

Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin

Organ der Deutschen Röntgengesellschaft

Organ der Österreichischen Röntgengesellschaft

Herausgegeben von

W. Frommhold, Tübingen
und P. Thurn, Bonn

Unter Mitwirkung von

G. Breitling, Tübingen
R. Glocker, Stuttgart
K. zum Winkel, Heidelberg

Beirat:

H. v. Braunbehrens, München
L. Diethelm, Mainz
H. H. Ellegast, Salzburg
A. Forrsberg, Stockholm
H. Fritz-Niggli, Zürich
H. Hartweg, Basel
W. Horst, Zürich
R. Latarjet, Paris
J. S. Mitchell, Cambridge
A. Perussia, jr., Mailand
E. A. Pohle, Madison
H. Poppe, Göttingen
R. Prévôt, Hamburg
W. Teschendorf, Köln
E. Vogler, Graz
J. Wellauer, Zürich
E. Zdansky, Basel
E. A. Zimmer, Bern
A. Zuppinger, Bern

612 Abbildungen
(davon 3 farbig)
in 988 Einzeldarstellungen
und 141 Tabellen

126. Band 1977



1977

Georg Thieme Verlag
Stuttgart

Alphabetisches Verzeichnis der Originalarbeiten in Band 126

Heft 1 (Januar 1977) = Seite 1—86
 Heft 2 (Februar 1977) = Seite 87—184
 Heft 3 (März 1977) = Seite 185—284

Heft 4 (April 1977) = Seite 285—406
 Heft 5 (Mai 1977) = Seite 407—508
 Heft 6 (Juni 1977) = Seite 509—622

- Adler, O., A. Rosenberger: Radiologie aspects of ask-Upmark kidney (8 Abb.) 227
- Ahlbäck, S., B. Syk: Über die Randatelektase des Unterlappens (2 Abb.) 481
- Aichinger, H.: Die Belichtungsautomatik bei Xero-Mammographie (7 Abb.) 368
- Alder, W., H. Zwicker: Zur Diagnose der zystischen Adventitiadegeneration (6 Abb.) 331
- Arnesjö, B., E. P. Dahl, P. Fredlund, V. Hegedüs, I. Ihse: Diagnosis and treatment of traumatic hemobilia caused by intrahepatic pseudoaneurysm (3 Abb. — Schaukasten) 268
- Baert, A. L., G. Marchal, B. Staelens, V. Coenen: C. T. Evaluation of renal space occupying lesions (CT Diagnose von raumbeanspruchenden Erkrankungen der Nieren) (19 Abb.) 285
- Bargon, G., H. Henkemeyer: Ergebnisse röntgenologischer und klinischer Langzeitbeobachtungen nach operativ versorgten Läsionen der tibiofibularen Syndesmose bei Luxationsfrakturen im oberen Sprunggelenk (8 Abb.) . . 542
- Baumeister, L., D. Merten, J. Schettler: Röntgenbild und Verlaufsbeobachtungen bei Q-Fieber-Pneumonien (5 Abb.) 473
- Becker, H., H. Grau, H. Hacker: Endokranielle Verkalkungen in der Computer-Tomographie — Ein Vergleich zum Röntgenbild (10 Abb.) 509
- Bekier, A., F. Gloor, R. Witzig: Differentialdiagnostische Schwierigkeiten bei einem Fall von aktiver Myositis ossificans non traumatica in der Gravidität (8 Abb.) . . 43
- Biersack, H. J., M. Thelen, D. Schulz, K. Knopp, R. Dahlem, R. Schmidt, C. Winkler: Die sequentielle Hepatosplenoszintigraphie zur quantitativen Beurteilung der Leberdurchblutung (3 Abb.) 47
- Billmann, P., D. Weingard, F. Lüttgen: Wanderung eines Granatsplitters in die Gallenblase nach über 25 Jahren (3 Abb. — Schaukasten) 593
- Bischoff, W., R. Rohrbach, G. Kauffmann: Mikroangiographische und korrelierende histologische Untersuchungen bei hypernephroiden Nierenkarzinomen (5 Abb.) . . 418
- Bliesener, J. A., H. Wieners: Zur Diagnostik zystischer Gallenwegsmißbildungen im Kindesalter (4 Abb.) 577
- Bordt, J., K.-M. Müller: Lungendurchblutung bei Lungenarterienembolien ohne Lungeninfarkt (3 Abb.) 87
- Böttger, E., A. Hummel, W. Brands, A. Ochsenschläger: Das angiographische Bild der arteriovenösen Fisteln (8 Abb.) 319
- Burgener, F. A.: Die Röntgenmanifestation der disseminierten Histiocytozitis X beim Erwachsenen 466
- Creutzig, H., K.-G. Gerdts, A. Creutzig: Vergleichende Untersuchungen mit osteotropen Radionukliden (5 Abb.) . . 258
- Dihlmann, W., G. Friedmann: Die Röntgenkriterien der juvenil-rheumatischen Zervikalsyndrome im Erwachsenenalter (8 Abb.) 536
- Distelmaier, P., I. Vlajic: Lage eines Geschosses in einem Hirnventrikel (1 Abb. — Schaukasten) 71
- : Zur Bedeutung der Funktionsaufnahmen der Halswirbelsäule bei der Diagnostik zervikaler Syndrome (4 Abb.) . 160
- Döge, H., B. A. Johannsen, K. Hennig: Fehlermöglichkeiten bei der Interpretation der Knochenszintigramme mit ^{99m}Tc-Disphonat (11 Abb.) 251
- Ewen, K., B. J. O. Fiebach, P. G. Fischer, E. Löhr: Die Qualität der Störstrahlung im Ovarbereich bei röntgendiagnostischen Untersuchungen (7 Abb.) 165
- Fahr, K., H. C. Oppermann, E. Willich: Die intravenöse Cholangiozystographie im Kindesalter (4 Abb.) 571
- Farschidpour, D., A. Nadji: Kombinierte benigne und maligne Ösophagustumoren (1 Abb. — Schaukasten) . . . 272
- Farschidpur, D.: Bilaterale aseptische Patellankrose (2 Abb. — Schaukasten) 394
- Faust, H., K. Gyr: Zur Diagnostik kongenitaler zystischer Gallengangsdilatationen im Zusammenhang mit neuen therapeutischen Möglichkeiten (6 Abb.) 209
- Forgács, S.: Stages and roentgenological picture of diabetic osteoarthropathy (Die Stadien und das Röntgenbild der Osteoarthropathia diabetica) (7 Abb.) 36
- Franken, Th., H. Frommhold, H.-L. Klammer: Xeroradiographische Untersuchungen am Kapsel- und Bandapparat des Kniegelenks (5 Abb.) 381
- Gauwerky, F.: 50 Jahre Normung für die Radiologie (2 Abb. — Schaukasten) 395
- Goebel, N., M. P. Gander: Beitrag zur Echinokokkuserkrankung des Herzens (2 Abb.) 11
- , —: Aneurysma der Sinus Valsalvae und der Aorta ascendens mit ausgeprägter Kompression des rechten Vorhofes (3 Abb. — Schaukasten) 168
- , —: Beitrag zur Kenntnis der Koronar fisteln (4 Abb.) . . 198
- , —: Solitärer Papillarmuskel im Lävogramm (1 Abb. — Schaukasten) 386
- , —: Divertikel des linken Ventrikels mit Shunt in den rechten Ventrikel (1 Abb. — Schaukasten). 491
- , O. Hess: Biventrikuläre Endomyokardfibrose (5 Abb.) 460
- , J. Wellauer: Seltene Koronaranomalie: Abgang der rechten Koronararterie aus einem separat entspringenden Ramus circumflexus (2 Abb. — Schaukasten) 588
- Grauthoff, H., Th. Groth: Riesige mediastinale Lymphknotenmetastase eines malignen Melanoms (1 Abb. — Schaukasten) 171
- Gregl, A., D. Heitmann: Indikation zur Lymphographie in der Urologie unter besonderer Berücksichtigung des Peniskarzinoms (8 Abb.) 339
- Grünberg, G., W. Mühlbauer: Die Bedeutung der Xeroradiographie der Brust nach Brustaufbauplastik mit Silikonprothesen (4 Abb.) 365
- , P. Maurer: Kombinierte Karotis- und Femoralisangiographie bei arterieller Verschlusskrankheit (5 Abb.) . . . 327
- Gullotta, U., H. D. Fuchs, G. v. Mallinckrodt: Zur Differentialdiagnose des Bronchiolo-Alveolarzell-Karzinoms im Frühstadium (9 Abb.) 102
- Günther, R., P. Kurtenbach, M. Georgi, H.-D. Schmidt, U. Farack: Perkutane transhepatische Thrombosierung der Vena coronaria ventriculi bei Ösophagusvarizenblutung (3 Abb.) 6
- , J. E. Altwein, M. Georgi: Die Megakaliose (3 Abb.) . . 122
- , U. Jonas, G. H. Jacobi: Nierenläsion bei translumbaler Aortographie und Therapie durch selektive Katheterembolisierung (5 Abb.) 426
- Gürtler, K.-F., W. Erbe, H. W. Kreysel, E. Bücheler: Röntgenologische Verlaufsbeobachtungen am Thorax bei progressiver Sklerodermie (5 Abb.) 97
- Hackl, A., E. Reinhofer: Trauma bei Nierenmißbildungen (3 Abb. — Schaukasten) 488
- Hammer, B.: Meningeale Spätveränderungen durch wasserlösliche Myelographiekontrastmittel (1 Abb.) 145
- Hartmann, A., D. Lange, E. Alberti, W. Dorndorf: Die Bestimmung der regionalen Hirndurchblutung mit der Gammakamera (10 Abb.) 52

