

UNTERSUCHUNGEN AN PATHOLOGISCH VERÄNDERTEN KNOCHENRESTEN VERSCHIEDENER WIRBELTIERE AUS DER HÖHLE VON ISTÁLLÓSKÓ

I. KNOCHENRESTE KRANKER UND SENILER HÖHLENBÄREN

Bevor ich mich zur Untersuchung der anomalen und krankhaft veränderten Knochenreste alter, seniler Höhlenbären aus der Höhle von Istállóskő im Bükkgebirge entschloss, musste die Frage beantwortet werden, ob es sich überhaupt lohne, dieses in der Literatur so oft behandelte Problem von neuem aufzunehmen. Bei der flüchtigen Durchsicht des vorliegenden Materiales stellte es sich nun heraus, dass dieses derart charakteristische Exemplare und Serien enthält, dass es von allgemeinem Interesse sein dürfte, die geborgenen Überreste zu beschreiben und aus ihnen zusammenfassende Schlüsse zu ziehen.

Den interessantesten Teil des Materials bilden zweifellos die *Zähne*.

Beim Höhlenbären ist in erster Linie auf Grund der Untersuchung der von senilen Tieren stammenden oder pathologisch veränderten Zähne bzw. Zahnreihen ein interessantes Ergebnis zu erwarten. Solange es nämlich nicht gelingt, Bakterien an fossilen Wirbeltierresten nachzuweisen, erhöhen die pathologisch veränderten übrigen Skeletteile nur die Zahl der interessanten Fälle, doch tragen sie nicht wesentlich zur Erweiterung der Kenntnisse über die Erkrankungen ausgestorbener Arten bei. Die Ausbildung des Gebisses als Kauapparat und seine im Laufe der Stammesgeschichte auftretenden funktionellen Veränderungen werden gerade durch die von der Norm abweichenden Fälle besonders gut veranschaulicht. Hierbei sind die durch die Veränderung der äusseren Umgebung beeinflussten Nahrungsverhältnisse, die Zusammensetzung und Mannigfaltigkeit (Vitamingehalt) der den Tieren zur Verfügung stehenden bzw. ihnen erreichbaren Nahrung, sowie speziell bei dem allmählich von der Fleischnahrung zur Pflanzen-

nahrung übergehenden Höhlenbären auch die Menge und Zusammensetzung der aufgenommenen mineralischen Salze von ausschlaggebender Bedeutung. Bei ausgestorbenen Tieren lassen sich hinsichtlich dieser Faktoren aber nur Folgerungen ziehen, wobei die gemeinsame Funktion von Schädel und Unterkiefer sowie das Gebiss die Grundlage dieser Schlussfolgerungen bilden.

Wie ist das Gebiss des Höhlenbären beschaffen?

Die allgemein bekannte Antwort lautet, dass das Gebiss des Höhlenbären einerseits Raubtiercharaktere aufweist (Eckzahn, dritter oberer Schneidezahn und Protoconus des oberen vierten Lückenzahnes), andererseits aber auch omnivore Charakterzüge besitzt (bunodonte Mahlzähne). Aus der Fachliteratur ist es bekannt, dass der Höhlenbär seiner Herkunft nach ein Raubtier ist und so im Tiersystem unter die Raubtiere eingereiht wird. Marinelli,¹ Bachofen-Echt² und in erster Linie Breuer³ betonten nach eingehenden Untersuchungen, dass unter den bisher bekannten Bären der Höhlenbär im Laufe der Stammesgeschichte bezüglich des Überganges zur Pflanzennahrung die weitesten Fortschritte aufzeigt, da er sich fast ausschliesslich von Pflanzen ernährte.

Das spezialisierte Raubtiergebiss gliedert sich in zwei Teile, in den zum Ergreifen und auch zum Zerreißen der Beute geeigneten Eckzahn und in das zum Brechen oder Schneiden dienende Reisszahnpaar. Untersucht man die Funktion der Knochenstruktur und der Muskulatur des Bärenschädels, so ergibt sich allerdings, dass dort dem Eckzahn als zum Ergreifen der Beute dienenden Organ keine wirkliche Bedeutung mehr zukommt (Marinelli; a. W. S. 479). Trotzdem ist aber der Raubtiereckzahn zweifellos noch immer in stark

¹ W. Marinelli: Der Schädel des Höhlenbären. In Abel-Kyrle: Die Drachenhöhle bei Mixnitz. Spelaologische Monographien. 7—8. S. 332. Wien 1931.

² A. Bachofen—Echt: Beobachtungen über die Entwicklung und Abnutzung der Eckzähne bei *Ursus spelaeus* und

seiner Urform. Spel. Monographien. 7—8. S. 574. Wien 1931.

³ R. Breuer: Zur Anatomie, Pathologie und Histologie der Zähne und der Kiefer von *Ursus spelaeus*. Spel. Monographien. 7—9. S. 581. Wien 1931.

entwickelter Grösse vorhanden, während das charakteristische Reisszahnpaar der Backzähne (M_1-P^4) fehlt, an dessen Stelle sich ein niedriger, flachkroniger Mahlzahn ausgebildet hat. Die Ausbildung der Mahlzähne zeigt am ganzen Schädel am auffälligsten die veränderten Nahrungsverhältnisse an, da ihre breite, vielhöckerige Kaufläche deutlich an die Kaufläche der Mahlzähne von Tieren erinnert, die vornehmlich Obst, Pflanzensamen und im allgemeinen Früchte verzehren.

Als Folge der kräftigen Ausbildung des Eckzahnes bewegen sich die Kiefer wie bei einem Raubtier, die Zahnreihen öffnen und schliessen sich nämlich, ohne eine Seitenbewegung zuzulassen, da der lange Eckzahn allein genügt, um solche Bewegungen auszuschliessen. Aus der stark abgenutzten Kaufläche der Mahlzähne alter Tiere kann aber dennoch der Schluss gezogen werden, dass sie auch transversale Bewegungen, also Mahlbewegungen ausführten. Diese Bewegungen erfolgten natürlich unter Inanspruchnahme der ganzen unteren Mahlzahnreihe bzw. des Unterkiefers, also im Kiefergelenk.

Hier kommt es nun zu einer weiteren Entwicklung der Frage, da ja auch ein Zusammenhang zwischen der Beschaffenheit der Nahrung und der Ausbildung des Kiefergelenkes besteht. Der Processus articularis des Unterkiefers der Raubtiere ist im wesentlichen ein Zylinder, dessen Längsachse quer zur Achse der Zahnreihe steht. Der Unterkiefer kann also nur um die durch die Processus articulares gelegte Querachse — wie um ein Scharnier — in senkrechter Richtung von oben nach unten und umgekehrt bewegt werden. Auch die Zahnhöcker ermöglichen nur ein einfaches Schliessen der Zahnreihen in senkrechter Richtung, ohne jede Seitenbewegung. Der lange Eckzahn des Höhlenbären, in gewisser Hinsicht der stark entwickelte obere dritte Schneidezahn und der sehr grosse Protoconus des Lückenzahnes (P^4) würden also eine Kiefergelenkstruktur und einen Kieferschluss wie bei den Raubtieren bedingen.

Würde dagegen der Höhlenbär zu den Wiederkäuern gehören, so müssten die Processus articulares des Unterkiefers viel flacher sein als bei den Raubtieren und sich in einer breiten, flachen Gelenkgrube nach vorne und hinten, hauptsächlich aber in seitlicher Richtung bewegen. Dies ist auch dann möglich, wenn er ein typischer Allesfresser wäre, wie z. B. der Mensch. In diesem Falle «schliessen die Verlängerungen der Längsachse der ellipsoiden Gelenkköpfe des Unterkiefers einen nach vorne

offenen stumpfen Winkel ein», ein Umstand, der zusammen mit der weiten Gelenkgrube und der lockeren Gelenkkapsel auch eine Seitenbewegung des Unterkiefers ermöglicht. Der «gemischten Nahrung entsprechend sind im Kiefergelenk des Menschen sowohl öffnende und schliessende, als auch vor- bzw. rückschiebende und seitliche Bewegungen möglich».⁴

Wie war nun die Gelenkkapsel des Unterkiefers beim Höhlenbären beschaffen und welche Bewegung liess sie zu? Die Antwort auf diese Frage kann nur auf Grund indirekter Folgerungen gegeben werden, da die wichtigste Rolle gerade jenen Teilen des lebenden Organismus zukommt, welche während der Fossilisation zugrundegehen (Gelenkkapsel, Muskulatur), oder von welchen nur dürftige indirekte Spuren (Muskelansätze) erhalten bleiben. Infolgedessen wird auch die Untersuchung kaum mehr Anhaltspunkte ergeben als Schlussfolgerungen und mehr oder weniger konkrete Annahmen. Auch Marinelli gelangte bei seinen modernen Untersuchungen nur zu folgender Zusammenfassung: «Wenn wir die Kaumarken an den grossen Backenzähnen untersuchen (Breuer), so werden wir zu der Annahme geführt, dass sowohl transversale wie auch geringe antero-posteriore Bewegungen des Unterkiefers möglich gewesen sein müssen. Die hierzu notwendigen Krafrichtungen sind in der Muskulatur gegeben und das Gelenk dürfte sie, soweit sein knöcherner Aufbau in Betracht kommt, wohl zugelassen haben. Freilich fehlt uns hier die in diesem Punkte wichtigste anatomische Struktur, nämlich die Gelenkkapsel. Wir können daher die Frage der Kauart des Höhlenbären immer nur hypothetisch beantworten.» (a. W. S. 485).

Doch ist es auch schwierig, Folgerungen zu ziehen, da sogar über den Kaumechanismus des heute lebenden braunen Bären kaum etwas bekannt ist. Deshalb wird man wohl Marinelli zustimmen müssen, welcher den Morphologen vorwirft, dass in der ganzen Literatur keine einzige Abhandlung über die Muskulatur des Bären vorhanden ist, welche der Rede wert wäre, während auf Grund der gewaltigen Anzahl der in den verschiedenen Museen vorliegenden Schädel wahre Orgien der Aufteilung in Arten gefeiert wurden. «2000 Schädel umfasst die Sammlung Merriams, 86 Arten unterschied er allein in Nordamerika und nicht ein

⁴ K. Balogh: Fogászat. (Zahnheilkunde.) Egyetemi tanönyv. Budapest 1952.

einzigster Bär wurde eingehend anatomisch untersucht und beschrieben! Wenn dieser Autor am Schlusse seiner Einleitung fast Klage führt, dass noch viele Bären in der Wildnis herumliefen, die erst den Sammlungen einverleibt werden müssen, bevor die Systematik der grossen braunen Bären als endgültig bezeichnet werden könnte, so möchte ich nur hoffen, dass nicht der letzte von ihnen bereits der Systematik geopfert sein möchte, bevor uns der erste wirklich bekannt wurde!» (S. 495).

Auf Grund dieser Überlegungen ergibt sich nun die Frage, ob einerseits das Kiefergelenk und das Gebiss, die in ihren wichtigsten Merkmalen Raubtiercharakter aufweisen, und andererseits die für die omnivore Ernährungsweise charakteristischen bunodonten Mahlzähne und die hypothetische pflanzliche Nahrung im Leben des Individuums, ja sogar der Art ohne grössere Schwierigkeiten und Störungen in ihrer Funktion zugestimmt werden konnten oder nicht. Was verrät nun in dieser Beziehung ein grösserer, besser erhaltener Höhlenbärenfund und was kann an dem aus der Höhle von Istállóskő festgestellt werden?

Beim Höhlenbären waren es wie bei allen Pflanzenfressern die unteren und oberen Schneidezähne, die am raschesten abgenutzt wurden und auch am raschesten ausfielen. Häufig finden sich bis unter den Zahnhals abgewetzte, kronenlose Wurzelstümpfe (Taf. LIV, 2—4, 16). Natürlich kann das Fehlen der Schneidezähne an den in den Sammlungen aufbewahrten Schädeln auch auf Ausfallen während des Verschüttungsprozesses oder während der Aufbewahrung der Schädel zurückgeführt werden. Nach dem Verenden des Tieres bleiben nämlich die Schneidezähne oder ihre Wurzelreste nur selten in den Alveolen, da die dünnen Alveolenwände und Zwischenwände leicht abbrechen.

Die starke Abnutzung der Schneidezähne hängt eng mit der herbivoren Lebensweise zusammen. Das Tier ergreift und reisst die Früchte und Blätter, sowie die Stengel und Ähren der Gramineen mit seinen Schneidezähnen ab. Besonders das Abreissen der Stengel und der Ähren der stark kieselsäurehaltigen Gräser greift die Zähne weitgehendst an. Das Rind erfasst beim Weiden das Grasbüschel mit seiner Zunge und schneidet es mit Hilfe der stemmeisenförmigen Schneidezähne seines Unter-

kiefers ab. Demgegenüber erfassen die Bären die Pflanzen zwischen ihre obere und untere Schneidezahnreihe und reissen sie mit einer ruckartigen Bewegung des Kopfes ab. Dabei dringen die Zweige oder Grashalme zwischen die abgeschliffenen Kronen der Schneidezähne ein. Während nun hinter der geschlossenen Zahnreihe die Ährenkörner oder die Blätter und Früchte der Zweige in den Rachen des Tieres gestreift werden, schleifen die kieselsäurehaltigen harten Grasstengel während des raschen Herausziehens die Halspartie der Schneidezähne stark an. Bei alten Tieren ruft nun dieses lange Jahre hindurch erfolgende starke Schleifen an dem bereits entblösten Hals der Schneidezähne, wo die Zementschicht sehr dünn ist, im weicheren Dentin an beiden Seiten tiefe Einkerbungen hervor, was übrigens auch von Zahnärzten an menschlichen Zähnen festgestellt wurde. Über die Ursache des Abschleifens gelangten Breuer⁵ und der Verfasser in seinen früheren Untersuchungen zu übereinstimmenden Ergebnissen.⁶ Ein ähnlich reichhaltiges und typisches Material wie das, welches aus der Höhle von Istállóskő geborgen wurde, ist in der Literatur wohl einzig dastehend (Taf. LIV., 5—8).

Auch viele Eckzähne sind stark abgenutzt.

