

Klinische und radiologische Analyse von Gesichtsveränderungen einer peruanischen Mumie

Estudios etno-médicos sistemáticos en restos de esqueletos humanos pueden ofrecer informaciones complementarias para la reconstrucción de culturas prehistóricas, respectivamente culturas sin escritura. Se subrayan las posibilidades extraordinariamente múltiples que existen en el Perú para la comparación de restos de enterrados y la cerámica ilustrativa que los acompaña. Mediante el ejemplo de una momia peruana en posición acuclillada, con extensas alteraciones de la cara, se demuestra el valor indicativo que constituye una comparación entre un resultado clínico y un resultado radiográfico para este campo de investigación. Se describen las posibilidades y limitaciones de la técnica radiográfica como método que permite conservar el objeto intacto, así como de los conocimientos de la radiología clínica de poblaciones recientes. Se establece el diagnóstico hipotético de un carcinoma avanzado con metástasis en el seno maxilar derecho. Una demografía y epidemiología de poblaciones precolombinas sólo se encuentra en sus comienzos. Parece necesaria una comparación consecuente de datos antropológicos, patoanatómicos y radiológicos con los datos arqueológicos correspondientes de un mayor número de tumbas.

1. EINLEITUNG

Unsere Kenntnis des präkolumbischen Peru in seiner zeitlichen (1) und räumlichen (2) Ausdehnung beruht auf zwei Materialquellen, die sich zeitlich und inhaltlich nur beschränkt ergänzen. Einerseits liegen schriftliche



Quellen von Augenzeugen oder Zeitgenossen der Conquista sowie der Folgezeit vor, welche lediglich die Zeit seit Beginn des 13. Jahrhunderts bis zur Ankunft der Spanier behandeln. Sie bilden das Material einer textkritischen Historik (3). Damit liegt die Zeit seit Beginn des 13. Jahrhunderts bis herab zu den gegenwärtig fassbaren ersten Gesittungen der "edge-retouched" und "burin traditions" (Lanning 1970: 90-111) der mittleren Küste vor 9500 v. Chr. ("Präkeramisch I" (Willey 1971)) im historischen Dunkel. Ihre ausschliesslich materiellen Zeugnisse untersucht andererseits die prähistorische Archäologie, welche seit etwa 1950 - nicht zuletzt unter dem Einfluss ihrer naturwissenschaftlichen Hilfsdisziplinen - einen beachtlichen Fortschritt ihres Erkenntnisstandes zeigt.

Eine andere Einteilung der Quellen in mündliche Traditionen, schriftliche Dokumente, ethnologische, linguistische, archäologische und physisch-anthropologische Quellen geht auf Valcárcel (1967: 29-43) zurück.

Danach gilt für Peru, dass ein Vergleich von materiellen mit schriftlichen Zeugnissen erst für die Zeit nach Beginn des 13. Jahrhunderts möglich ist, und die überwiegende Zeitspanne der präkolumbischen Kulturtradition, für die uns gegenwärtig gesicherte Kenntnisse über eigene schriftliche Fixierungen fehlen, aus ihren materiellen Hinterlassenschaften erschlossen werden muss.

Die physisch-anthropologische Materialquelle hat in Peru insofern eine besondere Bedeutung, als auf Grund günstiger klimatischer Bedingungen und eigentümlicher kultureller Erscheinungen eine mit den Verhältnissen in der übrigen Neuen und in der Alten Welt ausserhalb Ägyptens unvergleichbar reiche Hinterlassenschaft gegeben ist. Es sei an die ungezählten, nur zu einem verschwindenden Bruchteil publizierten osteologischen Bodenfunde der Nekropolen von Paracas, Ancón und Pachacamac der ariden Küstenzone, an die Totenfunde in den Chullpas des peruanisch-bolivianischen Hochlandes und an das in Trepanationen, Cauterisationen, Deformationen, Trophäen und Portrait-Plastiken in wechselnden Formen über mehrere Phasen der peruanischen Kulturtradition sich äussernde eigentümliche Interesse am menschlichen Schädel erinnert. Das der indianischen Welt eigene zyklische Denken lässt den Toten als mallqui in Quechua sowohl die Bedeutung von almácigo wie momia im Spanischen annehmen (Valcárcel 1967: 152). Über die Mumieendarstellungen eines Poma de Ayala (4) reicht die Auseinandersetzung der peruanischen Geisteswelt mit den Themen Tod, Grab und Mumie bis in die Gegenwartsliteratur eines V. García Calderón (5).

Das physisch-anthropologische Material ist uns gegeben in mehr oder weniger vollständigen und gut erhaltenen Teilen des postkraniellen Skelettes, als Cranium, Calvarium, Calvaria und Kalottenfragment (6) vom Schädel und in den Bestattungsformen des unbekleideten getrockneten, des in Tüchern eingeschlagenen, des in Korbgeflechten geborgenen oder als Mumienballen mit falschen Köpfen beigesetzten Körpers.

Den Vergleich von osteologischen und archäologischen Funden hat in Peru Pedro Weiss (1961) in seinem Arbeitsprogramm der "Osteología cultural" durchgeführt und thematisch umschrieben (7).

Der Röntgentechnik als einer materialerhaltenden Untersuchungsmethode dürfte in diesem Rahmen insofern einige Bedeutung zukommen, als nicht nur der Analyse des osteologischen Materials nach Form und Struktur (8), sondern auch der Durchmusterung von Mumienballen (9) anhand von Röntgenbildern in geeigneten Projektionen zahlreiche wichtige Informationen zu verdanken sind (10). Im einzelnen hat sich die Analyse auf Geschlecht, biologisches Alter, Körpergrösse, Skelettvarianten, Konservierungsprozeduren, Organlokalisation (Darmabschnitte und ihr Inhalt) und auf pathologische Veränderungen zu erstrecken. Gerade das von der Norm Abweichende, sofern es sich am Knochengewebe und an Weichteilresten manifestiert und diagnostisch sowie ätiologisch eindeutige Zuordnungen erlaubt, lässt durch seine genetische Bestimmtheit und seine Umweltbezogenheit (Adaptation) wichtige Aufschlüsse über Epidemiologie und Einzelschicksale in einer schriftlosen Population erwarten (11). Aufnahmen von Mumienballen sind wegleitend für das präparative Vorgehen bei ihrer Eröffnung, bei der Festlegung der Bestattungsposition und der Erfassung von Art und Lage eventueller Beigaben. Dies ist besonders wichtig in den überwiegenden Fällen eines sehr schlecht erhaltenen topographischen Zusammenhanges der Skelett-Teile und in den Fällen von Sammelbestattungen in Mumienballen. Da in ihnen eine besonders enge Zuordnungsmöglichkeit des Bestatteten zu den Grabbeigaben besteht und sehr oft vollständige Skelettindividuen vorliegen, sind für die Bearbeitung ethnologischer, physisch-anthropologischer und den Ausbreitungsgrad einer bestimmten Krankheit betreffender ethno-medizinischer Fragestellungen günstige Voraussetzungen gegeben.

Seit Herbst 1971 werden im Röntgeninstitut der Medizinischen Hochschule Hannover Röntgenuntersuchungen unter den beschriebenen Gesichtspunkten durchgeführt (12). Weitere Studien beschäftigen sich mit der postmortalen rituellen Verstümmelung, der röntgenstereophotogrammetrischen Erfassung von Schädeldeformationen (13) und der möglichst schonenden Asservierungstechnik von Darminhalt zur ethno-botanischen und von Gewebeproben zur patho-histologischen Analyse. Die Untersuchungen nahmen ihren Ausgang von dem zum Teil vorzüglich erhaltenen Material der Sammlung Gretzer in der Ethnologischen Abteilung des Niedersächsischen Landesmuseums Hannover. Weiteres Material konnte mit freundlicher Genehmigung des Römer-Pelizäus-Museums Hildesheim sowie des Museums für Natur-, Völker- und Handelskunde Bremen untersucht werden (14).