Heckemann, R., H. Chr. Weichert, E. M. Röttinger, D. K. Hossfeld: Sonographische Verlaufskontrollen bei retroperitonealen Tumoren unter Chemotherapie (4 Abb.)	236	Mellmann, J., Th. Wuppermann, W. Jarosch von Schweder: Zur Morphometrie primärer Varizen (3 Abb.)	205
Heinze, H. G., F. Eisenberger, K. J. Pfeifer, J. M. Zimmer: Wertigkeit der quantitativen Funktionsszintigraphie der Nieren in der Urologie (1 Abb.)	241	Molsen, H. P.: A. trigemina primitiva persistens als Kollaterale bei Verschluss der A. cerebri anterior bzw. media (2 Abb. — Schaukasten)	590
Hermanutz, K. D., K. J. Beck, Th. Franken: Radiologischer Nachweis von Knochenveränderungen bei beidseitig ovariektomierten Frauen mit und ohne Östrogenprophylaxe (6 Abb.)	546	Niendorf, H. P., U. Büll, E. Kazner, W. Lanksch, H. Steinhoff, H. Gahr: Wertigkeit der Szintigraphie mit ^{99m} Tc-Pertheneat im Vergleich zur axialen Computer-Tomographie in der Diagnostik von Hirntumoren (4 Abb.)	299
Hernády, T., G. Gottwald: Radiologische Untersuchungen beim Goodpasture-Syndrom (5 Abb.)	108	Otto, R., E. Linder: Ungewöhnliche Lokalisation einer Pankreaspseudozyste (3 Abb. — Schaukasten)	270
Hierholzer, F.: Die Rekonstruktion der räumlichen Form der Wirbelsäule aus Stereoröntgenaufnahmen (11 Abb.)	22	Pemsel, H. K.: Mehrfache Verschlüsse und Stenosen der abdominalen Äste der Aorta mit Ausbildung einer Riolanischen Kollaterale und eines Hypertonus (4 Abb.)	129
Huber, G.: Szintigraphischer Nachweis von zerebralen Sinusthrombosen (3 Abb.)	141	—, J. Hellwig, H. Drews: Verkalkungen in raumfordernden Prozessen der Nieren (4 Abb.)	18
Hughes, S. P. F., M. K. D. Benson, P. J. Ell, K. E. Britton: The use of ^{99m} Tc-EHDP as a scanning agent in the detection of metastases from osteosarcoma (^{99m} Tc-EHDP in der Szintigraphie für das Auffinden von Metastasen vom Osteosarkoma) (4 Abb.)	551	Piroth, H. D., E. Magin, M. Georgi, M. Marberger: Ergebnisse der kineangiodesitometrischen Nierendurchblutungsbestimmung (5 Abb.)	126
Hüppe, J. R., H. J. Schneider: Vergleichende Filmmammographie und Xeromammographie (3 Abb.)	361	Pohl, W.: Calcinosis interstitialis universalis bei Dermatomyositis (2 Abb. — Schaukasten)	273
Ingrisch, H., R. Rohloff, A. Scholz, H. G. Heinze: Lungenfunktionsszintigraphie zur Erkennung regionaler Ventilationsstörungen (7 Abb.)	112	Poser, H., P. Gabriel-Jürgens: Knochen- und Gelenkveränderungen durch Druckluft bei Tauchern und Caisson-Arbeitern (6 Abb.)	156
Kempmann, G.: Die Luftembolie als Komplikation des Subclaviakatheters (SCK) (1 Abb. — Schaukasten)	170	Prager, P. J., K.-H. Krause, E. Ritz, H. Schmidt-Gayk: Hand-skelettaufnahmen in Mammographietechnik bei Patienten unter antiepileptischer Medikation (5 Abb.)	371
Klumair, J., K. Pflanzner: Der Einfluß oraler Antidiabetika (Sulfonylharnstoffe) auf die Ausscheidung intravenöser Gallenkontrastmittel (4 Abb.)	66	Reinhardt, K.: Linsenverkalkung (2 Abb. — Schaukasten) 275	
Klümpfer, A.: Beitrag der intraossären Angiographie zur Ätiopathogenese der juvenilen Knochenzyste (5 Abb.) 202	202	—: Ein Beitrag zu dem von Haubrich als Randatelektase des Unterlappens interpretierten Röntgenbefund (9 Abb.)	477
Koischwitz, D., H. G. Rohner, H. Cremer: Bezoar des Ösophagus (3 Abb. — Schaukasten)	496	Reisegger, W., G. Stampfel, A. Decristoforo: Präoperative Nierenarterienblockade mit Ballonkatheter (1 Abb.)	423
Kovács, J., F. Szonlág: Gleichzeitiges Vorkommen von intraluminalem und extraluminalem Duodenaldivertikel (2 Abb. — Schaukasten)	392	Reiser, M., N. Rupp, H. Langhammer: Die Carotiscavernosus-Fistel — Diagnostik durch Angiographie und Kameraszintigraphie (4 Abb.)	306
Kretzschmar, R., W. J. Kijne: Beitrag zur Röntgenologie der dorsobasalen Thoraxregion (8 Abb.)	90	Ringe, J.-D., W. Rehpenning, F. Kuhlencordt: Physiologische Änderung des Mineralgehalts von Radius und Ulna in Abhängigkeit von Lebensalter und Geschlecht (2 Abb.) 376	
Kühne, D., P. Götze, L. Lachenmayer: Zum Verschluss der A. basilaris (4 Abb.)	314	Ritter, S., H. Dreiling, K. Papavassiliou: Über ein Prostatakarzinom mit ungewöhnlich großer Tumorbildung (3 Abb. — Schaukasten)	388
Kwasny, R., W. A. Fuchs: Die Lymphographie bei malignen Ovarialtumoren (2 Abb.)	564	Rosenbusch, G., W. H. L. Hoefnagels, R. A. P. Koene, Wm. Penn, H. O. M. Thijssen: Renovaskuläre Hypertension bei Neurofibromatose (3 Abb.)	218
Lohkamp, F., C. Claussen: Computer-Tomographie des Gesichtsschädels (Teil 1) (11 Abb.)	292	—, J. Vincent, W. van Douveren, Wm. Penn, P. J. F. Kuypers, T. H. M. Arts: Auslösung von intrarenal lokalisierten reno-renalen Kollateralen beim Hund (5 Abb.)	407
—, —, H. Spenneberg: Computertomographie des Gesichtsschädels (8 Abb.)	513	Roxin, T., S. Leahu, H. Bujar: Die Persistenzdauer des Röntgenkontrastmittels in den Lymphknoten als prognostisches Kriterium des Morbus Hodgkin (1 Abb.)	567
Löhr, H., H. Vogel, J. Reinhart, R. Jantzen: Dosisunterschiede zwischen Röntgendiagnostik mit konventionellem Schirmbildgerät und mit einer Bildverstärkerfernsehkette (8 Abb.)	482	Rupp, N., K. F. Kopp: Angiographische Befunde bei Störungen des CIMINO-Shuntes von Hämodialysepatienten (6 Abb.)	434
Luska, G., H. Huchzermeyer, E. Seifert, H. St. Stender: Röntgenologische Kriterien nicht steinbedingter Gallengangsobstruktionen (10 Abb.)	117	Säbel, M., E. M. Paterok, J. Weishaar, F. Willgeroth: Untersuchungen zur Bildgüte bei der Film- und Xero-Mammographie (11 Abb.)	529
—, W. Küpper, R. Nönnig, G. Reznik, H. Huchzermeyer: Transjuguläre Pfortaderpunktion, Portographie und selektive Phlebographie viszeraler Organe (7 Abb.)	213	Schepke, P., P. Grottemeyer, N. Schad: Herzphasengesteuerte selektive — semiselektive Nierenangiographie (5 Abb.) 429	
Lütgemeier, J., W. Seifert, H. G. Heckmann: Ermittlung von Normalbereichen mit verschiedenen statistischen Verfahren beim Radiojod-Test (2 Abb.)	61	Schmidt, H.: Über die prästenotische Engstellung in den oberen Harnwegen (7 Abb.)	438
Marincek, B., W. Flury, H. Rösler: Nierendarstellung im ^{99m} Tc-Diphosphonat-Skelettszintigramm in Abhängigkeit von Nierenfunktion und Kalzämie (4 Abb.)	247	Schmidt, K. R., K. J. Pfeifer, H. G. Heinze, Ch. Chaussy, K. Pielsticker: Nierenperfusion bei hyperakuter xenogener Abstoßung im Tierversuch. 133-Xenon-Durchblutung im Vergleich zur Mikroskopie und Angiographie (4 Abb.)	447
Mariß, P., G. Thiede: Abschätzung der seitengetrenten Nierenfunktion mittels der ^{99m} Tc-DMSA-Aufnahme (3 Abb.)	442	Schmitt, H. E., M. Beck: Die spontane Aortendissektion (8 Abb.)	185