Das Zugrundegehen der Eckzähne wurde besonders durch die Tatsache gefördert, dass sich die unteren und oberen Eckzähne wie bei Raubtieren auch dann schlossen, wenn das Tier während des Verzehrens von Pflanzen — soweit es eben anging — Mahlbewegungen auszuführen gezwungen war. Schlossen die Zähne sehr dicht aneinander, oder zeigte sich eine Anomalie bei ihrem Schliessen oder in der Bewegung der Kiefer, so wetzten der obere Eckzahn und der obere dritte Schneidezahn an der Krone des unteren Eckzahnes, etwa 2 bis 3 cm unterhalb der Zahnspitze eine tiefe Einkerbung aus (Taf. LIV, 9, 10, 11, 13). Die Folge dieser bis zu 1 cm tiefen Einkerbung war, dass die Zahnspitze bei einer stärkeren Beanspruchung (Ausreissen von Wurzeln, Abreissen von Pflanzen, Zweikampf mit Rivalen usw.) traumatisch abbrach. An dem in der Alveole bleibenden Teil des Eckzahnes wurde die Bruchfläche noch zu Lebzeiten des Tieres weiter abgeschliffen, manchmal verschwand jede Spur der Zahnkrone und die abge-

⁵ R. Breuer: Merkwürdige Ausschlässe und deren Entstehung an Zähnen spelaeoider Bären. *Palaeobiologica* VI, S. 59. Wien 1934. S. noch Anm. 1.

⁶ A. Kubacska: Kieferknochen-Erkrankungen und Anomalien der Zähne bei dem Höhlenbären. *Mathematischer*

und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. LII, S. 695. Budapest 1934. — A. Kubacska: Schlussmitteilung (X) über pathologische Untersuchungen an Ungarländischen Versteinerungen. *Annales Musei Nationalis Hungarici*. XXX, S. 118. Budapest 1936.

schliffene Bruchfläche dehnte sich sogar bis unter den Hals, bis tief auf den Wurzelteil aus (Taf. LIV, 12, 15).

Es liegt auf der Hand, dass auch die Krone der oberen Eckzähne in gleicher Weise abgeschliffen wurde und ihre Spitze ebenso traumatisch abbrach. Es kam wohl auch vor, dass die Bruchfläche bis tief unter den Limbus alveolaris vordrang und sogar ein Teil der Alveolenwand gemeinsam mit der Spitze abbrach.

Die nachträglich, aber noch während des Lebens erfolgte Abnutzung bzw. das Glattschleifen der Bruchfläche am Stumpfe des abgebrochenen Eckzahnes weist darauf hin, dass der Stumpf in passiver Weise auch weiterhin am Kauen Anteil nahm. Die offene Zahnhöhle (Pulpahöhle) dürfte für das Tier zwar eine Gefahr bedeutet haben, doch hatte das Abbrechen der Eckzähne in der Regel keine schweren Folgen. Die in der Tiefe der Krone befindliche Zahnhöhle und ihre Fortsetzung, der Zahnkanal verengt sich in fortgeschrittenem Alter so stark, dass sich das Foramen apicale fast völlig schliesst. Beim Menschen z. B. verengt sich der Zahnkanal so stark, das «seine Eröffnung selbst mit Instrumenten kaum oder überhaupt nicht möglich ist» (vgl. Anm. 4). Die Zahnpulpa ist bereits zugrundegegangen, der Dentinbestand ist dichter und härter geworden und auch das Paradentium hat sich verändert. Diese Verhältnisse verhindern nun alle Infektionen und die Ausbildung nachfolgender eitriger Entzündungen in viel stärkerem Ausmasse, als sie diese förderten.

Die abgebrochene Spitze eines Eckzahnes bedeutete letzten Endes kein besonderes Hindernis bei der Ernährung, sondern stellte im Gegenteil eine wesentliche Erleichterung der Mahlbewegungen des Unterkiefers dar. Man darf wohl annehmen, dass in solchen Fällen bei alternden Tieren der spezielle, raubtierartige Schluss des Gebisses in derselben Zeit aufhörte, in welcher auch die Kaufläche der Mahlzähne so stark abgenutzt war, dass sich mit dem Verschwinden der Höcker wahrscheinlich auch die Ernährungsweise und die Auswahl der Nahrung veränderte.

Organisch mit dieser Veränderung scheint auch das Schicksal der Lückenzähne verknüpft zu sein, da sich unter diesen ebenfalls zahlreiche Kronenbrüche nachweisen lassen. Insbesondere brach der gut entwickelte Protoconus ab, u. zw. auf einen derartig starken traumatischen Druck, dass sogar die Hälfte der Krone verloren ging (Taf. LIV, 19—20). Unterhalb des Protoconus zog sich die Bruch-

fläche häufig tief bis unter die kleinere Wurzel hin (Taf. LIV, 21). Die Bruchfläche wurde auch am vierten Lückenzahn rasch abgenutzt, u. zw. so stark, dass selbst von dem nach dem Bruch zurückbleibenden Kronenstumpf kaum etwas zu sehen war (Taf. LIV, 22—23). Die Abwetzungsfäche ist in allen Fällen schief nach innen, gegen die Mundhöhle zu geneigt. An den Wurzeln zeigen sich als Spuren überstandener Erkrankungen des Paradentium manchmal auch Korrosionserscheinungen und Osteophytenauflagerungen (Taf. LIV, 21).

Breuer stellte schon auf Grund des Mixnitzer Materials fest, dass die Mahlbewegung schwieriger auszuführen ist, solange der vierte Prämolare (P^4) und der erste Molar (M^1) noch ihre hohen Höcker besitzen. Brechen die Höcker ab oder werden sie abgewetzt, so wird das Mahlen immer leichter. Die Abnutzung der Mahlreihe setzte am vierten Lückenzahn ein und schritt nach hinten fort. «Nur auf diese Weise ist es zu erklären, warum an manchen Schädeln die ersten Molaren bereits eine hochgradige Abnutzung besitzen, während bei den letzten Molaren die Abnutzung eben erst begann» (a. W. S. 602). Die Höcker verhinderten nicht nur die Seitenbewegung, sondern auch in erster Linie die antero-posteriore Verschiebung der Zahnreihen. Die Mahlzähne berührten einander beim Schliessen der Zahnreihen mit ihren Kronen, wobei die streng ineinander passenden antagonistischen Zähne jede Verschiebung des Gebisses verhinderten, mit Ausnahme der von den nach unten und umgekehrt erfolgenden Bewegung.

Es kann angenommen werden — obwohl auch beim braunen Bären keine diesbezüglichen Beobachtungen zur Verfügung stehen —, dass der Höhlenbär so wie alle Raubtiere beim Zerkleinern härterer Nahrung noch immer den vierten Prämolare mit seinem grossen Protoconus und den gleichfalls mit starken Höckern versehenen ersten Molar benutzte. Nach dem Eckzahn war also die Kaufläche dieser Zähne am meisten den mit der Ernährung und den erwähnten Kauanomalien zusammenhängenden traumatischen Einwirkungen ausgesetzt.

Brachen nun die Höcker ab oder wurden sie zumindest bis zu einem gewissen Grade abgeschliffen, so begann auch der Raubtiercharakter der Mahlreihe zu verschwinden und es kam infolgedessen zur Ausbildung einer allmählich gleichmässiger werdenden Kaufläche. Das ganze Gebiss bewegte sich immer leichter nach vorne und hinten und immer mehr Zähne gelangten miteinander in Berührung, was also zu einer starken Vergrösse-

rung der Mahlfläche führte, ähnlich wie bei den Pflanzenfressern. Die Ausbildung dieses Zustandes benötigte aber wiederum sehr lange Zeit, ebenso wie das nach dem Abbrechen der Eckzähne einsetzende Abschleifen. Das Tier wurde älter und so konnten auch noch andere altersbedingte Erscheinungen auftreten, wie die Lockerung des Kiefergelenkes und die Abflachung der Gelenkköpfchen. Diese Erscheinungen stellten wichtige Altersmerkmale des Organismus dar, da das Aufgeben des raubtierartigen Schliessungsmechanismus der Kiefer umsonst gewesen wäre, wenn nicht gleichzeitig auch die Gelenkkapsel lockerer geworden wäre. In diesem Alter des Tieres war die Kaufläche der Krone des ersten Mahlzahnes nicht mehr vom harten, leblosen Gewebe des Schmelzes bedeckt, sondern vom lebenden, Stoffwechsel besitzenden Gewebe des weicheren Dentins. Die Empfindlichkeit des Dentins nahm aber nun infolge der Verengung der das Dentin durchziehenden Kanälchen stark ab und der Dentinbestand des Zahnes wurde dadurch dichter und härter. Der Zahn war also noch lange Zeit imstande, seine Aufgabe, das Zerkleinern und Mahlen der pflanzlichen Nahrung zu erfüllen. Mit zunehmendem Alter verminderte sich auch das Schmerzgefühl, wodurch die Empfindlichkeit des als Kaufläche dienenden Dentins und die Schmerzen der offenen Pulpahöhle, sowie der immer häufiger werdenden traumatischen Frakturen gleichfalls kompensiert wurden.

In noch höherem Alter, also an senilen Tieren, ist die fortgeschrittene Abnutzung auch an den hinteren Mahlzähnen gut sichtbar (Taf. LV, 1—15). Dieser Prozess setzte nur selten mit der traumatischen Fraktur eines Teiles der flachen Krone ein (Taf. LVII, 1) und die Abwetzung erstreckte sich gewöhnlich auf die Kaufläche des ganzen Mahlzahnes. Mit der Zeit blieb am Rande der Krone nur noch ein scharfer Emailrand zurück, innerhalb dessen sich die Kaufläche tief, hohlräumartig in den Dentinbestand hineinzog. Als letzte Phase wurde dann die Zahnhöhle freigelegt und es trat die mit dem Alter einhergehende Karies auf. Der schönste bisher bekannte solche Fall am Höhlenbären wurde im Material der Höhle von Istállóskő zutage gefördert (Taf. LV, 7).

In diesem Alter ist der Zahn infolge der starken Abnutzung der Krone (Taf. LV, 16—18) häufig zwischen den beiden Wurzelästen traumatisch abgebrochen (Taf. LV, 19—20). Das in der Alveole zurückbleibende Bruchstück nutzte sich weiter ab, oder fiel noch zu Lebzeiten des Tieres infolge

Lockerung der Alveolarwände aus. Die Alveolarwände der noch zu Lebzeiten verlorengegangenen Zähne verwachsen in manchen Fällen fast spurlos miteinander.

Eine Statistik über die Abnutzung der Zähne des Höhlenbären, welche im Verlaufe der Ausgrabungen in den Jahren 1947, 1948, 1950 und 1951 aus der unteren und oberen Kulturschicht (Aurignacien) der Höhle von Istállóskő geborgen wurden, wird hier nach der Zusammenstellung von L. Vértes in Tab. I und II wiedergegeben.

Tabelle I

Abnutzungsgrad der in der unteren Kulturschicht (Aurignacien I) der Höhle von Istállóskő gefundenen Höhlenbärenzähne

Bezeichnung des Zahnes	Stückzahl	Schmelz				Zahnhöhle offen	Ins- gesamt juvenil		Ins- gesamt nicht intakt
		intakt	zum Teil abgenutzt	fehlt	gänzlich		Stück	%	
		Stück					%	%	
Oberer und unterer P ₄ zusammen	239	214	23	—	2	—	—	10,4	
M ₁	280	223	46	7	4	86	30,7	20,0	
M ₂	199	178	18	3	—	129	64,8	10,5	
M ₃	124	110	13	1	—	66	53,2	11,3	
M ¹	180	161	9	4	6	109	60,5	10,0	
M ²	140	132	5	2	1	108	77,0	5,7	
Insgesamt	1162	1018	114	17	13	Durchschnitt		12,4	

Tabelle II

Abnutzungsgrad der in der oberen Kulturschicht (Aurignacien II) der Höhle von Istállóskő gefundenen Höhlenbärenzähne

Bezeichnung des Zahnes	Stückzahl	Schmelz				Zahnhöhle offen	Ins- gesamt juvenil		Ins- gesamt nicht intakt
		intakt	zum Teil abgenutzt	fehlt	gänzlich		Stück	%	
		Stück					%	%	
Oberer und unterer P ⁴ zusammen	91	79	10	1	1	—	—	13,9	
M ₁	159	124	25	6	4	88	55,3	22,0	
M ₂	82	73	7	2	—	—	—	10,9	
M ₃	57	49	8	—	—	22	38,6	14,0	
M ¹	59	54	3	2	—	43	72,8	8,4	
M ²	67	60	5	1	1	45	67,0	10,4	
Insgesamt	515	439	58	12	6	Durchschnitt		13,1	

Die untersuchten 1 677 Höhlenbärenzähne umfassen sämtliche Zähne, die während der oben erwähnten Ausgrabungsperiode gefunden wurden. Der Prozentsatz der von jungen (juvenilen) Tieren stammenden Zähne beträgt 58%, es stammen also von den 1 677 untersuchten Zähnen 874 von jungen und 703 von ausgewachsenen (adulten) oder alten (senilen) Tieren. Die Zahl der abgenutzten Zähne beträgt zusammen mit den verletzten 220, d. h.

31,2% der adulten und senilen Zähne. Die Zähne mit offener Zahnhöhle und Karies betragen 2,8% der nicht juvenilen Zähne.

Im Gegensatz zum Menschen, bei welchem Zahnkaries sehr häufig schon im frühen Kindesalter auftritt, ist sie beim Höhlenbären — abgesehen von seltenen Fällen an Zähnen mit abgebrochener oder traumatisch verletzter Krone — eine ausgesprochene Alterskrankheit der Zähne mit weitgehendst abgenutzter Kaufläche und offener Pulpahöhle.

Aus der Tabelle geht ferner hervor, dass in der unteren und oberen Schicht die Zähne mit stark abgeschliffener Kaufläche und offener Zahnhöhle (eventuell mit Karies) im grossen und ganzen in gleichem Verhältnis vorhanden waren. Deshalb kann wohl kaum angenommen werden, dass die Abnutzung der Zähne des Höhlenbären — sei es infolge der gesteigerten pflanzlichen Ernährungsweise, sei es infolge von Degeneration — in der jüngeren oberen Schicht grösser gewesen wäre als in der älteren unteren Schicht.

Betrachten wir nun die weiteren Folgen, so sehen wir, dass Ober- und Unterkiefer in engem anatomischem und physiologischem Zusammenhang mit der stets reichlich krankheitserregende Mikroorganismen enthaltenden Mundhöhle stehen. Infolgedessen sind Entzündungen am Ober- und Unterkiefer stets häufiger anzutreffen als an anderen Knochen. Die offene Zahnhöhle und das sich vom Zahnhals zurückziehende, gelockerte Zahnfleisch stellt ausgezeichnete Pforten für das Eindringen pathogener Mikroorganismen dar. Beim Höhlenbären muss ausserdem noch berücksichtigt werden, dass auch die Selbstreinigung des Mundes infolge der durch die abgebrochenen Zähne verursachten Schmerzen, des schlechten Kauens und der in grossem Ausmasse in der Mundhöhle zurückbleibenden Pflanzenreste nur sehr unvollständig gewesen sein dürfte. Das Ergebnis davon waren Zahnhöhlenentzündungen, Pulpanekrose (Gangrän), Beinhaut- und Knochenmarkentzündung.