Wegen der Bedeutung von Gesichtsdefekten und -verstümmelungen innerhalb einer altpueruanischen Nosologie (Dietschy 1944) sollen aus den Ergebnissen dieses Untersuchungsprogrammes der äussere und radiographische Befund einer rechtsseitigen Gesichtsveränderung an einer peruanischen Hockmumie unter Betonung der Methodik vom klinischen und radiologischen Gesichtspunkt aus dargestellt werden.

2. MATERIAL UND METHODIK

Etwa 5,0 kg schwere, nur mit einer Kappe bekleidete Mumie in Hockstellung, Museum für Natur-, Völker- und Handelskunde Bremen (Katalog-Nr. C 10575, "Peruanische Hockmumie") ohne genauere geographische oder archäologische Angaben. Der ^{14}C -Wert aus Hautproben: 870 ± 80 Jahre vor 1950 d. h. 1030–1210 n. Chr. nach dendrochronologischer Korrektur (15).

Die Röntgenübersichtsaufnahmen des Schädels erfolgten in seitlicher und postero-anteriorer Projektion mit wechselnder Neigung der Frankfurter Horizontalen bei 65 KV, 150 mAs, 0,6 mm Fokus, 185 cm Fokus-Film-Abstand auf folienlosem Film mit anschließender Maschinenentwicklung. Die Schädel-Planigraphien wurden in querelliptischer Verwischung von 40° bei 65 KV und 185 mAs, 0,6 mm Fokus, Schichtabständen von je 5 mm über eine Strecke von 8 cm im antero-posterioren Strahlengang mit dem Siemens-Multiplanigraphen ausgeführt (16).

3. ERGEBNISSE

Äusserer Befund

Äusserer Zustand (Fig. 1-4)

Die in sehr gutem Zustand erhaltene Mumie zeigt Hockstellung mit endgradig gebeugten Hüft- und Kniegelenken, wobei im rechten Hüftgelenk etwas stärker abduziert ist als im linken. Die Unterschenkel sind innenrotiert, ihre Sprunggelenke in starker Extensions-, Mittel- und Vorfüsse in Supinationsstellung, der rechte Vorfuß bedeckt den linken. Beiderseits liegen die Oberarme dem Oberkörper an, die Ellenbogengelenke sind annähernd rechtwinklig, die Handgelenke endgradig gebeugt und parallel zueinander mit dem Mittel- und Endgliedbereich der Finger vor der Schamgegend angeordnet. Hals- und Brustwirbelsäule stehen in starker bogiger Kyphosierung (17), während die Lendenregion besonders links gestreckt verläuft, so dass der Eindruck einer nach kaudal gerichteten Keilform des Körpers entsteht. Rechts fehlen Teile der Oberarmmuskulatur, des Musculus pectoralis und die gesamte Mamma, links grössere Teile der Wange zwischen Mund- und Kieferwinkel (Fig. 1 und 4). Das Haupt ist stark geneigt, so dass der linke Unterkieferast der Brustwand anliegt und der rechte von ihr leicht abgehoben parallel zur Körperachse verläuft. Das Kopfhaar ist grösstenteils von einer Kappe bedeckt und zu je einem rechts und links in der Schläfengegend herabhängenden Zopf geflochten; in den linken Zopf sind mehrere Türkisperlen eingezogen. Textile Hautabdrücke finden sich nicht. Die Ausbildung des Genitale und der linken Mamma ist weiblich. Der Gesamteindruck entspricht den Abbildungen bei Reiss und Stübel (1880–87, Bd. I: Tafel 6) und Baessler (1906: Tafel 1) für Ancón bzw. Chuquitanta (El Paraíso) und Moyobamba.

Befunde im Kopfbereich (Fig. 5 und 6)

Für eine übersichtliche Darstellung der in diesem Körperabschnitt zu beschreibenden Symptome und ihre Ableitung aus pathologischen Veränderungen empfiehlt sich eine Einteilung in funktionelle und in morphologische Sym-

ptome, wobei die letzteren wiederum in Weichteil- und in Knochensymptome zu unterteilen sind.

Funktionelle Symptome

Die rechte Lidspalte ist im Gegensatz zur linken vollständig geschlossen, der Oberlidrand tiefer getreten, die im Vergleich zur Gegenseite gut erhaltenen Augenwimpern sind stellenweise verklebt; die Augenbrauen sind ebenfalls rechts besser erhalten als links, wobei der Eindruck eines Einsinkens der rechten Augenbraue im seitlichen Abschnitt besteht. Die Mundspalte ist stark nach links verzogen, so dass der rechte Mundwinkel vor dem zweiten oberen und unteren Schneidezahn, der linke etwa in Höhe des ersten oberen und unteren Mahlzahnes stehen.

Morphologische Symptome

Weichteilsymptome : Das Unterlid hat eine etwa 7 x 4 mm grosse, quer-ovaläre, scharf begrenzte Perforation; ihre seitliche untere Partie ist durch einen schmalen Hautrest von einem weiteren querovalären, scharfrandigen Weichteildefekt von etwa 25 x 10 mm Ausdehnung getrennt. Im Bereich des rechten Kieferwinkels und des horizontalen Unterkieferastes liegt eine deutliche Vorwölbung, deren Hautoberfläche entsprechend einem Peau-d'orange-Aspekt teils faltig, teils grubig verändert ist. Die rechte Oberlippenhälfte, weniger die Unterlippe, erscheinen verdickt. Die Haut der Kinngegend liegt in queren Falten. Haut und Unterhaut der linken Wange fehlen in einem etwa handtellergrossen Bereich zwischen Mund- und Kieferwinkel.

Knöcherner Symptome : Eine ausgedehnte Knochenlücke der vorderen Kieferhöhlenwand und des unteren Augenhöhlenrandes unter den beschriebenen Hautdefekten ermöglicht den Einblick in die rechte Kieferhöhle. Der rechte Jochbeinerker ist weitgehend aufgehoben, ebenso der seitliche Augenhöhlenrand bis auf einen vorspringenden Stumpf. Auch im Gebiet der äusseren Nasenöffnung zeigt sich auf der rechten Seite eine Einebnung der hier normalerweise ausgebildeten Konturen. Insgesamt hat das Absinken der unterlagernden Knochenformationen zu einer ausgedehnten Einebnung des rechten Gesichtsreliefs geführt.

Radiologischer Befund

Körper-Übersichtsaufnahmen antero-posterior und seitlich (Fig. 7 und 8)

Aus dem röntgenologischen Befund des postkraniellen Skelettes sowie der identifizierbaren Weichteilschatten sollen lediglich die zur Erklärung des Gesichtsbefundes verwertbaren Einzelheiten erwähnt werden.

Auf Grund zahlreicher Einzelaufnahmen der für die Alters- und Geschlechtsdiagnose entscheidenden Skelettmerkmale handelt es sich um eine etwa 35-40-jährige Frau.

Der 10. und 11. Brustwirbelkörper sind in ihrem ventralen Drittel knöchern verbunden; der 10. Brustwirbelkörper zeigt eine nachventral gerichtete, symmetrische, keilförmige Deformierung. In der rechten Schlüssel-

beingrube stellt sich eine linsengrosse, glattrandige, rundliche und in der rechten Hälfte der Bauchhöhle oberhalb der Beckeneingangsebene eine etwa kirsch kerngrosse, zerklüftet konturierte, kalkdichte Verschattung dar. Zeichen entzündlicher oder tumoröser Knochenveränderungen sind nicht festzustellen (18).