Schreiber, G., L. V. Habighorst, P. Albers, H. Eilers: Lymphogranulomatose des Ösophagus (2 Abb. — Schaukasten) 495

Schröder, H.-E.: Dünndarmmetastase eines Hypernephroms (3 Abb. — Schaukasten) 390

Schulze, K., U. F. Benz, H. E. Schmitt, R. Meudt: Das echoskopische Bild der Vena-cava-caudalis-Thrombose bei Nierentumoren (5 Abb.) 231

Seppelt, U., K. Buhl, P. Gundermann: Blander partieller Niereninfarkt nach Katheterangiographie (3 Abb. — Schaukasten) 74

Sörensen, R., U. Holtz, Th. Linderer: Segmentales frühes Relaxationsphänomen (SERP) — Vorkommen und angiographisches Bild (4 Abb.) 193

Stampfel, G.: Traumatisch bedingte Durchblutungsstörungen der Karotiden und ihre Differentialdiagnose (10 Abb.) 134

Steinmeyer, Ch., E. Günther, D. A. Loose: Untersuchungen zur Frage des Strömungsverhaltens in der Arteria femoralis mittels Schnellserienangiographie und synchroner Pulswellenregistrierung (5 Abb.) 15

Stellamor, K., M. Redtenbacher, D. Kosak, H. Karobath: Über die sogenannte ischämisch-ulzeröse Darminnenwandläsion proximal stenosierender Darmprozesse (5 Abb.) 556

—, G. Struhal, W. D. Erben: Harnfluß aus dem Nierenbecken in den sinösen und peripelvinen Raum (2 Abb. — Schaukasten) 592

Stoeter, P., D. Petersen, K. Voigt: Röntgenologische Gefäßdarstellung bei Embryonen und Feten (7 Abb.) 150

—, —, —: Röntgenologische Gefäßdarstellung bei Embryonen und Feten (8 Abb.) 581

Ströhmman, G., H. Roick: Fraktur einer monströsen Längsbandverkalkung der Halswirbelsäule (3 Abb. — Schaukasten) 73

Taenzer, V., U. Speck, R. Wolf: Pharmakokinetik und Plasmaeiweißbindung von Iotroxinsäure (5 Abb.) 262

Thiels, C., K. Dumke: Mammaverkalkung nach Paraffinjektion (3 Abb. — Schaukasten) 173

Van de Voort, P. L. M., G. Rosenbusch: Ossifizierende Lymphknotenmetastasen eines Osteosarkoms (3 Abb. — Schaukasten) 492

