

Frühjahrstagung der Arbeitsgemeinschaft Knochtumoren 2018

Tagungsbericht

Die 90. Tagung der AG Knochtumoren fand vom 4. bis 5. Mai in Leipzig in den Räumen des Instituts für Pathologie sowie im Zentralen Forschungsgebäude des Universitätsklinikums Leipzig statt. Priv.-Doz. Dr. **Torsten Prietzel** (jetzt Klinikum Blankenhain, vormals Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie des Univ. Klinikums Leipzig) als Gastgeber und sein Team sorgten als lokale Veranstalter dafür, dass das Arbeitstreffen reibungslos und in äußerst angenehmer Atmosphäre ablief. Alle Tagungsteilnehmer konnten zwei wissenschaftlich interessante Tage mit engagierten Diskussionen erleben. Für diese optimalen Bedingungen wissen sich die über 60 Tagungsteilnehmer den Gastgebern zu grossem Dank verpflichtet.

Die Tagung begann mit der Vorstandssitzung (15.00 Uhr bis 16.00 Uhr) und wurde mit der Präsentation von ad-hoc Fällen fortgesetzt (16.00 Uhr bis 18.00 Uhr). Insgesamt wurden 4 Fälle vorgestellt und diskutiert. Diese Fälle, die kurzfristig über das Sekretariat der AGKT (sekretariat@agkt.org) angemeldet oder spontan eingebracht wurden, beinhalten aktuelle diagnostische oder therapeutische Probleme, zu denen Expertenmeinungen aus dem Kreis der AGKT erbeten sind. Darunter waren ein Fall mit aggressiver Radiologie, aber eher reaktiver, nicht-tumoröser Histologie, der noch weiter geklärt und dann im Herbst erneut vorgestellt werden soll, sowie ein zunächst als gutartig eingeschätzter Knorpeltumor im prox. Femur mit mehr als 10-jährigem Verlauf und mehreren Rezidiven, der aktuell in ein (low-grade) Chondrosarkom übergegangen war. Ein weiterer Fall betraf eine knochenbildende Kieferläsion, deren Klärung jedoch noch nicht abgeschlossen ist und bei der ein Osteoblastom oder ein Osteosarkom diskutiert wurden. Der letzte Fall betraf ein 11-jähriges Mädchen mit einer xanthogranulomatösen Osteomyelitis der Tibia.

Daran anschließend fand das wissenschaftliche Programm (18.00 Uhr bis 19.00

Uhr) mit folgenden Vorträgen statt, welche im Anschluss diskutiert wurden:

- T. Prietzel¹, Richter A.², D. Zajonz², M. Schmidt³, S. Schleifenbaum³, N. Hammer⁴, R. Grunert⁵. Weichteilrekonstruktion und Komplikationsprophylaxe in der Tumorendoprothetik. ¹Department of Orthopaedic and Trauma Surgery, HELIOS Clinic Blankenhain, Wirthstraße 5, 99444 Blankenhain, Germany; ²Department of Orthopaedic, Trauma and Plastic Surgery, University of Leipzig, Liebigstraße 20, 04103 Leipzig, Germany; ³Department of Orthopaedic, Trauma and Plastic Surgery, ZESBO, University of Leipzig, Semmelweisstraße 14, 04103 Leipzig, Germany; ⁴Department of Anatomy, University of Otago, 270 Great King St., Dunedin 9016, New Zealand; ⁵Fraunhofer Institute for Machine Tools and Forming Technology, Fraunhofer IWU, Nöthnitzer Straße 44, 01187 Dresden, Germany
- S. Hesse. Einsatzmöglichkeiten der Positronen-Emissions-Tomographie (PET) bei primären Knochtumoren. Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin der Universität Leipzig

Kurzfassungen aller Vorträge sind im Anschluss an den Tagungsbericht zu finden. (S. 181 ff).

Anschließend ging es vom Universitätsklinikum via U-Bahn und einem kurzen Fußmarsch vom Marktplatz zum neuen Unihauptgebäude am Augustusplatz und dem Panoramatower, von dem aus sich den Teilnehmern bei strahlendem Wetter ein imposanter Blick über Leipzig bot.