Kopfbereich (Fig. 9-16)

Rechts fehlen der gesamte Jochbeinkörper, der Oberkiefer bis auf Reste des Alveolarfortsatzes und mediale Anteile des Gaumenfortsatzes; die erfahrungsgemäss ungünstigen Projektionsverhältnisse der vorderen Kieferhöhlenwand erlauben auch auf der seitlichen Aufnahme keine eindeutige Abgrenzung des hier nach dem äusseren Befund anzunehmenden grösseren Wanddefektes (Fig. 9-13). Weiter fehlen rechts ausgedehnte Anteile des Siebbeinlabyrinthes, des Planum sphenoidale einschliesslich der medialen Anteile des hinteren Orbitadaches, von dem auch der vordere seitliche Anteil fehlt. Ein für die Differentialdiagnose wichtiges Detail ist Fig. 10 zu entnehmen: Die obere hintere Augenhöhlenspalte fehlt, statt dessen ist eine Defektzone mit einem scharf begrenzten, grob gezähnelten Rand festzustellen. Durch die beschriebenen knöchernen Ausfälle kommunizieren rechts vordere Schädelgrube, Augenhöhle, Kieferhöhle, Nasenhauptgang und Mundhöhle, wobei eigentümlicherweise der rechte Flügelgaumenfortsatz erhalten ist. Weiterhin fehlt der Muskelfortsatz des absteigenden Unterkieferastes; die ihm anliegenden äusseren Weichteile erscheinen in Übereinstimmung mit dem äusseren Befund verdichtet und verbreitert. Im linken Nasenhauptgang erkennt man einen ausgereiften Molarzahn (19).

Weitere Informationen über die Ausdehnung des Prozesses und die Struktur der erhaltenen Knochenpartien geben frontale Schichtaufnahmen (Fig. 14-16), die das Gebiet zwischen vorderem Nasenbeinstachel und Türkensattel von vorn nach hinten fortschreitend erfassen. Sie geben zugleich eine Vorstellung vom Wert dieser speziellen Untersuchungsmethode für die Analyse der sich stark überlagernden und komplizierten Strukturen des menschlichen Schädels. Ihrer Auswertung ist zusammenfassend zu entnehmen, dass die Schläfengrube durch einen Defekt mit dem Rest der Augenhöhle kommuniziert, die rechte Hälfte der Basis des Pflugscharbeins sowie des Flügelgaumenfortsatzes arrodirt oder teildefekt sind, Dach, Boden und Seitenwand sowie untere Hälfte des Septums der Keilbeinhöhle fehlen, die rechts vom Türkensattel gelegenen Knochenstrukturen arrodirt sind, die Wände der Siebbeinkammern aller drei Gruppen von rechts her eröffnet sind und die Destruktionen auf den Knochenkanal der grossen Halsschlagader (Arteria carotis) auf ihrem Verlauf innerhalb der Schädelbasis übergreifen haben. Der Gaumenfortsatz des rechten Oberkiefers ist nur noch im vorderen Anteil erhalten. Den verschiedenen Aufnahmen, von denen hier nur die entscheidenden wiedergegeben werden können, sind zahlreiche strukturelle und topographische Informationen zu entnehmen, die aber für die Beurteilung des Prozesses von untergeordneter Bedeutung sind. Die Knochenstruktur ist pathologisch verändert im Sinne der Auftreibung und Spongiosierung (Reisner 1973 : 60) am mittleren und seitlichen Rest des Orbitadaches bzw. Klei-

nen Keilbeinflügels und verdichtet an Teilen des Restes vom Gaumenfortsatz. Deutliche Konturunregelmässigkeiten des linken Kieferköpfchens sind als Überlastungsarthrose nach funktionellem Ausfall der Gegenseite zu deuten und zugleich ein Zeichen eines protrahierten Krankheitsverlaufs.

4. DISKUSSION

Beziehungen zwischen klinischer und radiologischer Symptomatik

Bei der Beurteilung des klinischen und des radiologischen Befundes ist davon auszugehen, dass es sich um einen streng einseitigen destruktiven Prozess mit protrahiertem Verlauf handelt. Die klinische Symptomatik des Falles wird weitgehend durch die radiographisch erfassten pathologischen Veränderungen erklärt. Der Ausbreitungsgrad und die Topographie der Zerstörung des Daches und des hinteren Spaltes der Augenhöhle lassen eine Lähmung des an dieser Stelle verlaufenden III., IV. und VI. Hirnnerven annehmen. Die Folge ist eine innere und äussere Augenmuskellähmung und eine schlaaffe Lähmung des herabhängenden Oberlides (Ptosis). Das Übergreifen der Destruktion auf den inneren Anteil der vorderen Schädelgrube (Siebbein) führt in den Endzuständen zu einem Ausfall zumindest der rechtsseitigen Geruchswahrnehmung. Die Beteiligung der Flügelgaumengrube nahe der Schädelbasis auf der rechten Seite zerstört den VII. Hirnnerven nach seinem Austritt aus der Schädelbasis in diesem Gebiet. Daraus folgt eine Lähmung der gemischten Muskulatur der gesamten rechten Gesichtshälfte. Durch den muskulären Tonusverlust wird die Mundspalte zur gesunden Seite verzogen, der Zustand wird durch eine erhebliche Schwellung der Haut sowie der subcutanen Weichteile im Gebiet der Ohrspeicheldrüsengegend fixiert; der intravitale Hochstand des linken Mundwinkels in solchen Fällen ist durch den postmortalen Tonusverlust der linksseitigen Gesichtsmuskulatur zurückgegangen. Die Verklebung der Wimpern von Ober- und Unterlid ist entweder eine Folge des Ausfalls des normalen Lidschlages bei regelrechter Tränensekretion oder ein Reizsymptom an noch erhaltenen sekretorischen Fasern aus dem extrakraniellen Verlauf des VII. Hirnnerven im Gebiet der Flügelgaumengrube. Die ausgedehnten Defekte an Dach und Boden der Augenhöhle sowie der gesamten rechten Kieferhöhle betreffen notwendigerweise auch alle 3 Äste des V. Hirnnerven, was zu einem vollständigen Verlust der sensiblen Innervation der Gesichtshälfte führt. Allein der Ausfall des 3. Astes dieses Nerven, der auch motorische Anteile enthält, würde eine Lähmung der entwicklungs-geschichtlich zusammengehörigen gesamten Kaumuskulatur der rechten Seite bedingen. Zusätzlich ist aber der Ansatzpunkt der Kaumuskulatur, der Muskelfortsatz des absteigenden rechten Unterkieferastes, von der Destruktion erfasst, so dass auch die peripher muskulären Voraussetzungen für die Betätigung der rechtsseitigen Kaumuskulatur fehlen. Ein Verschluss des rechten Nasenhauptganges und der äusseren rechten Nasenöffnung durch Tumormassen ist wahrscheinlich. Die äusserlich feststellbare Schwellung über dem Unterkieferwinkel hat eine radiographisch nachweisbare Weichteilverdichtung unter der Haut zur Grundlage, wobei es sich entweder um einen Primärtumor oder um eine Metastasierung in die benachbarten Lymph-

knotengruppen handelt. Die Haut- und Knochendefekte an der vorderen Kieferhöhlenwand sind entweder geschwürige bzw. fistelnde Veränderungen als Folge eines Tumordurchbruches aus dem Kieferhöhlengebiet nach vorn oder Sitz eines primären Hautprozesses, der sich in die Tiefe entwickelt. Zwischen diesen Möglichkeiten ist zunächst nicht eindeutig zu entscheiden. Die Möglichkeit eines Artefaktes durch Tierfrass ist durch eine genauere Betrachtung der Ränder der beiden Defekte auszuschliessen. Durch diese Lückenbildungen ist ein Teil des erhaltenen rechtsseitigen Flügelgaumenfortsatzes der Schädelbasis erkennbar. Die Reliefeinebnungen der rechten Gesichtshälfte finden durch die radiographisch nachgewiesenen ausgedehnten Knochendefekte ihre Erklärung.