Wahlers, B., R. Plum, O. Fishedick: Die perkutane Darstellung von Milchgängen in gutartigen Mammatumoren (6 Abb.) 345

Wegener, O.-H.: Nachweis und Erkennbarkeit von Mikrokalzifikation im Xeromammogramm (11 Abb.) 350

Weisman, J. A., J. A. Matison: Zur Röntgendiagnostik der habituellen Luxation des Oberarmgelenks (16 Abb.) 29

Weissleder, H., H. Kiefer: Mammographie mit minimaler Strahlendosis (6 Abb.) 520

von Wyttenbach, A., D. Kauzlaric, A. Pedrazzini: Beitrag zur Pneumatosis cystoides intestini (4 Abb.) 560

Zach, M., A. Beitzke, G. Gypser, W. Sager: Das Polyspleniesyndrom (5 Abb.) 454

Zaubauer, W., M. Haertel, W. A. Fuchs: Die diagnostische Zuverlässigkeit der Lymphographie beim Morbus Hodgkin (5 Abb.) 1

—, R. Kunz, R. Leuppi: Die diagnostische Zuverlässigkeit der Lymphographie bei Patienten mit malignen Hodentumoren (4 Abb.) 335

Buchbesprechungen

Abbatucci, J.-S., R. Quint, J. Bloquel, A. Roussel, M. Urbajtel: Techniken der kurativen Telekobalttherapie, S. 595. — Albrecht, H. J.: Rheumatologie für die Praxis, S. 78. — Becker, K., A. Scharmann: Einführung in die Festkörperdosimetrie, S. 77. — Blaha, H.: Die Lungentuberkulose im Röntgenbild, S. 77. — Bombelli, R.: Osteoarthritis of the Hip, S. 500. — Bundesgesundheitsamt Berlin: Schutz gegen ionisierende Strahlung aus äußeren Quellen. Daten zum Schutz gegen ionisierende Strahlung aus äußeren Quellen, S. 500. — Canigiani, G.: Das Panorama-Aufnahmeverfahren, S. 499. — Chambers, R. G., A. M. P. J. de Limpens, D. A. Jaques, R. T. Routledge: Cancer of the Head and Neck, S. 176. — Diethelm, L.: Handbuch der medizinischen Radiologie. Band V/Teil 1: Röntgendiagnostik der Skeletterkrankungen, S. 596. — Duparc, J., J. Decoulx: Le traitement des métastases osseuses, S. 596. — Emrich, D.: Nuklearmedizinische Diagnostik und Therapie, S. 76. — Erdmann, H.: Die Adoleszentenkyphose, die Wirbelsäule des Alternden, S. 176. — Fischgold, H.: Traité de Radiodiagnostic. Tome XIV: Neuroradiologie 2, S. 176. — Frommhold, W., P. Gerhardt: Erkrankungen des Herzmuskels, S. 76. — Gremmel, H., H.-A. Ladner, O. Messerschmidt, G. Möhrle, F.-E. Stieve, R. Zimmer: Risiko der Gefährdung durch die Strahlenexposition in der Medizin, S. 595. — Graffi, A., Th. Matthes, E. Magdon: Grundlagen der Neutronentherapie, S. 78. — Kautzky, R., K.-J. Zülch, S. Wende, A. Tänzer: Neuroradiologie auf neuropathologischer Grundlage, S. 500. — Lanksch, W., E. Kazner: Cranial Computerized Tomography, S. 499. — Lippert, H.: SI-Einheiten in der Medizin, S. 596. — Lüning, M., M. Wiljasalo, H. Weissleder: Lymphographie bei malignen Tumoren, S. 398. — Lukes, R.: Viertes Deutsches Atomrechts-Symposium vom 26. bis 28. Mai 1975 in Göttingen. Referate und Diskussionsberichte, S. 175. — Oliva, L.: Manuale di Ecotomografia, S. 398. — Pabst, H. W., G. Hör, H. Kriegel: Einführung in die Nuklearmedizin, S. 176. — Reisner, K., J. Gosepath: Schädeltomographie, S. 76. — Salamon, G.: Advances in Cerebral Angiography, S. 77. — Sauerwein, P.-Fr.: Strahlenschutz durch Abschirmung, S. 500. — Scherer, E.: Strahlentherapie, S. 596. — Schmäbl, D.: Prophylaxe und Therapie von Behandlungsfolgen bei Karzinomen der Frau S. 276. — Siewert, R., A. L. Blum, F. Waldeck: Funktionsstörungen der Speiseröhre, S. 398. — Squire, L. F., R. M. Heller: Übungen in radiologischer Diagnostik. Band IV: Pädiatrie, S. 175. — Tosatti, E.: Lymphatiques Profonds et Lymphoedèmes chroniques des Membres, S. 78. — Urbanczik, G.: Advances in Tuberculosis Research, S. 78. — Wenz, W., D. Beduhn: Extremitätenarteriographie, S. 77. — Zimmer, E., M. Brossy: Röntgen-Fehleinstellungen erkennen und vermeiden, S. 77.

Kleine Mitteilungen

Heft 1, S. 75. — Heft 2, S. 175. — Heft 3, S. 276. — Heft 4, S. 398. — Heft 5, S. 499. — Heft 6, S. 595.

Referate

I. Strahlendiagnostik, Heft 1, S. 79. — Heft 2, S. 177. — Heft 3, S. 277. — Heft 4, S. 399. — Heft 5, S. 501. — Heft 6, S. 597.

II. Strahlentherapie, Heft 1, S. 84. — Heft 2, S. 183. — Heft 3, S. 280. — Heft 4, S. 405. — Heft 5, S. 506. — Heft 6, S. 602.

III. Strahlenschutz, Heft 3, S. 282.

IV. Strahlenbiologie, Heft 3, S. 283. — Heft 4, S. 406. — Heft 6, S. 604.

V. Strahlenphysik und Strahlentechnik, Heft 5, S. 508.

Handskelettaufnahmen in Mammographietechnik bei Patienten unter antiepileptischer Medikation

Von P. J. Prager, K.-H. Krause, E. Ritz und H. Schmidt-Gayk

5 Abbildungen

Universitäts-Strahlenklinik Heidelberg (Direktor: Prof. Dr. K. zum Winkel),
 Neurologischen Universitätsklinik Heidelberg (Direktor: Prof. Dr. H. Gänshirt),
 Medizinische Universitätsklinik Heidelberg (Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. G. Schettler)

Bei 114 epileptischen Patienten, die unter Dauertherapie mit Antikonvulsiva standen, wurde untersucht, inwieweit Handskelettaufnahmen in Weichstrahltechnik zur Diagnostik einer Osteopathie beitragen können. Der Röntgenbefund an der Hand wurde mit dem Röntgenbefund am übrigen Skelett und mit biochemischen Parametern korreliert. Bei 8 Patienten wurde eine biopsische Kontrolle des Befundes durchgeführt. Nach allen Untersuchungsergebnissen eindeutige osteomalazische Veränderungen ließen sich in 7% der Fälle beobachten, allerdings traten nur bei 2 Patienten pathologische Frakturen auf. Weitere 32 Patienten (28%) zeigten am Handskelett verdächtige Veränderungen, ohne daß durch die anderen Vergleichsparameter eine Osteopathie gesichert werden konnte. Bei keinem Patienten mit normalem Handskelettbefund fand sich ein verdächtiger Befund am übrigen Skelett oder ergaben sich klinisch und laborchemisch Verdachtsmomente für eine Osteomalazie.

