

## Die palliative operative Therapie pathologischer Frakturen

R. G. E. Holzheimer, K. G. Kunze

Zentrum für Chirurgie der Justus-Liebig-Universität Gießen, Abteilung für Unfallchirurgie (Leiter: Prof. Dr. H. Ecke)

In der Unfallchirurgischen Universitätsklinik Gießen wurden von 1971 bis 1985 97 Patienten mit pathologischen Frakturen operativ versorgt. Die palliative Operation zielte dabei auf eine Schmerzerleichterung für den Patienten, auf die Vermeidung langer Liegezeiten für den Patienten, die Wiedererlangung der Belastungsfähigkeit der unteren Extremität sowie der freien Beweglichkeit der oberen Extremität ab. Die Erhaltung oder die Wiederherstellung der allgemeinen Mobilität des Patienten im alltäglichen Leben sowie die Unterstützung der Psyche des Patienten mußte dabei ebenso berücksichtigt werden. Bei einem Primärtumor führte am häufigsten das Mammakarzinom, gefolgt vom Bronchialkarzinom, Hypernephrom, Kolonkarzinom und Plasmozytom, durch Metastasierung zu einer pathologischen Fraktur. Die Metastasen bevorzugten vor allem den proximalen Femurbereich, den Femurschaft, den Humerus und das Becken zur Absiedelung. Insgesamt verwendeten wir bei der palliativen operativen Versorgung 43 Verbundosteosynthesen, 23 Endoprothesen, 17 Resektionen, zehn Marknägel, vier Ender Nagelungen bzw. Bündelnagelungen. In je einem Fall erfolgte die Stabilisierung des Schenkelhalses durch einen Laschennagel sowie die Stabilisierung der Wirbelsäule durch Spondylodese. In sieben weiteren Fällen wurde eine Exzision vorgenommen. Die durchschnittliche Überlebenszeit lag zwischen 24 und 52 Wochen.

### Palliative surgical therapy in pathological fractures

From 1971 through 1985, 97 patients with pathological fractures were operated at the Gießen University Hospital for Accident Surgery. The palliative operations were intended to relieve pain, to prevent long periods of bed rest for the patients, to restore the loading capacity of the lower extremity as well as the mobility of the upper extremity. The preservation or restoration of the patients general mobility in everyday life and the psychological aid for the patients had to be considered as well. In case of primary tumors, pathological fractures as a result of formation of metastases are most frequently induced by mammary carcinomas, followed by bronchial carcinomas, hypernephromas, colon carcinomas, and plasmocytomas. The preferential sites of metastases are the proximal femur area, the femur shaft, the humerus, and the pelvis. In our palliative operations, we applied 43 compound osteosyntheses, 23 endoprotheses, 17 resections, 10 marrow nailings, 4 Ender nailings or multiple bone nailings, respectively. One patient underwent a stabilization of the femur neck by means of a strap nail and another patient a stabilization of the spine by spondylodesis. Excisions were performed in 7 cases. The average survival was between 24 and 52 weeks.

Beim typischen Knochenbruch stehen Verletzung und ihre Ursache in einem verständlichen Verhältnis zueinander. Das traumatische Ereignis scheint geeignet und ausreichend zu sein, die entsprechende Fraktur zu verursachen [7]. Bei bestimmten Veränderungen im Knochen ist diese verursachende Kraft nicht notwendig; es treten häufig Frakturen sogar ohne ein erkennbares Trauma auf – pathologische Frakturen.

Anstatt der Entzündung, verursacht durch chronische Osteomyelitis oder Tuberkulose des Knochens, spielen heute die Metastasen und die primären Knochentumoren eine größere Rolle bei der Entstehung dieser Frakturen. Lange Zeit bestand die einzige Möglichkeit, die-

sen Menschen zu helfen, in der Amputation der betroffenen Gliedmaßen. Einen wirklichen Wechsel in der Therapie gab es erst, als neue Implantate sowie Chemo- und Radiotherapie bei entsprechend verbesserten diagnostischen Möglichkeiten verfügbar waren. Dies setzte dann aber auch voraus, sich intensiver mit der Frage zu beschäftigen, welche Ereignisse letztlich für die pathologische Fraktur im einzelnen verantwortlich sind.