Klinische und radiologische Differentialdiagnose

Die gebotene Differentialdiagnose geht zunächst nach dem Ausschlussverfahren vor; es ist evident, dass das Ergebnis nur eine Vermutungsdiagnose sein kann, der nicht der Sicherheits- und Differenzierungsgrad einer sich auf klinische, anamnestische, histologische und biochemische Informationen stützenden klinischen Diagnose zukommt.

Bei den folgenden Überlegungen wird wiederum der radiologische Befund begleitend sein.

In einem ersten Schritt ist zunächst festzustellen, dass nach dem äusseren und radiologischen Aspekt ein pathologischer Zustand vorliegt und Lokalisation, Ausbreitungsgrad und äusserer Aspekt die ethno-medizinisch bedeutsamen Diagnosen Uta (Espundia, muco-cutane tropische Leishmaniose), Gangosaformen der Framboesie (Yaws), Lepra, rituelle Verstümmelung (20) und Bestrafungsfolge (20) auszuschliessen gestatten. Auch die Folge eines Traumas, welches, sofern nicht durch entzündlich-resorptive Vorgänge kompliziert, sich lediglich in Zusammenhangstrennungen äussert, ist nicht anzunehmen.

In einem zweiten Schritt sind Differentialdiagnosen zu erwägen, die eine Abklärung des radiologischen Befundes entweder im Sinne einer entzündlichen oder einer tumorösen Symptomatik voraussetzen. Zum Verständnis des Folgenden seien einige grundsätzliche Bemerkungen zur Röntgensymptomatologie des Knochens gestattet. Morphologisch-strukturelle Krankheitssymptome am Knochen sind Differenzierungsleistungen des befallenen Hart- und Weichgewebsanteils des Knochenorganes; dabei steht einer beschränkten Anzahl radiologisch in Erscheinung tretender Reaktionsmöglichkeiten des Knochengewebes eine Vielzahl der verschiedensten auslösenden Noxen gegenüber. Daraus folgt, dass eine für ein bestimmtes Krankheitsbild pathognomonische Knochensymptomatik im Röntgenbild (z. B. Fraktur) die Ausnahme darstellt. Erst die Berücksichtigung aller möglichen klinischen, biochemischen und anamnestischen Informationen erbringt den für therapeutisches Handeln notwendigen Sicherheits- und Differenzierungsgrad der Diagnose. Dazu kommt, dass, wie im vorliegenden Fall, ein seines Weichgewebsan-

teils beraubter mazerierter Knochen sich in seiner Struktur mit dem negativen Kontrastmittel Luft auffüllt, so dass die differentialdiagnostisch wichtigen Zeichen eines Halbschattens, einer verwaschenen Knochenbälkchenzeichnung oder unscharfer Konturen meistens nicht erhalten sind oder durch den Luftgehalt überstrahlt werden. Schliesslich ist die Röntgendifferentialdiagnose von Prozessen an knöchern umgrenzten Hohlräumen, wofür der Schädel das Muster darstellt, auf zusätzliche Informationen wie Verschattungen, Spiegelbildungen und Verminderung des Luftgehaltes angewiesen, wodurch Neubildungen oder Entzündungen der Weichteile sowie Flüssigkeitsansammlungen nachzuweisen sind. Erst diese ergeben in Anbetracht der sehr dünnen und daher wenig strukturierten Knochenwände entscheidende Hinweise auf die Natur des zugrunde liegenden Prozesses. Demzufolge reduzieren sich die diagnostischen Möglichkeiten auf die Beurteilung von Kontur, Dichte, Form und Lage der Knochenwände. Dies ist die phänomenologische Grundlage der Differentialsymptomatologie zwischen Tumor und Entzündung, jenen beiden als Ursache destruktiver Knochenprozesse in Frage kommenden Erscheinungen. Umschriebene Knochendefekte verursachende Tumoren der Nasennebenhöhlen gehen in der Regel von deren Schleimhautauskleidung oder vom Weichgewebe des Knochens aus. Gutartige Tumoren führen durch ihre vorwiegend expansive Wachstumstendenz zu einer Aufhellung (Druckatrophie) und Verlagerung anliegender Knochenpartien. Diese Kriterien sind erfahrungsgemäss und in Übereinstimmung mit der Abbildungstheorie schwierig wahrzunehmen und ihr Nachweis meist der Tomographie vorbehalten. Bösartige Tumoren der Nasennebenhöhlen verursachen wegen ihres infiltrativen Wachstums unscharfe Konturen wie akute Entzündungen, sofern der Effekt nicht durch nicht-tangentiale Projektion oder gleitende Dickenänderungen zustande kommt. Weiterhin folgt aus dem infiltrativen Wachstumsmodus eine unregelmässige Kontur der Defekte, wobei die Ränder typischerweise wie angenagt aussehen (Fig. 12) und zusätzlich oft unregelmässig-fleckige Aufhellungen in den benachbarten Knochen oder sog. Spiculae auftreten; insgesamt herrscht bei bösartigen Tumoren der Schädelhöhlen der Knochenabbau vor. Subtilere Phänomene wie schwammig verdickte Knochenwände bei unscharfer Konturierung (Reisner 1973 : 60) oder reaktive Knochenverdichtungen an dickeren Knochenpartien (Grosser Keilbeinflügel) oder als Besonderheit der Tumoren des Nasenrachens, sind der tomographischen Untersuchung vorbehalten. Weiter ist darauf hinzuweisen, dass ein gegebener Tumor regionär unterschiedliches Verhalten entweder im Sinne einer gutartigen oder einer bösartigen Veränderung aufweisen kann. Dagegen pflegen sich entzündliche Veränderungen überwiegend in einer verwaschenen oder kleinherdig aufgelockerten Knochenstruktur zu äussern; grossflächige Defekte stellen die Ausnahme dar : sie sind überwiegend glatt konturiert. Im Tomogramm können chronische Entzündungen, Usuren, Destruktionen und Sequester sowie reaktive Verdichtungen bei glatten Wandkonturen aufweisen.

Die Anwendung des Gesagten auf den vorliegenden Röntgenbefund in seiner für rezente klinische Verhältnisse ungewöhnlichen Ausdehnung führt zu der Annahme eines destruktiv wachsenden, bösartigen Prozesses. Im

gleichen Sinne ist die vor dem rechten Kieferwinkel festzustellende Weichteilschwellung als tumorös anzusehen.

Damit stellt sich in einem dritten Schritt die differentialdiagnostische Frage nach der Herkunft des bösartigen Tumors. Hier kommen entweder Tumoren des Nasenrachens oder solche der Nasennebenhöhlen in Frage. Die folgenden Überlegungen beruhen wesentlich auf Vermutungen mit Hilfe der rezenteren Symptomatologie.

Tumoren des Nasenrachens zeigen gegenüber denen der Nasennebenhöhlen ähnliche Ausbreitungswege – bevorzugen aber die Richtung zur Schädelbasis eher als zur vorderen Kieferhöhlenwand – und gleiche Metastasierungswege, aber deutlich häufiger. Beiden Tumoren ist eine verhältnismässig späte klinische Manifestation bei oft weit fortgeschrittenem Ausbreitungsstadium eigen.

Tumoren der Nasennebenhöhlen sind entweder autochthon-primär oder heterochthon-sekundär entstanden. Im letzteren Fall wachsen diese die anatomischen Grenzen missachtend aus der Nachbarschaft in die Nasennebenhöhlen ein oder werden als Fernmetastasen von Primärgeschwülsten ausserhalb des Gesichtsbereiches dorthin verschleppt. Als Tumoren der Nachbarschaft kommen Adamantinode, Plattenepithelcarcinome des harten Gaumens und des Alveolarfortsatzes, Basaliome der Gesichtshaut, Plattenepithelcarcinome auf dem Boden tuberkulöser Hautnarben, Hirnhauttumoren, Türkensattel- und Hirntumoren, nicht aber solche der Gegend des absteigenden Unterkieferastes in Frage. Damit stellt sich die beschriebene Weichteilschwellung vor dem Unterkieferwinkel eher als Folge denn als Ursache des ganzen Prozesses dar. Bei den Fernmetastasen handelt es sich um seltene Erscheinungen. Die verursachenden Primärgeschwülste entstammen überwiegend der Niere, in einzelnen Fällen dem Knochensystem, der Schilddrüse, der Mamma, dem Kehlkopf, der Bauchspeicheldrüse oder dem Magen. Sofern die genannten Möglichkeiten Manifestationen am Knochensystem betreffen, sind sie nach den vorgelegten Übersichtsaufnahmen (Fig. 7-8) der Mumie zu urteilen, ohne differentialdiagnostische Bedeutung.