Handskeleton studies with mammography technique in patients under antiepileptic medication

An investigation with 114 epileptic patients under continuous treatment with anticonvulsiva was conducted in order to determine to what extent studies of the handskeleton with low-KV-technique will contribute to diagnosing osteopathy. The roentgenological findings of the hand were correlated with the x-ray findings of the remainder of the skeleton and with the results of biochemical studies. A control biopsy was performed in 8 cases. Definite and with all methods recognizable signs of osteomalacia were present in 7% of the cases, although only 2 patients developed a pathologic fracture. Another 32 patients (28%) showed suspicious changes in the handskeleton, which could not be confirmed by the comparative studies. No patient with normal findings of the handskeleton showed suspicious changes in the remainder of the skeleton or clinical and chemical indications of osteomalacia.

Die Pathogenese der Mineralstoffwechselstörung bei chronischer Einnahme von Hydantoinpräparaten ist nicht genau bekannt. Untersuchungen an größeren Patientenkollektiven, die unter antiepileptischer Medikation standen, haben eine Erniedrigung des Kalziumspiegels und eine Erhöhung der alkalischen Phosphatase im Serum bis in 30% der Fälle ergeben (2, 3, 16). Offensichtlich kommt es durch diese Behandlung, trotz normaler diätetischer und aktinischer Vitamin-D-Zufuhr, zur Depletion von 25-(OH)-Vitamin-D-3 und zu einem erhöhten Bedarf an Cholecalciferol (Vitamin-D-3). Vermutlich erzeugen Hydantoin und Barbiturate durch Stimulation des endoplasmischen, glatten Retikulums der Leber eine Induktion der hepatischen Hydroxylase (7, 9). Durch die damit verbundene vermehrte Konversion von Vitamin D in inaktive Metabolite wird ein 25-(OH)-Vitamin-D-3-Mangel hervorgerufen. Die Verarmung des Organismus an Vitamin D ist klinisch insofern bedeutsam, als es zu Symptomen kommen kann, welche denen des alimentären Vitamin-D-Mangels gleichen: 1. Hemmung der Kalziumabsorption im Darm und 2. Osteomalazie im Skelett des Erwachsenen bzw. Rachitis beim Kind.

Symptomatische Fälle geben diffuse oder lokalisierte Skelettschmerzen, in manchen Fällen auch eine zunehmende muskuläre Schwäche an. Serumchemische Untersuchungen können bei solchen Patienten subnormale bis stark erniedrigte Kalzium- und Phosphorspiegel und eine Erhöhung der alkalischen Phosphatase im Serum aufdecken. Aufgrund des nicht selten entstehenden sekundären Hyperparathyreoidismus kann in einem Teil der Fälle ein erhöhter Serumparathormonspiegel nachgewiesen werden (10). Eine Erniedrigung des Serum-Vitamin-D-Spiegels kann den ersten

Hinweis auf die entstehende Erkrankung des Skeletts liefern (10).

Die manifesten Röntgenveränderungen am Skelett wurden erstmalig 1967 von *Kruse* und *Schmid* beobachtet (11, 18). Die von ihnen beschriebenen Symptome, die bei epileptischen Kindern aufgetreten waren, gleichen in allen Aspekten denen einer Rachitis. Die radiologischen Befunde beim Erwachsenen entsprechen den bekannten Zeichen der Osteomalazie (23). Knochenmineralgehaltbestimmungen mittels einer Photonenabsorptionsmethode, durchgeführt bei epileptischen Patienten ohne Beschwerden von seiten des Skeletts zeigten allerdings, daß selbst bei Fällen mit normalen biochemischen Werten und unauffälligen Röntgenbefunden eine Demineralisation des Skeletts nachgewiesen werden kann (5, 6). Es muß daher angenommen werden, daß ein relativ hoher Prozentsatz von Patienten unter antiepileptischer Medikation eine latente Osteomalazie entwickelt.

Wie häufig radiologisch nachweisbare Knochenveränderungen bei Patienten unter Dauertherapie mit Antikonvulsiva auftreten, ist nicht bekannt. Die Angaben im Schrifttum, die sich im allgemeinen auf Beobachtungen bei Kindern stützen, schwanken zwischen 5% und 77% (12, 19, 21). Diese große Schwankungsbreite dürfte nicht zuletzt darauf zurückzuführen sein, daß die durchgeführten Studien wegen der unterschiedlichen Zusammensetzung des jeweiligen Krankengutes und wegen der differierenden Untersuchungsmethoden nicht direkt vergleichbar sind. Bisher konnte auch noch nicht festgestellt werden, welche Beziehung zwischen der Frequenz bzw. Intensität dieser Komplikationen und der verabreichten Einzeldosis bzw. der Therapiedauer besteht. In jedem Falle müssen die Patienten aber regelmäßig

laborchemisch und röntgenologisch überwacht werden, um durch eine rechtzeitige Therapie schwere Knochendeformierungen und pathologische Frakturen verhindern zu können. Eine ausführliche Skelettuntersuchung in regelmäßigen kurzfristigen Abständen zur Verlaufskontrolle ist jedoch aus Gründen des Strahlenschutzes, der Wirtschaftlichkeit und der organisatorischen Problematik nicht wünschenswert, zumal die Mehrzahl dieser Patienten niemals radiologisch faßbare Veränderungen am Skelett aufweisen wird. Nach den im Schrifttum angegebenen Erfahrungen und nach den Beobachtungen am eigenen Krankengut ist ferner auch damit zu rechnen, daß Fälle mit nur diskreten oder beginnenden Veränderungen weder durch Routinelaboruntersuchungen, noch mit konventionellen Röntgenaufnahmen frühzeitig erfaßt werden können.

Es war das Ziel der vorliegenden Arbeit zu überprüfen, welche Bedeutung die Weichstrahlröntgenaufnahme des Handskeletts für die Verlaufskontrolle und für die Beobachtung von Knochenveränderungen bei Patienten unter antiepileptischer Therapie besitzt. Um die Aussagekraft der Methode zu erfassen, wurde untersucht, inwieweit die röntgenologisch am Handskelett gefundenen Veränderungen mit serumchemischen Parametern und der Skeletthistologie übereinstimmen.

Krankengut und Methoden

Bei 38 Frauen und 76 Männer, insgesamt 114 Patienten zwischen 10 und 72 Jahren ($\bar{x} = 37,1$ Jahre), die wegen einer Epilepsie unter antikonvulsiver Therapie in ambulanter Betreuung standen, wurde nach einer Hydantoinosteoopathie gefahndet. Die sonst gesunden Patienten standen seit mindestens 12 Monaten und zum Teil seit über 20 Jahren, durchschnittlich 9,71 Jahre in Dauerbehandlung. Alle Patienten erhielten Diphenylhydantoin, und zwar allein oder in Kombination mit Barbituraten und/oder anderen antiepileptischen Mitteln. Bei jedem Patienten wurden zu Beginn der Studie Aufnahmen der Füße, des Beckens, der LWS, des Schädels und der Hände angefertigt. Bei Bedarf wurden darüber hinaus gezielt andere Skelettabschnitte röntgenologisch untersucht.