Hier sind systemische Erkrankungen, wie Plasmozytome mit Erosion der Kortikalis und anschließender pathologischer Fraktur zu nennen. Gutartige Veränderungen, die als Ursache einer pathologischen Fraktur in Frage kommen, sind das Osteoidosteom, das Osteoblastom, das Chondroblastom und das Chondrom. Aber auch an Zysten, wie die aneurysmatische Knochenzyste und die juvenile Knochenzyste, muß bei der Diagnostik

Eingang des Manuskripts: 14. 1. 1987.

Annahme des Manuskripts: 16. 1. 1987.

einer pathologischen Fraktur gedacht werden [3]. Der Riesenzelltumor kann bei Grad 1 und 2 sowohl gutartige als auch bösartige Merkmale aufweisen und nimmt damit eine Sonderstellung ein. Grad 3 wird aber uneingeschränkt als maligne mit unbezweifelbar sarkomatösen Bezirken angesehen.

Maligne Knochentumoren kommen in 0,5% bis 1% aller malignen Tumoren bei Erwachsenen und bei Kindern bis zu 5% vor. In dieser Kategorie führt das Plasmozytom mit 40 bis 50%, gefolgt vom Osteosarkom 20 bis 30%, Chondrosarkom 15 bis 20%, Ewing-Sarkom 5 bis 10% und Fibrosarkom 2 bis 5%. Maligne Knochentumoren bevorzugen die erste/zweite und die fünfte/sechste Dekade und befallen vor allem die Kniegelenkregion (25,5%), das Becken (22%), die Wirbelsäule (17,2%) und die Schultergelenkregion (12,5%) [6].

Die hauptsächliche Ursache für pathologische Frakturen sind jedoch die Metastasen anderer Primärtumoren. Besonders zu nennen sind das Mammakarzinom, das Bronchialkarzinom, das Prostatakarzinom, das Schilddrüsenkarzinom und das Nierenkarzinom. In wenigen Ausnahmen kann es vorkommen, daß sich zwei verschiedene Tumoren in enger Nachbarschaft finden lassen, wie zum Beispiel die Metastase eines Adenokarzinoms und eines Chondrosarkoms [9].

Klinisch manifeste Knochenmetastasen finden sich in bis zu 20% bei Patienten mit anderen Primärtumoren. Es gibt einen nicht zu übersehenden Unterschied zwischen der Anzahl der klinisch manifesten Metastasen und der Anzahl der Metastasen bei Autopsien.

Domniok und Koch fanden in einer Zusammenstellung 61,8% der Metastasen in der Wirbelsäule, 10,4% im Femur, 9,5% in den Rippen, 8,8% im Schädel und 4,7% im Beckenbereich. Bis heute haben wir keine Erklärung, warum der Befall der einzelnen Skelettabschnitte so unterschiedlich ist.

Noch immer ist gerade der Schmerz das Leitsymptom, lange vor dem Auftreten einer pathologischen Fraktur. Damit sind die Möglichkeiten konventioneller Diagnostik noch lange nicht zufriedenstellend. Um eine frühzeitige Diagnose der Metastasen und damit eine Verhütung pathologischer Frakturen zu ermöglichen, ist eine enge, unvoreingenommene Zusammenarbeit aller beteiligten Disziplinen unerlässlich. So sollte ein Patient nicht nur in Ausnahmefällen vor dem Auftreten einer

sich abzeichnenden pathologischen Fraktur einer diagnostischen Therapie zugeführt werden [8].

Röntgenaufnahmen vom Knochen sind nicht in jedem Fall eine zuverlässige Methode zur Diagnostik, solange keine Frakturen vorliegen. Es konnte gezeigt werden, daß wenigstens 50% des Knochenmarks betroffen sein mußten, ehe eine Metastase erkennbar war [5].

Trotzdem kann auf die Standardröntgenaufnahme als Vergleich mit anderen diagnostischen Verfahren und mit dem Ergebnis nach der Therapie nicht verzichtet werden. Die beste Aussagekraft bei der Erkennung von Metastasen oder bei der Kontrolle der Patienten mit Primärtumoren hat zur Zeit noch die Knochenszintigraphie. Zur Vorbereitung einer kurativen Operation wird man zur Beurteilung von Ausdehnung und Lage des Tumors auf ein CT nicht verzichten können. Zur Darstellung der Vaskularisation eines Tumors verwenden wir – insbesondere bei der Anwendung der Chemoembolisation – die Angiographie mit Röntgenkontrastmitteln [1].

