacromialis (Bursitis calcarea) und Reizung von Sehnenansätzen für chronische Schmerzen und Bewegungseinschränkung verantwortlich sein. Injektionen (Corticoide, Lokalanästhetika), systemische Medikamente (Antiphlogistika bzw. Analgetika) und physikalische Therapiemaßnahmen werden bevorzugt eingesetzt, doch selbst nach erfolgloser Vorbehandlung kann die Strahlentherapie bei bis zu 80 Prozent der Fälle Beschwerden lindern. Dies verbessert auch die Beweglichkeit der Schulter. Ungünstige Prognosefaktoren sind eine lange Symptombdauer (mehr als zwei Jahre) und das Ausmaß der degenerativen Veränderungen (starke Gelenkveränderungen). Eine kurzfristige Schmerzverstärkung nach den ersten Bestrahlungen ist günstig, denn mehr als 50 Prozent erreichen dann schon während der Therapie eine Schmerzbesserung. Der endgültige Behandlungserfolg kann frühestens nach 3 Monaten beurteilt werden. Bei Restbeschwerden ist eine weitere Bestrahlungsserie möglich. Der Therapieerfolg hält lange an. Lindner et al (1982) berichteten, daß nach fünf Jahren noch 61 Prozent der Patienten eine Besserung der Beschwerden aufwiesen. Eine Linderung der Schmerzen auch noch nach acht Jahren beobachteten Keilholz et al. (1995).

**Epicondylopathie humeri (EPH) („Schmerzhafter Tennis- oder Golferarm“)**

Diese schmerzhafte Erkrankung des Binde- und Sehngewebes lateral oder medial vom Ellenbogen-

gelenk wird durch permanente feine und grobmotorische Tätigkeiten, abrupte Extremlastungen des Armes bzw. ungeschickte Bewegungen bei sportlicher Belastung ohne Training, durch traumatische oder mechanische Irritation der Bursa am Radiusköpfchen sowie durch Einklemmung des Ramus profundus nervi radialis ausgelöst. Radiologisch ist selten ein morphologischer Befund zu sehen. Differentialdiagnostisch ist immer ein HWS-Syndrom auszuschließen. Die Patienten sind im Beruf und Alltag zum Teil stark beeinträchtigt. Nacht-, Dauer- und Ruhe- und Anlaufschmerzen am Morgen können durch Strahlentherapie selbst nach langer erfolgloser Vorbehandlung in 80 Prozent beeinflusst werden (Seegen-schmiedt et al. 1997). Die Belastungsschmerzen sprechen schlechter an (54 Prozent). Die Schmerzlinderung führt auch zu einer langfristigen Verbesserung der Armfunktion. Rückfälle nach erfolgreicher Behandlung sind selten (5 Prozent). Eine lange Krankheitsdauer von über einem Jahr, viele Vorbehandlungen und längere Phasen der Ruhigstellung sind ungünstige prognostische Faktoren und Ausdruck eines „chronischen Schmerzsyndroms“. Andere Maßnahmen, z.B. physikalische, krankengymnastische und medikamentöse Maßnahmen, schließen eine Strahlentherapie nicht aus. Auch nach erfolgloser Operation kann eine Strahlentherapie erfolgreich sein und umgekehrt. Die Strahlentherapie ist daher bei mehr als drei Monate bestehenden therapierefraktären Schmerzen keine Konkurrenz, sondern eine sinnvolle Ergänzung der therapeutischen Möglichkeiten.

**Fersensporn (Calcaneodynie) („Schmerzhafte Ferse“)**

Schmerzen an der Ferse führen oft zu Arbeitsunfähigkeit und starker Beeinträchtigung des Alltags. Ein „plantarer Fersensporn“ wird meist radiologisch aufgrund der typischen Ausbildung eines Knochenspornes am Tuberculum mediale calcanei festgestellt. Damit ist nur selten ein Schmerzsyndrom verbunden. Oft liegt kein morphologisches Korrelat vor. „Dorsale Fersensporne“ verur-

sachen durch ihr Einwachsen in die Achillessehne lokale Schmerzen, die in die Wade einstrahlen, weit seltener dagegen auch Fersenschmerzen. In beiden Fällen zielt die Strahlentherapie nicht auf die Beseitigung des Sporns, sondern auf die Beseitigung von sekundären Reizerscheinungen. Vor der Radiotherapie werden meist andere Therapien eingesetzt, z.B. lokale Injektionen (Corticoide, Lokalanästhetika) und systemisch Antiphlogistika bzw. Analgetika. Physikalische Maßnahmen und angepasste Schuheinlagen wirken unterstützend. Operative Maßnahmen werden selten eingesetzt. Manchmal kommt es aber auch zu einer spontanen Rückbildung der Beschwerden. Die Strahlentherapie kommt nach drei Monaten frustrierender Therapieversuche in Frage. Sie sollte nicht zu spät erfolgen, da nach sechs Monaten die Erfolgsaussichten sinken. Eine komplette Schmerzfremheit wird in bis zu 74 Prozent erreicht. Symptombauer, Schmerzschwelle und Schmerzart sind Prognosefaktoren für unzureichendes Ansprechen (Seegen-schmiedt et al., 1996).

