

Über ein intracranielles Chondroblastom

R. Hirth, F. Städtler und U. Piepgras

Universitäts-Nervenklinik Homburg/Saar (Direktor: Prof. Dr. med. H.-H. Meyer)
und Institut für Pathologie der Universität des Saarlandes, Homburg
(Direktor: Prof. Dr. med. G. Dhom)

Eingegangen am 16. Juni 1972

An Intracranial Chondroblastoma

Summary. The clinical, neuroradiological, and pathologic-anatomical findings in a 26-year old patient with chondroblastoma proceeding atypically from the inside of the right temporal bone and developing intracranially are reported and discussed. Though this unusually located and rare tumor had caused the intracranial pressure to increase up to the limit of tolerance, complete recovery followed total extirpation of the tumor. Neuroradiologic investigations showed, among other informative findings a remarkably high uptake of technetium in the tumor tissue, exceeding by far that previously found in any other type of tumor.

Key words: Intracranial Chondroblastoma — Technetium Uptake.

Zusammenfassung: Es werden die klinisch-neuroradiologischen und pathologisch-anatomischen Befunde bei einem 26-jährigen Patienten mit einem sehr seltenen, von der Innenseite des rechten Schläfenbeins ausgehenden und extradural entwickelten Chondroblastoms mitgeteilt. Dieser ungewöhnlich lokalisierte, etwa faustgroße Tumor hatte erst kurze Zeit vor der stationären Aufnahme zu zunehmender Schädelinnendrucksteigerung bis an die Toleranzgrenze geführt. Neuroradiologisch fand sich bereits im Schädelübersichtsbild unter Einschluß von stereoskopischen Aufnahmen in der Temporo-parieto-occipital-Region rechts ein handflächengroßer Knochendefekt mit ausgeprägten Druckzeichen an der Sella. Eine ungewöhnlich kräftige Technetiumablagerung im Tumorgewebe übertraf an Intensität alle bisher untersuchten Tumorarten bei weitem. Durch Operation konnte der Tumor komplikationslos entfernt werden.

Schlüsselwörter: Intracranielles Chondroblastom — Technetium-Speicherung.

Kopfschmerzen zählen zu den am häufigsten geklagten Beschwerden, sowohl in der Allgemein-, als auch in der nervenfachärztlichen Praxis. Der von uns im folgenden geschilderte Fall veranschaulicht, wie wichtig es ist, exakte Untersuchungen durchzuführen, um auch ungewöhnlich lokalisierte und seltene Veränderungen nicht zu übersehen. Bei unserem Patienten handelte es sich um eine sehr seltene und ungewöhnlich lokalisierte Geschwulst, um ein intracraniell extradurales Chondroblastom, dessen rechtzeitiger Nachweis eine erfolgreiche operative Behandlung ermöglichte.

Chondroblastome sind seltene Knochentumoren. Unter den osteogenen Geschwülsten beträgt ihr Anteil weniger als 1% (Ackermann, 1962). Codman hat 1931 anhand von 9 Fällen erstmals diese Geschwulst als „epiphyseal chondromatous giant cell tumors“ beschrieben. Im anglo-amerikanischen Schrifttum wird das Chondroblastom daher auch als Codmans Tumor bezeichnet (Coley *et al.*, 1947; Williamson *et al.*, 1968). Jaffee u. Lichtenstein (1942) führten die Bezeichnung „benignes Chondroblastom“ ein und stellten die typischen Eigenschaften dieses Tumors gegenüber anderen osteogenen und chondrogenen Neoplasmen heraus (Dahlin, 1957; Hatcher u. Campbell, 1951; Kunkel *et al.*, 1956). Die bevorzugten Lokalisationen des Chondroblastoms sind die Epiphysen der langen Röhrenknochen, in erster Linie die proximale Humerusepiphyse, sowie die distale Femur- und die proximale Tibiaepiphyse. Weniger häufig sind die untere Tibia, der proximale Femur und die Beckenknochen befallen (Geschickter u. Copeland, 1949; Oppenheim u. Boal, 1955; Kunkel *et al.*, 1956; Hadders, 1956; Lichtenstein, 1959; Coley, 1960; Ackermann, 1962; Evans, 1966). Gelegentlich greift das Chondroblastom auch auf die Metaphysen über (Hatcher u. Campbell, 1951) und findet sich selten an Hand- und Fußknochen (Coley u. Santoro, 1947; Lichtenstein u. Bernstein, 1959) sowie am Femurkopf (Lichtenstein u. Kaplan, 1949). In der Patella und der Skapula wurde die Geschwulst einmal (Cohen u. Cahen, 1963; Dahlin, 1957) in den Rippen zweimal beschrieben (Dahlin, 1957). Das bevorzugte Erkrankungsalter liegt zwischen dem 10. und 25. Lebensjahr (Evans, 1966), also in einem Alter, in dem die Epiphysenfugen noch nicht vollständig ossifiziert sind. Ältere Personen erkranken selten an diesem Tumor (Kunkel *et al.*, 1956; Dahlin, 1957). Das männliche Geschlecht scheint häufiger betroffen zu sein (Evans, 1966). Nach Dahlin (1957) erkrankten Männer doppelt so häufig wie Frauen.