Mitgliederversammlung

Der Samstag begann mit der nichtöffentlichen Mitgliederversammlung (8.30 Uhr bis 9.30 Uhr). Nach Abhandlung der Tagesordnung wurde beschlossen, Frau Dr. **Anna Hirschmann**, Leiterin der Abteilung für Muskuloskeletale Radiologie am Universitätsspital Basel, und Frau Dr. **Carolyn**

Knebel, Oberärztin der Sektion Tumororthopädie am Klinikum rechts der Isar der TU München, als neue Mitglieder in die AGKT aufzunehmen.

Wissenschaftliche Falldiskussion

Als Hauptteil des Samstagvormittags folgte dann ab 9.30 Uhr die wissenschaftliche Falldiskussion vorher eingereicherter Fälle, deren klinische Informationen, Radiologie und eingeschnittenen Schnittpräparate den Mitgliedern und Gästen vorab im Internet zur Einsichtnahme und Beurteilung zur Verfügung standen (Moderation: Prof. Dr. **Elisabeth Bruder**, Basel).

Insgesamt wurden 16 Fälle diskutiert. Das Altersspektrum reichte von 10 bis 78 Jahren. Betroffen waren die langen Röhrenknochen (9x), die Skapula, der Fuß (je 3x) sowie die Wirbelsäule und der Unterkiefer. Eine Läsion (Riesenzelltumor) trat multifokal auf. 6 Fälle waren gutartige Läsionen mit unterschiedlichen klinisch-diagnostischen (Osteomyelitis) oder morphologischen Besonderheiten (je ein Fall eines fibrocartilaginäres Mesenchymoms ohne GNAS1-Mutation- und einer fibrocartilaginären fibrösen Dysplasie – mit GNAS1-Mutation) sowie ein Skapulatumor mit der morphologisch nicht entscheidbaren Differentialdiagnose symplastische/pseudoanaplastische aneurysmatische Knochenzyste vs. teleangiektatisches Osteosarkom. Ein Fall zeigte den Übergang eines gutartigen Knorpeltumors (Enchondroms) nach jahrelangem Verlauf in ein Chondrosarkom, neun Fälle betrafen (teils niedrig) maligne Tumoren (ein nicht weiter klassifizierbares Hämangioendothelium, zwei Chondrosarkome, davon ein Fall bei M.Ollier, ein extraskeletales myxoides Chondrosarkom mit Übergreifen auf die Metatarsalia, zwei high-grade Osteosarkome, ein Myoepithelium des Knochens, eine Non-Langerhanszell-Histiozytose/fragl. Erdheim-Chester-Erkrankung sowie eine Karzinometastase, die sich radiologisch wie ein primärer Knochtumor im distalen Femur manifestierte).

Für die Darstellung und Diskussion Ihres Falles 1085 einer fibrocartilaginären fibrösen Dysplasie wurden Frau Dr. **Maya**

Niethard, Priv.-Doz. Dr. Per-Ulf Tunn, und Priv.-Doz. Dr. Mathias Werner aus Berlin mit dem Preis für die beste Fallpräsentation ausgezeichnet.

Die Tagung wurde gegen 14.00 Uhr mit einem nochmaligen Dank an das Leipziger Team für die gute Organisation der Veranstaltung und die hervorragende Betreuung beendet.

Zukünftige Tagungen

Die Herbsttagung wird wie üblich in München (19. und 20. Oktober 2018) stattfinden. Vorangehen wird wieder am Freitagvormittag eine 4-stündige Fortbildungsveranstaltung, die gemeinsam von der Deutschen Gesellschaft für muskuloskeletale Radiologie (DGMSR) und der AGKT zum Thema: „Knochentumoren: Pathologie und Radiologie“ organisiert wird. Weitere Einzelheiten können der Homepage (www.agkt.org) entnommen werden. Die Frühjahrstagung 2019 wird auf Einladung von Prof. Sven Seiwert anfangs Mai in Zagreb stattfinden.