Als Beispiel sei der von einem jungen Tier stammende linke Unterkiefer aus dem Material der Höhle von Istállóskő geschildert. Die chronische Knochenmarkentzündung (Osteomyelitis) hatte sich über die ganze Länge des Kiefers ausgebreitet und die Infektion war in die tieferen Gewebe eingedrungen, u. zw. in die spongiöse Knochensubstanz, sowie in die Unterkieferhöhle. Die spongiöse Knochensubstanz war zum Teil zugrunde gegangen, wobei das ausserordentlich erweiterte Foramen

mentale die Rolle einer Fistel spielte. Die Eiterung schritt längs der Muskeln fort, griff auf den Unterkieferast über und schädigte sogar das Gelenkköpfchen. Hierbei ging der Gelenkknorpel zugrunde, die Oberfläche des Gelenkes wurde deformiert, an seiner Basis entstand eine Fistelöffnung, das Knochengewebe des Köpfchens wurde zum Teil sklerotisiert und wahrscheinlich starb auch die Gelenkkapsel ab. An der Insertionsstelle des Masseters entstanden Knochenauswüchse. Die Zähne wurden gelockert und fielen schliesslich aus. Die Widerstandsfähigkeit des Organismus war stark in Anspruch genommen. Die an der Innenseite des Unterkieferkörpers in der Höhe der Wurzelspitze des M_2 befindliche Fistelöffnung weist auf eine chronische Beinhautentzündung hin, wobei der Eiter aus dem in der Umgebung der Wurzelspitze gelegenen Abszess durch die Fistelöffnung in die Mundhöhle floss. Um die Fistelöffnung fanden sich Knochenauswüchse. Aber auch an der Aussenseite des Unterkieferkörpers, hinter dem Foramen mentale weist ein starker Knochenauswuchs auf eine Beinhautentzündung hin. Die Alveolen des P_4 und M_2 sind frei zu sehen, doch sind die Alveolenwände der distalen Wurzel des M_1 und die der beiden Wurzeln des M_2 nach dem Ausfall der Zähne zusammengewachsen, was auf den Beginn des Heilungsprozesses hinweist, welcher nach der Sequestrierung der Zähne einsetzte (Taf. LVI).

Aus diesen Beobachtungen ergeben sich unter Berücksichtigung der Literaturangaben, meiner bisherigen Untersuchungen und des aus der Höhle von Istállóskő vorliegenden Materials folgende Feststellungen:

Nach Annahme der Systematiker sind die Bärenarten heute noch stark in Entwicklung begriffen. Die zahlreichen systematischen Unsicherheiten und Widersprüche, die starke Neigung zu Variationsbildungen usw. sind alles Beweise für die Richtigkeit einer solchen Annahme. Unter den Bären finden sich — ohne jegliche grössere Abweichungen in der Ausbildung des Gebisses — karnivore Formen (Eisbär), Fleisch- und Pflanzenfresser (der Kodiakbär aus Alaska) und schliesslich auch reine Pflanzenfresser. Die Nahrungsaufnahme an sich ist schon von ausserordentlichem Interesse. «Wie frisst nun der braune Bär? Ein in den Einzelheiten noch offenes Problem. Das 'was' ist schon eher bekannt, sagt aber auch viel weniger, denn dieselbe Nahrung kann mit den verschiedensten Gebiss- und Kiebertypen gekaut werden» schreibt Marinelli (a. W. S. 355). Und er hat Recht.

Der braune Bär ernährt sich nämlich in unterschiedlicher Weise, und zwar in Abhängigkeit 1. von der Jahreszeit, 2. von seiner geographischen Verbreitung, 3. von seinem Alter und 4. von seiner individuellen Neigung, z. B. wenn er zur räuberischen Lebensweise übergeht und so zum ausgesprochenen Fleischfresser wird (nach Literaturangaben ist diese Neigung vererbbar).

Solange der Bär genügend pflanzliche Nahrung findet, begnügt er sich mit ihr. Zwingt ihn aber die Not oder hat er sich an tierische Nahrung gewöhnt, so wird er zum Raubtier im engeren Sinn des Wortes. In den Sümpfen des Rokitno erlegte er regelmässig Elentiere, Wildschweine und Rehe, jagte auf Auer- und Haselhühner — schreibt Brehm. Dies ist meistens dann der Fall, wenn er aus seinem Winterschlaf aufwachend, sehr hungrig ist und im Walde noch nicht genügend pflanzliche Nahrung findet.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieselben Verhältnisse auch beim Höhlenbären vorliegen. Er war zum grössten Teil Pflanzenfresser, doch gab es dort, wo Wolf, Hyäne und Höhlenlöwen genügend Wild vorfanden, auch für ihn Hirsche, Rehe, Wildschweine, Urrinder und Büffel. Der braune Bär Sibiriens klettert, wenn es im Walde noch keine Beeren und Früchte gibt, regelmässig auf Zirbelkiefern hinauf, biegt die Äste herab und frisst die Zapfen um ihrer Samen willen. Im Herbst lebt er von Eicheln und Bucheckern. Auf Grund des gut aufgearbeiteten Mixnitzer Materials ist es nun bekannt, dass auch der Höhlenbär einen Winterschlaf hielt und sich hauptsächlich für diese Zeit in die Höhle zurückzog. In den übrigen Monaten des Jahres hielt er sich in der Regel ausserhalb der Höhle auf, ebenso wie der braune Bär.⁷ Vom Frühjahr bis zum Herbst gab es in den grossen Waldgebieten Moose, Pilze, Früchte, junge Triebe, Tannenzapfen, Eicheln, Schnecken, Insekten, in faulenden Baumstämmen des Urwaldes lebende grosse Insektenlarven, Vogeleier, Auerhühner, Maulwürfe, Murmeltiere und schliesslich auch grössere Säugetiere in ausreichender Menge. Nadler schreibt, dass sich die braunen Bären der Karpaten bis zum Platzen aus den grossen Ameisenhaufen der Waldameisen vollfrassen, aber nicht nur mit Ameisen und ihren Larven, sondern auch mit dem verfaulenden Material des Haufens, mit Tannennadeln und sogar

mit Aststücken.⁸ Der Winterschlaf, der Wechsel der Jahreszeiten, der Mangel an essbaren Pflanzen im Vorfrühling, aber auch die bekannte Zusammensetzung der Flora und Fauna des Würms lässt es offenkundig erscheinen, dass sich der Höhlenbär im grossen und ganzen so wie der braune Bär ernährte.

Mag nun die pflanzliche Ernährung grössere oder kleinere Ausmasse angenommen haben, auf jeden Fall steht es fest, dass die Bären im Laufe ihrer Phylogenese aus Raubtieren zu Allesfressern bzw. in überwiegendem Ausmasse zu Pflanzenfressern wurden. In Wirklichkeit wurden sie aber doch nicht zu typischen Allesfressern, wie z. B. der Mensch, und auch nicht zu typischen Pflanzenfressern. Es hat aber den Anschein, als ob infolge des Nahrungswechsels Ansprüche auftraten, die der Bär im Laufe seiner Phylogenese nicht vollständig zu befriedigen vermochte, und als ob sich sein Organismus nicht in jeder Beziehung genügend rasch anzupassen imstande war. Seine Zahnkrone nutzte sich — ähnlich wie bei den Pflanzenfressern — in ungewohnt starkem Ausmass ab, doch besaßen die Zähne nicht zugleich auch die Eigenschaft, im Verhältnis zur Abnutzung nachzuwachsen. Die Abnutzung ging manchmal so schnell vor sich, dass sich das zum Schutz der Zahnhöhle neubildende Dentin nicht genügend rasch bilden konnte und sich die Zahnhöhle infolgedessen öffnete. Die Abnutzung der Zähne wurde auch durch das sich wie bei Raubtieren schliessende Gebiss gefördert, da die Zähne während der beim Kauen der Pflanzen ausgeführten Mahlbewegungen zugrunde gingen. Diese Mahlbewegung war so stark, dass an den abgekauten Mahlzähnen des Höhlenbären auch das sekundäre, verhärtete Dentin Kratzspuren aufwies. Charakteristisch für das gewalttätige Mahlen ist die Tatsache, dass nicht nur die Zahnkrone zugrunde gerichtet wurde, sondern dass die mit dem Mahlen verbundene unnatürliche Bewegung auch die Fossa glenoidalis des Gelenkes angriff und zerstörte. Die Spongiosa wurde infolgedessen frei gelegt und die Gelenkfläche glatt geschliffen.⁹

Auf die Zerstörung der Zähne folgte die Infektion durch die geöffnete Pulpahöhle und durch das gelockerte Zahnfleisch, welche dann schwere, eitrige Wurzelentzündungen, Beinhaut- und Knochenmarkentzündungen hervorrief. Die Literaturangaben

⁷ K. Ehrenberg: Über die ontogenetische Entwicklung des Höhlenbären. Spel. Monographien. 7—9. S. 624. Wien 1931.

⁸ H. Nadler: In Brehm—Éhik: Emlösök (Säugetiere). Bd. VI. Budapest. Verl. Révai.

⁹ A. Kubacka: Pathologisch veränderte Metapodien und Phalangen pleistozäner Raubtiere. Paläobiologica VI. S. 214. Wien 1938.

weisen darauf hin, dass auch die Zähne der braunen Bären häufiger von Karies befallen werden als die anderer Raubtiere und sogar häufiger als die von Pflanzenfressern. Ferner kann festgestellt werden, dass es nur wenige ausgestorbene Tierarten gibt, bei welchen sich so oft Gelenkentzündungen nachweisen lassen wie gerade beim Höhlenbären. Der Gedanke, Gelenkentzündungen an den verschiedensten Skeletteilen und eitrige Alveolentzündungen, gegebenenfalls mit Knochenmarkentzündungen gepaart, miteinander zu verknüpfen, liegt auf der Hand. Nach unserem heutigen Wissen ist der infektiöse Rheumatismus um so seltener je weiter wir nach Süden kommen. Zwischen den Wendekreisen des Krebses und Steinbocks, also in den Tropen, ist er fast unbekannt (Coburn), mit anderen Worten, seine Ausbildung wurde durch jenes Klima begünstigt, unter welchem der Höhlenbär in der Eiszeit lebte.

Letzten Endes hat es also den Anschein, als ob die ungenügende Anpassungsfähigkeit die immer schwereren und häufigeren Erkrankungen der einzelnen Individuen begünstigt hätte. Abweichend von der Ansicht der Verfasser der Mixnitzer Monographie, soll damit aber nicht die Meinung vertreten werden, dass «unter anderem» auch dieser Umstand zum Aussterben des Höhlenbären geführt habe, einer Tierart, die gemeinsam mit ihrer Begleitfauna verschwand. Von dieser Begleitfauna sind Mammut, Nashorn, Löwe, Hyäne und sogar auch der Urmensch ausgestorben, warum hätte dann gerade der Höhlenbär weiterleben sollen? Dabei litt unter seinen Zeitgenossen kein einziges Tier unter den oben geschilderten Störungen des Organismus.

Der braune Bär ist im Alter von 6 Jahren bereits geschlechtsreif, kann im Alter von 31 Jahren noch Junge auf die Welt bringen und lebt noch im Alter von 50 Jahren (Literaturangaben über gefangengehaltene Bären). Auf Grund dieser Angaben kann wohl angenommen werden, dass auch der Höhlenbär ein höheres Alter erreicht haben dürfte und dass die in der Literatur beschriebenen oder hier geschilderten pathologischen Fälle zum überwiegenden Teil von älteren (oder sogar senilen) Tieren stammen. Die im Leben der Art auftretenden, Hemmwirkungen zeitigenden Ereignisse erreichten also nicht jene notwendige Grenze, bei welcher die Vererbbarkeit bereits eine grosse Gefahr bedeutet hätte. Der Nahrungswechsel, der parallel zu der im Laufe der Stammesgeschichte eingetretenen Umwandlung auftrat, dürfte zwar beträchtliche Störungen hervorgerufen haben, doch blieben diese

innerhalb der Grenzen, deren Überschreitung das Aussterben der Art oder einer grösseren Gruppe verursacht hätte.

Mit einem Gebiss, dessen Typus dem des Höhlenbären gleicht, und unter im grossen und ganzen ähnlichen Verhältnissen leben auch heute noch zahlreiche Bärenarten vom Polarkreis bis zu den warmen Klimazonen und haben im Gegensatz zum Löwen, zur Hyäne, zum Nashorn und zum Elefanten bis zum heutigen Tage noch ihr grosses Verbreitungsgebiet bewahrt. Vielleicht ist es gerade ihre gemischte Ernährungsweise, ihre Anspruchlosigkeit gegenüber der Nahrung, letzten Endes aber eben ihre Anpassungsfähigkeit, welcher sie ihr Überleben zu verdanken haben.

Anomalien

Im Material der Höhle von Istállóskő finden sich zwei Bärenzähne, die als Anomalien anzusprechen sind. Beide Exemplare sind aus dem Kiefer herausgefallen, weshalb es sich also nicht feststellen lässt, ob es sich um überzählige Zähne oder um in die Zahnreihe passende Zwillingssäne handelt.

Das erste Exemplar ist ein oberer 4. Prämolare mit gut entwickeltem Protoconus (Taf. LVII, 2–3). An seiner Krone sind die Ausmasse, die Lage und die Anzahl der Höcker unregelmässig. Unterhalb des Protoconus des Zahnes sind Krone und Wurzel eines zweiten, kleineren Zwillingsszahnes sichtbar. Die Zähne waren sehr früh miteinander verschmolzen. Die offene Wurzel deutet darauf hin, dass der Zahn im Wachsen begriffen war, dass er also einem jungen Tier angehörte.

Das zweite Exemplar ist ein Drillingszahn mit sehr frühzeitig erfolgter Verwachsung. Die Wurzeln sind nicht mehr offen (Einzelheiten auf Taf. LVII, 4–5).

Überzählige Zähne, Zwillingssäne und vollständige Zahnmissbildungen finden sich in dem grossen Höhlenbärenmaterial ziemlich häufig und werden auch mehrfach in der Literatur erwähnt.¹⁰

Wirbelsäule

Auf Grund der Ergebnisse der modernen Zahnheilkunde sollen im weiteren die Folgen untersucht werden, die sich aus den Zahn- und Munderkrankungen, sowie aus den senilen Veränderungen der Zähne des Höhlenbären ergaben. Das Ergebnis wird für den Laien vielleicht überraschend sein, für den Fachmann jedoch auf der Hand liegen.

