

Strahlentherapie bei schmerzhafter Kniegelenkarthrose (Gonarthrose)

Ergebnisse einer deutschen Patterns-of-Care-Studie*

Ralph Mücke¹, M. Heinrich Seegenschmiedt², Reinhard Heyd³, Ulrich Schäfer¹, Franz-Josef Prott⁴, Michael Glatzel⁵, Oliver Micke⁶, German Cooperative Group on Radiotherapy for Benign Diseases (GCG-BD)

Hintergrund und Ziel: Nach einer Patterns-of-Care-Studie (PCS) der AG Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO) 2003/2004 ist eine Vielzahl von einzelnen PCS zu unterschiedlichen gutartigen Erkrankungen durchgeführt worden. Hier wird nun die PCS betreffend Radiotherapie (RT) bei schmerzhafter Gonarthrose (GNA) vorgestellt.

Material und Methodik: Von 2006 bis 2008 wurden alle deutschen strahlentherapeutischen Institutionen mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens hinsichtlich Patientenzuweisung und -anzahl, Anamnese, Vorbehandlungen, Bestrahlungsindikationen und -techniken, Zielvolumenkonzepten usw. sowie Behandlungsergebnissen betreffend RT bei schmerzhafter GNA befragt.

Ergebnisse: Insgesamt beantworteten 238/248 (95,9%) der strahlentherapeutischen Einrichtungen in Deutschland den Fragebogen. 188/238 (79%) der strahlentherapeutischen Einrichtungen führen eine RT bei schmerzhafter GNA durch. Jährlich wurden in Deutschland 4 544 Patienten (im Median 15 pro Institution; ein bis 846) mit schmerzhafter GNA bestrahlt. Indikationen waren akute Schmerzen in 18,9%, chronische Schmerzen in 95,3% sowie therapierefraktäre Schmerzen in 81,1%. Die im Median applizierte Gesamtdosis betrug 6 Gy (3–12 Gy) bei einer medianen Einzeldosis von 1 Gy (0,25–3 Gy). 40,4% der Institutionen bestrahlten zweimal pro Woche, 51,4% dreimal pro Woche. Die RT wurde in 25% der Fälle mit einem Orthovoltgerät, in 79,6% mit einem Linearbeschleuniger und in 8,3% mit einem Cobalt-60-Gerät durchgeführt. 42 Einrichtungen evaluierten die Resultate der RT von insgesamt 5 069 behandelten Patienten. Eine mediane Schmerzreduktion von mindestens 3 Monaten konnte in 60% (5–100%), eine mediane Schmerzreduktion von mindestens 12 Monaten in 40% (10–100%) und eine mediane dauerhafte Schmerzreduktion in 27,8% (10–85%) der bestrahlten Patienten erreicht werden. Im Median erhielten 30% (7–100%) der Patienten eine zweite Bestrahlungsserie. Es wurden keine radiogenen Akut- und Spätreaktionen angegeben.

Schlussfolgerung: Die vorliegende PCS bestätigt mit der bisher weltweit größten Fallzahl die traditionell weite Verbreitung der RT bei der schmerzhaften GNA in Deutschland sowie die damit verbundenen sehr guten Resultate. Die RT bei schmerzhafter GNA kann als effektive und nebenwirkungsfreie Option vor operativen Eingriffen durchgeführt werden.

Schlüsselwörter: Strahlentherapie · Schmerzhafter Gonarthrose · PCS

Strahlenther Onkol 2010;186:7–17

DOI 10.1007/s00066-009-1995-7

Radiotherapy in Painful Gonarthrosis. Results of a National Patterns-of-Care Study

Background and Purpose: After a patterns-of-care study (PCS) in 2003/2004 addressing benign disorders in general, the German Cooperative Group on Radiotherapy for Benign Diseases (GCG-BD) conducted several multicenter cohort studies including the use of radiotherapy (RT) in painful gonarthrosis (GNA).

*Die Vorstellung der Daten erfolgte während der 14. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie sowie der 25. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Radioonkologie, Radiobiologie und Medizinische Strahlenphysik vom 01. bis 04.05.2008 in Wien, Österreich.

¹Klinik für Strahlentherapie, Klinikum Lippe-Lemgo,

²Klinik für Radioonkologie, Strahlentherapie und Nuklearmedizin, Alfried Krupp Krankenhaus Essen,

³Strahlenklinik, Klinikum Offenbach GmbH,

⁴GMP für Radiologie und Strahlentherapie am St. Josefs-Hospital, Wiesbaden,

⁵Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie, Klinikum Suhl,

⁶Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie, Franziskus Hospital Bielefeld.

Eingang: 29. Januar 2009; Annahme: 16. Juli 2009

Online publiziert: 28. Dezember 2009

Material and Methods: From 2006 to 2008, a PCS for GNA was conducted in all German RT institutions using a standardized structured questionnaire. Patient accrual, patient number, pretreatment, pain record, treatment indications, RT technique, and target volume concepts for painful GNA were assessed. In addition, the long-term functional and subjective outcomes were evaluated.

Results: 238/248 institutions (95.9%) returned the questionnaire: 50 (21%) reported no clinical experience with RT in GNA, while 188 (79%) institutions treated 4,544 patients annually (median 15; range one to 846 cases per institution). Indications for treatment were acute pain symptoms in 18.9%, chronic pain in 95.3%, and treatment-refractory pain in 81.1%. The median total dose was 6 Gy (range 3–12 Gy), with a median single dose of 1 Gy (0.25–3 Gy). 40.4% of the institutions applied two fractions and 51.4% three fractions weekly. RT was delivered with orthovoltage units (25%), linear accelerators (79.6%), and cobalt-60 units (8.3%). 42 institutions evaluated the long-term clinical outcome in a total of 5,069 cases. Median pain reduction for at least 3 months was reported in 60% (5–100%), median pain reduction for at least 12 months in 40% (10–100%), and median persistent pain reduction in 27.8% (10–85%) of the treated patients. In 30% of patients (7–100%), a second RT series was applied for inadequate pain response or early pain recurrence. No radiogenic acute or chronic side effects were observed.