Die Übersichtsaufnahmen der Hände wurden standardisiert auf einem feinkörnigen Röntgenfilm (Kodak defenix) mit einem gewöhnlichen Mammographiegerät (Mamma-Diagnost II Philips, Molybden-Röhre, 0,6 mm Fokus, 50 cm FFA) angefertigt. Die Entwicklung erfolgte maschinell mit $3\frac{1}{2}$ Minuten Entwicklungszeit. Die Exposition der Aufnahme wurde bei 35 KV mit Belichtungsautomatik (Belichtungszeiten zwischen 1,6 und 2 Sekunden) durchgeführt. Die Aufnahmen wurden mit einer Leitzlupe (8fache Vergrößerung) in Anlehnung an die von *Meema* empfohlene Methode betrachtet (14). Bei der Auswertung der Feinkornaufnahme der Hand wurde insbesondere auf die Dicke und Struktur der Kortikalis an der 2. Mittelphalanx und am 2. Metakarpale (wo der Barnett-Nordin-Index (1) gemessen wurde), sowie auf die Zahl und Schärfe der Spongiosabälkchen und auf die Kortikalisbegrenzung geachtet. Zum Vergleich wurden die in gleicher Technik angefertigten Röntgenaufnahmen der Hände von 29 skelettgesunden Patienten zwischen 20 und 53 Jahren (12 Männer, 17 Frauen) herangezogen. Die Auswertung der Aufnahmen erfolgte ohne Kenntnis der klinischen Befunde oder der laborchemischen Parametern. Bei allen Patienten wurde eine Bestimmung der alkalischen Phosphatase, des Kalzium und des Phosphors im Serum durchgeführt. Die Befunde wurden bei 8 Patienten histologisch durch Beckenkambbiopsien überprüft.

Ergebnisse

Bei 93 Patienten zeigten die konventionellen Röntgenaufnahmen der LWS, des Beckens und der Füße keine krankhaften Veränderungen. Bei den übrigen 11 Fällen fanden sich unterschiedlich starke Demineralisationszeichen, vor

allem an der LWS. Bei diesen und bei weiteren 31 Patienten fanden sich verschieden stark ausgeprägte abnorme Befunde an der Hand: Eine übermäßig starke Kortikalisverschmälnerung (Abb. 1) bei 35, eine abnorme Kortikalisstreifung (Abb. 2) in 23 Fällen, eine Reduktion der Zahl und Dicke der Spongiosabälkchen (Abb. 3), die allerdings schwierig zu quantifizieren war, bei 18 und beginnende subperiostale Resorptionen (Abb. 3 und 4) bei 5 Patienten. Wegen des gleichzeitigen Vorkommens mehrerer dieser Veränderungen in ausgeprägter Form wurden 8 dieser 42 Fälle als eindeutig pathologisch, die anderen, die nur Einzelsymptomen zeigten, als suspekt befundet. Bei 2 dieser Patienten, bei denen neben einer leichten Entkalkung des Skeletts an der LWS, am Becken und an den Füßen eindeutig pathologische Befunde am Handskelett bestanden (Abb. 3 und 4) entwickelten sich in der nachfolgenden 18monatigen Beobachtungsperiode pathologische Frakturen. Sie entstanden bei dem einen Fall am Dornfortsatz des 7. HWK (Abb. 5), bei dem 2. anlässlich eines Bagateltraumas am linken Humerus. Bei keinem Patienten mit normalen Handskelett war am übrigen Skelett ein krankhafter Befund zu erheben.

Bei den 42 Patienten, die am Handskelett abnorme radiologische Befunde zeigten, fand sich 30mal eine Erhöhung der alkalischen Phosphatase (71%). Unter den röntgenologisch unauffälligen Patienten fand sich die alkalische Phosphatase in 9 Fällen (12%) erhöht. Das Serum-Kalzium war in der Gruppe der als verdächtig eingestuften Patienten 8mal (19%) erniedrigt, während es bei den röntgenologisch unauffälligen Patienten 9mal (12%) unterhalb des Normwerts lag. Eine Erniedrigung des Serumphosphorspiegels fand sich bei insgesamt 10 Patienten, 4 davon in der Gruppe der röntgenologisch als abnorm eingestuften Fälle.

Die histologische Aufarbeitung der Beckenkambbiopsien ergab osteomalazische Veränderungen bei 4 der gezielt untersuchten 8 Patienten. Der röntgenologische Verdacht oder Nachweis einer Osteomalazie war bei allen 4 Patienten vor der Biopsie am Handskelett erhoben worden. Bei einem der histologisch unauffälligen Patienten war der Röntgenbefund verdächtig, die übrigen zeigten radiologisch eine normale knöcherne Struktur.

Diskussion

Bedingt durch die wirkungsvoll ineinandergreifenden komplexen Regulationsmechanismen des Mineralstoffwechsels treten bei einer Störung desselben nur langsam röntgenologisch faßbare morphologische Veränderungen des Skeletts auf. Die im Gefolge einer chronischen Hydantoinaufnahme auftretende Verarmung des Organismus an Vitamin D verursacht im manifesten Fall beim Kind die klassischen Zeichen einer Rachitis, beim Erwachsenen die einer Osteomalazie. Die Erkennung dieser Fälle dürfte im typischen Fall keine Schwierigkeiten bereiten (20). Bei Patienten mit weniger fortgeschrittenen Veränderungen, wie die klinisch von seiten des Skeletts beschwerdefreien Patienten unserer Studie, wird die radiologische Erkennung aber wesentlich problematischer. Die Auflösung und der Kontrast gewöhnlicher Röntgenaufnahmen sind unzureichend um beginnende bzw. diskrete Veränderungen reproduzierbar zu demonstrieren. Eine Verbesserung der röntgenologischen Ausbeute läßt sich durch die Anwendung einer Vergrößerungstechnik erzielen (22). Kleine strukturelle Merkmale können dabei entweder mit direkter oder mit optischer Vergrößerung dargestellt werden (4, 13). Die direkte Vergrößerungstechnik mittels Feinstfokusröhre (0,3 mm oder kleiner) ergibt an dünnen Knochen nur eine unzureichende



Abb. 1. Ausschnitt aus der Übersichtsaufnahme der rechten Hand eines 36jährigen, seit 10 Jahren antiepileptisch mit Hydantoin behandelten Patienten. Der Nordin-Index (1) am II. Metakarpale ist mit 65% Markraum zu 35% Kortikalis pathologisch, eine Osteomalazie konnte wenige Tage später histologisch nachgewiesen werden.