In der topographischen Verteilung der Chondroblastome ist der Schädelbereich am wenigsten betroffen (Cendelin, 1969). Unseres Wissens sind am Schädel erst zweimal Chondroblastome beschrieben worden. Denko u. Krauel (1955) beobachteten die Geschwulst im Bereich des rechten Temporalknochens, Goodsell u. Hubinger (1964) im Prozessus condylaris der Mandibula. So erscheint es wichtig, über einen weiteren Fall eines Chondroblastoms mit ungewöhnlicher intracranieller Lokalisation zu berichten.

Es handelt sich um einen 26jährigen Patienten (L. R. KG Nr. 70/894), der seit Mai 1969 über zunächst noch wechselnde, später allmählich an Stärke zunehmende Kopfschmerzen klagte. Insgesamt konsultierte er 11 Ärzte. Man riet ihm, sich häufiger zu entspannen, da er sich bei seinen Vorbereitungen zu einem Examen wohl überarbeitet habe. Zur Kopfschmerzbekämpfung mußten in steigendem Maße Analgetica genommen

werden. Die schulischen Leistungen ließen nach. Schließlich wurde eine ambulante fachneurologische Untersuchung angeraten, und der Patient erhielt einen entsprechenden Termin 6 Monate später. Daraufhin ordnete sein Vater die Rückkehr nach Deutschland an. Nach sofortiger ambulanter neurologischer Untersuchung erfolgte 1 Tag nach seiner Rückkehr, am 8.6.1970 Aufnahme in unsere Klinik und bereits 1 Tag später die neurochirurgische Versorgung. Bei der körperlichen Untersuchung fanden wir folgende Auffälligkeiten: Deutlicher Klopfschmerz über der rechten Temporalschuppe. RR 170/110 liegend, Puls 68. Ansonsten keine interistische Normabweichung.

Neurologisch. Ungerichteter Nystagmus mit rotatorischer Komponente. Träge Pupillenreaktion. Am Augenhintergrund beiderseits eine StP von 1 Dioptrie, übrige Hirnnerven unauffällig. Bei der Prüfung der Reflexe fehlen die BDR, Babinski-Reflex beiderseits positiv. Es finden sich keine Paresen. Bei den Koordinationsprüfungen deutliche Fehlleistungen im FNV und KHV, im Romberg-Test Fallneigung nach links hinten. Der Gang ist torkelnd-ataktisch, die Sprache verwaschen, zeitweilig lallend, toxisch verändert.

Psychischer Befund und Verhaltensschilderung. Der Patient wurde am Arm seines Vaters auf Station geführt, er wirkt schläfrig, verhangen, stark verlangsamt. Die Orientierung ist noch regelrecht. Fragen zur Vorgeschichte werden äußerst knapp beantwortet. Sich selbst überlassen, schläft er ein, ist jedoch durch leichte Reize jederzeit erweckbar.

Elektroencephalographie (Prof. Dr. med. Fünfgeld). Das EEG ist auffällig durch seine Verlangsamung über den vorderen Hirnabschnitten mit leichter Rechtsbetonung, vor allem in basalen Abschnitten. Streckenweise sehr auffällige Betaaktivität, die auf Medikamenteneinfluß zurückgeführt werden muß. Die Verlangsamung wird als Zeichen eines beginnenden Hirndrucks gedeutet.

Neuroradiologischer Befund (Prof. Dr. med. Piepgras). Im Schädelübersichtsbild gut handflächengroßer gekammerter Knochendefekt re. temporo-parietal. Knochensklerosierung im Randbezirk des Defektes und im Bereich der Septen. Sella turcica hochgradig aufgeweitet und destruiert. Die Corticalis des Sellabodens ist ausgelöscht, die Impressiones gyrorum geringfügig vertieft. Aufgrund des handflächengroßen gekammerten Knochendefektes im rechtsseitigen Temporoparietal-Bereich wurde die vorläufige Diagnose „primärer Knochentumor“ gestellt.