Aus den vorstehenden Ausführungen wird ersichtlich, dass sich an den Zähnen des Höhlenbären in einem gewissen Alter zahlreiche Pulpahöhlen öffneten und die Pulpa selbst zugrunde ging. Die abgestorbene Pulpa bot aber den verschiedensten Bakterien einen ausgezeichneten Nährboden. Diese vermehrten sich und riefen Entzündungen hervor. Die Infektionsquelle befand sich also im Zahn selbst.

Ebenfalls wurde bereits erwähnt, dass das Stützgewebe der Zähne und das Zahnbett mit zunehmendem Alter schwanden (Paradentose), dass sich das am Schmelz anheftende Zahnfleisch lockerte und ablöste, das sich auch die Zähne lockerten und dass schliesslich in den Spalten Infektionen auftraten, welche Eiterungen zur Folge hatten (an Hunden

¹⁰ A. Kubacska: Verletzungen an Schädeln pleistozäner Raubtiere. Paläontologische Zeitschrift, 18. S. 95, Berlin 1936. Vgl. noch Anm. 3, 6.

beträgt der Prozentsatz der Parodontose im Alter von mehr als 5 Jahren 7,4%, bei solchen von mehr als 10–15 Jahren bereits 15,4%, Balogh: a. W.).

Diese Punkte des Organismus wurden also zu chronisch infizierten Stellen, zu primären Infektionsherden, von welchen unablässlich Bakterien, Toxine oder Allergene mit dem Blut oder der Lymphe, oder aber durch die Nerven in den Organismus gelangten. (Rolle der Streptokokken, auch an Fossilien bekannt; Untersuchungen von Breuer und Tasnádi).¹¹

Die Bakterien riefen bei entsprechend starker Virulenz an anderen Stellen des Organismus Entzündungen hervor. Der Prozess konnte rasch ablaufen (Sepsis), doch «weisen im allgemeinen die Herde einen chronischen, oft allergischen Charakter auf und verursachen eine vom primären Herd abweichende, sekundäre Erkrankung». «Im vorgeschrittenen Stadium kann die sekundäre Krankheit auch nach dem Verschwinden des primären Herdes erhalten bleiben.» (Balogh: a. W.)

Der Zusammenhang zwischen dem primären Herd im Zahn und der sekundären Krankheit konnte nur durch Untersuchungen am lebenden Tier bewiesen werden. Da aber diese Herde auch in der Ausbildung rheumatischer Gelenkerkrankungen eine Rolle spielen, die gegebenenfalls auch auf den Knochen Spuren hinterlassen, darf wohl angenommen werden, dass die häufigen und stark pathologischen Veränderungen an der Wirbelsäule und an den Gelenken der Gliedmassen des Höhlenbären zum Teil auf solche Infektionsherde an den Zähnen zurückzuführen sind.

Dies ist natürlich bloss eine Annahme, weil es heute noch nicht möglich ist, im fossilen Knochengewebe Krankheitserreger nachzuweisen, und weil das mikroskopische Bild des kranken Knochengewebes an und für sich noch keine sicheren Anhaltspunkte für weitgehende Folgerungen (Arthritis, Tuberkulose usw.) bildet.

Die pathologischen Veränderungen an den in der Höhle von Istállóskó gefundenen Höhlenbärenwirbeln stimmen übrigens in allem mit jenen Wirbelknochen überein, die aus anderen Höhlen geborgen wurden. Ein Unterschied zeigt sich lediglich in der Form und in den Massen der Exostosen und der Osteophytauflagerungen, sowie im Ausmass der pathologischen Veränderungen an den angegriffenen Gelenkflächen. Der Anfangszustand der an den Knochen wahrnehmbaren Veränderungen lässt sich wie folgt beschreiben: Osteophyten und kleinere Exostosen treten um die Rippengelenke, an der Basis der Querfortsätze und an den Gelenkflächen des Wirbelkörpers kaum auf, wobei aber an den Gelenkflächen des Wirbelkörpers selbst noch keine Veränderungen zu beobachten sind. Aus dem Material der Höhle von Istállóskó stellen zwei aufeinanderfolgende letzte Brustwirbel, die aus derselben Wirbelsäule stammen (Taf. LXI, 1), ein gutes Beispiel hierfür dar. An dem letzten Wirbel ist die Gelenkfläche der rechten Rippe von pathologischen, nekrotischen Hohlräumen durchzogen und die spongiöse Knorpelsubstanz vollständig freigelegt. Um die Gelenkflächen der Präzygapophyse und der Postzygapophyse sitzen zwischen Knochenauflagerungen Exostosen von manchmal mehr als 1 cm Grösse. Die Gelenkflächen sind bis auf die Spongiosa abgeschliffen. Wahrscheinlich waren auch die vorangehenden und folgenden Wirbel der Wirbelsäule krank (Arthritis deformans an der Stelle der Gelenke zwischen Rippen und Wirbel).

An einem anderen Brustwirbel zieht an der rechten Seite des Wirbelkörpers, unmittelbar unterhalb der Fovea costalis, eine 4 cm grosse Exostose in kaudaler Richtung bis unter den nächsten Wirbelkörper (Exostosis ligamentosa). An der linken Seite des Wirbelkörpers befand sich eine ähnliche oder noch grössere Knochenauflagerung, welche aber nach dem Tode des Tieres bei seiner Verschüttung abgebrochen sein dürfte. Beide Knochenbrücken gingen von der Ansatzstelle des Ligamentums aus und waren durch Verknöcherung der Gelenkbänder entstanden (Taf. LX, 2).

Ein weiteres Beispiel stellt der letzte oder vorletzte Brustwirbel und der erste Lendenwirbel einer Wirbelsäule dar mit Auflagerungen von Osteophyten und korallenförmigen Exostosen in der Umgebung der Gelenkflächen. Die pathologische Veränderung des Lendenwirbels ist noch stärker. Am ventralen Rande des Wirbelkopfes ist eine haselnussgrosse Exostosis ligamentosa zu sehen. An der Oberfläche des hinteren Gelenkes des Wirbelkörpers liegt die spongiöse Knochensubstanz frei und am Rande des Wirbelkörpers befindet sich unmittelbar hinter dem linken Processus costarius eine spondylitische Auflagerung. Wahrscheinlich waren auch die vorangehenden und folgenden Wirbel krank.

Mit der Verschlimmerung der Krankheit wurde an den Gelenkflächen der Wirbelkörper auch das spongiöse Knochengewebe in grossem Ausmass freigelegt. Am Körper eines Lendenwirbelbruchstückes sitzen zwischen den beiden Processus costarii Exostosen. An der hinteren Gelenkfläche des Wirbelkörpers vermochte der zugrundegegangene Knorpel nicht mehr die Reibung des mit ihm in Berührung stehenden Wirbelkopfes des folgenden Wirbels auszuschalten, so dass die von grossen Löchern durchzogene spongiöse Knochensubstanz an manchen Stellen ganz glatt und glänzend geschliffen war (Taf. LXI, 2).

Noch weiter war die Krankheit an zwei anderen, nicht aufeinanderfolgenden, aber vielleicht zu derselben Wirbelsäule gehörigen Rückenwirbeln fortgeschritten (Taf. LX, 1, 3, 4). An diesen ist nicht nur die Umgebung der Gelenkfläche voll von Knochenauflagerungen, sondern auch die Fortsätze selbst, besonders an den Insertionsstellen der Muskeln. An dem stärker von der Krankheit angegriffenen Exemplar ist die Gelenkfläche der linken Rippe völlig verschwunden und die nekrotische spongiöse Knochensubstanz tief geöffnet (Taf. LX, 1). Rings um den Wirbelkörper befinden sich grosse korallenförmige Exostosen und spondylitische Knochenauflagerungen. Am Kopf des Wirbelkörpers ist die Gelenkfläche unversehrt, doch ist die hintere Gelenkfläche vollständig zugrundegegangen und auf dem ganzen Gebiet des Gelenkes tief in den Wirbelkörper vorgedrungen. Dieses Stück gehört zu den schwersten bisher bekannten Erkrankungsfällen (Arthritis und Spondylitis deformans, mit beginnender Ankylose. Taf. LX, 4).

In der Höhle von Istállóskó wurden nur zwei ankylierte Schwanzwirbel gefunden (Taf. LXI, 3), doch ist von anderen Fundorten auch Ankylose anderer Wirbel bekannt.¹²

Das gesamte Material krankhaft veränderter Wirbel, das in der Höhle von Istállóskó geborgen wurde, beträgt demnach 8 Stück. Von diesen gehörten 2 Wirbel sicher und 2 andere wahrscheinlich derselben Wirbelsäule an. Die kranken Wirbel stammten also höchstens von 5 oder 6 Tieren.

Es ergibt sich nun die weitere Frage, stellt diese Zahl ein getreues Bild der möglichen Fälle dar oder nicht? Keineswegs! Die Erkrankungen der Wirbelsäule waren in Wirklichkeit weit zahlreicher. Auf Grund der im ersten Abschnitt, der vorliegenden Arbeit erhaltenen Ergebnisse wissen wir dass es sich um zahlreiche alte und sogar auch um senile Tiere handelte. Bei diesen müssen aber — nach den an analogem Material der Human- und Veterinärmedizin durchgeführten statistischen Berechnungen — die mit dem Alter einhergehenden pathologischen Veränderungen sehr häufig gewesen sein. So untersuchte im Jahre 1925 Schmorl 1142 menschliche Wirbelsäulen, von welchen 263 normal und 879 «pathologisch verändert» waren (vgl. Anm. 11). Wenn sich aber die Krankheit noch nicht auf das Knochengewebe selbst ausgedehnt hat, sondern nur auf die Muskeln, Bänder und Knorpel, dann bleibt von ihr keine erfassbare Spur zurück. Es ist ja bekannt, dass die Krankheit nur in fortgeschrittenem Stadium festgestellt werden kann, u. zw. nur dann, wenn der Organismus bereits so krank ist, dass die unverkennbaren Spuren der Entzündung — Periostitis, Myositis, Osteomyelitis usw. — in Form von Knochenauflagerungen, Perforationen, Nekrosen, frei liegender spongiöser

¹¹ A. Kubacska: Erkrankungen der Wirbelsäule des *Ursus speläus* Rosenm. *Annales Musei Nationalis Hungarici*. XXVIII. S. 197. Budapest 1934. Vgl. noch Anm. 3, 9.

¹² R. Breuer: Pathologisch-anatomische Befunde am

Skelette des Höhlenbären. *Spel. Monographien*. 7–9. S. 611. Wien 1931.; — L. Pieragnoli: *Ossa Patologiche nella grotta di Equi in Lunigiana*. *Paläontographia Italica*. XXV. Pisa 1919. Vgl. noch Anm. 11

Knochensubstanz am Knochengewebe gut erkennbar sind. Dabei handelt es sich vor allem um lange andauernde, chronische Erkrankungen und auch hier zumeist um ihren Endzustand. Deshalb wissen wir überhaupt nichts über das prozentuale Verhältnis der Wirbelsäuleerkrankungen und müssen uns so auf die Feststellung der Zahl der kranken Wirbel beschränken. Doch sind auch so die Hindernisse noch fast unüberwindbar. Über die Erkrankungen der Zähne und des Kiefers als primäre Herde, die aber sofort auf das Knochengewebe übergriffen oder in das umliegende Knochengewebe ausstrahlten, konnte eine weit grössere Zahl von Belegen erhalten bleiben als über sekundär durch Übertragung angegriffene Skeletteile (Wirbelsäule, Gliedmassenknochen). Aus diesem Grunde ist es nun keineswegs ausgeschlossen, dass die festgestellte kleine Zahl der krankhaft veränderten Wirbel der scheinbar weit grösseren Zahl der weitgehendst abgenutzten Zähne, der offenen Zahnhöhlen, und den Kieferabszessen entsprach.

Versucht man nun das zahlenmässige Verhältnis zwischen gesunden und krankhaft veränderten Wirbelsäulen festzustellen, so ergibt sich sofort als erstes und fast unüberwindbares Hindernis die zwangsläufige Art und Weise, in welcher die Ausgrabungen durchgeführt werden, da die Paläontologen in der Regel nicht sämtliche Höhlenbärenreste nach Hause bringen. Am Ausgrabungsort selbst kann aber sogar der geübteste Fachmann an den mit Lehm überkrusteten Knochen nicht immer auch die weniger auffallenden pathologischen Veränderungen, kleinere Knochenauflagerungen, die an den Wirbelköpfen frei liegende spongiöse Knochensubstanz erkennen. Aus diesem Grunde lieferte auch das Mixnitzer Material nicht einmal annähernd brauchbare statistische Angaben. Ehrenberg selbst schreibt, dass er während der Verladung der Knochen die ihm auffallenden unversehrten, oder krankhaft veränderten Knochen aus dem in die Waggons geschütteten Knochenmaterial herauslesen musste. Zum Glück sind aber die Zeiten vorbei, in welchen bei den Ausgrabungen in den Höhlen des Bihar-Gebirges (an der Grenze Siebenbürgens) von mehreren Hundert Höhlenbärenschädeln nur die schönsten, die grössten, mit normalem, unversehrt Gebiss versehenen ausgewählt, die übrigen aber als auf die Bäume der Umgebung aufgespisste «Trophaen» zurückgelassen wurden. Da der Paläontologe bei seinen Untersuchungen auch auf die kleinsten Knochenstücke angewiesen sein kann, ist es viel angezeigter, die Ausgrabungen solange einzustellen, bis das Material im Laboratorium sachkundig gereinigt und durch die bearbeitenden Spezialisten von den verschiedensten Gesichtspunkten aus eingehendst untersucht ist, als auch nur einen einzigen Wirbel oder anderen Skeletteil auf der Schutthalde zurückzulassen. Aus der Höhle von Istállóskő, in welcher in den Jahren 1947/48 in vieler Beziehung vorbildliche Ausgrabungen durchgeführt wurden, gelang es 220 Höhlenbärenwirbel zu bergen, von denen 8 (17,6%) Krankheitsspuren zeigten. Von den aus der Igric-Höhle stammenden 3000 Höhlenbärenwirbeln waren dagegen 60 (2%) krankhaft verändert. Diese Zahlen führen aber zu keinem eindeutigen Ergebnis, da es nicht bekannt ist, von wie vielen Wirbelsäulen die untersuchten 220 Wirbelknochen der Höhle von Istállóskő stammen und von wie vielen die 3000 Wirbel der Igric-Höhle. Es handelte sich ja nicht um vollständige Wirbelsäulen, sondern nur um Wirbelsäulenteile, die auf unterschiedliche Weise in die Lehmsschicht geraten waren.