Somit konzentriert sich das Interesse auf die erste Gruppe bösartiger Nasennebenhöhlentumoren: die der ortständigen Primärgeschwülste. Die Art ihrer Ausbreitung, ihre klinische Symptomatik und ihre im Vergleich zu den bisher genannten Gruppen – zumindest unter rezenteren Bedingungen – weit aus grössere Häufigkeit erklären am zwanglosesten die Symptomatik des vorliegenden Falles. Die für heutige Verhältnisse gänzlich ungewöhnliche Ausdehnung des Prozesses und die Wahrscheinlichkeit einer Metastasierung in das Gebiet des Kieferwinkels lassen ein weit fortgeschrittenes Stadium der Erkrankung annehmen.

Danach ist die Frage nach dem Ursprungsort des Tumors innerhalb der Nasennebenhöhlen mit noch grösseren Vorbehalten zu diskutieren. Die ausgedehnte Destruktion des Jochbeines und die Tatsache, dass siebbeinnahe

Destruktionsherde frühzeitig zu lebensbedrohlichen Komplikationen führen, legen die Vermutung nahe, dass der Ausgangsort des Tumors die Jochbeinbucht der Kieferhöhle ist.

Die Deutung der Weichteilverdickung vor dem Kieferwinkel als Metastase setzt einen Zusammenhang zwischen ihr und dem knöchernen Destruktionsvorgang in der gleichseitigen Kieferhöhle als wahrscheinlich voraus. Als Primärtumorscheidet aus den oben angeführten Gründen die Veränderung aus der Differentialdiagnose aus, als vergrößerter Lymphknoten gehört sie den Gruppen der Ohrspeicheldrüsen-, unteren Ohr- und Unterkieferlymphknoten an. Sie drainieren die Lymphbahnen der Gegend um die Augenhöhle und der vorderen Kieferhöhlenwand. Es liegt daher nahe, die Verschattung in Zusammenhang mit der zweifellos tumorösen Penetration der vorderen Kieferhöhlenwand zu bringen und sie demzufolge als Metastase anzusehen.

Der feingewebliche Aufbau bösartiger Geschwülste der Nasennebenhöhlen (21) ist unter rezenten Bedingungen 4-9 mal häufiger der eines Carcinoms als der eines Sarkoms und zwar am häufigsten eines sogen. Plattenepithelcarcinoms verschiedener Differenzierungsgrade. Es liegt dann das Bild einer sogen. Reizgeschwulst vor, d. h. eines geweblichen Umbildungsproduktes der chronisch gereizten Nebenhöhlenschleimhaut. Sie bildet in etwa 24% regionäre (Rachenlymphknoten) und 12% der Fälle Fernmetastasen. Die übrigen Geschwulstformen treten entweder wegen ihrer anderen Ausbreitungsweise (z. B. Zylindrome) oder Seltenheit (z. B. Nichtepitheliale Tumoren) in den Hintergrund.

Das klinische Bild dieser Erkrankung mit seinen Hyp- und Anästhesien (des V. Hirnnerven), Kieferklemme, Kaumuskellähmungen, Auftreibungs-, Verlegungs- und Verdrängungserscheinungen, Augensymptomen, Ausfällen des I. - VI., IX., X. und XI. Hirnnerven zeigt in seiner funktionellen und morphologischen Symptomatik mit der unserer peruanischen Hockmumie weitgehende Übereinstimmungen. In der paläopathologischen Literatur über Affektionen der Nasennebenhöhlen peruanischer Schädel ist nur der von Burton (1927: 1-38) publizierte Fall einer ausgedehnten Destruktion vergleichbar; die gestellte Diagnose eines entzündlichen Prozesses erscheint aber nach den hier vorgelegten Ergebnissen einer Überprüfung besonders der Knochenstruktur mit differenzierter radiographischer Technik (Planigraphie) wert zu sein.

Zur Ätiologie des metastasierenden Plattenepithelcarcinoms der Kieferhöhlen liegen gesicherte Erkenntnisse nicht vor (22). Der oft vertretene feingewebliche Charakter einer sogen. Reizgeschwulst setzt den Nachweis einer chronischen Reiznoxe als zu- oder als hinreichende Bedingung voraus. Das Substrat wäre danach eine Fehlregeneration im Verlauf eines chronischen Reizzustandes der Kieferhöhlenschleimhaut. Auf mehreren Schichtaufnahmen unserer Mumie ist eine Verdickung der gesamten knöchernen Begrenzung der linken Kieferhöhle festzustellen, wie sie sich im Verlauf chronischer Affektionen einzustellen pflegt. Ob die alljährliche garúa, die feinen

Sandstäube der ariden Küstenzone oder der Rauch fensterloser Wohnräume als Noxe zu bezeichnen sind, ist nicht mehr als eine Denkmöglichkeit. Rassistische Häufigkeitsunterschiede sind an rezentem Material nicht zu sichern; eine nähere Analyse der Arbeitsphysiologie englischer Nickelarbeiter, bei denen Doll (23) eine 65mal höhere Sterblichkeit an Nasennebenhöhrentumoren im Vergleich zum englischen Bevölkerungsdurchschnitt nachweist, vermag möglicherweise nähere Aufschlüsse zu geben. Erst eine gesicherte Epidemiologie auf der Grundlage einer prähistorischen Demoskopie, wie sie für mehrere europäische Skelettserien Acsádi und Nemeskéri (1970) vorlegen, wird aus Spekulationen diskutabile Ergebnisse entstehen lassen.

5. SCHLUSSBETRACHTUNG

Der spekulative Charakter der vorstehenden Ausführungen ist evident. Gesicherte Erkenntnisse kommen nur aus gesicherten Methoden und ihren Ergebnissen. Diese an dem überreichen peruanischen Material im Lichte der vorgeführten methodischen Möglichkeiten zu erarbeiten, ist das Ziel dieser Bemühungen. Eine konsequente Gegenüberstellung stratigraphisch gesicherter Knochenfunde in ihrem radiologischen und patho-anatomischen Aspekt mit keramischen Darstellungen im Sinne der osteología cultural ist zu fordern. Gleiches gilt für physisch-anthropologische Fragestellungen.

Die schweigsame Zeugenschaft der mallqui fordert zu einer faszinierenden Forschungstätigkeit interdisziplinärer Ausrichtung auf, bei deren Durchführung der Radiologe erfolversprechende Aufgaben zu erfüllen hat. Vielleicht ist gerade die Radiologie in ihrer erhaltenden und immateriellen Art geeignet, die Achtung vor der Integrität des Toten, dessen materielle Lebensspur wir verfolgen, zu bewahren. Vor dem Verlust der Dimension des Leidens bewahrt uns die ärztliche Erfahrung, der Dimension der Vergänglichkeit die Geisteswelt der Indianer (24).