Falls Interesse besteht, als Gast an den Tagungen der AG Knochentumoren teilzunehmen, können weitere Informationen über das Sekretariat der AGKT in Basel abgerufen werden (sekretariat@agkt.org).

Kurzfassung der Vorträge

Weichteilrekonstruktion und Komplikationsprophylaxe in der Tumorendoprothetik

Hintergrund

Die weite Tumorresektion nach Enneking stellt in der Mehrzahl der Fälle die adäquate operative Therapie im Rahmen der kurativen Behandlung primärer maligner Knochentumoren dar. Die weitreichenden Rekonstruktionsmöglichkeiten der modernen Tumorendoprothetik erlauben dennoch in der Mehrzahl der Fälle ein extremitätenerhaltendes Vorgehen. Auch bei palliativem Therapieansatz ist auf Grund der gehäuft gelenknahen Tumorlokalisation in vielen Fällen eine endoprothetische Versorgung die bevorzugte Option. Mit ca. 50 % Anteil an der Tumorendoprothetik kommt dabei dem proximalen Femurersatz die größte Bedeutung zu. Modulare Systeme haben sich durchgesetzt, da diese eine in-

traoperative Implantatanpassung und somit dem Operateur einen großen Handlungsspielraum ermöglichen, weshalb die Wiederherstellung der knöchernen Kontinuität kaum noch problematisch ist. Die meisten Komplikationen resultieren aus Problemen im Zusammenhang mit der Rekonstruktion der Weichteile. Deren mangelhafte dauerhafte Anbindung an das metallische Megaimplantat führt nicht selten zu Komplikationen, wie beispielsweise zu periprothetischen Seromen mit resultierender Wundsekretion, zu Wundheilungsstörungen und Infektionen, zur mangelhaften Muskelanbindung bzw. Muskelsuffizienz und zur Luxation. Zur Verminderung der genannten Risiken nutzen wir seit Jahren regelhaft einen Trevira-Anbindungsschlauch (▶ Abb. 1). Zur Luxationsprophylaxe rekonstruieren wir außerdem in fast allen Fällen die Hüftgelenkkapsel und setzen bevorzugt Duoköpfe ein.

Im Rahmen dieser Studie sollte der Einfluss von Kapselrekonstruktion, Duokopfeinsatz und Nutzung des Trevira-Anbindungsschlauchs auf die Luxations- und Revisionsrate nach proximalem Femurersatz vergleichend analysiert werden.

Patienten/Methoden

Die im Zeitraum zwischen 10/2005 und 4/2015 in der Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie des Universitätsklinikums Leipzig (bis 2014 Orthopädische Klinik und Poliklinik) unter Verwendung eines modularen Tumorendoprothesensystems (MML-System der Fa. AQ Implants, vorher Fa. ESKA-Implants bzw. Fa. Orthodynamics) mit proxi-

malem Femurersatz versorgten Patienten wurden retrospektiv analysiert.

Patienten mit Rekonstruktion der Gelenkkapsel wurden der Studiengruppe (SG) zugeordnet, jene mit Kapselresektion der Kontrollgruppe (KG).

Sämtliche verfügbaren Daten wurden ausgewertet (elektronisches Krankenblatt, OP-Dokumentation, Kodierungsdaten und radiologische Befunde im PACS-System). Der Fokus der Nachuntersuchung lag auf der Ermittlung von Luxationsereignissen, notwendigen Revisionsoperationen und sonstigen Komplikationen. Bei Nichterreichbarkeit oder verstorbenen Patienten erfolgte die Befragung naher Angehöriger oder des Hausarztes, ob gravierende Komplikationen wie beispielsweise Luxationen eingetreten oder erneute Operationen notwendig waren.