Hirnszintigraphie. Im Temporo-parietal-Bereich re. gut faustgroßer pathologischer Speicherherd mit intensiver scharf abgrenzbarer Technetium-Speicherung.

Transaxilläre Hirnangiographie. Ausgedehnter raumfordernder gefäßloser Prozeß temporo-parieto-occipital re. mit Verdrängung der Arteria cerebri media nach cranial und ventral.

Mit der Diagnose eines rechts temporalen, wahrscheinlich vom Knochen ausgehenden Tumors wurde der Patient in die hiesige Neurochirurgische Klinik verlegt und dort wegen der Gefahr einer baldigen

Einklemmung sogleich operiert (Operateur: Prof. Dr. F. Loew)¹. Entsprechend den röntgenologisch nachgewiesenen Veränderungen war der Knochen im ganzen Temporalbereich und im lateralen occipitalen Bereich auf der rechten Seite unregelmäßig vorgewölbt und z. T. extrem verdünnt. Mehrere der Arterien führten vom Periost durch den veränderten Knochen zum Tumor. Der etwa faustgroße 230 g schwere Tumor hatte eine weißliche Oberfläche und reichte mit feinen Fortsätzen bürstenförmig in die Spongiosa des Knochens hinein. Nur dem Knochen gegenüber zeigte der Tumor die bürstenförmig rauhe Oberfläche, ansonsten war er absolut glatt. Von einigen Gefäßverbindungen abgesehen war die Geschwulst nicht mit der Dura verwachsen, sondern ließ sich von dieser stumpf ablösen. Es gelang, die Geschwulst in toto auszulösen. Das vom Tumor eingedellte Hirn dehnte sich nicht spontan aus, was dafür sprach, daß die Geschwulst schon sehr lange bestanden haben mußte. Erhebliche diffuse Blutungen aus den Knochenrändern und der Innenseite des Knochens der mittleren Schädelbasis standen nach Eindrücken von Wachs.

Pathologisch-anatomischer Befund

1. *Makroskopischer Befund.* Zugesandt wurde ein etwas knollig gebauter 10:9:6 cm großer, auf der Schnittfläche grau-weißer Tumor. Die Schnittfläche erscheint stellenweise fein gekörnt und weist eine sehr derbe, stellenweise hartgummiartige Konsistenz auf. Kleine kalkharte Areale kommen vor (Abb. 1 und 2).

2. *Histologischer Befund.* Histologisch zeigte der Tumor sehr unterschiedlich strukturierte Gewebsanteile. Bereits in der Übersicht fällt ein unterschiedlicher Zellgehalt des Tumorgewebes auf (Abb. 3). Neben zellreichen Abschnitten findet man Areale mit reichlich Zwischensubstanz. Hier ist zwischen den Tumorzellen homogenes Material vorhanden, das sich mit Eosin rot anfärbt. Stellenweise entsprechen diese Strukturen Osteoid, die z. T. eine beginnende Verkalkung erkennen lassen. Auch haben sich einzelne Knochenbälkchen gebildet. Hierbei kann man eine desmale Knochenbildung beobachten. Im van Gieson-Präparat färbt sich die Grundsubstanz stellenweise kräftig rot an. Der Fasergehalt in den zellreichen Abschnitten ist dagegen wesentlich geringer. Die homogene Grundsubstanz ähnelt vielfach auch Chondroid. Dazwischen findet man gelegentlich auch kleinere mucoide Verquellungen. Vielfach konfluert die hyaline Zwischensubstanz zu Gittern und Feldern (Abb. 4a und b). Hier können dann auch Strukturen entstehen, die einem Callusgewebe ähneln. Im Randgebiet wird die Geschwulst von einer Schale

1 Für die Überlassung des Op.-Befundes sei an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. F. Loew, Direktor der Neurochirurgischen Univ.-Klinik Homburg/Saar gedankt.