Das Material der Höhle von Istállóskő weist aber auch noch auf einen anderen Umstand hin. Von den zahlreichen nach Hause gebrachten Wirbeln konnten nur 8 ausgewählt werden, die Krankheitsspuren aufwiesen. Bei der Untersuchung stellte sich dann später heraus, dass ein Teil von ihnen einundderselben Wirbelsäule angehörte. Wir wissen also nicht einmal, wie viele krankhaft veränderte Wirbel den verschiedenen Wirbelsäulen angehörten. Es darf aber angenommen werden, dass auf eine Wirbelsäule mehrere der kranken Wirbel entfielen.

Obwohl auf Grund der obigen Ausführungen kaum darauf gefolgert werden kann, wie viele Wirbelsäulen bzw. Wirbel der in der Höhle zugrundegegangenen Höhlenbären oder wie viele der in die Höhle eingeschleppten Wirbelsäulenreste krankhaft verändert waren, wie viele von alten Tieren stammten und deswegen Spuren altersbedingter Verände-

rungen und Erkrankungen trugen, so spricht wohl die geringe Anzahl der kranken Wirbel, ja selbst ihre wahrscheinlich im Verhältnis zu den untersuchten Wirbeln als viel grösser anzunehmende tatsächliche Zahl dafür, dass diese Erkrankungen die Existenz der Art nicht gefährdeten.

Erkrankungen der Wirbelsäule sind auch an anderen Raubtieren des Pleistozäns bekannt. In den einzelnen Perioden des Pleistozäns stellte der Höhlenbär das Leitfossil der Höhlenausfüllungen dar, während Löwe, Hyäne und Wolf nur die Begleitfauna bildeten. Ihre Überreste verhalten sich zahlenmässig zu den Überresten des Höhlenbären wie 1:100, oder 1:1000, wobei vielleicht auch noch dieses Verhältnis als zu günstig angenommen werden kann. Relativ am häufigsten kommen Überreste von Hyänen vor, welche in der Regel häufiger sind als solche des Löwen oder Wolfes. Diese Verhältnisse sind natürlich durch die Lebensweise der Tiere bedingt und entsprechen nicht den tatsächlichen Zahlenverhältnissen der im Freien lebenden Individuen. Während der Höhlenbär durch zahlreiche Skeletteile vertreten ist, erscheinen die anderen Tiere gewöhnlich nur durch eingeschleppte Zähne, einzelne Fingerglieder, Schädel- oder Gliedmassenknochen belegt, welche nicht von in der Höhle zugrundegangenen Tieren stammen, sondern zurückgelassene Reste verschiedenster eingeschleppter Skelette darstellen. Doch auch so findet sich im Karpatenbecken (Szeleta-, Igric- und Kiskevény-Höhle) und ausserhalb dieses (Mixnitzer Höhle) unter den in geringer Anzahl vorliegenden Löwen-, Wolf- und etwas häufigeren Hyänenwirbeln eine beträchtliche Zahl pathologischer Stücke. Es sind sogar mehrere Fälle von Ankylose, also einer schweren Erscheinungsform dieser Krankheit bekannt. An Fundorten, an welchen Überreste und sogar vollständige Skelette ausgestorbener Feliden und Caniden häufig sind (Rancho la Brea), sind nach den vorliegenden Literaturangaben (ausführliche paläopathologische Beschreibungen sind allerdings nicht vorhanden) krankhaft veränderte Knochenreste in grosser Zahl anzutreffen (*Smilodon californicus*, *Aenocyon dirus*).

Könnten wir nun unsere Schlussfolgerungen auch bei Löwe, Wolf und Hyäne auf Grund eines so grossen Untersuchungsmaterials ziehen, dann wäre wahrscheinlich auch bei ihnen die Verhältniszahl zwischen gesunden und kranken Knochenfunden geringer, als bisher angenommen wurde. Der alt gewordene Löwe oder Wolf magert ab und geht schliesslich zugrunde (siehe die afrikanischen Jagdbeobachtungen). Als ausschliessliche Fleischfresser können sie in der Regel kein so hohes Alter erreichen wie der allesfressende Höhlenbär. Wenn sie es aber dennoch erreichen, dann dürfte sich ihr «Alter» wohl analog dem des Höhlenbären abspielen.

In der Igric-Höhle wurde im Jahre 1856 der Schädel einer alten Höhlenhyäne (Taf. LVII–LVIII) gefunden, welcher sich heute im Besitz des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums in Budapest befindet. Der linke dritte Schneidezahn dieses Schädels ist stark abgewetzt und an seiner Krone die Zahnhöhle offen. Die übrigen Schneidezähne, die beiden Eckzähne, der *Protoconus* des zweiten und dritten Lückenzahnes sind ebenfalls stark abgenutzt. Ferner erscheinen auch *Protoconus*, *Paraconus* und *Metaconus* des linken vierten Lückenzahnes stark abgekaut, also alles charakteristische Merkmale alter Tiere, ohne jede pathologische Einwirkung. Anders verhält es sich jedoch beim vierten Prämolaren der rechten Seite. Dieser Zahn war nämlich noch zu Lebzeiten des Tieres mehrmals abgebrochen. Die schweren Folgen der Frakturen und der offenen Pulpahöhlen lassen sich am Schädel vortrefflich erkennen. Dem ersten Bruch fielen der *Parastylus* und der *Protoconus* zum Opfer: an der Bruchfläche sind beide Pulpahöhlen offen. Der zweite Bruch spaltete den *Metaconus* der Länge nach und öffnete so seine Pulpahöhle. Der dritte Bruch verläuft zwischen *Paraconus* und *Metaconus*. Auch an dem stark abgekauten *Paraconus* liegt die Pulpahöhle offen. Die Brüche erfolgten im fortgeschrittenen Alter, was aus den grossen Abnutzungsflächen der Zähne ersichtlich wird. Trotzdem erscheint aber die linke Zahnreihe stärker abgewetzt, so dass darauf geschlossen werden muss, dass das Tier später vorwiegend die andere (linke) Zahnreihe benutzte. Als Folge der Fraktur kam es schliesslich zum Auftreten eines sich auf die hinteren Wurzeln erstreckenden ungeheueren Abszesses. Der Eiter wurde durch eine kleine Fistelöffnung in

die Mundhöhle, zum grössten Teil aber wahrscheinlich nach Durchbruch der Backenwand ins Freie abgeleitet. Die Infektion dehnte sich auch auf die übrigen Teile des Schädels aus, u. zw. auf das Siebbein und auf die Stirnseite. An beiden Seiten, unmittelbar hinter dem Jochfortsatz des Stirnbeins ist je eine weitere Fistelöffnung zu sehen. Die rechte ist besonders gross und zeigt eine Öffnung von 1 cm². Auf der dem abgebrochenen Zahn entgegengesetzten Seite, also auf der linken Seite, öffnen sich am Parietale zwei grosse nekrotische Sinus, welche aber nicht in die Gehirnhöhle führen, sondern in die erwähnten Gänge der Stirn und der Gesichtseinbuchtungen (Taf. LVII, 6).

Gleichfalls im Besitz des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums befindet sich der Schädel eines sehr alten Höhlenlöwen (Taf. LIX). Der linke Eckzahn war zu Lebzeiten des Tieres abgebrochen, die Bruchfläche ist glatt abgeschliffen und die Zahnhöhle geöffnet. Sämtliche Schneidezähne sind bis zur Wurzel abgekaut und ihre Zahnhöhlen ebenfalls freigelegt. Von der Krone des einen oder anderen Zahnes sind nur noch schmale Stümpfe übriggeblieben. Auch die Krone der beiden stark entwickelten dritten Schneidezähne ist abgebrochen und ihre Zahnhöhle offen. Der rechte und linke vierte Prämolare sind stark abgekaut und an Metaconus und Paraconus die Zahnhöhlen freigelegt.

Die beiden als Beispiele beschriebenen Fälle beweisen also, dass das Gebiss alter Raubtiere — gleichgültig ob es sich um Höhlenbären, Höhlenlöwen oder Höhlenhyänen handelt — ein in gleicher Weise abgenutzter Teil des Organismus ist, der parallel zu den anderen Organen verbraucht wird und gemeinsam mit ihnen zugrundegeht. Die starke Abnutzung des Gebisses kann auch den Organismus als ganzes gefährden, doch gefährdet sie, gerade weil sie eine Begleiterscheinung des Alters ist, nicht die Erhaltung der Art. Es soll in dieser Hinsicht nur auf die Untersuchungen von Schmorl hingewiesen werden bzw. auf den von ihm festgestellten grossen Prozentsatz der pathologisch veränderten Wirbelsäulen alter Menschen, welcher weit grösser ist als der der krankhaft veränderten Wirbel des Höhlenbären, sogar noch in dem Fall, wenn wir die Zahl der Bärenwirbel angesichts der ungewissen Fossilisierungsmöglichkeiten auf das Zehnfache erhöhen. Zwar muss berücksichtigt werden, dass der Mensch ebenso zu beurteilen ist wie die domestizierten Säugetiere, was also die Zahl der Erkrankungen im Gegensatz zu den wilden Tieren erhöht. Doch wird niemand auf Grund der Angaben Schmorls an eine Vererbung der Wirbelsäulenerkrankungen des Menschen denken, welche sich in Form einer Zunahme der Häufigkeit der Wirbelsäulenerkrankungen äussern würden. Und so wird also wohl kaum jemand daran denken, dass die Angaben Schmorls die ersten Anzeichen des Aussterbens des Menschen darstellen.

Gliedmassen

Die Erkrankungen der Zähne und des Kiefers als primäre Herde spielen nicht nur bei pathologischen Veränderungen der Wirbelsäule, sondern auch bei solchen der Gliedmassen eine ausschlaggebende Rolle.¹³ Da in der Höhle von Istállóskő kein grösserer Gliedmassenknochen mit Spuren einer Gelenkerkrankung gefunden wurde, soll diese Frage hier nicht weiter behandelt werden.

Spuren von Beinhautentzündungen (Periostitis) von geringerer Bedeutung lassen sich an der Elle (Ulna) eines Höhlenbären, sowie an mehreren Mittelhand- bzw. Mittelfussknochen, Finger- und Krallenknochen feststellen, also die üblichen Begleiterscheinungen jeden Höhlenbärenmaterials.

Die Elle stammt von der rechten Gliedmasse eines alten Tieres. Perforierte Knochenverdickungen weisen an der Ansatzstelle des gemeinsamen Fingerbeugers (M. extensor communis digitorum), des Ligamentum interosseum, insbesondere aber unterhalb des Processus externus auf Periostitis ossificans hin. Die Entzündung drang nicht bis zum Knochen-

mark vor, sondern erstreckte sich lediglich auf die Rindenschicht. Bei der Untersuchung eines ähnlichen Falles sägte Breuer die Elle durch und stellte dabei fest: «dort, wo sich Muskelansätze befanden, geht die unregelmässige Verdickung ohne Grenze in die ursprüngliche Rindenschicht über, erweist somit ihre rein periostale Abkunft; denn der Markraum zeigt an den genannten Stellen keine Veränderung» (vgl. Anm. S. 614).

Da es sich um Gliedmassen handelt, mag sofort darauf hingewiesen werden, dass an Resten von Wirbeltieren, an welchen die Muskulatur und die Bänder zugrundegegangen sind, nur aus der Form und aus den Ausmassen der Insertionsstellen Folgerungen gezogen werden können und dass besonders auf die rein physiologischen Veränderungen der Knochen substanz geachtet werden muss, welche nicht mit Erkrankungen des Organismus oder des Organs identifiziert werden dürfen. «Hält man sich vor Augen, dass der wachsende Knochen seine Form vielfach durch die Tätigkeit der Muskeln und Sehnen erhält, denen er zur Stütze dient, so wird man verstehen, dass bei individueller übermässiger Inanspruchnahme bestimmter Muskeln deren Ansätze am Knochen gewisse Veränderungen hervorrufen können, welche sich entweder als Verdickungen oder als Auswüchse präsentieren und dazu dienen, für die vergrösserte Muskelmasse teils eine vergrösserte Ansatzfläche beizustellen, teils durch Entsendung knöcherner Balken zwischen die Fasern der sich anheftenden Sehnen und Muskeln dem Ansätze grössere Festigkeit zu geben. Ganz besonders kann man dies an den Unterarmknochen, an den Metapodien und Phalangen beobachten» (vgl. Anm. 12, S. 613). Eine solche, auf physiologische Ursachen zurückzuführende Verdickung der Knochensubstanz ist auch am Ansatz einer anderen rechten Ulna zu sehen.

Die Ansatzstelle des Deltamuskels am Bruchstück eines linken Oberarmknochens zeigt eine kammförmige, glatte Exostose von 2,5 cm Höhe und 4 cm Länge. Offensichtlich handelt es sich hier um eine Verknöcherung des Muskels, welche wahrscheinlich infolge eines traumatischen Einflusses erfolgt war.

Als Spuren von Beinhautentzündungen sind Knochenverdickungen, Osteophytenauflagerungen und kleinere Exostosen an den Knochen des Fusses und der Hand zu sehen, u. zw. nicht nur an den Insertionsstellen der Muskeln, sondern auch an anderen Stellen des Knochenkörpers. Als Beispiel aus dem Material der Höhle von Istállóskő seien zwei Mittelfussknochen und zwei Fingerglieder angeführt (Taf. LXI, 4, 5, 9), an deren Gelenkflächen keinerlei Krankheitszeichen zu erkennen sind. An den Muskelansatzstellen finden sich dagegen Spuren von Knochenverdickungen. Breuer fand bei der Untersuchung kranker Zehnglieder eines Höhlenbären mehrere mit ihnen verwachsene Sesambeine vor. «Bekanntlich setzen sich die Sehnen des oberflächlichen Beugers an der Unterseite der Grundphalange mit zwei Zipfeln an, einem medialen und einem lateralen. Nun nehmen beim Braunbären die Sehnenzipfel sehr oft Sesamknochen in sich auf. Beim Höhlenbären scheinen ähnliche Verhältnisse geherrscht zu haben; denn man findet öfter an den Grundphalangen spitze Auswüchse, in einzelnen Fällen sogar krallenartige Gebilde, die höchstwahrscheinlich durch die knöcherne Verschmelzung eines solchen Sesambeines mit der Grundphalange entstanden sein dürften» (vgl. Anm. 12, S. 614). Aus dem Material der Höhle von Istállóskő wird hier ein Beispiel für eine solche Verschmelzung angeführt (Taf. LXI, 6).

Aus der Höhle von Istállóskő wurde ferner ein vom Unterarm nach unten vollständiger Überrest des linken Vorderbeines eines Höhlenbären in situ gefunden (siehe Textfigur). Der Mittelhandknochen des vierten Fingers, sowie sein erstes und zweites Fingerglied sind krankhaft verändert. Die übrigen Knochen, u. zw. die Handwurzelknochen desselben Fingers und das Krallenglied sind dagegen gesund. Die Gelenkflächen sind unversehrt, doch tragen der Mittelhandknochen und das erste Fingerglied an ihren palmaren, oberen und seitlichen Flächen Spuren einer starken Beinhautentzündung. Am zweiten Fingerglied befindet sich nur seitlich, an den Ansatzstellen der Muskeln eine geringfügige Knochenverdickung. (Abb. 1.)