ANMERKUNGEN

- (1) Im Sinne der "major cultural tradition" s. Willey (1971, Vol. II: 3).
- (2) Im Sinne der "cultural area" s. Willey (1971, Vol. II: 3).
- (3) s. Rowe (1963: 118-330).
- (4) s. Guamán Poma (1936: 289).
- (5) s. García Calderón (1955).
- (6) s. zur medizinischen Terminologie Pschyrembel (1969) sowie Zetkin-Schaldach (1974).
- (7) s. Weiss (1958, 1961 sowie 1969). Zur Definition dieser Arbeitsrichtung s. Weiss (1961: 1; 1969: 37). Weiterhin Stewart (1943: 133).
- (8) s. Moodie (1931). Der erste geröntgte archäologische Fund war eine Mumie Max Uhles aus seiner Pachacamac-Grabung 1897, publiziert von Culin (1898). Zur Anwendungsgeschichte im Zusammenhang mit perua-

nischem Material bis 1931 s. Moodie (1931: 15-16). Bei Moodie vereinzelt anfechtbare Schlussfolgerungen (1931: 31, pl. XXIX, Seitenverwechslung, und 1931: 35, pl. XXXIX, durch heute mögliche Schichtuntersuchung zu überprüfender, im Summationsbild nicht überzeugender Befund).

- (9) s. Baessler (1906).
- (10) z. B. Differenzierungsmöglichkeiten Metall/Muschel/Knochen/Holz anhand von Vergleichen zwischen Aufnahmen mit variabler Strahlenqualität.
- (11) Zur Bedeutung für eine demographisch orientierte prähistorische Anthropologie s. die Übersicht bei Schwidetzky (1971: 39-42, 42-44) sowie die richtungweisenden paläodemographischen Arbeiten von Acsády - Nemeskéri (1957, 1970). Ansätze zur Demographie der peruanischen Küste und des Hochlandes s. Kunter (1969) mit wichtiger weiterführender Literatur. Zur Bedeutung der prähistorischen Pathologie s. Brothwell (1965) und Brothwell - Sandison (1967), Nemeskéri - Harsanyi (1959) für überwiegend europäische Serien.
- (12) Mit finanzieller Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Be 357/2).
- (13) In Zusammenarbeit mit dem Institut für Photogrammetrie der Technischen Universität Hannover.
- (14) Die Museen für Völkerkunde Hamburg und Berlin-Dahlem haben freundlicherweise ihre Mitarbeit zugesagt.
- (15) In dankenswerter Weise im Rahmen einer grösseren Mumienserie unseres Programmes bestimmt von Herrn Dr. M. A. Geyh, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung Hannover.
- (16) Die wegen des in verschiedenen Ebenen gekrümmten Verlaufs der sehr dünnen Knochenwände des Gesichtsschädels grundsätzlich zu fordernde seitliche Schichtung erbrachte infolge hoher Projektionsunschärfe durch grossen Objekt-Bildebenen-Abstand keine zusätzlichen Informationen.
- (17) Verstärkt durch den auf p. 275 beschriebenen Befund am 10. und 11. Brustwirbelkörper.
- (18) Der Befund an BWK 10/11 ist wahrscheinlich weniger eine Anlagestörung (sogen. *Coalitia vertebrae*) als vielmehr die Folge einer abgeheilten Spondylitis, vielleicht im Zusammenhang mit den im Bauchgebiet beschriebenen und auch in der Gegend der Lungenwurzeln nachweisbaren Verkalkungen. Diese sowie jene der rechten Schlüsselbeingrube entsprechen rezenten Bildern nach Tuberkulose: Das würde den radiologischen Nachweis dieser Infektionskrankheit vor Ankunft der Spanier bedeuten!
- (19) Die beachtenswerten Einzelheiten des zahnkundlichen Befundes (Form- und Stellungsabweichungen der Zähne, dystoper Mahlzahn, Wurzelgranulom des linken Oberkiefers) können hier nicht diskutiert werden. Desgleichen die in Zusammenhang mit der Ernährungsweise zu sehenden Abschleiß- und Kariesformen.
- (20) s. die Abbildungen der Seiten 2012-2015 bei Dietschy (1938) und Abb. 3 und 4 desselben Autors (1944). Die Diagnose Gesichtssarkom auf dem huaco aus Chimbote des Titelblattes (1938) erklärt nicht zwanglos die

- Augensymptomatik : ein sogen. Hornerscher Symptomenkomplex bei Metastase im linken Jochbein ist dagegen wahrscheinlicher.
- (21) s. Hommerich (1964: 461-485) und Albrecht (1964: 538-580).
- (22) s. die unserem prähistorischen Befund weitgehend entsprechenden Abbildungen 6 und 7 bei Moss - Brand - Battifora (1973: 186) und Abb. 28a bei Hommerich (1964: 503) von rezenten klinischen Krankheitsbildern.
- (23) zitiert nach Hommerich (1964).
- (24) Der Deutschen Forschungsgemeinschaft sei auch an dieser Stelle für materielle Unterstützung verbindlichst gedankt.

BIBLIOGRAPHIE

- Acsádi, Gy. und Janos Nemeskéri
 1957 Paläodemographische Probleme am Beispiel des frühmittelalterlichen Gräberfeldes von Halimba-Cseres Kom. Veszprem, Ungarn. "Homo", 8: 133-148. Göttingen.
- 1970 History of Human Lifespan and Mortality. Budapest.
- Albrecht, Rosemarie
 1964 Die Geschwülste des Nasenrachens. In: Berendes, J., R. Link und F. Zöllner (Ed.): "Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde": 538-580. Stuttgart.
- Baessler, Arthur
 1906 Peruanische Mumien. Berlin.
- Brothwell, D.R. (Ed.)
 1968 The Skeletal Biology of Earlier Human Populations. Oxford.
- Brothwell, D.R., and A.T. Sandison
 1967 Diseases in Antiquity. Springfield.
- Burton, Frank Albert
 1927 Some Considerations on Prehistoric Aural, Nasal, Sinus Pathology and Surgery. "Publications of the School of American Research, Archaeological Institute of America". Santa Fe, New Mexico.
- Culin, Stewart
 1898 An Archaeological Application of the Röntgen-rays. "Bulletin of the Free Museum of Science and Art of the University of Pennsylvania", Vol. 1, No. 4: 182-183. Philadelphia.
- Dietschy, Hans
 1938 Die Heilkunst im alten Peru. "CIBA-Zeitschrift", Jg. 5, Nr. 58: 1990-2017. Basel.
- 1944 Eine altperuanische Krankheitsliste. "Acta Tropica", Vol. 1, Nr. 1: 52-71. Basel.
- García Calderón, Ventura
 1955 Traum in der Sierra. München.

- Guamán Poma de Ayala, Felipe
 1936 Nueva corónica y buen gobierno. "Université de Paris. Travaux et Mémoires de l'Institut d'Etnologie", XXIII. Paris.
- Hommerich, Klaus Walter
 1964 Die Geschwülste der Nasennebenhöhlen. In: Berendes, J., R. Link und F. Zöllner (Ed.): "Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde": 461-485, 519 - 525, 525 - 537. Stuttgart.
- Kunter, Kari
 1969 Beiträge zur Bevölkerungsgeschichte im westlichen Südamerika unter besonderer Berücksichtigung der Skelettfunde aus Cochasquí, Ecuador. Diss. Giessen.
- Moodie, Roy L.
 1931 Roentgenologic Studies of Peruvian and Egyptian Mummies. "Field Museum of Natural History, Anthropology, Memoirs", Vol. III. Chicago.
- Moss, William T., William N. Brand, and Hector Battifora
 1973 Radiation Oncology: 185 - 192. St. Louis.
- Nemeskéri, Janos und L. Harsányi
 1959 Die Bedeutung paläopathologischer Untersuchungen für die prä-historische Anthropologie. "Homo", 10: 203-226. Göttingen.
- Pschyrembel, Willibald
 1969 Klinisches Wörterbuch. 185.-250. Auflage. Berlin.
- Quevedo, Sergio A.
 1946 La teleradiografía en el estudio de las deformaciones craneanas. Edición conmemorativa del CCL aniversario de la Universidad Nacional de Cusco. Cusco.
- Reisner, Klaus und Jochen Gosepath
 1973 Schädeltomographie. Stuttgart.
- Reiss, Wilhelm und Alfons Stübel
 1880-1887 Das Totdenfeld von Ancon in Peru. Bd. 1. Berlin.
- Rowe, John H.
 1963 Inca Culture at the Time of the Spanish Conquest. "Handbook of South American Indians" (Ed. J.H. Steward), Vol. II: 183 - 330 . New York.
- Schwidetzky, Ilse
 1971 Moderne Trends in der prähistorischen Anthropologie. "Paideuma", XVII: 39-54. Wiesbaden.
- Stewart, T.D.
 1943 Skeletal Remains with Cultural Associations from the Chicama, Moche, and Virú Valleys, Peru. "Proceedings of the United States National Museum, Washington, Smithsonian Institution", Vol. 93: 153 - 185. Washington.