Detailauflösung (8, 15). Wegen den erforderlichen technischen Voraussetzungen ist sie auch nicht überall einsetzbar. Für die Durchführung einer optischen Vergrößerung ist Bedingung, daß feinkörnige Filme, wie sie für die Mammographie benützt werden, verwendet werden. Für dünne Objekte, wie die Hand, ergibt diese Technik bessere Detailerkennbarkeit als die direkte Röntgenvergrößerung (8).

Da angenommen werden kann, daß eine generalisierte Skeletterkrankung wie die Hydantoinosteopathie, sich im gleichen Maße wie am Stamm auch an den Akren manifestiert (20), erschien es uns sinnvoll, die zur Skelettdurchuntersuchung erforderlichen Aufnahmen der Hände mit einer möglichst optimalen Technik anzufertigen. Durch die günstigen anatomischen Gegebenheiten der Hände, die kaum durch Weichteile bedeckt sind, läßt sich bei Anwendung einer weichen Strahlung und eines feinkörnigen Filmes eine kontrastreiche optische Vergrößerung des dargestellten Skelettes erzielen. Diese Methode ermöglicht bei Betrachtung mit einer Lupe eine wenig umständliche 8fache Vergrößerung, die, wie wir bereits bei Patienten unter Dauerdialyse demonstrieren konnten, morphologische Zeichen eines Skelettumbaus wesentlich besser als mit konventionellen Aufnahmen darzustellen ermöglicht (17). Da die nicht selten sehr jungen Patienten, selbst im Falle einer prophylaktischen Vitamin-D-Therapie, regelmäßig einer röntgenologischen Verlaufskontrolle unterzogen werden müssen, könnte die

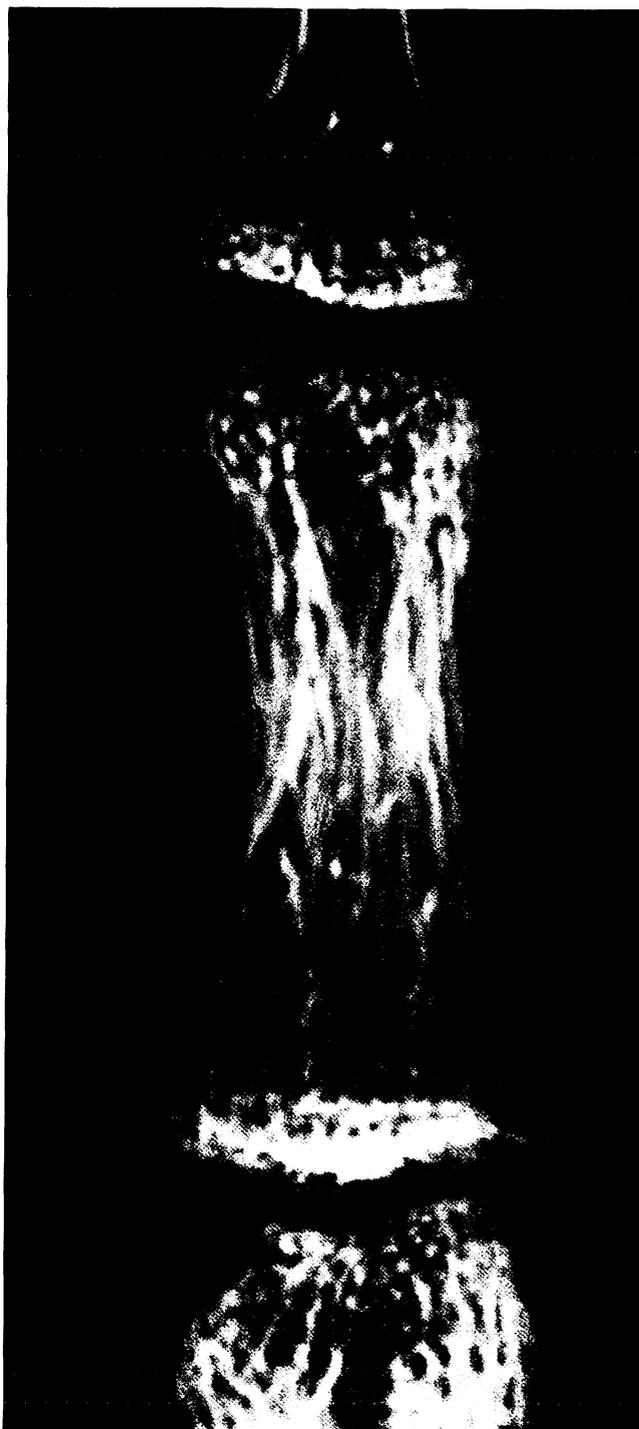


Abb. 2. Mittelphalanx des rechten Zeigefingers einer seit 3 Jahren antikonvulsiv behandelten 16jährigen Patientin, bei der eine stark erhöhte Alk. Phosphatase im Serum (900 mU/ml) festgestellt werden konnte. Auffällig schmale porotische Kortikalis. Optische Vergrößerung 5x.

für diese Technik erforderliche höhere Strahlenbelastung der Hände (5—7,5 rad Oberflächendosis) vertreten werden, wenn dadurch die Frequenz der sonst notwendigen Becken- und LWS-Aufnahmen und damit die Gonadenbelastung reduziert werden kann.

Wie unsere jetzige Untersuchung zeigt, lassen sich durch Handskelettaufnahmen in Mammographietechnik auch Osteomalaziefälle diagnostizieren, die an anderen Skelett-



Abb. 3. Mittelphalanx II rechts bei einem 36jährigen Patienten (gleicher Fall wie in Abb. 1), der eine Rarefizierung des Maschenwerks der Spongiosa aufweist. Die Alk. Phosphatase im Serum betrug 560 mU/ml. Optische Vergrößerung $5\times$.



Abb. 4. Beginnende subperiostale Resorptionen an der radialen Seite der Mittelphalanx II rechts bei einem 53jährigen Epileptiker, der seit 21 Jahren mit Antiepileptika behandelt wird. Serumchemisch und histologisch fanden sich osteomalazische Veränderungen. Optische Vergrößerung $5\times$.

orten noch keine typischen Deformierungen, Umbauzonen oder Frakturen entwickelt haben. In unserem untersuchten, klinisch von seiten des Skeletts beschwerdefreien Krankengutes waren andererseits manifeste Osteopathiezeichen an der LWS, am Becken oder an den Füßen, wenn man von einer röntgenologisch unspezifischen „Entkalkung“ absieht, kaum vorhanden. Nur bei 2 unserer Patienten zeigten sich, bei entsprechender klinischer Symptomatik, pathologische Frakturen, die bei dem einen am 7. HWK, bei dem anderen am linken Humerus auftraten. In beiden Fällen waren auf den Aufnahmen der Hände vor dem Auftreten der pathologischen Frakturen eindeutige Zeichen einer defekten Mineralisation erkennbar, während die Aufnahmen des Beckens und der LWS keine osteomalaziespezifischen Veränderungen aufwiesen.