Diese Erkrankungen können sowohl infektiösen, als auch traumatischen Ursprunges sein. Mit diesem Problem befasste sich auf Grund eines weit grösseren Materials Breuer (vgl.

¹³ A. Kubacka: Einige Beispiele für die Paläopathologie der Extremitätenknochen. Annales Musei Nationalis Hungarici. XXIX. S. 1. Budapest 1935. Vgl. noch Anm. 6, 9, 12.

Anm. 12), während ich selbst die diesbezüglichen paläopathologischen Literaturangaben sammelte, mit den veterinärmedizinischen Fällen verglich und durch die Untersuchungsergebnisse einer sehr grossen Zahl paläopathologischer Funde von in- und ausländischen Fundorten ergänzte (vgl. Anm. 6, 9, 10, 11, 13).

Da es sich hier also um Erkrankungen von Extremitäten handelt, kommen in erster Linie äussere traumatische Einwirkungen in Betracht. In dieser Beziehung verdienen auch einige interessante Fälle aus der Höhle von Istállóskő Erwähnung.



Abb. 1

Vordere linke Extremität eines Höhlenbären vom Unterarm bis zu den Krallen. In situ gefunden. Sohlenfläche von oben gesehen. Der Mittelhandknochen des vierten Fingers und das erste Fingerglied deutlich krankhaft verändert (Periostitis ossificans). Höhle von Istállóskő im Bükkgebirge (Ungarn)

Im Jahre 1936 beschrieb ich den Radius eines Höhlenbären, an welchem an der Aussen- und Innenseite des Corpus radii, in einem Abstand von 5 cm von der proximalen Gelenkfläche, die Spuren eines in Heilung begriffenen Bisses zu sehen sind. Der Fund stammt aus der Szeleta-Höhle. Seine Beschreibung lautet: «An der inneren Fläche des Corpus radii öffnet sich eine 16 mm breite und 10 mm tiefe Höhlung, am Rand sind im Umfang von ca. 10 mm Spuren von Periostitis ossificans sichtbar. Die Basis der Höhlung ist von freier Spongiosa gebildet. Genau an der anderen Seite des Corpus befindet sich ein kleinerer, runder, z. T. mehr verheilte periostitische Krankheitsherd, in dessen Mitte eine z. T. mit Osteophyten besetzte kleinere Vertiefung zu sehen ist.

¹⁴ A. Kubacska: Geheilte Frakturen am Penisknochen des Höhlenbären. *Palaobiologica*. V. S. 159. Wien 1933.

¹⁵ O. Abel: Vorzeitliche Lebensspuren. S. 4. Fig. 2. Jena 1935.

¹⁶ F. E. Koby: Fracture de l'os pénien chez Ursus

An der Basis der Höhlung liegt Spongiosa auch hier frei. Auffallend ist, dass dieser Radius keine Anzeichen anderer krankhafter Veränderungen aufweist. Von Arthritis, Myositis ossificans, Osteomyelitis liegt keine Spur vor. Es muss angenommen werden, dass der Radius unterhalb des Ellenbogens von einem Gegner — wahrscheinlich von einem anderen Höhlenbären — durchgebissen wurde; die Verletzung heilte dann ohne Fraktur und ohne Komplikationen» (vgl. Anm. 10, S. 96) (Taf. LXII, 1).

Es ist als interessanter Zufall anzusprechen, dass auch in dem Material der Höhle von Istállóskő ein ganz ähnlich verletztes Radiusbruchstück gefunden wurde (Taf. LXII, 2, 3), welches ebenfalls von einem rechten Gliedmasse stammt. Der Unterschied zwischen den beiden Radien besteht nur darin, dass am Istállóskőer Exemplar die tiefere und grössere Kaverne an der entgegengesetzten Seite des Knochenkörpers liegt, d. h. auf seiner Aussenseite. Die als Begleiterscheinung auftretende Beinhautentzündung hinterliess ebenfalls eine Knochenverdickung von ungefähr demselben Ausmass. Auch dieser Knochen zeigt keine Spur einer Knochenmarkentzündung.

In der Höhle von Istállóskő wurde auch noch ein weiterer Radius eines Höhlenbären gefunden, welcher an beiden Enden abgebrochen erscheint, so dass nur noch das Corpus übrig blieb. Das Corpus selbst ist noch zu Lebzeiten des Tieres frakturiert, die Bruchstücke sind aufeinandergehoben und unter starker Kallusbildung zusammengewachsen. Am Muskelansatz des proximalen Bruchstückes sind Spuren von Periostitis erkennbar (Taf. LX, 5).

Zu erwähnen ist schliesslich noch der Körper eines Metapodiums eines Höhlenbären, das gleichfalls frakturiert ist, wobei aber die Bruchflächen nicht zusammenwuchsen, sondern eine Pseudoarthrose bildeten. Das erhaltene gebliene distale Bruchstück zeigt eine starke periostale Knochenverdickung (Taf. LXI, 8).

Os penis

Mit dem Penisknochen des Höhlenbären beschäftigte ich mich in den Jahren 1933 und 1955¹⁴. Ausser der Arbeit von Abel¹⁵ gelangten auch noch einige weitere sporadische Angaben über frakturierte Penisknochen des Höhlenbären zur Veröffentlichung¹⁶.

Aus dem Material der in den Jahren 1947 bis 1951 in der Höhle von Istállóskő durchgeführten Ausgrabungen wurden aus den beiden Höhlenbärenschichten insgesamt 170 teils beschädigte, teils aber vollständig unversehrt Penisknochen geborgen. Unter diesen befinden sich auch zwei Stücke, die noch zu Lebzeiten des Tieres zerbrochen wurden und an denen die Spuren der einstigen Fraktur gut erkennbar sind, obwohl sie nur als Bruchstücke vorliegen.¹⁷

Das eine Stück ist das distale Bruchstück eines Penisknochens von einer Länge von insgesamt 60 mm. Die sogenannte distale Keule ist während der Fossilisation abgebrochen. Der zu Lebzeiten erfolgte Bruch trennte den Knochen an seinem Corpus in zwei Teile. Die Bruchflächen wuchsen später nicht zusammen, sondern es bildete sich eine Pseudoarthrose. Das proximale Bruchstück des Knochens, also das dem Körper näher liegende, konnte leider nicht gefunden werden (Taf. LXII, 5).

Der andere Penisknochen war ähnlich wie der vorige gleichfalls noch zu Lebzeiten des Tieres entzweigebrochen. Die Länge des distalen Bruchstückes beträgt 78 mm, die des grösseren proximalen 130 mm. Auch bei diesen Knochen sind die Bruchflächen nicht verwachsen, sondern bildeten ein Scheingelenk. An beiden Bruchstücken ist der Knochen in der Umgebung der Pseudoarthrose-Flächen stark verdickt. Legt man die Pseudoarthrose-Flächen aneinander, so wird ersichtlich (Taf. LXII, 4), dass sie einander nur zum Teil ergänzen. Der so zusammengestellte Knochen erscheint

spelaeus et sa guérison spontane. *Eclogae Geologicae Helvetiae*. 39. No. 2. S. 371. Basel 1946.

¹⁷ A. Kubacska: Der Penisknochen des Höhlenbären. *Acta Veterinaria. Academica Scientiarum Hungaricae*. Budapest 1955. Tom. V.

nämlich in einem ventralen Bogen regelwidrig gebogen, da auch die Bruchstücke aus ihrer ursprünglich geraden anatomischen Lagerung verschoben wurden.

Unter den bisher in der Literatur bekannten frakturierten Penisknochen waren keine Exemplare mit Scheingelenken

bekannt. Die beiden angeführten Fälle aus der Höhle von Istállóskő sind also neu. Die Folge der Ausbildung des Scheingelenkes war, dass das Tier sein Geschlechtsorgan nicht mehr zur Paarung benutzen konnte.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Bären sind als selbständige Gruppe seit dem oberen Pliozän bekannt. Ihre Vorfahren waren fleischfressende Raubtiere, die mit der Familie der Caniden verwandt sind. Die Bären sind also eine verhältnismässig sehr junge, noch in Entwicklung begriffene Gruppe der Säugetiere, die sich sozusagen vor unseren Augen entfaltet.

Der Gang ihrer Entwicklung ist folgender: Von Fleischfressern werden sie zu Allesfressern bzw. einige Arten vorwiegend zu Pflanzenfressern. Dabei kann aber die Umwandlung im Schädelbau (Gebiss, Kiefergelenk) mit dem Tempo des Nahrungswechsels nicht Schritt halten, so dass der Organismus verschiedenen schädlichen Einflüssen ausgesetzt ist. So können häufig Erscheinungen, Veränderungen und sogar Krankheiten angetroffen werden, die für Pflanzenfresser charakteristisch sind und die beim Höhlenbären als ausgesprochene

Folgen der «gewaltsamen» pflanzlichen Ernährung angesehen werden müssen. Einige Forscher vertraten die Ansicht, dass dieser Umstand Hand in Hand mit der Degeneration zum Aussterben des Höhlenbären beigetragen habe. Hierbei liessen sie jedoch die Tatsache ausser acht, dass die pathologisch veränderten Reste des Höhlenbären in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle von sehr alten (senilen) Individuen stammten.

Abschliessend kann also festgestellt werden, dass die während der Stammesgeschichte eintretende, durch den Nahrungswechsel bedingte Umwandlung zwar beträchtliche Störungen verursacht haben dürfte, die jedoch innerhalb der Grenzen blieben, deren Überschreitung zum Aussterben einer Art oder einer grösseren systematischen Gruppe notwendig ist.¹⁸

II. PATHOLOGISCHE SPUREN AN RESTEN URZEITLICHER WIRBELTIERE

Im folgenden werden kurz solche Reste besprochen, die mit Spuren pathologischer Veränderungen aus der unteren und oberen Schicht (Aurignacien) der Höhle von Istállóskő zum Vorschein kamen.

Amphibien
Frosch-Tibia

Aus der gelblichbraunen lössartigen Schicht. Die beiden Gelenkköpfe brachen nach dem Verenden des Tieres ab. Auf der vorhandenen Diaphyse Spuren einer Fraktur. Der Bruch heilte ohne Verschiebung der Teile mit glatter, starker Kallusbildung.

Aus dem ungarischen Material ist bisher nur ein gebrochenes und mit Kallusbildung verheiltes Frosch-Ilium bekannt.¹ Korschelt beschrieb die gebrochenen und mit Kallusbildung verheilten Extremitäten von mehreren heute lebenden Fröschen.² Diese heilten genau so wie die gebrochenen Extremitäten von Säugetieren höherer Ordnung. Obwohl der Frosch ein für Versuchszwecke regelmässig verwendetes Tier ist, sind uns aus der Fachliteratur nur wenige Fälle von Knochenbrüchen und Verletzungen bekannt, an fossilen Resten überhaupt keine. Deshalb ist jede einzelne Angabe von ganz besonderem Wert für uns.

Vögel
Lagopus sp.

Aus der gelblichbraunen lössartigen Schicht. Ein Lauf (Tarsometatarsus). Die Diaphyse zerbrach ungefähr in der Mitte und die beiden Bruchflächen heilten mit starker glatter Kallusbildung zusammen. Die beiden Teile sind lateral voneinander abgebogen. Ein ähnliches Exemplar wurde von uns aus der postglazialen Pleistozänschicht der Höhle von Pilisszántó beschrieben (vgl. Anm. 1, S. 36, Taf. IV, Abb. 8a-b).

Untere Kulturschicht. Zwei Gabelbeine (Furcula) mit einem mit Kallusbildung verheilten Bruch. Der Bruch erfolgte bei einem Exemplar entlang der Symphyse und die beiden Bruchstücke verheilten mit ziemlich grosser Kallusbildung. Das andere Gabelbein zerbrach ebenfalls nahe der Symphyse bei dem Ansatz des Astes. Auch hier erfolgte die Heilung mit Kallusbildung.

Beide Stücke sind jenen Exemplaren ähnlich, welche im Jahre 1932 aus dem postglazialen Pleistozän der Felsnische von Puskaaporos, der Jankovich-Höhle und der Peskő-Höhle beschrieben und dargestellt wurden (vgl. Anm. 1, S. 18, Taf. I, Abb. 8a-b, 9, 11). Dort beschäftigten wir uns auch eingehender mit den Verletzungen der Alpensneehühner. Im ungarischen Material kamen damals ziemlich viele gebrochene Exemplare zum Vorschein. Es standen uns 24 gebrochene

¹⁸ A. Hruska sen.: Parodontose beim Höhlenbären und bei einigen Hominiden-Fossilien. Parodontologie. 1954. Vol. 8. No. 1.

¹ A. Kubacska: Paläobiologische Untersuchungen aus

Ungarn. Geologica Hungarica. Series Palaeontologica. 10. Budapest 1932.

² E. Korschelt—H. Stock: Geheilte Knochenbrüche. Berlin, 1928.

und mit Kallusbildung verheilte Lagopus-Gabelbeine, 2 Schenkelknochen, 3 Tibiotarsen und 1 Phalanxknochen zur Verfügung. Diese Zahl wird nun durch den Fund aus der Höhle von Istállóskő vermehrt.

Die Hähne der Auerhahnarten pflegen miteinander heftige Paarungskämpfe auszutragen, bei welchen sie sich gegenseitig anspringen, stossen und die Federn ausreissen. Diese Art des Angriffes bedeutet in erster Reihe für die Gabelknochen und für den Lauf eine grosse Gefahr, welche durch die Hohlstruktur des dünnen Gabelknochens noch gesteigert wird. Bei den in der Jankovich-Höhle gefundenen und von Auerhähnen stammenden Gabelknochen waren 10,7% verletzt. Dieses prozentuale Verhältnis könnte noch grösser sein, denn bei etlichen der eingesammelten Gabelknochen fehlte der eine Ast.

Säugetiere

Microtus arvalis-agrestis

Dunkelbraune lössartige Schicht. Linker Kiefer mit Schneidezahn und erstem Backenzahn. Der proximale Teil des Kiefers brach hinter dem Alveolus des zweiten Backenzahns während der Fossilisationsvorgänge ab (Taf. LXIII, Abb. 1–2). Auf dem Kiefer sind sich auf das ganze Gebiet der Symphyse erstreckende periostale Exostosen zu sehen, welche sich auf das Diastema hinaufziehen. Ein Teil der Alveolenwand des Schneidezahns brach entlang des Limbus alveolaris noch zu Lebzeiten des Tieres in Ringform ab. Die Bruchfläche ist ringsum von periostalen Exostosen und Osteophyten umgeben. An den übrigen Teilen des Kiefers sind keine Spuren einer pathologischen Veränderung zu finden. Ebenso ist auch in den durch den ganzen Kieferkörper laufenden Alveolen der Schneidezähne keine Spur einer Krankheit (Knochenmarkentzündung) festzustellen. Der Schneidezahn bewegt sich leicht in den Zahnalveolen, Osteophyten-Auflagerungen behindern ihn nicht.