Conclusion: This PCS comprises the largest number of cases reported for RT in painful and refractory GNA. Despite variations in daily RT practice, high response and low toxicity for this treatment in a very large number of painful and refractory GNA cases renders low-dose RT an effective conservative therapy which can be applied prior to surgical procedures.

Key Words: Radiotherapy · Painful gonarthrosis · PCS

Einleitung

Die Bestrahlung benigner Erkrankungen einschließlich degenerativer Gelenkerkrankungen (Osteoarthrosis deformans) und damit auch der Gonarthrose (GNA) hat in der Radiotherapie (RT) eine lange Tradition [1, 3, 7–10, 12–16, 18, 20–22, 24, 27–33, 35–47]. Etwa 24,6% (9 219/37 410 Patienten) der jährlichen Bestrahlungen von gutartigen Erkrankungen in Deutschland betreffen Patienten mit therapierefraktären schmerzhaften Ereignissen im Bereich großer und kleiner Gelenke, am häufigsten im Bereich von Schulter-, Knie- und Hüftgelenk sowie seltener bei Fingergelenk- und Rhizarthrosen [40, 41]. Aufgrund der demographischen Entwicklung wird die Zahl der Patienten mit behandlungspflichtigen degenerativen Gelenkerkrankungen eher zunehmen [36].

Unter dem Begriff Gonarthrose sind alle degenerativen Erkrankungen des Kniegelenkes (femorotibial und femoropatellar) zu verstehen, die durch eine progressive Zerstörung des Gelenkknorpels unter Mitbeteiligung der Gelenkstrukturen wie Knochen, synovialer und fibröser Gelenkkapsel sowie periartikulärer Muskulatur gekennzeichnet sind. Sie ist eine häufige Erkrankung des Erwachsenen mit einer hohen Prävalenz (je nach Studie 27–90%) der > 60-Jährigen. Daher hat sie eine hohe sozialmedizinische Bedeutung [36].

Im Röntgenbefund zeigen sich typische Verdichtungen der Gelenklinien, subchondrale Sklerosierungen, Verschmälerungen des Gelenkspalts, Entzündungen an den Gelenkanten sowie im Endstadium dann Geröllzysten und grobe Deformierungen. Bei der aktivierten GNA dominieren klinisch Schmerzen sowohl bei Belastung als auch in Ruhe sowie Bewegungseinschränkung. Klinisch gut zu objektivierende Zeichen sind Gelenkerguss und schmerzhafte Weichteilschwellung [14, 36].

Die RT bei schmerzhafter GNA, die übrigens in der AWMF-Leitlinie (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaft-

lichen Medizinischen Fachgesellschaften) nicht genannt ist, wird meist als letzte Möglichkeit (Ultima Ratio) vor einer Operation genutzt. Eine kausale Therapie ist mit der RT nicht möglich, durch zahlreiche Studien ist jedoch der schmerzlindernde und bewegungsverbessernde Effekt belegt [3, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 18, 27, 32, 33, 36, 37, 39, 43, 45–47].

Patterns-of-Care-Studien (PCS) sind, trotz gewisser methodischer Einschränkungen, eines der wichtigsten Instrumente für das Qualitätsmanagement und die Erstellung klinischer Leitlinien [2, 4–6, 11, 24, 40, 41]. Die PCS analysiert die Patienten hinsichtlich der technischen und interpersonellen Komponenten mit den drei Kriterien Struktur, Prozess und Outcome. Ein Verständnis der Beziehung dieser drei Faktoren untereinander kann die Qualitätsmessung in jedem Spezialgebiet ermöglichen. Das Outcome stellt dabei den Endpunkt dar, auf den sich der Standard of Care ausrichtet, der diesbezüglich nach entsprechend definierten Kriterien evaluiert wird [2, 4–6, 11]. Die AG Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO) führte daher im Gefolge einer allgemeinen PCS zur Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen [40, 41] eine PCS zur RT der schmerzhaften GNA durch.

Material und Methodik

Von 2006 bis 2008 erfolgte eine PCS an allen deutschen strahlentherapeutischen Institutionen (n = 248) mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens, der postalisch versendet wurde. Erfragt wurden die Zuweiser, die Patientenzahl, die Anzahl und Art der Vortherapien, die Schmerzanamnese, die speziellen Behandlungsindikationen sowie Bestrahlungs- und Zielvolumenkonzepte, wie sie in den einzelnen Institutionen üblich sind. Zusätzlich wurden die Verwendung funktioneller und subjektiver Schmerzscores, die Notwendigkeit zweiter und dritter Bestrahlungsserien sowie das Auftreten eventueller Nebenwirkungen evaluiert. Hinsichtlich des

Ansprechens der RT wurde im Fragebogen nach einer Schmerzlinderung für wenigstens 3 und 12 Monate, einer andauernden Schmerzabnahme sowie keiner Besserung gefragt. Die statistische Aufarbeitung der Daten (Häufigkeiten, Mittelwert, Median, Range) erfolgte mit der kommerziellen Software SPSS 15.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA).

**Ergebnisse
Strukturdaten**

Insgesamt beantworteten 238/248 (95,9%) der strahlentherapeutischen Einrichtungen in Deutschland den Fragebogen, 126/248 (50,8%) davon schriftlich und 112/248 (45,2%) dann unter Nutzung eines telefonischen Interviews.