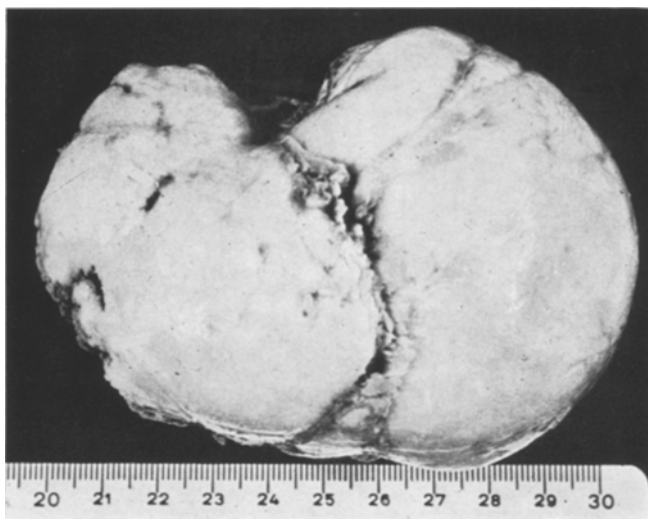


Abb. 1. Operationspräparat des 10:9:6 cm großen Chondroblastoms, das von dem Temporalknochen abgetragen wurde. Die dem Gehirn zugewandte Oberfläche ist weitgehend glatt



Abb. 2. Die Abb. 2 zeigt die Schnittfläche des Tumors. Die Schnittfläche ist weitgehend gefeldert. Neben grau-weißen, etwas körnigen Abschnitten sieht man grau-glasige Areale, die eine weichere Konsistenz aufweisen

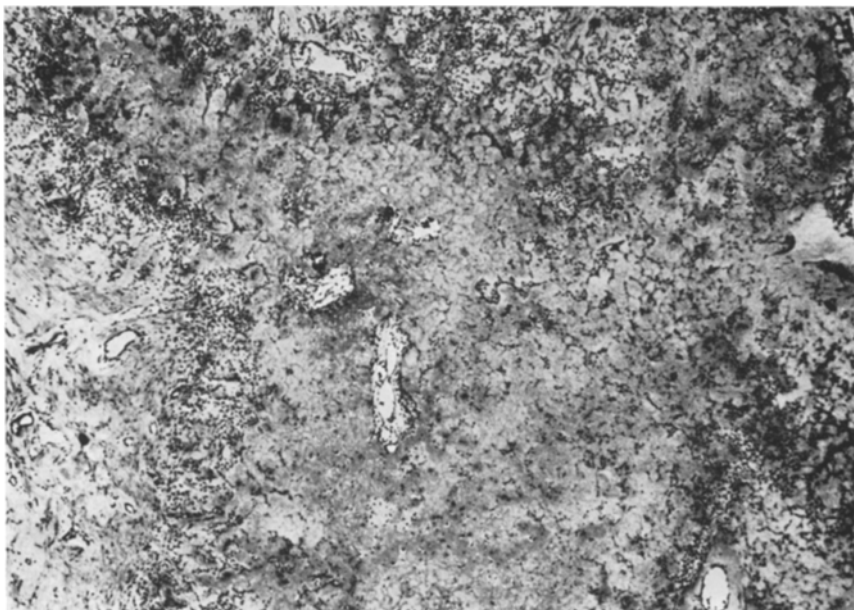


Abb.3. Die Abb.3 zeigt eine Übersicht aus dem Tumorpräparat. Neben zellarmen Abschnitten mit Osteoid findet man zellreichere Partien, die reichlich Chondroblasten aufweisen. Vergrößerung 38fach (verkleinert auf $\frac{9}{10}$). HE-Färbung

aus lamellär gebauten Knochenbälkchen überzogen. Die zellreichen Tumorabschnitte werden aus Elementen aufgebaut, die rundliche bis plumpovale Zellkerne mit einem lockeren Chromatingerüst aufweisen (Abb.5). Dabei ist das Kernmuster der sog. Chondroblasten relativ gleichförmig. Manchmal weisen die Zellkerne kleine Nucleolen auf. Der Cytoplasmaleib der Zellen ist meist nicht abgrenzbar. Auch spindelige Elemente kommen vor. Mitosen haben wir nicht nachweisen können. Auch fehlen stärkere Kern- oder Zellatypien. Der Anteil mehrkerniger Riesenzellen ist sehr unterschiedlich. In den Abschnitten mit reichlich Zwischensubstanz treten nur wenige dieser Elemente auf. In den zellreichen Abschnitten können diese mehrkernigen Riesenzellen auch dicht an dicht liegen. Die Zellkerne innerhalb der Riesenzellen lassen ebenfalls ein gleichförmiges Kern- und Zellmuster erkennen. Das Chromatingerüst ist meist locker strukturiert und manchmal kann man kleine Nucleolen in den Zellkernen beobachten. Der Cytoplasmaleib der Riesenzellen ist im allgemeinen gut abgrenzbar. Besonders in den zellreichen Abschnitten sind reichlich capilläre Gefäße entwickelt. In den kompakter gebauten Arealen ist der Gefäßgehalt wesentlich geringer. Das histologische Bild