Bei den Laboruntersuchungen können Hyperkalzurie, Hyperkalzämie, erhöhte alkalische Phosphatase mit niedriger Leucinaminopeptidase oder Hypokalzämie mit gleichzeitiger Hyperphosphatämie Hinweise für ein malignes Geschehen sein [2]. Die Anzahl der diagnostischen Verfahren, besonders in der Radiologie, ist in einem Maße gewachsen, daß es oft nur Experten möglich ist, den diagnostischen Wert der verschiedenen Verfahren zu beurteilen.

In der Unfallchirurgischen Universitätsklinik Gießen wurden von 1971 bis 1985 97 Patienten mit pathologischen Frakturen versorgt. Die hauptsächliche Ursache hierfür waren Metastasen des Mammakarzinoms, gefolgt vom Bronchialkarzinom und Hypernephrom (Tabelle 1). Bei den Patienten wurden pathologische Frakturen operiert, ohne daß der Primärtumor bekannt war. Wir haben Metastasen im proximalen Femur bei 36 Patienten, im Femurschaft bei 26 Patienten und im Oberarm bei 19 Patienten gefunden (Tabelle 2). Die unterschiedlichen Angaben zur Lokalisierung der Metastasen im Vergleich zu anderen Angaben in der Literatur sind sicher mit dem besonderen Krankengut einer Unfallchirurgischen Klinik zu erklären. In erster Linie werden hier Patienten therapiert, bei denen es durch eine Metastase zu einer pathologischen Fraktur gekommen ist, die zu einer Beeinträchtigung der Stabilität des entsprechenden Körperabschnittes führte.

		Tabelle 1. Primärtumoren bei 97 operativ versorgten Patienten mit pathologischen oder unmittelbar bevorstehenden pathologischen Frakturen (1971 bis 1985).
Mammakarzinom	29	
Bronchialkarzinom	18	
Hypernephrom	11	
Kolonkarzinom	6	
Plasmozytom	6	
Prostatakarzinom	4	
Schilddrüsenkarzinom	4	
Retikuläres Histiozytom	2	
Uteruskarzinom	2	
Melanom	2	
Osteosarkom	1	
Blasenkarzinom	1	
Non-Hodgkin-Lymphom	1	
Nicht bekannter Primärtumor	10	
Insgesamt	97	

		Tabelle 2. Lokalisation der Knochenmetastasen bei 97 operativ versorgten Patienten (1971 bis 1985).
Proximaler Femur	36	
Femurschaft	26	
Humerus	19	
Becken	7	
Rippen	5	
Klavikula	3	
Tibia	4	
Sternum	2	
Fibula	1	
Wirbelsäule	1	
Zusammen	104	

Bei der palliativ operativen Therapie pathologischer Frakturen sollten folgende Ziele erreicht werden:

1. Schmerzerleichterung für den Patienten,
2. die Vermeidung langer Liegezeiten für den Patienten,
3. die Wiedererlangung der Belastungsfähigkeit der unteren Extremität sowie der freien Beweglichkeit der oberen Extremität,
4. die Erhaltung und Wiederherstellung der allgemeinen Mobilität des Patienten im alltäglichen Leben,
5. Unterstützung der Psyche des Patienten.

Insbesondere der zuletzt genannte Grund ist wichtig, da er dem Patienten das Gefühl gibt, daß er nicht aufgegeben wird.

Obwohl 40 bis 50% der Patienten mit pathologischen Frakturen innerhalb von drei bis vier Monaten nach der Operation sterben, ist die Feststellung wichtig, daß die meisten Frakturen ohne eine Operation nicht heilen und der Patient damit dauerhaft pflegebedürftig ist. Im übrigen ist es sehr schwierig, eine genaue Aussage zur

Überlebenszeit in jedem Einzelfall zu machen. Immerhin können wir in unserer Untersuchung auf Überlebenszeiten bei einzelnen Patienten von drei bis vier Jahren hinweisen (Abbildung 1).

Da die Patienten unter stärksten Schmerzen leiden, sollte die Operation sobald als möglich durchgeführt werden, um eine gute Chance für eine frühzeitige Mobilisierung und damit Vermeidung weiterer Verletzung, wie Dekubitalulzera, zu haben.