Patientenanzahl und behandelnde Einrichtungen

188/238 (79%) der strahlentherapeutischen Einrichtungen führen eine RT der schmerzhaften GNA durch, dieses 85-mal (45,2%) in Versorgungskrankenhäusern, 32-mal (17%) in Universitätskliniken und 71-mal (37,8%) in Praxen und Medizinischen Versorgungszentren (MVZ).

Es wurden 4 544 Patienten pro Jahr aus 97 Einrichtungen angegeben. Im Median wurden somit 15 Patienten (ein bis 846) pro Institution im Jahr behandelt.

Zuweiser zur Bestrahlung

104 Institutionen beantworteten die Frage nach der Zuweisung zur RT, die hier bei der Möglichkeit von Mehrfachnennungen 99-mal (95,2%) von Orthopäden, 88-mal (84,6%) von Allgemeinärzten, 30-mal (28,8%) von Chirurgen und 29-mal (27,9%) von sonstigen Ärzten erfolgte. Dabei wurden pro Jahr im Median sechs Patienten (ein bis 170) von Orthopäden, fünf (ein bis 132) von Allgemeinärzten, vier (ein bis 40) von Chirurgen und vier (ein bis 20) von sonstigen Ärzten zugewiesen. In Abbildung 1 ist die Anzahl der Zuweiser pro Jahr mit Verteilung auf die behandelnden Institutionstypen dargestellt.

Ätiologie und Symptomatik der Gonarthrose

Hinsichtlich der Ätiologie der GNA handelte es sich mit 1 937 Patienten/Jahr am häufigsten um primäre Arthrosen, bei 583 Patienten/Jahr um Zustände nach Meniskusoperationen, bei 326 Patienten/Jahr um Achsenfehler sowie bei 236 Patienten/Jahr um Zustände nach Traumata. Hinsichtlich der Symptomatik gaben 2 449 Patienten/Jahr Bewegungsschmerz, 1 363 Patienten/Jahr ein Bewegungsdefizit sowie 1 292 Patienten/

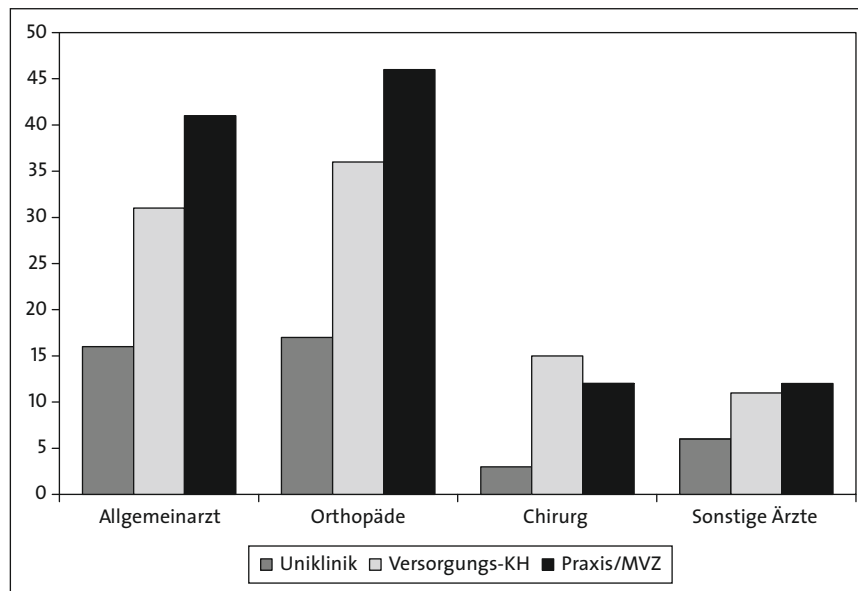


Abbildung 1. Anzahl der zuweisenden Ärzte und Verteilung auf die behandelnden Institutionen.

Figure 1. Number of referring doctors and distribution to the attending institutions.

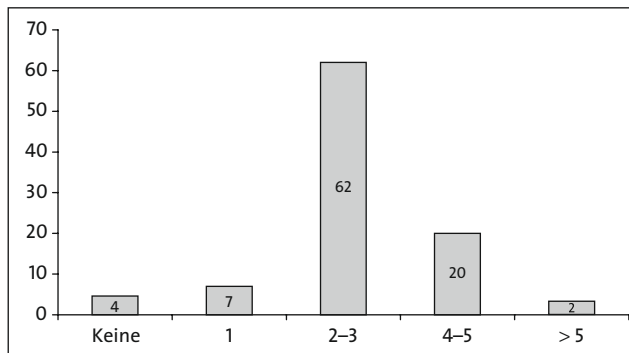


Abbildung 2. Anzahl der Vortherapien.

Figure 2. Number of treatment attempts prior to initiation of radiotherapy.

Jahr Ruheschmerz an. Bei 688 Patienten/Jahr war eine Gelenkschwellung zu verzeichnen.

Anzahl und Art der Vorbehandlungen

In 95 Institutionen wurde die Anzahl der Vortherapien dokumentiert. In der Mehrzahl der Fälle (65,3%) waren zwei bis drei Vortherapien durchgeführt worden (Abbildung 2).

102 Institutionen gaben die Art der Vorbehandlung an; am häufigsten kamen dabei die orale Medikation mit nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR), lokale Injektionen, Operationen sowie Physiotherapie zum Einsatz (Abbildung 3).

