

Ein pathologischer Humerus eines Höhlenbären

Von Leopold Drexler

Anatomisches Institut der Universität Wien, Vorstand: Prof. DDr. H. Hayek)

(Mit 5 Abbildungen auf Tafel 6)

Eingegangen 8. Jänner 1957

Unter den sehr großen Knochematerialien des jungdiluvialen Höhlenbären, die infolge der günstigen Erhaltungsbedingungen in Höhlen überliefert sind, befinden sich auch verhältnismäßig zahlreiche Reste mit Zeichen pathologischer Veränderungen. In der paläopathologischen Literatur spielt daher der Höhlenbär eine nicht unbedeutende Rolle (vgl. Moodie 1923, Breuer 1931, Pales 1930 u. a.). Der hier vorliegende Humerus stammt aus der Slouper-Höhle im Mährischen Karst, die sehr viele Knochenfunde, sowohl vom Höhlenbären, als auch von anderen Säugetieren, geliefert hat. Das Objekt befindet sich im Naturhistorischen Museum in Wien (Acqu. Nr. 178/1957).

Dieser Humerus weist pathologische Veränderungen in einem besonderem Ausmaß auf, wie dies anscheinend bisher noch nicht bekanntgemacht wurde. Außerdem handelt es sich um Veränderungen, die in der paläopathologischen Literatur nicht ganz einheitlich bezeichnet werden. Eine etwas ausführlichere Beschreibung dieses Objektes erscheint damit als gerechtfertigt.

Makroskopischer Befund (Abb. 1—3)

Es handelt sich um den linken Humerus eines adulten Höhlenbären. Die größte Länge des Humerus beträgt 34,8 cm, der Torisionswinkel mißt 90 Grad. Dieser Humerus zeigt in seiner ganzen Länge knöcherne periostale Auflagerungen, welche im proximalen Drittel flächenhaft, im mittleren Drittel leistenartig und im distalen Drittel vorwiegend knollig ausgebildet sind. Die Auflagerungen des proximalen Drittels finden sich ausschließlich lateral und hinten distal des Tuberculum maius. Die höckrigen Leisten des mittleren Drittel laufen spiralg um den Schaft herum, und zwar eine auf der Beugeseite und zwei auf der Streckseite. Die auf der Beugeseite gelegene Leiste entwickelt sich proximal lateral aus den Auflagerungen des proximalen Drittels und zieht schräg nach medial distal, wo sie über der Fossa radii in die Auflagerungen des distalen Drittels übergeht. Der Sinn der spiralgigen Krümmung bei den beiden Leisten der Streckenseite ist derselbe wie bei der soeben geschilderten Leiste. Die zwei Leisten beginnen etwa in Schaftmitte und laufen gegen den lateralen Epicondylus aus. Zwischen ihnen bleibt ein glattes Feld frei, das dem Sulcus nervi radialis entspricht. Die höckrigen Auflagerungen des distalen Drittel finden sich vor allem in der medialen Hälfte, reichen aber auf der Beugeseite auch bis nahe an den lateralen Rand heran. Sie erstrecken sich

distalwärts bis zu einer Linie, die etwa dem Rand des Kapselansatzes des Ellbogengelenkes entspricht, und lassen somit die Fossa radii frei. An der Streckenseite des Humerus erstrecken sich die periostalen, knolligen Auflagerungen um den Epicondylus medialis bis an die Fossa olecrani, wo sie auch etwas auf deren ulnare Fläche reichen, um dann wallartig zu enden. Der größte Teil der Fossa olecrani weist jedoch eine glatte Oberfläche auf; auch der Epicondylus lateralis ist fast frei von pathologischen Veränderungen. Besonders zu betonen ist, daß der Sulcus nervi ulnaris an der Dorsalseite des Epicondylus medialis von den mächtigen periostalen Auflagerungen völlig ausgefüllt ist.

Sämtliche periostale Auflagerungen, gleichgültig ob vom knolligen Aussehen, wie im Bereich des distalen Schaftdrittels, oder von mehr flächenhafter Ausbreitung, wie im oberen Schaftdrittel, besitzen eine glatte, von kleinsten Gefäßöffnungen durchsetzte Oberfläche. Unterhalb des glatten Überzuges ist der Knochen spongiös. Fistelgänge oder ein Sequester sind nicht erkennbar. Die gelenkbildenden Anteile des Humerus sind durchwegs frei von pathologischen Veränderungen. Im Bereiche beider Epicondylen, knapp oberhalb der Fossa radii, findet man einen quer verlaufenden Frakturspalt, der jedoch als Trocknungsriß zu deuten ist.