In unserer Klinik galt als Indikation für eine operative Stabilisierung der pathologischen Frakturen, wenn eine Überlebenszeit von mehr als sechs Wochen zu erwarten war und der Allgemeinzustand des Patienten eine Operation zuläßt. Es ist nicht notwendig, besonders zu betonen, daß auch in diesen Fällen die allgemeinen Prinzipien der Chirurgie ihre Gültigkeit haben:

- Entfernung einer Solitärmetastase im Sinne einer radikalen Resektion eines Primärtumors,
- palliative Resektion bei multiplen Metastasen.

Folgende operative Methoden wurden dabei von uns verwandt:

1. Verbundosteosynthese,
2. Prothese und spezielle Tumorprothesen,
3. Kontinuitätsresektion, mit entsprechendem Interponat bei tragendem langen Röhrenknochen, mit einfacher Resektion bei nicht tragenden Knochen,
4. ventrale und dorsale Spondylodese der Wirbelsäule,
5. Amputation.

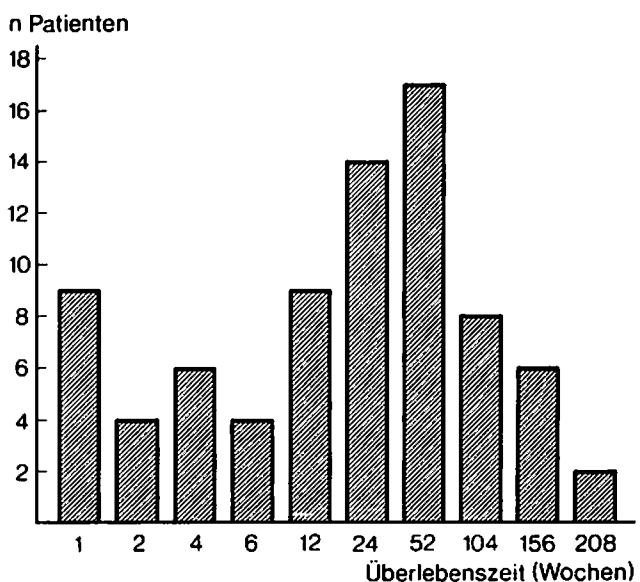


Abbildung 1. Zeit zwischen Operation und Tod von 79 operierten Patienten mit Knochenmetastasen (in Wochen).

Von 1971 bis 1985 wurden in der Unfallchirurgischen Universitätsklinik Gießen 43 Verbundosteosynthesen, 17 Resektionen, 23 Endoprothesen und zehn Nagelungen als operative Therapie pathologischer Frakturen angewandt (Tabelle 3). Die Ergebnisse lassen sich am besten durch einige Fallbeispiele verdeutlichen.

Abbildungen 2a und 2b zeigen eine 47jährige Patientin mit einem primären Mammakarzinom, die unter starken Schmerzen litt, verursacht durch eine Metastase im zweiten Halswirbelkörper. Eine spezielle Okziputplatte mußte die Halswirbelsäule abstützen. Die Patientin, bei der sich noch andere Metastasen entwickelten, überlebte elf Monate nach der Operation ohne neurologische Ausfälle. Gerade bei Fällen mit spinaler Kompression ist eine Indikation zur sofortigen Operation gegeben, um eine drohende Paralyse durch einen Zusammenbruch des Wirbelkörpers zu vermeiden.

Nach der Diagnose einer Metastase im linken Humerus eines kolorektalen Karzinoms erhielt eine 82jährige Patientin (Abbildungen 3a und 3b) eine Prothese, die den proximalen Teil des Humerus ersetzte. Die Patientin war mobilisiert und überlebte sechs Monate postoperativ, ohne ein Pflegefall zu werden.

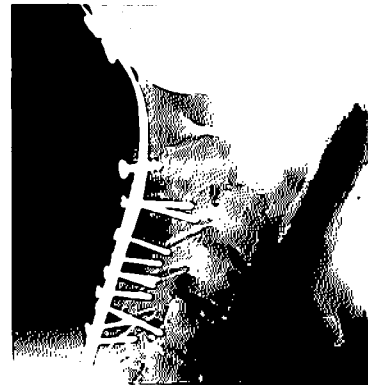
Eine 61jährige Patientin (Abbildungen 4a bis 4c) wurde in unserer Klinik zur Behandlung einer pathologischen Fraktur des proximalen rechten Femurs, verursacht durch eine Metastase des Mammakarzinoms, aufgenommen. Vor stationärer Aufnahme war sie mehrfach bestrahlt worden. Ihr wurde eine Krückstockprothese eingesetzt, und elf Monate nach der Operation war die Patientin noch in gutem Allgemeinzustand. Bei dieser Art von Prothese wird ein Risiko des Auftretens von Luxation und Fissur im Femur beschrieben. Postoperative Infektionen treten bei entsprechender perioperativer Prophylaxe und bei Verwendung von Refobacin-Pallacos selten auf [4].