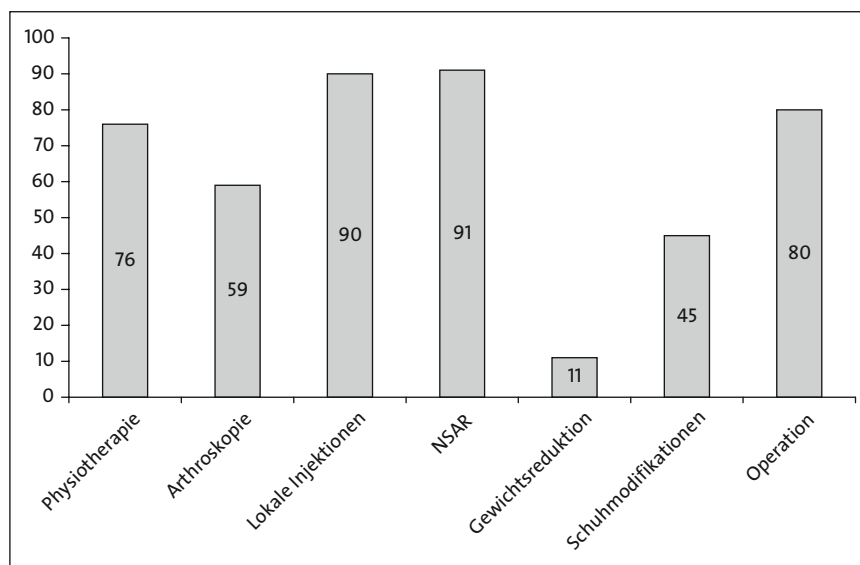


Abbildung 3. Art der Vortherapien.

Figure 3. Types of treatment attempts prior to initiation of radiotherapy.

Verwendete Bestrahlungsgeräte

Die Frage zu den verwendeten Geräten wurde von 108 Einrichtungen beantwortet. Die RT erfolgte in 79,6% am Linearbeschleuniger, in 25% am Othovoltgerät und in 8,3% am Cobalt-60-Gerät.

Prozessdaten

Indikationen zur Radiotherapie

106 Institutionen gaben die Indikation an. Am häufigsten wurden chronische Schmerzen (95,3%), therapierefraktäre Schmerzen (81,1%) nach zumindest zwei vergeblichen Vorbehandlungen sowie akute Schmerzen (18,9%) über einen Zeitraum von 6–8 Wochen genannt. 50% der Institutionen verlangten ein radiologisches Korrelat und nur 27,5% eine Symptombdauer von mindestens 6 Monaten. Für 92,9% galt eine zweite Bestrahlungsserie nach Therapieversagen als Indikationskriterium.

Bestrahlungsdosis und -technik

109 Institutionen gaben die Dosis an. Es wurde eine mediane Gesamtdosis von 6 Gy (3–12 Gy) verwendet. Die Einzeldosis lag im Median bei 1 Gy (0,25–3 Gy). 40,4% der Institutionen gaben zwei Fraktionen, 51,4% drei Fraktionen pro Woche. Der Rest applizierte eine, vier oder fünf Fraktionen.

Die Einstellung der Felder erfolgte in 60,6% nach vorheriger Simulation, in 35,8% klinisch ohne vorherige Simulation. In drei Einrichtungen wurde die virtuelle Simulation und in einer Einrichtung die Simulation jeweils nach computertomographischer Planung genutzt.

Die RT wurde über ventrodorsale Gegenfelder (69,7%), seitlich opponierende Gegenfelder (26,6%), über ein ventrales

oder dorsales Stehfeld (16,5%) oder ein laterales oder mediales Stehfeld (2,8%) appliziert. In einer Institution erfolgte die RT nach dreidimensionaler Planung. Die Dosisspezifikation wurde in 66/93 Institutionen (70,9%) nach ICRU vorgenommen.

Outcomedaten

Eine klinische Auswertung wurde aus 42 Einrichtungen mit insgesamt 5 069 Patienten berichtet. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wurden einfache Schmerzscores, meist in Anlehnung an von Pannewitz, genutzt [30, 31]. Funktionelle Scores kamen nur in sechs Einrichtungen zum Einsatz. Eine Schmerzlinderung für wenigstens 3 Monate wurde im Median bei 60% (5–100%), eine Schmerzlinderung für wenigstens 12 Monate bei im Median 40% (10–100%) der Patienten berichtet.

Eine andauernde Schmerzabnahme trat im Median bei 27,8% (10–85%) der Patienten ein. Keine Besserung fand sich im Median bei 20,5% (5–70%) der Patienten. Im Median benötigten 30% (7–100%) der Patienten eine zweite Bestrahlungsserie aufgrund eines inadäquaten Schmerzansprechens oder eines frühzeitigen Schmerzrezidivs. Radiogene Nebenwirkungen bzw. Folgen der Behandlung wurden in 56 Einrichtungen verneint, aus vier Einrichtungen wurde hier eine Schmerzzunahme am Ende der RT angegeben.

Diskussion

Die vorliegende PCS umfasst mit $n = 5\,069$ die bisher größte Anzahl von Patienten, die wegen einer schmerzhaften GNA bestrahlt, ausgewertet und publiziert worden sind. Bei den Indikationsstellungen überwiegen relativ einheitlich die chronischen und therapierefraktären Beschwerden. Bezüglich Bestrahlungstechnik, Zielvolumendefinition und Bestrahlungsdosis zeigen sich die erwarteten Angaben, die nur in Einzelfällen Abweichungen aufweisen (Einzeldosis von 3 Gy bis zu einer Gesamtdosis von 12 Gy, Nutzung von dreidimensionaler Planung und virtueller Simulation).

Im Rahmen der klinischen Auswertung der PCS konnte eine sehr gute Wirksamkeit der RT gezeigt werden. In den bisher publizierten, überwiegend retrospektiven Auswertungen fanden sich ähnliche Ergebnisse (Tabelle 1).