Valcárcel, Luis E.

1967 Etnohistoria del Perú antiguo. "Universidad Nacional de San Marcos, Lima". 3. Aufl. Lima.

Weiss, Pedro Harvey

1958 Osteología cultural. 1a. parte: Cabezas trofeos, trepanaciones, cauterisaciones. Lima.

1961 Osteología cultural. 2a. parte: Tipología de las deformaciones cefálicas. Estudio cultural de los tipos cefálicos y de algunas enfermedades óseas. Lima.

1962 Tipología de las deformaciones cefálicas de los antiguos peruanos, según la osteología cultural. "Revista del Museo Nacional", tomo XXXI: 14-42. Lima.

1969 Osteología cultural. "Mesa Redonda de Ciencias Prehistóricas y Antropológicas", tomo 1: 37-57. Lima.

Zetkin, Maxim

1974 Wörterbuch der Medizin (Ed. Schaldach, Herbert). Stuttgart.

ABBILDUNGEN

Fig. 1: Vorderansicht der Mumie C 10575, Museum für Natur-, Völker- und Handelskunde Bremen. Bis zur Missionierung Perus typische Bestattungsweise Erwachsener als Ruhende oder Schlafende in Hockstellung; bei weiblichen Mumien häufige Anordnung beider Hände im Schoss.

Fig. 2: Rückenansicht. Weichteildefekte am rechten Oberarm (Tierfrass). Druckfalten der Rückenhaut am Brustkorb-Lendenübergang, wohl als Folge einer engen Tuch- oder Bindenführung um Unterleib und angezogene Unterschenkel.

Fig. 3: Rechte Seitenansicht. Auffallend gestreckte Stellung der Lendenwirbelsäule, wohl ebenfalls Folge der Umwicklung der Toten. Keine Spuren einer Tätowierung oder künstlichen Hauteinfärbung. Die erhaltene Kopfkappe lässt auf eine ursprüngliche Bestattung in bekleidetem Zustand schließen.

Fig. 4: Linke Seitenansicht.

Fig. 5: Rechtes Halbprofil. Schlanke Lähmung der rechten Gesichtshälfte, Knochen- und Weichteildefekte im Gebiet der rechten Kieferhöhle, Einebnung des Gesichtsreliefs, Weichteilschwellung vor dem rechten Unterkieferast.

Fig. 6: Rechtes Profil. Einebnung des Gesichtsreliefs.

Fig. 7: Ganzkörperrentgenaufnahme aus 2,15 m Entfernung. Sagittalprojektion. Bevorzugte Darstellung des Skelettsystems; zum Studium

der Weichteilschatten eignen sich Aufnahmen mit veränderten Be-
lichtungsdaten.

- Fig. 8: Ganzkörperröntgenaufnahme in Frontalprojektion. Stellenweise feinkörnige Schattenverdichtungen in Haut und Zöpfen (Sand- und andere Mineralinkrustationen?).
- Fig. 9: Seitliche Schädelröntgenaufnahme. Zahnstellungsanomalien. Die starke Strukturüberlagerung beider Schädelhälften im frontalen Strahlengang bringt lediglich den Ausfall einer 2. Jochbogenkontur zur Darstellung.
- Fig. 10: Sagittale Schädelröntgenaufnahme (occipito-frontal). Rechte und linke Schädelhälfte sind vergleichbar und erlauben die Abgrenzung der ausgedehnten Destruktionszone der rechten Gesichtsschädelhälfte.
- Fig. 11: Sagittale Schädelröntgenaufnahme (occipito-nasal). Mit zunehmender Anhebung der Kinnschuppe relativ zum Zentralstrahl werden wechselnde Partien des vorderen und hinteren Gesichtsschädels frei projiziert.
- Fig. 12: Sagittale Schädelröntgenaufnahme (occipito-oral). Darstellung einzelner Partien des Defektrandes sowie der benachbarten Knochenstruktur.
- Fig. 13: Röntgenaufnahme der Schädelbasis. Ausdehnung des Destruktionsprozesses auf die rechte Schädelbasis. Die Summationsbilder 10-12 erlauben durch unterschiedliche Auflösung der Schattensummation (rechts - links, vorn - hinten) eine ungefähre topographische Abgrenzung der Destruktionszone.
- Fig. 14: Frontale Schichtaufnahme (Tomogramm) des vorderen Anteils der vorderen Schädelgrube. Verwischte Schattenbildung der vor und hinter der eingestellten Objektebene (Schicht) gelegenen Schädelstrukturen. Gegenüber den Summationsbildern erhöhter Informationsgehalt im Bereich quer angeschnittener Knochenlamellen.
- Fig. 15: Frontale Schichtaufnahme des mittleren Anteils der vorderen Schädelgrube. Breite Kommunikation der rechten Kieferhöhle mit der vorderen Schädelgrube.
- Fig. 16: Frontalschicht durch den hinteren Anteil der vorderen Schädelgrube. Destruktionen basaler Schädelstrukturen in der Nachbarschaft lebenswichtiger Gefäß- und Hirnareale. Sämtliche Röntgenaufnahmen ohne Hinweis auf ein Übergreifen des Destruktionsprozesses auf die Gegenseite.