Röntgenbefund (Abb. 4 und 5)

Im Röntgenbild des Humerus fällt vor allem eine Deformierung im distalen Schaftdrittel auf. Nahezu am gesamten Humerusschaft, besonders an seiner lateralen und seiner Streckseite, erkennt man knochendichte, bis zu 3 cm hohe, zum Teil höckrige Auflagerungen von glatter Oberfläche und spongiösem Aufbau. Diese Auflagerungen sind stellenweise deutlich gegen die Kompakta des Schaftes abgegrenzt und führen an keiner Stelle zu deren Zerstörung. Besonders stark entwickelt sind diese knochendichten Auflagerungen an der Beugeseite des distalen Humerusendes sowie im Bereich des Epicondylus medialis. Die Corticalis des lateralen Schaftendes ist im Bereich des distalen Drittels umschrieben verdickt und mäßig streifig aufgelockert. Die übrige Corticalis ist jedoch von normaler Dicke und Struktur. Eine Einengung des Markraumes besteht nicht.

Knapp unterhalb des Humeruskopfes erkennt man auf der sagittalen Aufnahme (Abb. 4), inmitten der Spongiosazeichnung, eine pflaumenkern große sklerotische Verdichtung. Diese entspricht jedoch keiner Veränderung innerhalb des Knochens selbst, sondern wird bloß durch Projektion periostaler Auflagerungen an der Streckseite des Humerus vorgetäuscht. Im distalen Schaftdrittel scheint die Spongiosa etwas aufgelockert zu sein. Im übrigen ist jedoch die Spongiosazeichnung unauffällig.

Ferner erkennt man auf dem Röntgenbild, etwa in Schaftmitte des Humerus, einige längsverlaufende Aufhellungslinien, die sich zum Teil verästeln, die Oberfläche des Knochens jedoch nicht erreichen. Distal findet sich ebenfalls eine quer verlaufende Aufhellungslinie, welche am medialen Rand

beginnt und in die Fossa olecrani ausläuft. Es handelt sich um die röntgenologische Abbildung von Trocknungsrisse, wie sie schon früher erwähnt wurden. Sichere Zeichen einer Fraktur sind nicht erkennbar. Ein Aufhellungsherd bzw. ein Sequester sind ebenfalls röntgenologisch nicht nachweisbar. Die gelenkbildenden Anteile des Humerus sind auch im Röntgenbild frei von pathologischen Veränderungen.

Das Präparat sowie das Röntgenbild zeigen somit beträchtliche periostale Knochenauflagerungen, die besonders im Bereich von Muskelansätzen und Muskelursprüngen knollig bis kammartig verdickt sind. Es ergeben sich somit Zeichen, wie wir sie bei der Periostitis ossificans zu sehen gewohnt sind. Die umschriebene Verdickung der Corticalis an der lateralen Seite des Humerus dürfte durch geänderte statische Beanspruchung erfolgt sein. Das Fehlen von Anzeichen einer Fraktur bzw. sonstiger pathologischer Veränderungen, die Häufung der Krankheitszeichen im distalen Ende mit Freilassung des Gelenkes lassen mit größter Wahrscheinlichkeit auf eine traumatische Genese wie nach schwerer Ellbogenluxation schließen. Die Ausfüllung des Sulcus nervi ulnaris im Bereich des Epicondylus medialis läßt dabei an die Möglichkeit denken, daß bei diesem schweren Trauma der Nervus ulnaris aus seinem Bett gerissen und mit oder ohne Schädigung an eine andere Stelle verlagert wurde.

Vergleich mit bisher beschriebenen ähnlichen Fällen

Knochen mit ähnlichen Veränderungen, wie die hier beschriebenen, wurden in der paläopathologischen Literatur schon oft beschrieben und abgebildet. Es sollen dabei hier nur jene Fälle berücksichtigt werden, bei denen, ebenso wie im vorliegenden Falle, der befallene Knochen selbst intakt ist. Dies ist zu betonen, weil ja ähnliche Bilder auch z. B. als Folgen von Frakturen und Tumoren in Knochen zustandekommen können, wie Pales an einigen Beispielen (Taf. XII und LIV) sehr schön zeigt. Allerdings läßt sich bei zahlreichen Fällen der Literatur nicht entscheiden, ob sie nicht auch in diese Gruppe neoplastischer oder durch Fraktur bedingter Hyperplasien gehören, da sehr häufig die Röntgenbilder als Beleg fehlen.