Verbundosteosynthesen	43
Endoprothesen	23
Resektion	17
Marknagel	10
Endernagelung/Bündelnagelung	4
Schenkelhalsnagelung	1
Spondylodese	1
Exzision	7
Insgesamt	106

Tabelle 3. Anzahl und Art der Operationen bei 97 Patienten mit pathologischen oder unmittelbar bevorstehend pathologischen Frakturen (1971 bis 1985).



▲ Abbildung 2a



◀ Abbildung 2b



Abbildung 3a

Abbildung 3b



Abbildung 4a

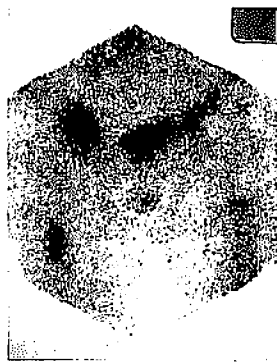


Abbildung 4b

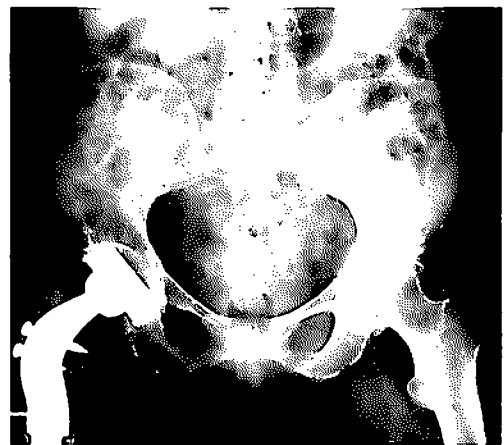


Abbildung 4c



Abbildung 5a

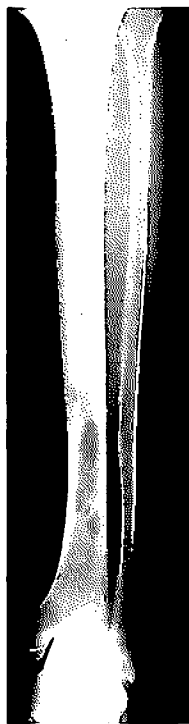


Abbildung 5b

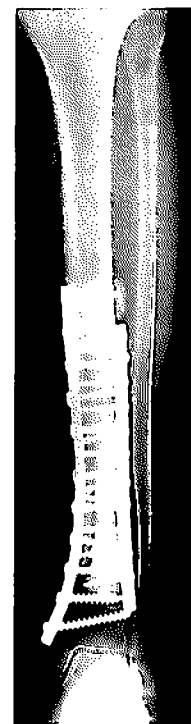


Abbildung 5c

Manchmal werden Patienten auch vor einer pathologischen Fraktur, wie im Falle dieser 81jährigen Patientin, zur operativen Therapie eingewiesen (Abbildungen 5a bis 5c). Durch Röntgenaufnahme und Knochenszintigramm war eine Metastase der linken Tibia diagnostiziert worden. Die Metastase wurde operativ ausgeräumt und eine Verbundosteosynthese durchgeführt. Acht Monate nach der Operation lebte die Patientin bei voller Mobilisierung noch. Sehr häufig wird hier auch von einem Knochenspan Gebrauch gemacht, um eine „biologische Brücke“ zu erhalten. Durch die andauernde Beanspruchung kann es nämlich zu einer Lockerung des Zements und zur Instabilität kommen.

Mit einem intramedullären Nagel allein läßt sich oft nicht das notwendige Ausmaß von Verbund erreichen. Manchmal kann es notwendig werden, zwei Prinzipien zu verwenden. Bei einem 53jährigen Patienten (Abbildungen 6a und 6b) wurde im rechten Femur eine Metastase eines Bronchialkarzinoms diagnostiziert. Der Femur wurde nach Resektion der Metastase mit einer 12-Loch-Kompressionsplatte, einem intramedullären Nagel und Pallacos stabilisiert. Der Patient lebte nach der Operation noch sieben Monate.