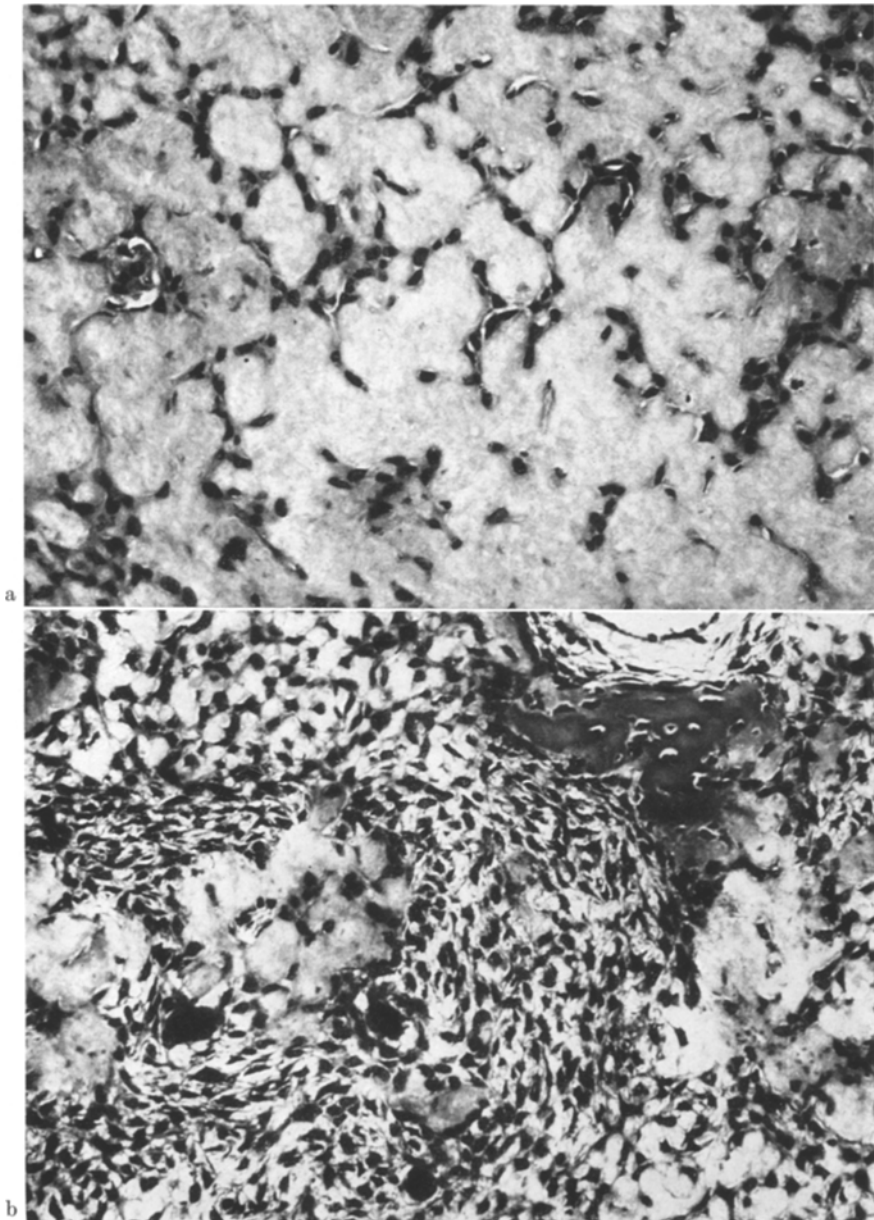


Abb. 4a und b. Die Abb. 4a zeigt einen Tumorabschnitt mit reichlich Zwischensubstanz. Zwischen den hyalinen Massen findet man aufgereiht Chondroblasten. Das Kern- und Zellmuster ist dabei regelmäßig. Die Abb. 4b zeigt einen zellreicheren Abschnitt aus dem Tumorgewebe. Hierbei findet man neben Osteroid auch ein neugebildetes Knochenbälkchen. Dazwischen sind reichlich Chondroblasten vorhanden.
Vergrößerung jeweils 240fach, HE-Färbung (verkleinert auf $\frac{9}{10}$)