Als Name für die pathologischen Veränderungen von der Art des hier beschriebenen Falles findet sich in der Literatur manchmal die Bezeichnung Periostitis ossificans bzw. Osteoperiostitis, häufiger aber die Bezeichnung Myositis ossificans. So wendet z. B. Moodie für die Veränderungen am Femur eines Höhlenbären, die den hier beschriebenen Bildungen am Humerus sehr ähnlich sind, den Namen „Osteoperiostitis“ an, während Abel ebenfalls für das Skelett des Höhlenbären gleichartige Veränderungen als „Myositis ossificans“ bezeichnet. Breuer versucht, diese beiden Krankheitsbegriffe gegeneinander abzugrenzen, wobei er als Unterscheidungsmerkmal die Lokalisation annimmt: Handelt es sich um ein Muskelursprungs- oder Ansatzfeld, so spricht er von Myositis ossificans, andernfalls von Periostitis ossificans. Dem Aussehen

nach soll die Myositis ossificans mehr knollig und in Kämmen und Leisten angeordnet sein (l. c., Taf. CVI), während bei Periostitis ossificans die Auflagerungen mehr glatt und flächenhaft ausgebildet sein sollen (l. c., Taf. CV, CVII). Daß sich diese scharfe Begriffstrennung aber nicht immer durchführen läßt, beweist er dadurch, daß er auch Mischformen zwischen Periostitis und Myositis ossificans beschreibt und abbildet (Taf. CIV). Zur Frage des Namens ist auch zu erwähnen, daß die Bezeichnung „Myositis“ auf prinzipielle Bedenken gestoßen ist, weil ja bei diesem Prozeß nicht das Muskelgewebe, sondern das Bindegewebe der Muskels den Knochen bildet, wie Fay und Le Count (zit. nach Pales) nachweisen konnten. Von derartigen spekulativen Bedenken soll aber hier abgesehen und die Berechtigung anerkannt werden, einen Prozeß, bei dem nachweislich das Organ Muskel-Sehne betroffen ist, mit diesem Namen zu belegen, also etwa jene Veränderungen, die beim Menschen zur Bildung eines Reitknochens führen oder die Veränderungen im Bauch eines Muskels, die sich beim Menschen nach Ellbogengelenksluxation finden. Veränderungen solcher Art kommen aber bei unserem paläopathologischen Material nicht in Frage, sondern immer nur pathologische Knochenbildungen, die mit dem normalen Skelett in kontinuierlichem Zusammenhang stehen, sei es, wie in den meisten Fällen, als Auflagerungen, oder sei es als spornartige Exostosen. In derartigen Fällen aber, wo sich der Prozeß immer wieder im Grenzgebiet zwischen Muskel und Knochen findet, ist naturgemäß die Frage nach der Entstehung des pathologischen Knochengewebes aus dem Periost oder aus dem Bindegewebe des Muskels immer gegeben.

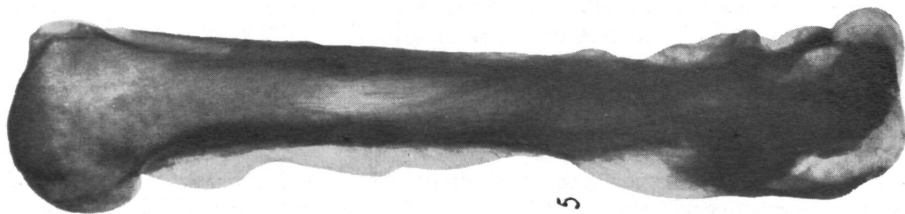
Als Ursache für das Auftreten eines solchen Ossifikationsprozesses wird übereinstimmend das Trauma angenommen (Rosenstirn, Rost, Garré-Borchard u. a.). Handelt es sich dabei um eine einmalige schwere Verletzung, so wird der Verknöcherungsprozeß durch den Bluterguß sicherlich gefördert. Als Trauma kann aber auch eine wiederholte Zerrung im Insertionsbereich eines Muskels wirken. Verknöcherungen im Ansatzgebiet eines Muskels, gleichgültig, ob durch chronische Zerrung oder durch einmaligen teilweisen Abriß bedingt, werden als Bildungen ähnlich den Sehnenverknöcherungen interpretiert. So ist es zu verstehen, daß in der Literatur unter „Myositis ossificans“ auch Erscheinungen beschrieben werden, die völlig anders als die hier angeführten Fälle aussehen. Dies gilt vor allem für die Wirbelveränderungen, die Pales auf S. 179 ff. unter diesen Namen beschreibt, wobei vor allem auffallend ist, daß sich die Knochenwucherungen sowohl an den Körpern, als auch an den Bögen der Wirbel finden, also im Ansatzgebiet verschiedener Muskel, so daß das Gemeinsame bei diesem als „Myositis“ bezeichneten Krankheitsprozeß nicht der Muskel, sondern der befallene Knochen ist. Für das konkrete Problem der Veränderungen am Humerus ist auf die Untersuchungen von Sudeck hinzuweisen, der am menschlichen Leichenmaterial zeigen konnte, daß bei experimentell durchgeführter Ellbogengelenksluxation mit der Gelenkscapsel Periost vom Knochen losgerissen wird, und der so eine Erklärung für die beim Menschen nach Ellbogengelenksluxation oft in der-