Abbildungen 7a und 7b zeigt eine 44jährige Patientin, die mit einem hochdifferenzierten Chondrosarkom



Abbildung 6a



Abbildung 6b

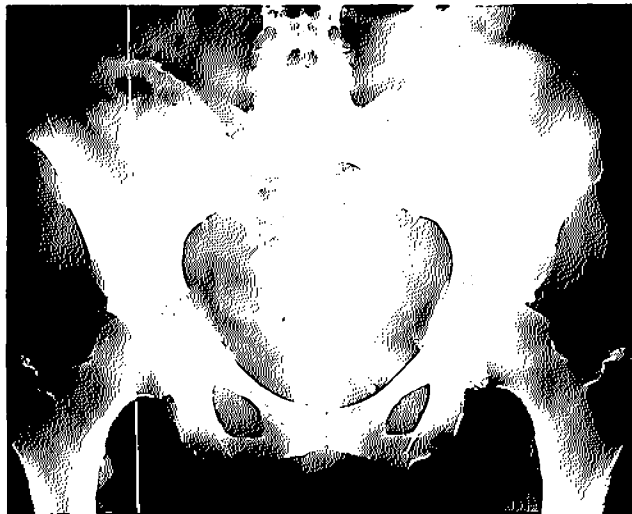


Abbildung 7a

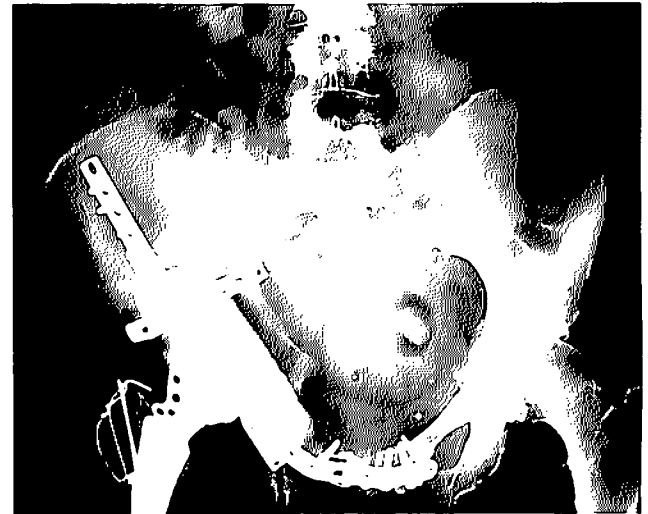


Abbildung 7b

zur operativen Therapie aufgenommen wurde. Nach Biopsie und Embolisation wurde ein Teil des rechten Beckens sowie des proximalen Anteils des Femurs entfernt. 18 Monate nach der Operation war die Patientin noch mit unserer Klinik in Kontakt.

Bei einer 63jährigen Patientin (Abbildungen 8a bis 8c) mit einer pathologischen Fraktur des linken Femurs auf-

grund eines Plasmozytoms mußte eine spezielle Tumorphrose nach Kontinuitätsresektion eingesetzt werden. Die Patientin überlebte fünf Monate nach der Operation bei Wiederherstellung der Gehfähigkeit.

Einer 76jährigen Patientin (Abbildungen 9a und 9b) mit einer pathologischen Fraktur des rechten Humerus bei Uteruskarzinom wurde der Oberarm mit einer Ver-



Abbildung 8a

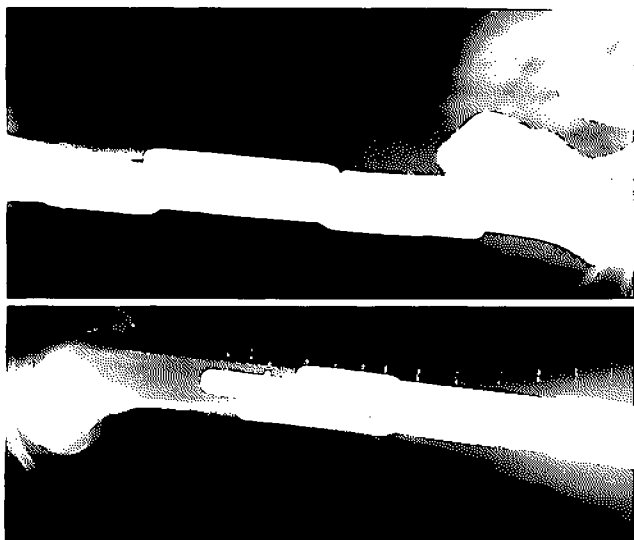


Abbildung 8b

bundosteosynthese stabilisiert. Nur fünf Tage nach der Operation verschlechterte sich ihr Allgemeinzustand so sehr, daß sie schließlich verstarb.