Ergebnisse

Im Untersuchungszeitraum wurden 91 Patienten mit einem proximalen Femurersatz (pFE) versorgt, davon 41 Fälle mit Rekonstruktion und 50 Fälle mit Resektion der Gelenkkapsel. Das mittlere Follow-Up betrug 14,3 Monate in der SG und 24 Monate in der KG. Im gesamten Kollektiv erfolgte der Eingriff 49 mal auf Grund von Komplikationen nach Hüftendoprothetik und 42 mal wegen eines Tumors, davon 11 Mal in kurativer Intention und 31 mal als Palliativeingriff. In der SG wurden ein von fünf Primärtumorpatienten mit einer Totalendoprothese (TEP) und die übrigen vier von fünf mit Duokopf (DK) versorgt. Bei allen 21 palliativen Fällen in der SG kam ein DK zum Einsatz. Insgesamt erfolgte in der SG

Abb. 1

Proximale Femurersatz (Totalendoprothese) links mit Trevira-Anbindungsschlauch *in situ* – unmittelbar vor Durchführung der Kapselnaht und Muskelfixierung



bei 11 Patienten eine TEP- und bei 30 Patienten eine DK-Versorgung. Sechs von 41 Patienten erlitten eine Luxation und bei 10 von 41 Patienten war eine operative Revision notwendig. Fünf von sechs Luxationen ereigneten sich nach TEP- und nur eine von sechs Luxationen nach DK-Implantation. Somit kam es in der SG bei einem von 30 Duoköpfen zur Luxation (Luxationsrate 3,3%), während bei 7 von 30 eine operative Revision notwendig war. Im Gegensatz dazu luxierten fünf von 11 TEPs, während die Revisionsrate drei von 11 betrug.

In der KG wurden 34 von 50 Patienten im Rahmen von HTEP-Revisionen und 16 von 50 Patienten auf Grund eines Tumoreleidens versorgt. Insgesamt waren in der KG 17 Patienten von Luxationen betroffen (34%).

Diskussion

Die Verfügbarkeit modularer Tumorendoprothesensysteme sichert dem Operateur einen erheblichen intraoperativen Handlungsspielraum und ermöglicht in der Mehrzahl der Fälle eine extremitätenerhaltende operative Therapie. Gleichzeitig geht diese sogenannte Megaendoprothetik mit deutlich erhöhten Risiken einher, deren Reduktion bzw. Beherrschung angestrebt werden muss. Die Luxation ist neben der Infektion beim proximalen Femurersatz die bedeutendste Komplikation. In der Literatur werden beispielsweise Luxationsraten von 1,7% (1), 2% (3), 14,3% (6), 14,8% (7), 37% (5) und 42% (7) genannt. Dem stehen Infektionsraten von 1,9% (2) bis 33% (8) gegenüber. Weitere Komplikationsmöglichkeiten sind Endoprothesen-Lockerungen, -Diskonnektionen oder -Brüche. Im eigenen Patientengut hat sich zur Luxationsprophylaxe die kombinierte Anwendung von Kapselrekonstruktion und Duokopf bewährt. In den Fällen, in denen beides möglich war, fanden wir mit 3,3% eine Luxationsrate, die im Bereich der primären Hüftendoprothetik lag. Im Vergleich zur Kontrollgruppe mit einer Luxationsrate von 34% konnte damit das Luxationsrisiko um mehr als 90% reduziert werden. Erhöhte Revisionsraten oder andere Nachteile infolge der Kapselrekonstruktion wurden nicht beobachtet. Im Rahmen der Weichteilrekonstruktion nach Resektion des koxalen Femur und proximalem Fe-

murersatz setzen wir routinemäßig einen Trevira-Anbindungsschlauch ein, um die intraoperative Muskelanbindung durch Nähte und eine dauerhafte narbige Einheilung im weiteren Verlauf zu ermöglichen (4). Im Rahmen der Muskelrekonstruktion werden die pelvitrochantäre Muskulatur, der *Musculus iliopsoas* und der *Musculus quadriceps femoris* sorgfältig unter Nutzung des Anbindungsschlauchs am Implantat fixiert. Um Vor- oder Nachteile dieser operativen Technik bewerten zu können, sind jedoch weitere Untersuchungen unter Einschluss größerer Fallzahlen erforderlich. Zur weiteren Optimierung der Weichteilbindung soll ein Forschungsprojekt beitragen, welches im Rahmen des Netzwerkes Endoprothetik („Kunstgelenk“, <https://www.kunstgelenk.eu>) vorangetrieben wird.