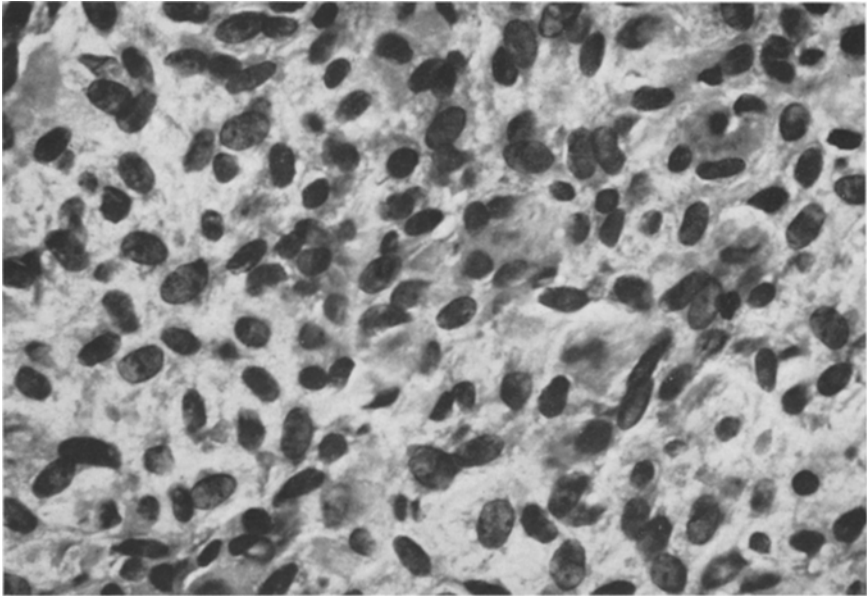


Abb. 5. Die Abb. 5 zeigt eine stärkere Vergrößerung eines zellreichen Tumorareals. Man sieht ein gleichförmiges Kern- und Zellmuster. Dabei sind die Zellkerne chromatinlocker strukturiert und mit kleinen Nucleolen ausgestattet. Der Cytoplasmaleib ist nicht abgrenzbar

mit dem Wechsel zwischen zelldichten Arealen und zellarmen zwischen-substanzreichen Feldern und vor allem auch die fleckige Verkalkung der Zwischensubstanz ist charakteristisch für ein Chondroblastom.

Diagnose: Chondroblastom.

Postoperativer Verlauf

Ein postoperatives Durchgangssyndrom klang weitgehend ab. Der Patient konnte am 25.6.1970 bereits wieder nach Hause entlassen werden. Er teilte uns in einem Brief vom 6.7.1971 mit, daß er seit dem 1.9.1970 wieder die Schule besucht habe. Er habe keinerlei Beschwerden, fühle sich körperlich, geistig gesund und leistungsfähig.

Daß vor allem die intellektuellen Funktionen nicht wesentlich gelitten hatten, erkennt man wohl daran, daß der Patient Ende Juli 1971 die Reifeprüfung in Schweden mit besten Noten ablegte. Er steht in regelmäßiger Kontrolle eines Stockholmer Neurologen, der jetzt keine Normabweichung mehr festgestellt haben soll.

Zur Anfallsprophylaxe verordnete er bis zum Jahresende 1971 noch ein Hydantoinpräparat.

Diskussion

Wie der geschilderte Fall veranschaulicht, kann bei langsam wachsenden endokraniellen Geschwülsten oft über Jahre als einziges klinisch manifestes Symptom ein chronisch rezidivierender Kopfschmerz bestehen.

In die differentialdiagnostischen Überlegungen zum Problem des langjährig rezidivierenden, „idiopathischen“ Kopfschmerzes wird man stets auch die gutartigen intrakraniellen Geschwülste mit einbeziehen. Vor allem eine allmähliche Zunahme der Beschwerden oder eine Änderung des Schmerzcharakters, wie in dem von uns geschilderten Fall, muß Anlaß zu erneuter Überprüfung der Diagnose geben. Wie lange gelegentlich ein gutartiger raumfordernder Prozeß symptomarm verlaufen kann, zeigt u. a. eine von Hirvonen u. Heikinheimo (1969) veröffentlichte Krankengeschichte eines Patienten, bei dem ein intracerebrales Chondrom diagnostiziert wurde, das aber wegen der ungünstigen Lokalisation und Ausdehnung nicht operiert wurde und der während eines Zeitraumes von 11 Jahren außer Kopfschmerzattacken keine nennenswerten klinisch-neurologischen Ausfälle bot und während dieser Zeit voll arbeitsfähig blieb. Auch im Falle unseres Kranken mit einem Chondroblastom muß man annehmen, daß der Tumor schon einige Jahre symptomarm gewachsen war, ehe die zuletzt konstanten Kopfschmerzen, eine beginnende Stauungspapille, Nystagmus, Koordinationsstörungen und spastische Zeichen auf eine intrakranielle Geschwulst schließen ließen. Nur durch ein sehr langsames Wachstum des Chondroblastoms ist zu erklären, daß das Gehirn die erhebliche Verdrängung durch den schließlich fast faustgroßen Tumor solange kompensieren konnte. Die im Schädelübersichtsbild unter Einschluß von stereoskopischen Schädelaufnahmen beschriebenen Veränderungen gestatteten es, den raumfordernden Prozeß schon weitgehend in die rechtsseitige Temporo-parieto-occipitalregion zu lokalisieren, was die Wichtigkeit der Röntgennativaufnahmen unterstreicht.