Insgesamt 8 Fälle (7%) unseres vorwiegend aus langjährig behandelten Patienten bestehenden untersuchten Krankengutes zeigten am Handskelett eindeutige Zeichen einer defekten Mineralisation. Bei weiteren 32 Patienten konnte durch die Röntgenaufnahme der Hände eine Osteomalazie nicht ausgeschlossen werden, 22 von ihnen wiesen eine deutlich erhöhte alkalische Phosphatase im Serum auf. Durch eine weitere Studie wird gegenwärtig untersucht, wie häufig ähnliche Veränderungen innerhalb eines durchschnittlich jüngeren und weniger intensiv behandelten Kollektivs von epileptischen Patienten vorkommen.

Nach unseren bisherigen Beobachtungen kann eine Intervallausdehnung zwischen den einzelnen Röntgenkontrollen der gonadennahen Körperpartien durchaus vertreten werden, wenn in den gewohnten bzw. notwendigen Kontroll-



Abb. 5. Ausschnitt aus der seitlichen HWS-Aufnahme des Patienten von Abb. 4, der plötzlich über Nackenschmerzen klagte. Eine Fraktur des Dornfortsatzes HWK 7 ist erkennbar.

abständen Handskelettaufnahmen in Mammographietechnik durchgeführt werden. Mit ihrer Hilfe können die Patienten selektiert werden, die einer gründlichen Skelettdurchuntersuchung unterzogen werden müssen. Bei verdächtigem bzw. unklarem Handskelettbefund kann anschließend im Einzelfall eine „Landkarte“ des Skeletts mit Röntgenaufnahmen der Füße, der Tibiae, des Beckens, der LWS, des Thorax und des Schädels angefertigt werden. Dieser Ausgangsbefund kann dann bei späteren Kontrollen bzw. bei Beobachtungen in längerfristigen Abständen zum Vergleich herangezogen werden.

Schlußfolgerung

Besonders wenn eine gute Labordiagnostik zur Verfügung steht, die eine Bestimmung des Serum-Vitamin-D und des -Parathormonspiegels ermöglicht, könnte die regelmäßige Kontrolle des Skeletts von Patienten unter antiepileptischer Therapie auf Übersichtsaufnahmen der Hände und evtl. der Füße beschränkt werden. Ohne Verschlechterung der diagnostischen Ausbeute wären dann Aufnahmen am Stamm und an den gonadennahen Partien nur bei gezieltem Verdacht oder zumindest in längeren Zeiträumen erforderlich. Die Strahlenbelastung der Keimdrüsen könnte dadurch nicht unerheblich herabgesetzt werden.

Literatur

(1) Barnett, E., B. E. C. Nordin: The radiological diagnosis of osteoporosis. A new approach. *Clin. Radiol.* 11 (1960) 166
 (2) Bartels, H., C. Petersen, W. Schulze: Der Einfluß von antikonvulsiver Langzeitbehandlung auf die Aktivitäten einiger in der Diagnostik hepato-biliärer Erkrankung gebräuchlicher

Serumenzyme. *Mtschr. Kinderheilk.* 122 (1974) 674
 (3) Bowden, A. N.: Anticonvulsants and calcium metabolism. *Develop. Med. Child. Neurol.* 16 (1974) 214
 (4) Calenoff, L., J. Norfray: Magnification digital roentgenography: A method for evaluating renal osteodystrophy in hemodialyzed patients. *Amer. J. Roentgenol.* 118 (1973) 282
 (5) Christiansen, C., M. Kristensen,

P. Rodbro: Latent osteomalacia in epileptic patients on anticonvulsants. *Brit. med. J.* 3 (1972) 738
 (6) Christiansen, C., P. Rodbro, M. Lund: Effect of vitamin-D on bone mineral mass in normal subjects and in epileptic patients on anticonvulsants: a controlled therapeutic trial. *Brit. med. J.* 2 (1973) 208
 (7) Dent, C. E., A. Richens, D. J. F. Rowe, T. C. B. Stamp: Osteomalacia with long term anticonvulsant therapy in epilepsy. *Brit. med. J.* 4 (1970) 69
 (8) Doi, K., H. K. Genant, K. Rossmann: Comparison of image quality obtained with optical and radiographic magnification techniques in fine-detail skeletal radiography: effect of object thickness. *Radiology* 118 (1976) 189
 (9) Kraft, D., D. von Herrath, K. Schaefer: Antikonvulsiva und Vitamin-D-Stoffwechsel. *Münch. med. Wschr.* 116 (1974) 1579
 (10) Krause, K.-H., P. Prager, H. Schmidt-Gayk, E. Ritz: Diagnostik der Osteopathia antiepileptica im Erwachsenenalter. *Dtsch. med. Wschr.* (im Druck)
 (11) Kruse, R.: Osteopathien bei antiepileptischer Langzeittherapie (vorläufige Mitteilung). *Mtschr. Kinderheilk.* 116 (1968) 378
 (12) Kruse, R.: Osteopathien, Kalzium- und Vitamin-D-Stoffwechselstörungen unter antiepileptischer Langzeittherapie. In: *Antiepileptische Langzeitmedikation. Bibl. psychiat.* 151 (1975) (Karger, Basel)
 (13) Meema, H. E., D. L. Schatz: Simple radiologic demonstration of cortical bone loss in thyrotoxicosis. *Radiology* 97 (1970) 9

(14) Meema, H. E.: The combined use of morphometric and microradioscopic methods in the diagnosis of metabolic bone diseases. *Radiologe* 13 (1973) 111
 (15) Radke, J., N. Rupp: Zur Technik der Knochenstrukturanalyse im Röntgenbild. *Z. Orthop.* 111 (1973) 330
 (16) Richens, A., D. J. F. Rowe: Disturbance of calcium metabolism by anticonvulsant drugs. *Brit. med. J.* 4 (1970) 73
 (17) Ritz, E., B. Krempien, P. Prager, J. Bommer, O. Mehls, K. Andrassy: Knochenveränderungen bei chronischer Niereninsuffizienz. *Med. Klin.* 70 (1975) 1112
 (18) Schmid, F.: Osteopathien bei antiepileptischer Dauerbehandlung. *Fortschr. Med.* 9 (1967) 381
 (19) Sotaniemi, E. A., H. K. Hakkarainen, J. A. Puranen, R. O. Lahti: Radiologic bone changes and hypocalcemia with anticonvulsant therapy in epilepsy. *Ann. intern. Med.* 77 (1972) 389
 (20) Steinbach, H. L., M. Noetzi: Roentgen appearance of the skeleton in osteomalacia and rickets. *Amer. J. Roentgenol.* 91 (1964) 955
 (21) Strögmann, W.: Ossifikationsstörungen bei antikonvulsiver Langzeitbehandlung. *Pädiat. Pädol.* 6 (1971) 280
 (22) Weiss, A.: Technique for demonstrating fine detail in bones of hands. *Clin. Radiol.* 23 (1972) 185
 (23) Wendenburg, H. H., G. Baldauf, D. Barwich: Vitamin-D-Mangel-Osteopathie nach antikonvulsiver Langzeitbehandlung. *Fortschr. Röntgenstr.* 124 (1976) 7

Dr. P. J. Prager,
 Universitäts-Strahlenklinik,
 Voßstraße 3, D-6900 Heidelberg