Zusammenfassung

Die Schonung und Rekonstruktion der Hüftgelenkkapsel in Kombination mit dem Einsatz eines Duokopfs führte im untersuchten Patientengut zu einer um mehr als 90% reduzierten Luxationsrate, weshalb dieses Vorgehen empfohlen werden kann, vorausgesetzt es ist im Einzelfall operationstechnisch realisierbar. Der Einsatz des Trevira-Anbindungsschlauches scheint die weichteil-assoziierten Komplikationen zu vermindern. Diesbezüglich sind jedoch weitere Untersuchungen erforderlich.

Torsten Prielzel¹, Andy Richter², Dirk Zajonz², Michael Schmidt³, Stefan Schleifenbaum³, Niels Hammer⁴, Ronny Grunert⁵

¹Abteilung Orthopädie und Unfallchirurgie, Helios Klinik Blankenhain, Blankenhain, Deutschland

²Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland

³Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland

⁴Department of Anatomy, University of Otago, Dunedin, New Zealand

⁵Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik, Institutsteil Dresden, Dresden, Deutschland

Literatur

1. Bickels J, Meller I, Henshaw RM, Malawer MM. Reconstruction of hip stability after proximal and total femur resections. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2000; 375: 218–230.
2. Capanna R, Scocciati G, Frenos F, Vilardi A, Beltrami G, Campanacci DA. What was the survival of megaprotheses in lower limb reconstructions after tumor resections? *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2015; 473(3): 820–830.
3. Gebert C, Wessling M, Gotze C, Gosheger G, Harges J. The Modular Universal Tumour And Revision System (MUTARS(R)) in endoprosthetic revision surgery. *International Orthopaedics* 2010; 34(8): 1261–1265.
4. Gosheger G, Hillmann A, Lindner N, et al. Soft tissue reconstruction of megaprotheses using a trevira tube. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2001; 393: 264–271.
5. Haentjens P, Boeck H de, Opdecam P. Proximal femoral replacement prosthesis for salvage of failed hip arthroplasty: Complications in a 2–11 year follow-up study in 19 elderly patients. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 1996; 67(1): 37–42.
6. Harges J, Budny T, Hauschild G, et al. Der proximale Femurersatz in der Revisionsalloarthroplastik. *Z Orthop Unfall* 2009; 147(06): 694–9.
7. Salis-Soglio G von, Ghanem M, Meinecke I, Ellenrieder M, Klinger H, Kirchhoff C. Modulares Endoprothesensystem München-Lübeck (MML). *Orthopädie* 2010; 39(10): 960–967.
8. Shih S. Proximal femoral megaprosthesis for failed total hip arthroplasty. *Chang Gung medical journal* 2007; 30(1): 73–80.

Einsatz der PET bei primären Knochtumoren

Die nicht-invasive Diagnostik mittels Fluor-18 markierter Fluoresoxyglukose (FDG) und der Positronen-Emissions-Tomographie (PET) ist in der Onkologie weit verbreitet. Das Verfahren beruht auf einer vermehrten Expression von Glukose-Transportern (GLUT1) beziehungsweise einer vermehrten Hexokinase-Aktivität in Tumoren, insbesondere in denen mit hoher Proliferation. Entsprechend wird vermehrt FDG phosphoryliert und in der (Tumor-)Zelle akkumuliert, sodass es bildgebend mit der PET in Kombination mit der Computer-Tomographie (CT) als PET-CT erfasst und semi-quantitativ anhand eines standardisierten Uptake-Werts (SUV) dargestellt werden kann. Die meisten malignen primären Knochtumore wie das Osteosarkom und das Ewing-Sarkom weisen eine hohe [¹⁸F]FDG-Avidität auf; andererseits können jedoch niedrig-gradige Chondrosarkome eine nur geringe [¹⁸F]FDG-Mehraufnahme zeigen und be-

nigne Prozesse wie zum Beispiel der Riesenzelltumor, die fibröse Dysplasie und andere vermehrt $[^{18}\text{F}]\text{FDG}$ speichern. Falsch-positive Befunde resultieren auch aus entzündlichen Veränderungen, wie sie zum Beispiel nach Operationen in Lymphknoten gefunden werden.