Neben der atypischen intrakraniell-extraduralen Lokalisation und der beträchtlichen Ausdehnung fand sich als weitere Auffälligkeit eine ungewöhnlich kräftige Technetium-Speicherung im Tumor, die im Gegensatz zur spärlichen Vascularisation stand. Die Technetium-Speicherung überschritt selbst die Konzentration, die bei szintigraphisch gut darstellbaren Tumoren gesehen wird. Da eine stärkere Geschwulstvascularisation fehlt, muß angenommen werden, daß die Ursache der außergewöhnlich starken Nuklid-Konzentration im Tumor in der Ablagerung von Technetium in der reichlich vorhandenen mucoiden Zwischensubstanz zu suchen ist, möglicherweise in Analogie zu der von Poppe (1971) beschriebenen sehr kräftigen endotumoralen Diffusion von Röntgenkontrastmittel bei der Angiographie gutartiger Blastome chondromatöser

Herkunft. Eine echte metabolische Verarbeitung des Technetium 99m-Pertechnetat im Tumorgewebe dagegen ist, wie Zeidler *u. Mitarb.* (1970) nachgewiesen haben, insgesamt nicht sehr wahrscheinlich.

Für den Kliniker ist die Kenntnis der bevorzugt bei Jugendlichen und im jugendlichen Erwachsenenalter auftretenden seltenen Chondroblastome von erheblicher Bedeutung, da diese Tumoren, ebenso wie die nahe verwandten Chondrome, gutartig sind. Die operative Entfernung ist die Therapie der Wahl, während von einer Bestrahlung kein Heilerfolg zu erwarten ist und mitunter unerwünschte Folgen der Bestrahlung auftreten (Cahan *et al.*, 1948). Rezidive treten offenbar nur sehr selten auf und wurden bevorzugt nach vorangegangener Bestrahlung gefunden (Lichtenstein, 1959; Evans, 1966).

Differentialdiagnostisch müssen Chondroblastome gegenüber Chondromyxofibromen und insbesondere gegenüber malignen osteogenen Sarkomen abgegrenzt werden. Dies kann histologisch gelegentlich schwierig sein, da Chondroblastome eine deutliche Proliferationstendenz aufweisen und mit malignen Tumoren des Knochens verwechselt werden können.

Jaffee u. Lichtenstein (1942) nahmen an, daß sich die Chondroblastome von den Chondroblasten herleiten, doch ist bis heute umstritten, von welchen Zellen diese Geschwülste letztlich ausgehen. Selbst elektronenmikroskopische Untersuchungen (Welsh u. Meyer, 1964) haben keine sicheren Hinweise auf den Ursprung der Tumorzellen erbracht. Auch scheinen die Tumoren unseres Erachtens nicht ganz so selten zu sein, wie es bisher den Anschein hatte.

Literatur

- Ackermann, L. V., Spjut, H. J.: Tumors of bone and cartilage. Atlas of tumor pathology, Section 2, Fascicle 4, pp. 15—17. Washington: Armed Forces Institute of Pathology 1962.
- Cahan, W. G., Woodward, H., Higinbotham, N. L., Stewart, F. W., Coley, B. L.: Sarcoms arising in irradiated bone: Report of 11 cases. *Cancer* **1**, 3—29 (1948).
- Cendelin, E.: Die chondromatösen Geschwülste des Kiefer-Gesichts-Bereiches. *Dtsch. Stomat.* **19**, 746—753 (1969).
- Codman, E. A.: Epiphyseal chondromatous giant cell tumors of the upper end of the humerus. *Surg. Gynec. Obstet.* **52**, 543—548 (1931).
- Cohen, J., Cahen, J.: Benign chondroblastoma of the patella. *J. Bone Jt Surg. A* **45**, 824 (1963).
- Coley, B. L.: Neoplasms of bone. Benign chondroblastoma of bone, pp. 131—136. New York: Paul B. Hoeber, Inc. 2nd Medical Division of Harpers & Brothers 1960.
- Coley, B. L., Santoro, A. J.: Benign central cartilaginous tumors of bone. *Surgery* **22**, 411—423 (1947).
- Copeland, M. M., Geschickter, C. F.: Chondroblastic tumors of bone: Benign and malignant. *Ann. Surg.* **129**, 724—735 (1949).