Meist kommen bei der Beurteilung der Ergebnisqualität subjektive Schmerzscores zur Anwendung, die in der Regel an die Einteilung von von Pannewitz [30, 31] angelehnt sind. Hier besteht sicherlich noch Handlungsbedarf von Seiten der AG, vermehrt objektive Scoring-Systeme in die Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen zu implementieren [23]. Für

Tabelle 1. Literaturüberblick über die Ergebnisse der Strahlentherapie der schmerzhaften Gonarthrose einschließlich der PCS-Resultate. CR: komplettes Ansprechen; NC: keine Änderung; PCS: Patterns-of-Care-Studie; PR: partielles Ansprechen.

Table 1. Overview of literature results in radiotherapy for painful gonarthrosis including the PCS results. CR: complete response; NC: no change; PCS: patterns-of-care study; PR: partial response.

Autoren	Patienten (n)	Radiotherapie	Ansprechrate (%)	CR (%)	PR (%)	NC (%)
Fried 1934 [7]	128	Orthovolt	90,6	30,5	60,1	9,4
Toschke 1941 [43]	148	Orthovolt	79	4,7	74,3	21
Cocchi 1943 [3]	188	Orthovolt	70,2	25,5	44,7	29,8
Pape & Göllles 1954 [33]	190	Orthovolt	76	25	51	24
Hess & Bonmann 1955 [16]	366	Orthovolt	60,1	11,7	48,4	39,9
Wieland & Kuttig 1965 [46]	222	Orthovolt	90,1	62,6	27,5	9,9
Wieland 1966 [45]	341	Orthovolt	89	62	27	11
Mitrov & Harbrov 1967 [27]	820	Orthovolt	91	57	34	9
Grasshoff 1970 [10]	51	Orthovolt	74,5	9,8	64,7	25,5
von Pannewitz 1970 [32]	Keine Angabe	Orthovolt	85	46	39	15
Zschache 1972 [47]	461	Orthovolt	84,1	18,2	65,9	15,9
Hartweg et al. 1973 [12]	124	Orthovolt	87	29	58	13
Hassenstein 1976 [13]	124	Orthovolt	85,5	29	56,5	14,5
Sautter-Bihl et al. 1993 [37]	21	Cobalt-60	81	14	67	19
Keilholz et al. 1998 [18]	49	Orthovolt	63,3	20,4	42,9	36,7
Schultze 2000 [39]	113	Orthovolt	58,4	13,3	45,1	41,6
Glatzel et al. 2001 [8]	214	Orthovolt	68,2	9,3	58,9	31,8
Ruppert et al. 2004 [36]	31	Orthovolt	64			36
Gesamt (Median)	3 591		80	25	55	20
PCS 2008 (Median)	5 069	Orthovolt, Linac, Cobalt-60	79,5	27,8	51,7	20,5

den wissenschaftlichen Vergleich werden hier folgende Scores in der Originalfassung empfohlen: Knee-Society-Score nach Insall et al. [17], HSS-Score (Hospital Special Surgery) nach Ranawat & Shine [34] sowie der Lequesne-Score [19].

Hinsichtlich Nebenwirkungen und Risiken wurde aus vier Institutionen eine Schmerzverstärkung am Bestrahlungsende angegeben, weitere Nebenwirkungen und auch spezielle Folgen wurden verneint. Hinsichtlich des bekannten sehr geringen Tumorrisikos der niedrigdosierten RT können wir keine Patientenzahlen angeben, da unserer Meinung nach eine solche PCS den Anspruch, zeitnah auf diesbezügliche Ergebnisse zurückgreifen zu können, nicht erfüllen kann. Hier müssen speziell darauf ausgerichtete Untersuchungen durchgeführt werden. Insgesamt kann jedoch konstatiert werden, dass die RT der schmerzhaften GNA weitestgehend nebenwirkungsfrei ist.

PCS sind ein wichtiges Instrument für die Erstellung klinischer Leitlinien, geben sie doch den allgemein üblichen Standard der Therapie in einer gewissen Region wieder [2, 4–6, 11, 24, 40, 41]. Auf der anderen Seite bestehen bei dieser Form der Erhebung bestimmte methodische Probleme, die den PCS inhärent sind. Die Qualität der erhobenen Daten kann nur sehr schwer überprüft werden, die Angaben können grobe Schätzungen oder persönlich gefärbte Meinungen wiedergeben. Man benötigt eine genügend große Stichprobe, um statistisch ver-

lässliche Aussagen zu treffen, und daher ist man auf die Compliance und den guten Willen der teilnehmenden Institutionen angewiesen, um zahlreiche und qualitativ verwertbare Aussagen zu erhalten [4]. Zum Beispiel hinsichtlich der Outcomedaten liegen hier nur Resultate aus 42/248 Einrichtungen vor (16,9%) vor. Ein entscheidendes Fazit dieser Studie ist ein Aufruf zur besseren Dokumentation der Therapieresultate in den einzelnen Einrichtungen. Stellt man einen Vergleich mit anderen ähnlich gelagerten PCS-Studien den postalischen Datenrücklauf betreffend an (Fersenbeinsporn mit 101 und Desmoidtumoren mit 146 beantworteten Fragebögen), so ordnet sich die hier vorliegende PCS-Studie mit 126 beantworteten Fragebögen in das bekannte Niveau ein [25, 26]. Trotzdem haben wir den Eindruck, dass nach mehreren PCS in den letzten Jahren die Compliance hinsichtlich der Beantwortung der Fragebögen eher abnimmt. Auf der anderen Seite sind PCS in Bereichen, in denen nur wenige Studien mit höheren Evidenzgraden vorliegen, das beste Mittel, höhere Fallzahlen zu erhalten, um entsprechende Empfehlungen geben zu können [2, 4, 11, 24].