Die Intensität der $[^{18}\text{F}]\text{FDG}$ -Anreicherung im Tumor korreliert mit dem Tumorgrad, sodass ein initiales Ganzkörper-Staging bei high-grade Sarkomen sensitiv möglich ist. Die Kombination mit primär morphologisch orientieren Verfahren wie die heutzutage obligate PET-CT oder zunehmend die Hybrid-Bildgebung mit PET-Magnet-Resonanz-Tomographie (MRT) steigert die Spezifität der Bewertung der Befunde. Bei niedrig-gradigem Sarkom muss die diagnostische Wertigkeit zusätzlich zur CT und MRT weiter eingeschätzt werden (► Abb. 2). Die Möglichkeit, höhergradige, schlecht differenzierte Anteile in einem heterogenen Tumor zu identifizieren, kann jedoch helfen, *in vivo* den Tumor biologisch weiter zu charakterisieren, die Biopsie zu planen und zu navigieren. Beim Osteosarkom liefert die $[^{18}\text{F}]\text{FDG}$ -PET-CT zur Skelett-Szintigraphie mit Technetium-99m-markierten Phosphonaten in der initialen Ausbreitungsdiagnostik und zur Suche nach weiteren ossären Manifestationen komplementäre Befunde, da beide Verfahren jeweils unterschiedliche

Prozesse abbilden, zum einen osteoblastische/ sklerotische Vorgänge (Skelett-Szintigraphie) und zum anderen den Weichteilanteil des Tumors ($[^{18}\text{F}]\text{FDG}$ -PET) (► Abb. 3). Beim Nachweis von Lungenmetastasen liegt der Zugewinn der PET-CT in der mitdurchgeführten hochauflösenden CT, die sehr sensitiv hinsichtlich kleinster Lungenveränderungen ist.

Beim Ewing-Sarkom ist die $[^{18}\text{F}]\text{FDG}$ -PET-CT auf Grund ihrer deutlich besseren Sensitivität der Skelett-Szintigraphie, die noch im Rahmen von klinischen Studien durchgeführt wird, vorzuziehen (1). Initiale Untersuchungen zeigen zudem, dass die $[^{18}\text{F}]\text{FDG}$ -PET-CT das Ansprechen einer neoadjuvanten Therapie sowohl beim Osteo- als auch Ewing-Sarkom vorhersagen kann (2, 3). Ein hoher SUV vor und nach dem 2.-4. Zyklus der Chemotherapie waren mit einem schlechteren klinischen Ergebnis assoziiert.

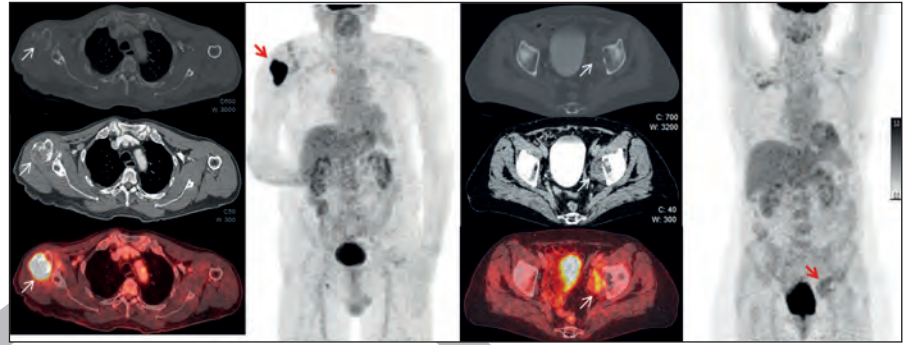


Abb. 2 Transaxiale PET-CT-Schnitte und *Maximum-Intensity-Projection* (MIP) Bilder eines Patienten mit G4 Chondrosarkom (linke Seite) und G2 Chondrosarkom (rechte Seite).