Es ist bekannt, dass sich im Kiefer der Nagetiere die Symphyse nicht verknöchert, sondern dass die beiden Kieferteile, solange das Tier lebt, beweglich miteinander verbunden sind. Da der rechte Kieferteil fehlt und uns bezüglich der die Symphyse zusammenhaltenden Weichteile nichts bekannt ist, sind wir ausschliesslich auf Hypothesen angewiesen. Das Periosteum des Kiefers ist entlang der Symphyse verletzt. Darauf deutet der erwähnte Bruch an der Alveolenwand des Schneidezahns hin. Die ständige Bewegung der beiden beweglich verbundenen Kieferhälften erschwerte den Heilungsprozess und als Folge der Periostitis ossificans entstand eine einer Pseudoarthrose ähnliche Fläche.

Während der Suche nach rezemtem Vergleichsmaterial übergab uns M. Kretzoi die kranke linke Unterkieferhälfte einer in Ungarn gefangenen Bismarratte (*Ondathra zibethica* L.) Aus der Sammlung des Ungarischen Geologischen Instituts, Inv. Nr. 0/479).

Die spongiöse Knochensubstanz des Kiefers war bereits zugrundegegangen (Taf. LXIII, Abb. 3). Die aus härterem Cortex bestehenden Wände des Kieferkörpers hatten sich auf charakteristische Weise auseinandergeschoben. Infolge der auftretenden Periostitis ossificans entstand dann eine Knochenauflagerung, durch welche Fisteln hervorbrachen. Der ganze Kiefer wirkt — mit Ausnahme des Ramus mandibulae —, als wäre er aufgeblasen, und an den papierdünnen Wänden klaffen grosse nekrotische Öffnungen. Die fortgeschrittene eitrige Entzündung erstreckte sich auf die ganze Zahnreihe, sequestrierte die Zähne und drückte sie hinaus. Es ist anzunehmen, dass dieser Fall in die Gruppe der Strahlenpilzkrankungen (Aktinomykose) gehört.

Die Bismarratte ernährt sich von Pflanzen. Sie ist ein landwirtschaftlicher Schädling, da sie sich von Getreide und Mais nährt.³ Die Infizierung liegt also auf der Hand. Die

Krankheit ist in der ärztlichen Fachliteratur gut bekannt und zeigt sich häufig bei Rindern und Schweinen, während Pferde, Schafe, Ziegen, Hunde und Menschen der Infektionsgefahr weniger ausgesetzt sind. Bei wildlebenden Wiederkäuern wurde die Krankheit nur sporadisch beobachtet. Einen Fall, der dem hier beschriebenen der Bismarratte völlig ähnlich ist, erwähnt Marek in seiner Beschreibung einer Kiefer-Aktinomykose bei dem Hausrind.⁴ Nach den Angaben der Literatur kommen mehrere Arten von Bakterien in Frage, doch infizieren einige von ihnen (Wolff & Israel Bakterie) die in Gefangenschaft gehaltenen Versuchsnagetiere nicht (vgl. Anm. 4, Bd. I. S. 570), während andere (*Bacterium pyogenes*) besonders als Erreger der Kiefer-Aktinomykose in Frage kommen. Der Fall wird von uns evident gehalten, doch ohne die versäumte Untersuchung der Weichteile kann heute Bestimmtes schon nicht mehr gesagt werden.

Es muss immer wieder betont werden — was im Zusammenhang mit der Beschreibung des pathologisch veränderten Froschknochens bereits erwähnt wurde — wie wichtig es ist, bei der Untersuchung der Reste von kleinen Tieren eine möglichst grosse Sorgfalt und Aufmerksamkeit den pathologischen Veränderungen zu widmen. Ein besonders dankbares und wichtiges Untersuchungsmaterial bildet das Eulengewölle. Es folgt hier eine vor kurzem erschienene diesbezügliche Feststellung von Uttendörfer, der allein mehr verletzte Skeletteile von kleinen Tieren beschrieb, als in der Literatur der letzten 100 Jahre aufgezählt werden.⁵ «Weiter sind die Abnormitäten im Knochenbau der Beutetiere beachtenswert. Schon 1898 fanden wir in einem Waldohreulengewölle eine Feldmaus, bei der beide Nagezähne des Oberkiefers im Kreis gewachsen waren, weil die des Unterkiefers hohl und nicht mehr gebrauchsfähig waren. Ein solcher Fall bei Feldmaus ist uns erst einmal wieder vorgekommen. Dagegen befindet sich in meiner Sammlung eine Wasserratte, bei der derselbe Vorgang eingetreten, aber noch nicht soweit fortgeschritten ist. Den Fall eines aus entsprechendem Grunde übermässig verlängerten unteren Nagezahns habe ich bei Feldmaus einmal gehabt. Dagegen haben L. und N. Tinbergen aus Waldohreulengewölle mehrmals Feldmausunterkiefer entnommen, bei denen ein Teil eines Backenzahns übermässig in die Höhe gewachsen war, weil der entsprechende Teil des oberen Backenzahns zerstört war, so dass sich dieses Stück nicht mehr abnutzen konnte (De levende Natuur, 1931, S. 133 und 135). Auch wir haben 1936 wenigstens ein solches Stück gefunden. Weiter habe ich in Gewölle fünf gebrochene und krumm geheilte Unterschenkel von Feldmaus, einen solchen von einer echten Maus, eine gebrochene und krumm geheilte Elle einer Feldmaus und eine ebensolche einer Wasserratte gefunden, und O. Lüders besitzt das rechte Becken einer Hausratte, mit einem geheilten Bruch. Vielleicht das Merkwürdigste ist aber ein durch eine Knochenkrankheit stark verkürzter Oberschenkel einer Wasserratte, deren anderer Oberschenkel völlig normal gebildet ist. Weiter erschienen in einem Uhwölle ein wohl durch Schussverletzung völlig verkrüppelter Eichhornunterschenkel und bei Waldkauz ein verkrümmter Flughautknochen einer Fledermaus.

Bei Vögeln scheinen Brüche und Heilungen etwas häufiger vorzukommen als bei Mäusen, denn bisher sind mir schon 14 Fälle vorgekommen. 4 Hausspatzen und 3 unbestimmbare Kleinvögel hatten jeder einen gebrochenen und teils schief geheilten Unterschenkel, ein weiterer Vogel, vermutlich eine Feldlerche, hatte eine gebrochene und mit Hilfe eines Wulstes geheilte Elle, ein Spatz eine ebensolche Speiche, eine Blasse aus einem Uhwölle eine gebrochene und eigenartig geheilte Speiche, bei einer anderen hatten Elle und Speiche das gleiche Schicksal erlitten. Ebenfalls aus einem Uhwölle stammt die gebrochene und geheilte Speiche eines Rebhuhns und ein Waldohreulengewölle enthielt ein gebrochenes und zu kurz zusammengeheiltes Rabenschnabelbein einer Amsel, ein anderes sogar den gebrochenen und geheilten Oberarm einer Schwalbe.

⁵ Uttendörfer: Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen. Berlin 1939.

³ Brehm—Éhik: Emlősök (Säugetiere) Band VI. Budapest. Révai-Verlag.

⁴ Hutya—Marek—Manninger: Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere. 9. Auflage. Jena 1945. Bd. I. S. 573, Abb. 173.

Sehr häufig sind Knochenbrüche und ihre Heilungen bei Froschlurchen, und zwar betreffen dieselben die verschiedensten Knochen. Nicht selten kommen Beckenbrüche und zwar des Darmbeins (*Os ilium*) vor, besonders oft bei *Pelobates*, doch waren auch bei einem Frosch sogar diese beiden paarigen Knochen in ähnlicher Weise gebrochen und geheilt. Selbst den kurzen Oberarmknochen habe ich schon zweimal angebrochen und geheilt gefunden. Viel häufiger sind Oberschenkelbrüche, bei denen die wieder geheilten Stücke dann winklig zueinander zu stehen pflegen. Bei weitem am gewöhnlichsten sind endlich Unterschenkelbrüche. Ich hatte einmal in einer Gewöllesendung, die 33 Frösche enthielt, nicht weniger als sechs solche Fälle. Die Heilung fällt dann sehr verschieden aus, manchmal ziemlich gerade und vorschriftsmässig, manchmal aber sind beide Teile übereinander geschoben und mittels eines grossen Wulstes verbunden. Ein solcher armer Frosch muss dann, wenn er hüpfte, erheblich gehinkt haben.»

Scheinbar war die Heilung in den meisten der Fälle ziemlich leicht. Natürlich heilten alle vorgefundenen Frakturen und Verletzungen, denn wenn die frakturierten Flächen nicht zusammengeheilt wären, wäre es uns nicht möglich, die während der Zerstückelung und des Verschlingens gebrochenen Knochen aus dem Gewölle auszuwählen (Taf. LXIII. Abb. 4).

Canis lupus L.

Untere Kulturschicht. Brustwirbel. Am Körper des Wirbels befinden sich seitlich und unten grosse Exostosen (*Arthritis deformans*). Beide Gelenkköpfe sind unversehrt.

Canis lupus L.

Obere Kulturschicht. Brustwirbel. Die Gelenkflächen sind unversehrt, doch auf dem Wirbelkörper befinden sich unten korallenförmige Exostosen (*Arthritis deformans*).

Aus dem ungarischen Pleistozän waren uns bisher nur zwei miteinander verschmolzene (ankylotisierte) Schwanzwirbelknochen bekannt. Nach den Angaben der Literatur sind auch im ausländischen Material Schwanzwirbelknochen mit pathologischen Veränderungen selten anzutreffen.⁶

Canis lupus L.

Zwei miteinander verschmolzene Metatarsen. Fragmente. Von einem blieb nur das proximale Gelenk erhalten, Spuren einer pathologischen Veränderung sind auf ihm nicht zu erkennen. Die Diaphysen der beiden Metatarsen heilten lateral, ungefähr in der Mitte, mit einer starken, der Verletzung folgenden Kallusbildung zusammen. Die Kallusbil-

dung füllt den Raum zwischen den beiden Metatarsen aus. Das gebrochene Exemplar spaltete sich während der Fossilisation der Länge nach und es ist gut zu sehen, dass der Markkanal an der Bruchstelle aufhörte und eine horizontale Kallusbrücke die Kanalwände umspannte. Dieser Metatarsus verschob sich aus seiner ursprünglichen Lage und stützte sich im Winkel auf den anderen, mit welchem er durch eine Kallusbildung verschmolzen ist (Taf. LXIII, Abb.5).

Einen ähnlichen sehr interessanten Knochenfund beschrieb Breuer: «Der eine Fund umfasste den rechten Metacarpus eines grossen Hundes, dessen ziemlich vollständiges Skelett in einer kürzlich von F. Kastner in Wien-Aspern aufgedeckten, dem 2. Jahrhundert unserer Zeitrechnung angehörigen Wohngrube gefunden wurde.»⁶ Dieser Hundeknochen-Fund ist dem Wolfsknochen-Fund aus der Höhle von Istállóskő sehr ähnlich. Der Unterschied besteht darin, dass sich auf letzteren dorsal eine polsterförmige, poröse, spongiöse Knöchensubstanz lagerte und die vier Metapodien zusammenhielt. Die diesbezügliche interessante Photoaufnahme wird zu Vergleichszwecken veröffentlicht (Taf. LXIII. Abb. 6–7). Breuer gibt zur Röntgenaufnahme des Exemplars folgende Erklärung: «Wir haben also eine ausgeheilte Fraktur zweier Metapodialknochen vor uns mit Entwicklung eines dichten Callus, der sich nur flächenhaft ausbreiten und in die Zwischenräume eindringen konnte, soweit es der Bandapparat gestattete, denn die einzelnen Knochen sind «in vivo» untereinander durch kräftige Bänder sowohl dorsal- wie plantarwärts durch eine feste widerstandsfähige Fascie zusammengehalten und geschützt.» In beiden Fällen konnten die Tiere ihren Fuss nach der Verheilung wieder benutzen.

Canis lupus L.

Obere Kulturschicht. Phalange I. Die Gelenkfläche ist unversehrt. Seitlich auf der Diaphyse, zwischen den beiden Gelenkköpfen, in der ganzen Länge des Corpus Spuren einer Knochenhautentzündung.

Hyaena spelaea Goldf.

Phalange mit unversehrter proximaler Gelenkoberfläche. Auf der Diaphyse spongiöse Knochenauflagerung, in welcher kanalartig vertieft die Blutgefässe verlaufen (*Periostitis ossificans*).

Rippenbruchstücke

10 cm langes fossilisiertes Bruchstück, an dessen Ende sich eine Pseudoarthrose befindet. Ein bei Rippen häufiger Fall. Auf der Bruchfläche befindet sich eine 1 1/2 cm grosse Exostose. Die entstandene Kallusbildung ist glatt (Taf. LXIII. Abb. 8).

ZUSAMMENFASSUNG

In den Aurignacien-Schichten der Höhle von Istállóskő wurden ausser den pathologisch veränderten Knochen eines Höhlenbären auch mehrere andere pathologisch veränderte fossile Knochen gefunden, die einer Erwähnung wert sind. Diese Fälle sind an und für sich interessant, doch mit

Ausnahme des frakturierten Laufs und des gebrochenen Gabelbeins des *Lagopus*, bedeuten sie vom Standpunkt der Paläopathologie nichts besonderes. Ihre Wichtigkeit beruht höchstens auf der Tatsache, dass selbst in der Veterinärliteratur kaum ein im Freien lebender Lurch oder ein kleineres

⁶ R. Breuer: Zwei frühgeschichtliche Funde von selbständig ausgeheilten Knochenverletzungen bei Tieren. *Palaeobiologica*. VII. 2. Wien 1939, S. 147.

Säugetier (Nagetier) erwähnt wird. Auch in der paläontologischen Literatur werden die Wirbelsäulenkrankheiten des Pleistozänwolfs nur in ganz wenigen Fällen angeführt.