- Dahlin, D. C.: Bone tumors. Benign Chondroblastoma, pp. 30—37. Springfield, Ill.: Ch. C. Thomas 1957.
- Denko, J. V., Krauel, L. H.: Benign chondroblastoma of bone. An unusual localisation in temporal bone. *Arch. Path.* **59**, 710—711 (1955).
- Evans, R. W.: Histological appearances of tumors, pp. 176—178. Edinburgh-London: E. & S. Livingstone Ltd. 1966.
- Geschickter, C. F., Copeland, M. M.: Tumors of bone, 3rd ed. London: Lippincott 1949.
- Goodsell, J. O., Hubinger, L.: Benign chondroblastoma of mandibular condyle: Report of case. *J. oral. Surg.* **22**, 355—363 (1964).
- Hadders, H. N., Donner, R., van Rijssel, T. W.: Chondroblastoma benignum. *Ned. T. Geneesk.* **100**, 2648—2652 (1956).
- Hatcher, C. H., Campbell, J. C.: Benign chondroblastoma of bone. *Bull. Hosp. Jt Dis. (N. Y.)* **12**, 411—430 (1951).
- Hirvonen, J., Heikinheimo, H.: *Acta path. microbiol. scand.* **76**, 19—24 (1969).
- Jaffee, H. L.: Tumors and tumorous conditions of the bones and joints, pp. 44—53. Philadelphia: Lea and Febiger 1959.
- Jaffee, H. L., Lichtenstein, L.: Benign chondroblastoma of bone. A re-interpretation of the so-called calcifying or chondromatous giant cell tumor. *Amer. J. Path.* **18**, 969—992 (1942).
- Kunkel, M. G., Dahlin, D. C., Young, H. H.: Benign chondroblastoma. *J. Bone Jt Surg. A* **38**, 817—826 (1956).
- Lichtenstein, L.: Bone tumors. Benign chondroblastoma of bone. 2nd ed., pp. 61—71. St. Louis: C. V. Mosby Co. 1959.
- Lichtenstein, L., Kaplan, L.: Benign chondroblastoma of bone: Unusual localisation in femoral capital epiphysis. *Cancer* **2**, 793—798 (1949).
- Lichtenstein, L., Bernstein, D.: Unusual benign and malignant chondroid tumors of bone: a survey of some mesenchymal cartilage tumors and malignant chondroblastic tumors including a few multicentric as well as mauth atypical benign chondroblastomas and chondromyxoid fibromas. *Cancer* **12**, 1142—1157 (1959).
- Oppenheim, J. M., Boal, R. W.: Benign chondroblastoma (Codman's tumor). Case report and review of literature. *U.S. Armed Forces* **6**, 279—282 (1955).
- Poppe, H.: *Angiologie und Szintigraphie bei Knochen- und Gelenkerkrankungen*. Stuttgart: Thieme 1971.
- Sherman, R. S., Uzel, A. R.: Benign chondroblastoma of bone. Its roentgen diagnosis. *Amer. J. Roentgenol.* **76**, 1132 (1956).
- Welsh, R. A., Meyer, A. T.: A histogenetic study of chondroblastoma. *Cancer* **17**, 578—589 (1964).
- Williamson, M. E., Leestma, J. E., Black, W. C., King, D. W.: Chondroblastoma (Codman's tumor). In: *Histologic patterns in tumor pathology*, p. 4—5. New York-Evanston-London: Hoeber Medical Division, Harper and Row Publishers 1968.
- Zeidler, U., Summer, K., Brumgraber, G. V., Kottke, S., Hundeshagen, H.: Untersuchungen zur pathophysiologischen Grundlage der Hirnszintigraphie mit ^{99m}Tc-Pertechnetat. *Arch. Psychiatr. Nervenkr.* **213**, 200—214 (1970).

Dr. R. Hirth

Prof. Dr. U. Piepgras

Universitäts-Nervenklinik

Prof. Dr. F. Städtler

Pathologisches Institut der Universität

D-6650 Homburg (Saar)

Bundesrepublik Deutschland