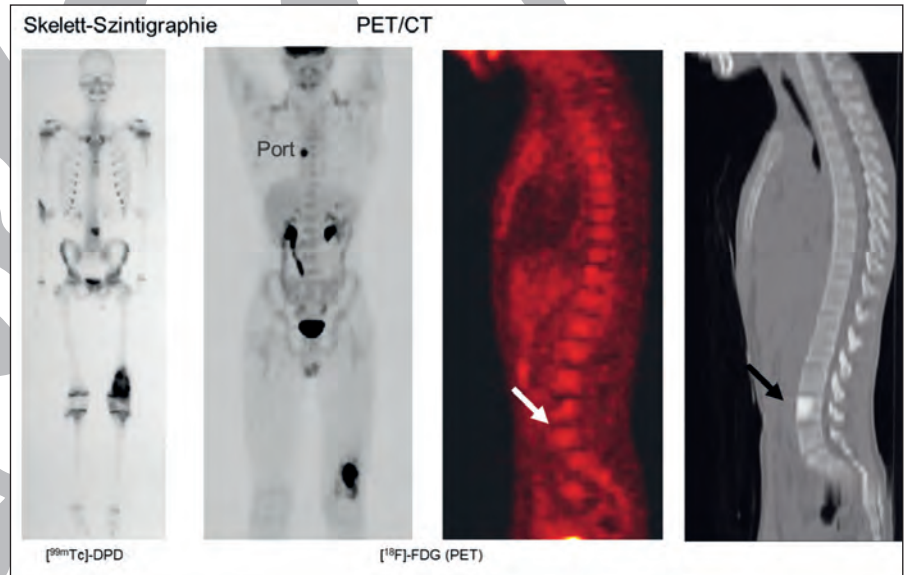


Abb. 3 Ganzkörper-Skelett-Szintigraphie und $[^{18}\text{F}]\text{FDG}$ -PET-CT bei einem Patienten mit einem Osteosarkom. Der in der Szintigraphie erfasste Herd in der Lendenwirbelsäule zeigte keinen erhöhten Glukosemetabolismus und war so nicht in der PET, sondern nur im CT zu sehen.

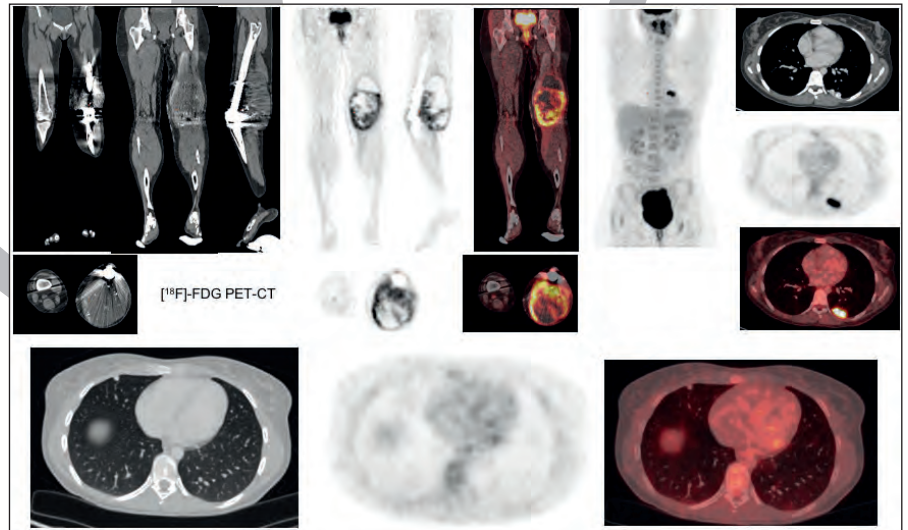


Abb. 4 Chondroblastisches Osteosarkom (G3) der linken unteren Extremität. Zustand nach neoadjuvanter und adjuvanter Chemotherapie nach EURAMOS-Protokoll 2013, Lokalrezidiv und Verdacht auf Lungenmetastase.