Die während der Paarungskämpfe erlittenen Verletzungen der Pleistozän-Auerhähne haben zweierlei Ursprung. Das Gabelbein und das Brustbein wurden im Laufe der Verteidigung verletzt, denn das Tier wehrte mit diesen die Angriffe des Gegners ab. Demgegenüber brach der Lauf beim Stossen und Zupacken, also im Verlauf des Angriffs. Die aus den Ausgrabungen des Jahres 1935 stammenden verletzten Flügelknochen (Carpometacarpus) wur-

den teils beim Angriff, teils während der Verteidigung verletzt. Seit der Beschreibung der Funde gelangte dieses Beispiel in die Fachliteratur.⁷ Bei der Behandlung der Frage der «Vererbung» der aus Verletzungen stammenden Knochenkrankheiten bin ich auf dieses Problem einmal schon zurückgekommen.⁸ Es sei jedoch hervorgehoben, dass im Zusammenhang mit den während der heftigen Paarungskämpfe erlittenen Verletzungen — genau so wie im Falle der Dodo-Taube — im Laufe der verflossenen Jahrtausende im Leben der Auerhähne keine Vererbung einer Knochenveränderung nachzuweisen ist.

А. ТАШНАДИ-КУБАЧКА

ОСТАТКИ ОДЕРЖИМЫХ БОЛЕЗНЯМИ И ОДРЯХЛЕВШИХ МЕДВЕДЕЙ ИЗ ПЕЩЕРЫ НА ИШТАЛЛОШКЁ

(Резюме)

В свое время Л. Вертеш обратился к автору с предложением заняться обследованием остатков старых (одряхлевших), ненормальных или одержимых болезнями пещерных медведей, поступивших из пещеры на Ишталлошкё.

В связи с этим тотчас же возник вопрос, стоит ли заниматься этой темой, столь часто трактовавшейся в литературе? При первом, беглом рассмотрении материала оказалось, что в нем находятся столь характерные примеры и серии, которые непременно стоит опубликовать, выводя из них соответствующие заключения.

Самую поучительную часть материала составляли зубы, так как в данном случае из исследования зубов старых индивидов, равно как из обследования больных зубов и зубных рядов ожидалось самые замечательные результаты. До тех пор, пока не доказано присутствие бактерий на остатках первобытных позвоночных животных, заболевшие отделы скелета представляют собой только интересные случаи, но они не способствуют познанию болезней вымерших видов. А развитие зубов, как составных частей органа размельчения пищи, равно как и их функциональные изменения, происходящие в жизни отдельных видов, наилучше освещаются именно случаями, отклоняющимися от нормальных. Возможности питания, зависящие от внешней среды, материал, количество и разнообразие (витаминное содержание) питательных веществ, количество и качество минеральных солей, находящихся в пище видов, постепенно переходивших от животной пищи к растительной — все эти вопросы являются весьма важными, но к их выяснению можно приступить только при помощи предположений, обоснованных на структуре и функции скелета и вентральной челюсти, равно как и состоянии зубов.

Каковы же были зубы у пещерного медведя?

Как это общеизвестно, они имели отчасти хищный (см. клык, I³, протоконус у P⁴), отчасти же всеядный (бунодонтные коренные зубы) характер. Из литературы известно, что названный вид принадлежит к хищным животным, а Маринелли, Бахсен-Эхт и, в первую очередь, Брейер при помощи подробных исследований — доказали, что в течение филогенеза им были сделаны самые решительные шаги в отношении растительного

питания. Представители вида «питались почти исключительно растительной пищей» (1, 2, 3).

Зубы хищного характера подразделяются на две группы: на клыки, приспособленные для захвата и прочного удерживания захваченной пищи и на пару коренных зубов (M₁ P⁴), пригодных для ее отрыва или отлома. Если мы подвергнем обследованию кости и мускулатуру черепа медведя, то увидим, что клыки, как составные части органа, предназначенного для захвата добычи, утеряли уже свое первоначальное назначение (Маринелли I, стр. 479), хотя они и сохранили свою крупную, хорошо развитую форму. В противоположность этому характерная пара M₁ P⁴ хищных животных замещена низкими, короткокоронковыми коренными зубами. Последние вернее всего отражают изменение, происшедшее в области питания. Широкая, многобугорчатая поверхность коренных зубов напоминает поверхность мелющих зубов животных, питающихся фруктами и семенами растений.

Благодаря крупным клыкам челюсть закрывалась как у хищных зверей: аркады зубов могли только открывать и закрывать ротовую полость. Боковое движение оказывалось невозможным: длинные клыки препятствовали ему. Но из сильно сточенных жевательных поверхностей коренных зубов старых животных можно вывести заключение, что моляры — а совместно с ними и нижняя челюсть и сустав — двигались и в боковом направлении.

Сточенность режущих зубов тесно связана с растительным питанием. При помощи режущих зубов животные захватывают и отрывают плоды, листья растений, стебель или колосья злаков (gramineae.) Особенно последние вредят зубам, так как они содержат много кремня.

Среди клыков было обнаружено тоже много сточенных экземпляров.

Стиранию клыков способствовал и факт, что нижние и верхние клыки закрывались и в то время, когда животные при питании растительным материалом должны были делать — насколько это оказалось возможным — мелющие движения. Если зубы закрывались слишком плотно, если в их окклюзии или движении челюсти ока-

⁷ K. Lambrecht: Handbuch der Paläornithologie. Berlin 1933. — O. Abel: Vorzeitliche Lebensspuren. Jena 1935. S. 553.

⁸ A. Kubacska: Phylogenetisch bedeutungsvolle Kampf-

spuren bei ausgestorbenen Wirbeltieren. Mathem. und Naturw. Anzeiger der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. LIV. S. 982, Budapest 1936.

звалась какая-то аномалия, то верхний клык и I³ вытаскивали глухоую впадину на коронке нижнего клыка, в 2-3 см ниже верхушки зуба (см. табл. I, 9-12). Вследствие этого, верхняя часть коронки при более значительном усилении (при извлечении корней из почвы или сдирании коры или же в борьбе с соперником) отламывалась. Поверхность полома оставшейся в альвеоле части клыка — при жизни животного — стиралась. Иногда исчезала только коронка, но иногда стирание проявлялось глубоко под шейкой, на корне (см. табл. I, 14).

Подобным же образом стачивались и коронки верхних клыков и ломались их верхушки.

Олом верхушки клыка не вызывал никаких трудностей при размельчении пищи. Наоборот, он облегчал мелкое движение вентральной челюсти. Во многих случаях исчез хищный характер запорного механизма у старых индивидов, именно в то время, когда и жевательная поверхность коренных зубов настолько сточилась, что стала пригодной для нового образа питания, для измельчения, по всей вероятности, нового рода пищи.

В этом процессе принимали участие, конечно, и премолары. Среди них встречается тоже много экземпляров, коронки которых сломаны. Особенно часто замечается поломка огромного первичного конуса, иногда под влиянием настолько сильного давления, что половина коронки отпадала (табл. I, 16-17).

Стачивание коренных зубов началось у P⁴ и оттуда распространилось в обратном направлении. Конусы препятствовали не только боковому движению челюсти, но и движению аркадов взад и вперед. При окклюзии коренных зубов коронки антагонистов соприкасались и плотно налегающие друг на друга зубы препятствовали всякому движению, кроме движения вверх или вниз.

Когда конусы обламывались или, по меньшей мере, стачивались, то ослабевал и хищный характер коренных зубов, и жевательная поверхность аркадов принимала более однообразный вид. Движение аркадов взад и вперед облегчалось, и так как вследствие этого большее число зубов входило в соприкосновение друг с другом, значительно увеличивалась жевательная площадь, точно так же, как и у травоядных. Для этого тоже требовалось время, как и для стачивания или поломки клыков. Животное еще более одряхлело. Сказалось другое явление, связанное с дряхлостью: ослабление челюстного сустава. Это является очень важным для организма, находящегося в состоянии одряхления: если бы капсула сустава не ослабела, то освобождение зубов от свойств хищного характера оказалось бы совершенно напрасным. В этом возрасте отсутствует уже эмаль на жевательной поверхности первого моляра, его коронка покрыта мягкой, живой тканью дентина, принимающей участие в обмене веществ. Организм, конечно, заботится о том, чтобы жевание на дентине не вызывало болей. Чувствительность дентина в этом возрасте — вследствие сужения каналов, находящихся в нем — уже минимальна, а сам дентин более плотен и тверд. При таких обстоятельствах зуб может еще выполнять свою задачу: раздавливание и размельчение пищи. С увеличением дряхлости сокращается и чувство боли, что до некоторой степени тоже уравновешивает чувствительность дентина, равно как и боли, возникающие от открывания внутренних полостей зубов, равно как и от все чаще и чаще происходящих поломок.

В преклонном возрасте сточенность жевательной поверхности ясно видна и на задних молярах (табл. II, 1-19). В этом возрасте зуб — вследствие сильного стачивания коронки — часто размалывается по линии, отделяющей корни один от другого (табл. II, 20). Фрагмент, оставшийся в альвеоле, стачивался и далее или после расшатывания выпал еще при жизни животного. Стенки альвеол выпавших таким образом зубов в некоторых случаях срослись, не оставив никаких следов.

Вот краткий очерк истории зубов пещерных медведей от молодого до старого возраста, на основании материала, поступившего из пещеры на Ишталлошке.

Как видно из очерка, хищные пещерные медведи в филогенезе превратились во всеядных или преимущест-

венно травоядных животных. Однако, они не всеядны в той мере как, например, человек, но и не всецело травоядны. Изменение, происшедшее в образе питания, вызвало, по видимому, такие требования, к которым названное животное в течение филогенеза не могло приспособиться. Коронки его зубов — подобно травоядным — в большой мере стачивались, но зубы не подрастали по мере стачивания. Стачивание иногда происходило столь быстро, что дентин, покрывающий внутреннюю полость зуба, не успевал нарастать, вследствие чего полость открывалась. Стачиванию зубов способствовал и хищный характер окклюзии аркадов, но очень вредное влияние имело также и размалывающее движение. Последнее оказывалось иногда столь сильным, что на вторичном, затвердевшем дентине отточенных моляров появляются глубокие царапины. Для усиления мелкого движения характерно, что оно уничтожило не только коронку, но и сустав *fossa glenoidales*. Субстанция *spongiosa* стала свободной, а поверхность сустава залоснилась (7).

После порчи, через открытую полость зуба и ослабленную десну проникали инфекции, причинявшие тяжелое, гнойное воспаление корней, надкостницы или костного мозга. В литературе отмечено, что зубы бурого медведя гниют скорее, чем зубы хищных или травоядных животных. Можно утверждать и то, что число таких вымерших видов весьма небольшое, на скелетах которых столь часто появляются следы артрита, как именно у пещерных медведей. Артриты на различных отделах скелета, с одной стороны, и воспаления альвеол — иногда связанные в воспалением мозга — с другой — вот явления, которые требуют создания связи между собой. Насколько нам известно, инфекционный ревматизм в южных краях встречается несравненно реже, нежели на севере. Между тропиками Рака и Козерога, в тропической зоне он почти неизвестен (Собурн). Следовательно, климатические условия, при которых пещерные медведи проживали в ледниковое время, были весьма благоприятными для распространения этой болезни.

В конечном итоге недостаток приспособления был причиной все увеличивающегося числа и ускоряющихся темпов заболеваний, но в отличие от мнения составителей миксниской монографии автор убежден, что этот недостаток не способствовал вымиранию вида, который исчез совместно со всей окружающей фауной. Из этой фауны исчезли такие звери, как мамонт, носорог, пещерный лев, гиена и даже и человек, почему же тогда остались в живых пещерные медведи, когда названные животные не страдали вышеупомянутыми заболеваниями?

Бурый медведь достигает половой зрелости в 6-летнем возрасте. Его самка даже на 31 году отроду способна рожать еще детенышей (об этом имеются сведения в относящейся литературе, в связи с индивидами, содержащимися в неволе). Поэтому можно предполагать, что и пещерные медведи доживали, как правило, до глубокой старости и преобладающее большинство случаев, упомянутых в литературе или же приведенных автором, относится к животным, которые не принимали уже участия в продолжении вида. Угрожающие обстоятельства, появившиеся в жизни вида, по видимому, еще не достигли того предела, который мог бы привести к вымиранию вида путем наследственности. Изменение, наступившее в области питания в течение филогенеза, могло вызвать серьезные неполадки, но это не служило причиной для исчезновения вида или значительной части его индивидов.

Впрочем, зубы подобного же типа встречаются и у других видов медведей, водящихся от северного полярного круга до тропика, при таких же условиях, как и пещерные медведи, но в отличие от пещерного льва, гиены, носорога и хоботных они сохранили свой ареал распространения вплоть до наших дней, пожалуй, именно благодаря миксотрофному питанию и неразборчивости в пище, т. е. в конце концов умению приспособляться к данным условиям.

После того, как полости зубов пещерного медведя в упомянутом возрасте открывались, внутренняя часть зуба постепенно разлагалась и служила весьма хорошей питательной средой для бактерий, которые, размно-

жаясь, вызывали процессы воспаления. Таким образом, зубы становились центрами инфекций.

Как уже сказано, упорные ткани зубов и стены альвеолов со временем разрушались (parodontosis), десна, прилегающая к эмали, ослабевала, вследствие чего зубы расшатывались и образовавшиеся щели превращались в узлы инфекции, причиняющие загнивание. (Parodontosis составляет 7,4% у собак, достигших 5-летнего возраста, но после 10 15-летнего возраста это число повышается до 15,4%, см. Kiss 4.)

Таким образом, названные пункты организма преобразовывались в хронические инфекционные места, откуда бактерии, токсины или аллергены проникали в организм при помощи крови или через лимфатические сосуды или же путем нервов. (Роль стрептококков известна нам из фоссильных примеров, см. исследования Брейера и Ташнади 3, 7, 11.)

В случае соответствующей вирулентности, бактерии производили воспаления в различных местах организма. Этот процесс проявляет иногда быстрые темпы (сепсис), но узлы вообще имеют хронический, аллергический характер и вызывают вторичные заболевания, независи-

мые от первичного узла. «Эта вторичная болезнь, становясь самостоятельной, может сохраниться и по исчезновении первичного узла» (4).

Связь между первичным узлом и вторичной болезнью может быть доказана только обследованием живых экземпляров животных. Но так как узлы играют значительную роль и в вызывании ревматизма суставов, который в данном случае оставил свои следы и на костях, допустимо предположение, что значительные болезненные аномалии, замечаемые на суставах позвоночного столба или конечностей пещерного медведя, должны быть приписаны инфекции через зубы.

В статье описываются два примера, которые доказывают, что зубы одряхлевших хищных зверей представляют собой одинаково изношенные части организма, независимо от того, идет ли речь о пещерном медведе или льве или же пещерной гиене. Эта часть организма изнашивается одновременно с другими. Это может быть и опасным для животного, но так как оно появляется только в преклонном возрасте, не таит в себе угрозы для существования вида.