Bei einem Mammakarzinom hatte eine 58jährige Patientin (Abbildungen 10a und 10b) eine pathologische subtrochantere Femurfraktur auf der rechten

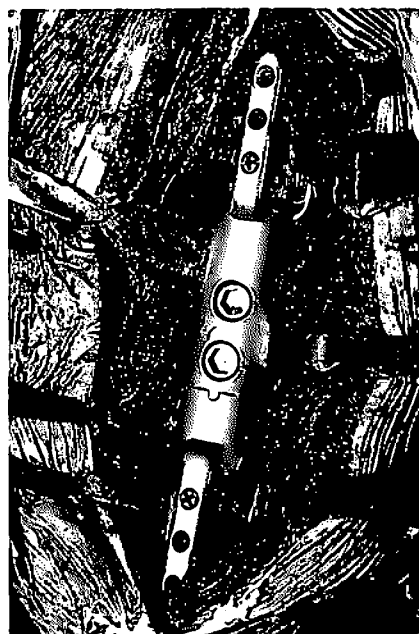


Abbildung 8c

Seite erlitten, die mit einer Tumorprothese versorgt wurde. 20 Monate nach der Operation lebte die Patientin noch.

Um Patienten mit primären Knochentumoren oder Knochenmetastasen anderer Primärtumoren helfen zu können, ist eine weitere Verbesserung von Diagnose und Therapie auf individueller Grundlage nötig. Weitere Erkenntnisse über die allgemeine Pathologie der Tumorentstehung oder des Ursprungs von Metastasen, um nicht immunologische Aspekte zu vergessen, werden gebraucht. Vielleicht können monoklonale Antikörper eine selektivere empfindliche Methode zur Diagnose und Therapie von Metastasen im Knochen darstellen, um den Patienten möglichst auch vor Auftreten einer pathologischen Fraktur operativ versorgen zu können.

#### Literatur

1. Bartelt, D., G. Pohlenz: Röntgendiagnostische Maßnahmen bei Skelettmetastasen. Möglichkeiten und Grenzen. In: Wolter, D.: Osteolysen - Pathologische Frakturen. Thieme, Stuttgart 1982.
2. Dietrich, M.: Klinische und laborchemische Hinweise für Skelettmetastasen. In: Wolter, D.: Osteolysen - Pathologische Frakturen. Thieme, Stuttgart 1982.
3. Gekeler, J.: Die Therapie tumorähnlicher Läsionen benignen und potentiell malignen Tumoren des Knochens. Therapiewoche 35 (1985), 5202-5208.
4. Hasil, J., E. Schmitt, H. Mittelmeier: Indikation und Ergebnisse des alloplastischen Hüftgelenkersatzes mit der Krückstockendo-prothese. Akt. Traumatol. 13 (1983), 164-171.
5. Kunze, K. G., K. E. Rehm, D. Hofmann, R. Jander: Die Behandlung pathologischer Frakturen und ihre Ergebnisse. Akt. Traumatol. 14 (1984), 48-54.

8. Richter-Tunur, M., F. Eitel, P. Habermeyer, A. Rolle, L. Schweiberer: Das Problem der Belastungsintensität bei pathologischen Frakturen. Akt. Traumatol. 14 (1984), 55-59.  
 9. Rückstahl, H. J., E. Morscher, W. Remagen, R. Ganz, X. Belfa: Giant cell tumors in combination with other primary bone tumors. Arch. orthop. Traumatol. Surg. 98 (1981), 1-6.  
 Für die Verfasser: Dr. R. G. E. Holzheiner, Justus-Liebig-Universität Gießen, Klinikstraße 29, D-6300 Gießen.

6. Mutschler, W., C. Burri: Operative Behandlung von Knochen-  
 tumoren. Chirug 57 (1986), 208-215.  
 7. Orator, V.: Chirurgische Unfallheilkunde, Arbeitsgemeinschaft  
 Med. Verlage, Barth, Leipzig 1951.

Abbildung 9b



Abbildung 9a



▶ Abbildung 10b



▲ Abbildung 10a