selben Lage auftretenden Knochenauflagerungen geben konnte. Obwohl also in diesem Falle die Beziehung der Knochenneubildung zum Periost als nachgewiesen betrachtet werden kann, wird doch in der Humanmedizin in diesen Fällen in der Regel von „Myositis ossificans“ gesprochen, und dies wohl deshalb, weil gleichzeitig damit auch, wie schon oben erwähnt wurde, in den Muskeln in der Umgebung des Ellbogengelenkes fern vom Skelett Verknöcherungen aufzutreten pflegen. Es ist durchaus naheliegend anzunehmen, daß beim Höhlenbären ähnliche Verhältnisse vorliegen wie beim Menschen, da ja auch im vorliegenden Fall eine Ellbogengelenksluxation durch die Dislokation des N. ulnaris aus seiner Furche belegt scheint. Die Verknöcherungen im Sulcus nervi ulnaris sind aber auch deshalb hier von prinzipieller Bedeutung, weil es sich um ein Feld handelt, das bestimmt keinem Muskel zum Ursprung oder Ansatz dient, sodaß also zumindest für dieses Gebiet die Bezeichnung Myositis unzutreffend wäre.

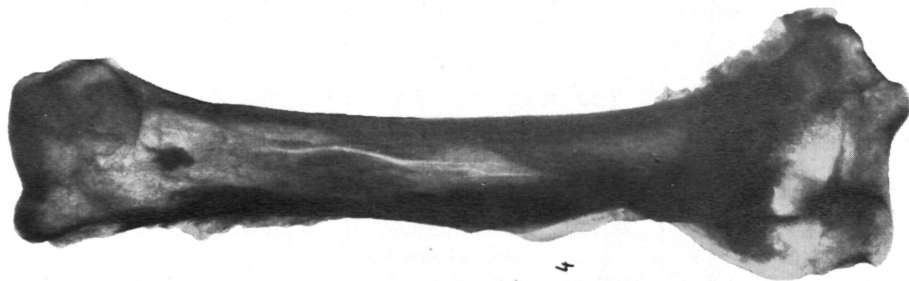
Es bleibt noch die Frage zu diskutieren, ob das Trauma als Gelegenheitsursache für die Ausbildung der Knochenwucherungen zureicht oder ob daneben noch eine Disposition zu berücksichtigen ist. Und zwar ist dabei einerseits an eine Art disposition und andererseits innerhalb der Art an eine Individualdisposition zu denken. So wird z. B. für die Reit- und Exerzierknochen beim Menschen eine Individualdisposition als wesentlich angenommen, während für die Knochenveränderungen bei der Ellbogengelenksluxation keine individuellen Unterschiede beobachtet werden können (Rost). Daß auf Verknöcherungsreize verschiedene Tierarten verschieden reagieren, konnte Berthier experimentell nachweisen. Ob aber für den Höhlenbären eine besondere Art disposition in diesem Sinne bestand, muß als fraglich erscheinen, obwohl gerade von dieser Spezies eine besonders große Anzahl derartiger pathologisch veränderter Knochen vorliegt; denn 1. ist zu berücksichtigen, daß eben überhaupt das vorliegende Knochenmaterial von dieser Spezies besonders reichlich vorhanden ist, und 2. wäre es möglich, daß ein allfälliges häufigeres Auftreten derartiger Erkrankungen nicht konstitutionell zu erklären ist, sondern konditionell durch das Klima der Eiszeit (Breuer).

Zusammenfassung

Es wird der Humerus eines Höhlenbären beschrieben. Die ausgedehnten pathologischen Veränderungen im Sinne von Knochenauflagerungen werden als Periostitis ossificans gedeutet. Da keine Anzeichen einer Fraktur erkennbar sind, die Veränderungen besonders im distalen Schaftstück stark ausgeprägt sind, wobei die Gelenksenden frei blieben, wird als auslösende Ursache eine schwere Ellbogengelenksluxation mit Verlagerung des Nervus ulnaris angenommen. Der Vergleich mit der Literatur zeigt, daß solche Veränderungen beim Höhlenbären häufig beschrieben wurden. Da diese Veränderungen meist als Myositis ossificans bezeichnet werden, wird hiezu kurz Stellung genommen.