Ein weiterer möglicher Nutzen der [¹⁸F]FDG-PET-CT liegt in der (frühen) Erkennung eines Tumorrezidivs und der Einschätzung seiner lokalen Ausdehnung sowie der gesamten Ausbreitung insbesondere bei höhergradigen Sarkomen unabhängig vom eingebrachten Fremdmaterial (i. e., Tumorendoprothese) (► Abb. 4). In wie weit neue Radiotracer für die Zellproliferation, Apoptose und spezifischen Rezeptoren Eingang in die klinische Anwendung, zum Beispiel in der Abgrenzung zu entzündlichen Veränderungen und/oder bei niedrig-gradigen Tumoren sowie für zielgerichtete Therapien inklusive von Radionuklidern finden, bleibt abzuwarten und ist im Moment Gegenstand der klinischen Forschung. Ebenso muss der Nutzen der kombinierten PET-MRT Bildgebung weiter untersucht werden für den besten diagnostischen Algorithmus vor der Therapie, zur frühen Einschätzung des Therapie-Ansprechens und im Verlauf, auch unter dem Aspekt der Kosten-Effizienz.

Swen Hesse, Henryk Barthel, Osama Sabri,
Regine Kluge
Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin,
Universitätsklinikum Leipzig

Literatur

1. Franzius C, Sciuk J, Daldrup-Link HE, Jürgens H, Schober O. FDG-PET for detection of osseous metastases from malignant primary bone tumours: comparison with bone scintigraphy. Eur J Nucl Med 2000; 27: 1305–1311.

2. Hawkins DS, Conrad EU 3rd, Butrynski JE, Schuetz SM, Eary JF. [F-18]-fluorodeoxy-D-glucose-positron emission tomography response is associated with outcome for extremity osteosarcoma in children and young adults. Cancer 2009; 115: 3519–3525.
3. Hawkins DS, Schuetz SM, Butrynski JE, Rajendran JG, Vernon CB, Conrad EU 3rd, Eary JF. [F-18]Fluorodeoxyglucose positron emission tomography predicts outcome for Ewing sarcoma family of tumors. J Clin Oncol 2005; 23: 8828–8834.

Vorstand

Vorsitzende

Prof. Dr. med. Elisabeth Bruder
Institut für Pathologie
am Universitätsspital Basel
Schönbeinstr. 40, CH-4031 Basel
E-Mail: elisabeth.bruder@unibas.ch

Stellvertretender Vorsitzender

Prof. Dr. med. Klaus Wörtler
Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie
Technische Universität München
Ismaninger Straße 22, D-81675 München
E-Mail: klaus.woertler@tum.de

Beisitzer

Prof. Dr. med. Jendrik Harges
Abt. für onkologische Chirurgie am Sarkomzentrum der Universitätsklinik Essen
Hufelandstrasse 55, D-45147 Essen
E-Mail Jendrik.Harges@uk-essen.de

Schatzmeister

Prof. Dr. med. Axel Hillmann
Asklepios Klinikum Bad Abbach GmbH
Zentrum für Sarkome und muskuloskeletale Tumoren
Kaiser-Karl V.-Allee 3, D-93077 Bad Abbach
E-Mail: a.hillmann@asklepios.com

Geschäftsführer

Prof. Dr. med. Gernot Jundt
Knochentumor-Referenzzentrum und DÖSAK-Referenzregister am Institut für Pathologie
Universitätsspital Basel
Schönbeinstr. 40, CH-4031 Basel
E-Mail: sekretariat@agkt.org

Mitgliedsbeitrag

Der Mitgliedsbeitrag für ordentliche Mitglieder beträgt Euro 50,- (Deutschland, Österreich, Schweiz) bzw. Euro 20,- (Ungarn und Tschechien).

agkt im Internet

www.agkt.org
mit Einzelheiten zur Mitgliedschaft

Impressum

Verantwortlich für den Inhalt
Prof. Dr. Daniel Baumhoer, Basel
Prof. Dr. Gernot Jundt, Basel