#### **Arthrosis deformans (Omarthrose, Rhizarthrose, Gonarthrose, Coxarthrose)**

Unter den Begriffen Osteoarthrosis, Arthropathia bzw. Arthritis deformans werden verschiedene degenerative Prozesse an den Gelenken, die mit einer Knorpelzerstörung, einem Knochenumbau und einer Knochenneubildung sowie mit Veränderungen an der Gelenkkapsel und Synovia einhergehen, zusammengefaßt. Meist ist eine begleitende reaktive Entzündung der Synovia, evtl. auch ein Erguß, für die Gelenkschmerzen verantwortlich. Diese können die Patienten bei Belastung und auch in Ruhe und nachts in ihrer Lebensqualität stark beeinträchtigen. Seit den 60er Jahren ist der Einsatz der Strahlentherapie bei degenerativ-entzündlichen Erkrankungen zugunsten von lokalen und systemischen antiphlogistischen Maßnahmen und des totalen Gelenkersatzes (Knie- und Hüftendopro-

these) zurückgegangen. Die lokale oder systemische Gabe von steroidalen und nichtsteroidalen Antiphlogistika kann aber auch gravierende Nebenwirkungen haben, z.B. lokale Gewebnekrosen und gastrointestinale Ulcera. Nur der operative Gelenkersatz (Endoprothese) stellt eine kausale Therapie dar, doch schränken internistische Begleitumstände oder die ablehnende Haltung der Patienten diese Option manchmal ein.

Die Strahlentherapie ist zwar nur eine symptomatische Maßnahme, doch kann sie im Gegensatz zu anderen konservativen Maßnahmen auch langfristig eine Beschwerdefremheit bewirken. Einige Studien berichten bei bis zu 75 Prozent der behandelten Patienten über langfristige Schmerzlinderung. Prognostisch ungünstig ist eine Symptombauer von über zwei Jahren. Patienten mit „diffusen Schmerzen“ und objektiven Befunden wie Gelenkreiben („Krepitation“), Gelenkdeformatitäten und ausgeprägten radiologischen Zeichen, sprechen schlechter auf die Bestrahlung an. Günstig sind ein Alter unter 80 Jahren und eine „idiopathische Genese“ der Erkrankung. Die Strahlentherapie stellt insgesamt ein kostengünstiges Therapieverfahren dar, das andere Therapieverfahren in ihrer Wirksamkeit erreichen oder ergänzen kann. Im Einzelfall können Gelenkoperationen hinausgeschoben oder vermieden werden.

#### **Treten Nebenwirkungen während und nach der Strahlentherapie auf ?**

Neben den erwünschten Wirkungen sind auch die Nebenwirkungen bei der Nutzen-Risiko-Abwägung der Strahlentherapie mit einzubeziehen. Für die niedrig dosierte Strahlentherapie sind nur die somatischen Risiken (Gonadenbelastung, Belastung gesunder Organe) und das Risiko einer Tumorinduktion relevant. Die Gonadenbelastung spielt bei den älteren Patienten eine untergeordnete Rolle. Sie erreicht bei Bestrahlung an der

oberen Extremität 1 mGy am Ovar bzw. 0,2 mGy am Hoden, was in etwa der Belastung eine Röntgenuntersuchung entspricht. Bei der Bestrahlung an der unteren Extremität (Gon- und Coxarthrose) ist die Belastung am Ovar und am Hoden mehrfach höher (Seegen-schmiedt et al., 1998). Hier ist bei jüngeren Patienten (unter 30 Jahren) mit bestehendem Kinderwunsch eine sorgfältige Risiko-Nutzen-Analyse durchzuführen. Bei Frauen im gebärfähigen Alter ist eine Schwangerschaft auszuschließen. Die Strahlenbelastung von nicht bestrahlten Körperabschnitten ist meist so gering, daß somatische Schäden langfristig nicht zu erwarten sind.

Das Risiko einer Tumorinduktion bei Erwachsenen älter als 40 Jahre ist bei niedrigen Dosen von 3 - 10Gy insgesamt sehr gering (Levitt 1995). Die bei gutartigen Erkrankungen angewandten Dosen liegen deutlich unter denen bei Tumoren. In Deutschland ist bisher keine Tumorinduktion nach Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen bei Erwachsenen beschrieben worden (Sauerwein et al., 1984, Jung 1997). In jedem Fall ist der Strahlentherapeut verpflichtet, auf das prinzipiell bestehende Risiko einer Tumorinduktion durch ionisierende Bestrahlung beim Aufklärungsgespräch hinzuweisen.

#### **Zusammenfassung**

Die Strahlentherapie bei schmerzhaften degenerativ-entzündlichen Erkrankungen des Skeletts ist eine sehr wirksame und kostengünstige Therapie ohne Nebenwirkungen. Sie stellt eine Alternative und Ergänzung zu anderen oft langwierigen konservativen Behandlungen dar. Wegen der geringeren Wirksamkeit bei schon lange bestehenden Symptomen sollte der Einsatz der Strahlentherapie nicht zu lange hinausgezögert werden (< 3 Monate). Bei gutem analgetischen Effekt in etwa 70-80 Prozent der Fälle sind manchmal Operationen bei Risikopatienten hinauszuschieben oder evtl. ganz zu vermeiden.

*Eine Literaturverzeichnis ist über die Verfasser erhältlich.*