Basierend auf den guten Daten der PCS kann die RT bei schmerzhafter GNA als effektive und nebenwirkungsfreie konservative Option noch vor einem operativen Eingriff empfohlen werden. Im Rahmen des Gesamtkonzepts der Behandlung der schmerzhaften GNA ist die Aufnahme der RT als therapeutische Option in die Leitlinien zu überdenken.

Schlussfolgerung

Die vorliegende Studie bestätigt mit der bisher weltweit größten Fallzahl die traditionell weite Verbreitung der RT bei der schmerzhaften GNA in Deutschland sowie die damit verbundenen sehr guten Resultate. Deshalb kann die RT bei schmerzhafter GNA als effektive und nebenwirkungsfreie Option vor operativen Eingriffen durchgeführt werden.

Danksagung

Bedanken möchte ich (R. Mücke) mich bei den Koautoren M.H. Seegenschmiedt und O. Mücke für die Unterstützung bei der Durchführung der Studie sowie Auswertung und Darstellung der Daten. Ganz besonderer Dank gilt meiner Frau Christiane für ihre Unterstützung bei der telefonischen Datenerhebung.

Appendix A

Institutionen, die mindestens 50 Patienten mit Gonarthrose bestrahlt und ausgewertet haben.

Institutions with treatment and evaluation of data of at least 50 patients with painful gonarthrosis.

GMP am Krankenhaus St. Marienwörth Bad Kreuznach; Praxis für Strahlentherapie Bonn-Bad Godesberg; Praxis für Strahlentherapie Bonn-Troisdorf; Praxis für Strahlentherapie Bonn, Villenstraße 4–8; Praxis für Strahlentherapie Düren; Klinik für Radioonkologie und Strahlentherapie am Alfred Krupp Krankenhaus Essen; Strahlentherapie an den Städtischen Kliniken Frankfurt-Höchst; GMP Halle, Niemeyerstraße 24; Klinik für Strahlentherapie an den SLK-Kliniken Heilbronn GmbH; Klinik für Strahlentherapie am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein in Kiel; Strahlentherapiepraxis Leipzig; GMP Lübeck, Nebenhofstraße 7; GMP München, Karlsplatz 3–5; Praxis für Strahlentherapie am Friedrich-Ebert-Krankenhaus Neumünster; Praxis für Strahlentherapie am Städtischen Klinikum Neunkirchen; GMP Nürnberg, Mommsenstraße 16–28; Strahlenklinik am Klinikum Offenbach GmbH; MVZ Passau, Schießstattweg 60; Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie der Universität Rostock; MVZ Suhl.

Appendix B

Fragebogen (4 Seiten).

Questionnaire (4 pages).

German Cooperative Group on Radiotherapy for Benign Diseases (GCG-BD)

Strahlentherapie bei schmerzhafter Kniegelenkarthrose

Allgemeine Daten zur Institution:

[..] = bitte ankreuzen [X]!

Institution: [] Niederlassung / Praxis [] Versorgungskrankenhaus
(bitte ankreuzen) [] Universitätsklinik [] Sonstige:

Adresse (Stempel):

.....

.....

Ansprechpartner:

Radiotherapie bei schmerzhafter Kniegelenkarthrose wird durchgeführt:

[] Ja [] Nein

Wenn ja, bitte weitere Angaben auf den folgenden Seiten:

Bei nein bitte nur das erste Blatt an folgende Adresse faxen oder senden:

per Fax an: 0049611 / 177-1642

oder senden an

Dr. med. Ralph Mücke, GMP für Radiologie und Strahlentherapie am St. Josefs-Hospital,
Beethovenstraße 20, 65189 Wiesbaden

Durchschnittliche Zahl der Fälle pro Jahr :

Zuweiser: (bitte ankreuzen!)
 Allgemeinarzt (Anzahl): Orthopäde (Anzahl):
 Sonstige (Anzahl): Chirurg (Anzahl):
 Fachrichtungen (welche):

mit Anamnese: (bitte ankreuzen!)
 Z.n. Trauma (Anzahl):
 Patellaluxation (Anzahl):
 Achsenfehler (O-/X-Bein) (Anzahl):
 Meniskusresektion (Anzahl):
 Kreuzbandriss (Anzahl):
 Primäre Arthrose ohne Ursache (Anzahl):
 Frühere andere Kniegelenkserkrankungen (Anzahl):

mit Symptomen: (bitte ankreuzen!)
 Bewegungsschmerz (Anzahl):
 Ruheschmerz (Anzahl):
 eingeschränkte Gelenkbeweglichkeit (Anzahl):
 Gelenkschwellung (Anzahl):

Dokumentieren Sie Vortherapien?
 Nein Ja Wenn **ja**, welche Zahl findet sich am häufigsten?
 Keine 1 2-3 3-5 > 5 Therapien

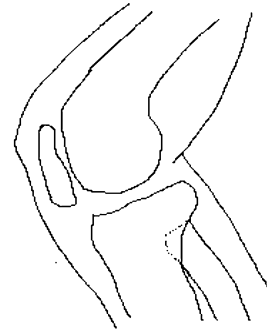
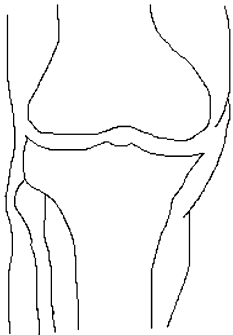
**Welche Therapie-
maßnahmen sind
regelmäßig erfasst?**
 (bitte ankreuzen!)
 Operation(en) Physikalische Therapie
 Arthroskopie Gewichtsreduktion
 Lokale Injektionen Orale Medikation (Analgetika-Antiphlogistika)
 Schuheinlagen / Spezialschuhe
 Andere:

**Bei welchen Indikationen
führen Sie die Bestrahlung
durch?**
 Akute Schmerzen ab Tagen
 Chronische Schmerzen seit Wochen
 Therapierefraktärer Schmerz nach (Anzahl) Vorbehandlungen
 Sonstige Indikationen:

**Welche Indikations-
kriterien gelten in
Ihrer Institution?**
 (bitte ankreuzen!)
 Radiologisches Korrelat erforderlich: Ja Nein
 Mittlere Symptombdauer mind. 6 Monate: Ja Nein
 Bestrahlungsserie nach Therapieversagen: Ja Nein
 Sonstige Indikationen:

Angaben zur Strahlentherapie:

Zielvolumenkonzept (bitte einzeichnen):



- von ventral oder dorsal
- von lateral oder medial
- ventrodorsal opponierend
- seitlich opponierend

Planungskonzept: Simulatorplanung Klinische Einstellung am Gerät

RT-Konzept: Gesamtdosis: Gy Einzeldosis: Gy
 Fraktionen/Woche: 3× 5× andere ×
 Dosisspezifikation nach ICRU: Ja Nein

Bestrahlungsgerät: Orthovolt Cobalt Linac: (MV)
 Andere:

Auswertung und **Zahl** Patienten / Fälle (insgesamt) : Seit (Jahr)

Anwendung von
Schmerzscore? Nein Ja Wenn **ja**, welcher Score?
Funktionsscore? Nein Ja Wenn **ja**, welcher Score?

Erzieltes Resultat
bei (n) Patienten? Schmerz ↓ für mind. 3 Monate: (Anzahl) (Prozent)
 Schmerz ↓ für mind. 12 Monate: (Anzahl) (Prozent)
 Schmerzabnahme dauerhaft: (Anzahl) (Prozent)
 Keine Besserung erzielt: (Anzahl) (Prozent)
 2. RT-Serie erforderlich: (Anzahl) (Prozent)

Radiogene Folgen? Nein Ja (Anzahl) (Prozent)
Wenn ja, welche?

Publikationen Nein Ja **Wenn ja, welche?** (Quellenangabe, evtl. Kopie schicken!)
u./o. Abstracts:
.....
.....

Fragebogen bitte möglichst bald zurück, am besten **per Fax an: 0049611 / 177-1642**
Dr. med. Ralph Mücke, GMP für Radiologie und Strahlentherapie am St. Josefs-Hospital,
Beethovenstraße 20, 65189 Wiesbaden