5



4



3

2

1

Literatur

Abel, O., 1924. Neuere Studien über Krankheiten fossiler Wirbeltiere. Verh. Zool.-Botan. Ges. Wien, v. 72, Wien. — Berthier, zit. nach F. Rost. — Breuer, R., 1931. Pathologisch-anatomische Befunde am Skelett des Höhlenbären. In: Abel-Kyrle. Die Drachenhöhle bei Mixnitz. Speläolog. Monogr., v. 7—9, Wien. — Garré-Borchard, 1944. Lehrbuch der Chirurgie. Berlin. — Meyer, A. W., 1915. The molding effect of muscle pressure. Anat. Rec., v. 9, Philadelphia. — Moodie, R. L., 1923. Paleopathology. Urbana, Ill. — Pales, L., 1930. Paleopathologie et pathologie comparative. Paris. — Rosenstirn, J., zit. nach Pales. — Rost, F., 1921. Pathologische Physiologie der Chirurgen. 2. Aufl., Leipzig. — Sudeck, P., 1911. Myositis ossificans oder periostaler Callus? Deutsch. Z. Chirurgie, v. 108, Leipzig.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel 6

Abb. 1—5. Linker Humerus von *Ursus spelaeus* Rosenm., Jungdiluvium, Slouperhöhle (Mähren); verkleinert, Länge = 354 mm.

Abb. 1. Ansicht von der Beugeseite. — Abb. 2. Ansicht von der Streckseite. — Abb. 3. Ansicht von lateral. — Abb. 4. Röntgenaufnahme sagittal. — Abb. 5. Röntgenaufnahme lateral

Buchbesprechung

Groß, Walter: Die paläontologische und stratigraphische Bedeutung der Wirbeltierfaunen des Old Reds und der marinen altpaläozoischen Schichten. Abh. D. Ak. Wiss. Berlin, Kl. f. Math. u. allg. Naturw. 1949, Nr. 1. 130 Seiten, 1 Abb. Akademie-Verlag, Berlin. 1950. Geb. DM 12,—.

Die Arbeit, verfaßt von einem speziellen Kenner paläozoischer Fische, enthält als wesentlichen Teil eine Darstellung der wichtigsten paläozoischen Wirbeltier-Faunen (vorwiegend Agnathi und Pisces) der Welt, angeordnet nach geographischen und stratigraphischen Gesichtspunkten. Es werden sowohl die Faunen des Old Reds als auch des marinen Paläozoikums aufgeführt. Im Vordergrund stehen die europäischen und arktischen Vorkommen mit ihren berühmten Faunen. Es werden aber auch die Faunen Asiens, Australiens, Nordamerikas und der Antarktis in eigenen Abschnitten berücksichtigt. Dieser erste Teil bietet einen recht umfassenden Überblick, wobei die wichtigsten Fundorte mit ihren Faunenlisten und Angaben ihrer stratigraphischen Stellung angeführt werden. Von größter theoretischer Wichtigkeit ist der zweite Teil der Arbeit, der die Frage untersucht, ob die Entstehung der Wirbeltiere im Süßwasser, also im festländischen Raum, erfolgte oder ob sie im Meere stattgefunden hat. Der Verfasser kommt auf Grund einer sorgfältigen zahlenmäßigen Analyse und Auswertung der im ersten Teil zusammengestellten Faunen nach deren marinen und nichtmarinen Anteil zu einem vorsichtigen Ergebnis. Er neigt eher der Ansicht einer marinen Herkunft zu. Damit steht er im Gegensatz zu den amerikanischen Forschern A. S. Romer und B. H. Grove, die bei Untersuchung der amerikanischen paläozoischen Vertebratenfaunen zu der Auffassung gelangten, daß die Entstehung der Wirbeltiere im festländischen Süßwasser erfolgte.

Ein kurzer dritter Teil ist der Beschreibung der neuen gotlandisch-unterdevonischen Arthrodirengattung *Radotina* gewidmet (Abb.). Sehr wesentlich ist endlich noch das besonders umfangreiche Literaturverzeichnis, das die Literatur in gesonderten regionalen Abschnitten anordnet (rund 300 Zitate). Der Verfasser läßt, obwohl persönlich der marinen Entstehung der Vertebraten zugeneigt, die Entscheidung dieser Frage noch offen. In einem Referat darf nur festgestellt werden, daß mit dieser besonders gründlichen und umfassenden Untersuchung zumindest ein wesentlicher Beitrag zur Lösung eines der Grundprobleme der Paläontologie geleistet wurde.

H. Zapfe