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Literatur

1. Adamietz B, Sauer R, Keilholz L. Bestrahlung beim Impingementsyndrom des Schultergelenks. *Strahlenther Onkol* 2008;184:245–50.
2. Behrend SW, Coia LR. Patterns of care in radiation oncology. *Semin Oncol Nurs* 1999;15:303–12.
3. Cocchi U. Erfolge und Mißerfolge bei der Röntgenbestrahlung nicht krebsiger Leiden. I. gutartige nicht tuberkulöse nicht aktinomykotische Prozesse. *Strahlentherapie* 1943;73:255–305.
4. Coia LR, Hanks GE. Quality assessment in the USA: how the patterns of care study has made a difference. *Semin Radiat Oncol* 1997;7:146–56.
5. Donabedian A. The quality of medical care: a concept in search of a definition. *J Fam Pract* 1979;9:277–84.
6. Donabedian A. Quality assurance. Structure, process and outcome. *Nurs Stand* 1992;7:4–5.
7. Fried G. Die Röntgentherapie der Arthritis. *Strahlentherapie* 1934;49:634–75.
8. Glatzel M, Fröhlich D, Bäsecke S, et al. Ergebnisse der Strahlentherapie der Gonarthrose. *Strahlenther Onkol* 2001;177:Sondernr 1:27.
9. Goldie I, Rosengren B, Moberg E, et al. Evaluation of the radiation treatment of painful conditions of the locomotor system. *Acta Radiol Ther Phys Biol* 1970;9:311–22.
10. Grasshoff H. Die Erfolge der Röntgenstrahlentherapie bei Arthrosis deformans. *Dtsch Gesundheitsw* 1970;25:1838–41.
11. Hanks GE, Coia LR, Curry J. Patterns of care studies: past, present, and future. *Semin Radiat Oncol* 1997;7:97–100.
12. Hartweg H, Faust H, Renner K, et al. Zur Strahlentherapie der Gonarthrose. *Strahlentherapie* 1973;145:373–7.
13. Hassenstein E. Strahlenbehandlung entzündlicher Erkrankungen – heute noch indiziert? *Med Klin* 1976;71:1117–9.
14. Hassenstein E, Seegenschmiedt MH. Radiotherapie bei degenerativen Gelenkerkrankungen. In: Seegenschmiedt MH, Makoski HB, Hrsg. 2. Kolloquium Radioonkologie/Strahlentherapie. Radiotherapie von gutartigen Erkrankungen. Altenberge: Diplodocus, 1998:25–34.
15. Hess F. Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen. In: Scherer E, Hrsg. *Strahlentherapie – Radiologische Onkologie*. Berlin: Springer, 1987:354–69.
16. Hess P, Bonmann KH. Die Röntgentherapie der Arthrosen, Spondylosen, der Periarthritis humeroscapularis und der Epicondylitis. *Strahlentherapie* 1955;96:75–81.
17. Insall JN, Dorr LD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res* 1989;248:13–4.
18. Keilholz L, Seegenschmiedt MH, Sauer R. Radiotherapie bei schmerzhaften degenerativ-entzündlichen Gelenkerkrankungen. *Strahlenther Onkol* 1998;174:243–50.
19. Lequesne MG, Mery C, Samson M, et al. Indexes of severity for osteoarthritis of the hip and knee. Validation – value in comparison with other assessment tests. *Scand J Rheumatol Suppl* 1987;65:85–9 (Erratum in: *Scand J Rheumatol* 1988;17:following 241. *Scand J Rheumatol Suppl* 1988;73:1).
20. Lindner H, Freislederer R. Langzeitergebnisse der Bestrahlung von degenerativen Gelenkerkrankungen. *Strahlentherapie* 1982;158:217–23.
21. Majdoub FE, Brunn A, Berthold F, et al. Stereotactic interstitial radiosurgery for intracranial Rosai-Dorfman disease. A novel therapeutic approach. *Strahlenther Onkol* 2010;185:109–12.
22. Mantell BS. The management of benign conditions. In: Hope-Stone H, ed. *Radiotherapy in clinical practice*. London: Butterworths, 1986:384–99.
23. Mücke O, Seegenschmiedt MH. SF-36/SF-12 – Werkzeuge zur Evaluation der Lebensqualität bei der Strahlentherapie von degenerativen Erkrankungen. In: Seegenschmiedt M, Makoski H, Hrsg. *Radiotherapie bei gutartigen Erkrankungen – 15. Kolloquium Radioonkologie/Strahlentherapie*. Altenberge: Diplodocus, 2001:51–64.
24. Mücke O, Seegenschmiedt MH. Consensus guidelines for radiation therapy of benign diseases: a multicenter approach in Germany. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2002;52:496–513.
25. Mücke O, Seegenschmiedt MH. Radiotherapy in painful heel spurs (plantar fasciitis) – results of a national patterns of care study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2004;58:828–43.
26. Mücke O, Seegenschmiedt MH. Radiation therapy for aggressive fibromatosis (desmoid tumors): a national patterns of care study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2005;61:882–91.
27. Mitrov G, Harbrov I. Unsere Erfahrungen mit der Strahlenbehandlung von nichttumorartigen Erkrankungen. *Radiobiol Radiother* 1967;8:419–22.
28. Oehler W, Hentschel B. Niedrigdosierte analgetische Radiotherapie von Arthrosen. *Ärztebl Thüring* 2000;11:92–5.
29. Oertel S, Schneider U, Keel M, et al. Prophylaxis of heterotopic ossification in patients sedated after polytrauma. Medical and ethical considerations. *Strahlenther Onkol* 2008;184:212–7.
30. von Pannowitz G. Die Röntgentherapie der Arthrosis deformans. In: Holfelder H, Holthausen H, Jüngling O, et al., Hrsg. *Ergebnisse der medizinischen Strahlenforschung*, Bd IV. Leipzig: Thieme, 1933:61–126.
31. von Pannowitz G. Degenerative Erkrankungen. In: Zuppinger A, Ruckenstein E, Hrsg. *Handbuch der medizinischen Radiologie*, Bd XVII: *Spezielle Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen*. Berlin–Heidelberg–New York: Springer, 1970:73–107.
32. von Pannowitz G. Strahlentherapie der Arthrosis deformans, Technik und Ergebnisse. *Radiologe* 1970;10:51–4.
33. Pape R, Gölls D. Direkte und indirekte Röntgentherapie bei Gelenkerkrankungen. *Radiol Aust* 1954;6:245–54.
34. Ranawat CS, Shine JJ. Duo-condylar total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1973;94:185–95.
35. Reichel WS. Röntgentherapie des Schmerzes. *Strahlentherapie* 1949;80:483–534.
36. Ruppert R, Seegenschmiedt MH, Sauer R. Radiotherapie von Arthrosen. *Orthopäde* 2004;33:56–62.
37. Sautter-Bihl M, Liebermeister E, Scheurig H, et al. Analgetische Bestrahlung degenerativer, entzündlicher Skeletterkrankungen. *Dtsch Med Wochenschr* 1993;118:493–8.
38. Scherer E. Biologische Grundlagen und neuere Ergebnisse der Entzündungsbestrahlung und der funktionellen Röntgentherapie. *Strahlentherapie* 1955;97:349–61.
39. Schultze J. Ergebnisse der Strahlentherapie degenerativer Skeletterkrankungen. *Strahlenther Onkol* 2000;176:Sondernr 1:92.
40. Seegenschmiedt MH, Katalinic A, Makoski H, et al. Radiation therapy for benign diseases: patterns of care study in Germany. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2000;47:195–202.
41. Seegenschmiedt MH, Mücke O, Willich N, et al. Radiation therapy for nonmalignant diseases in Germany. *Strahlenther Onkol* 2004;180:718–30.
42. Sumila M, Nötter M, Itin P, et al. Long-term results of radiotherapy in patients with chronic palmo-plantar eczema or psoriasis. *Strahlenther Onkol* 2008;184:218–23.
43. Toschke G. Zur Röntgenbehandlung von Gelenkerkrankungen. *Strahlentherapie* 1941;70:443–56.
44. Trott KR. Therapeutic effects of low radiation doses. *Strahlenther Onkol* 1994;170:1–12.
45. Wieland C. Indikationsstellung und Ergebnisse der Strahlentherapie bei Arthrosen. *Z Rheumaforsch* 1966;25:324–9.
46. Wieland C, Kuttig H. Hochvolttherapie bei Arthrosen und Entzündungen. *Strahlentherapie* 1965;127:44–8.
47. Zschache H. Ergebnisse der Röntgenschwachbestrahlung. *Radiobiol Radiother* 1972;13:181–6.

Korrespondenzanschrift

Dr. Ralph Mücke
 Klinik für Strahlentherapie
 Klinikum Lippe-Lemgo
 Rintelner Straße 85
 32657 Lemgo
 Telefon (+49/5261) 26-4626, Fax -4653
 E-Mail: ralph.muecke@klinikum-lippe.de