Fig. 1

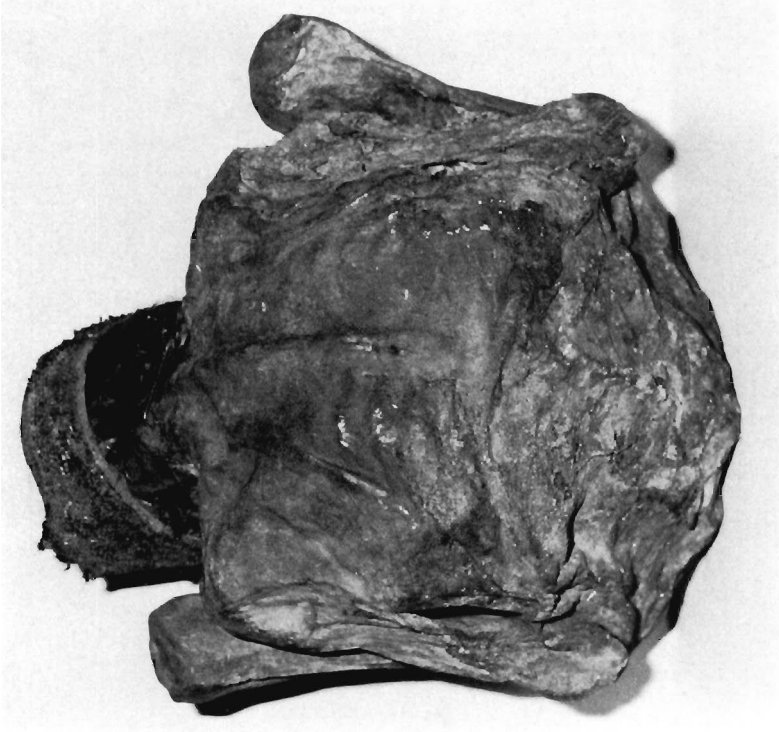


Fig. 2



Fig. 3

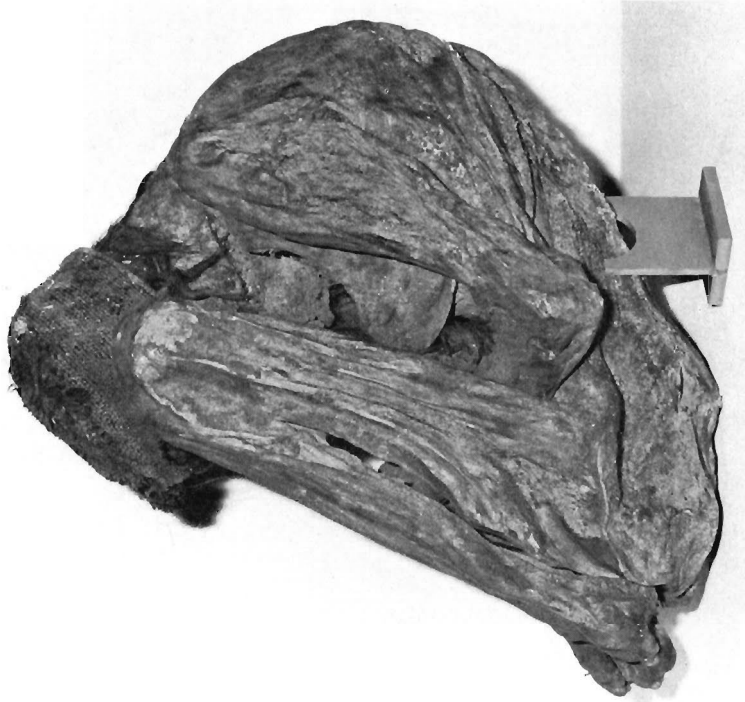


Fig. 4

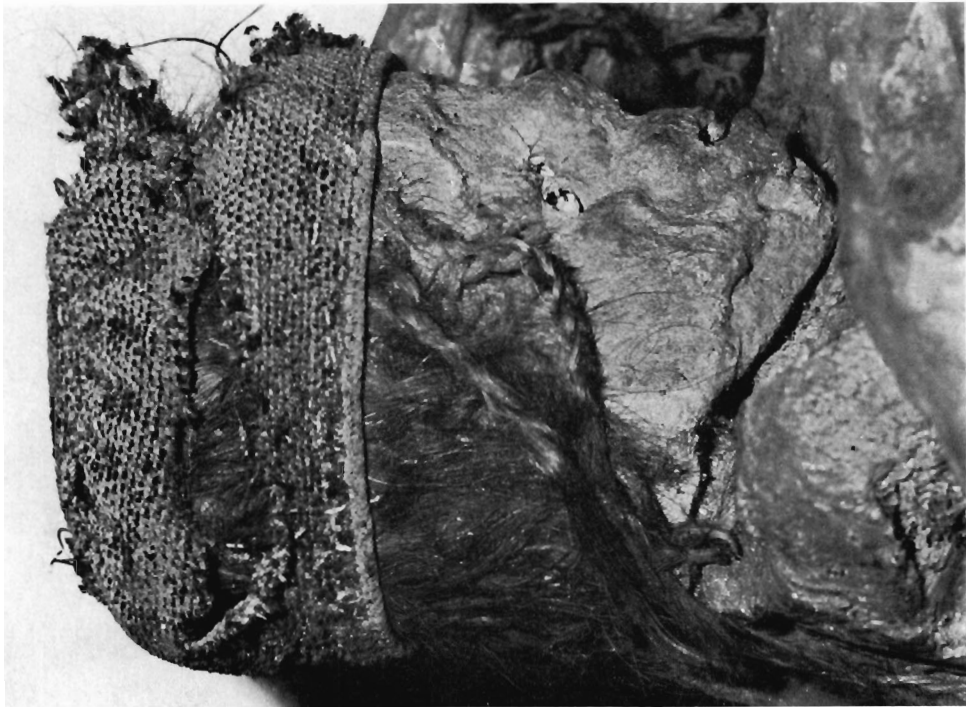


Fig. 6



Fig. 5

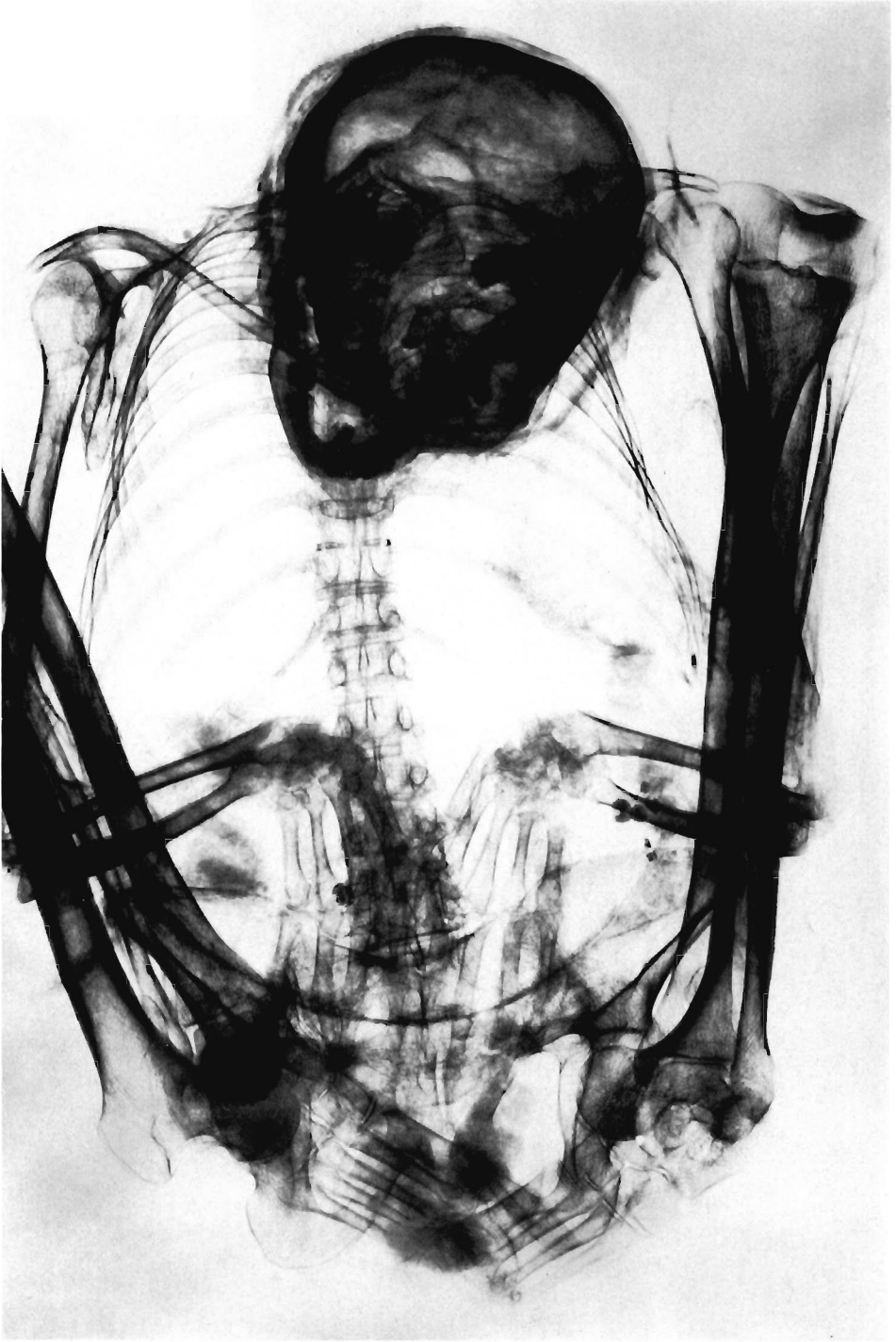


Fig. 7

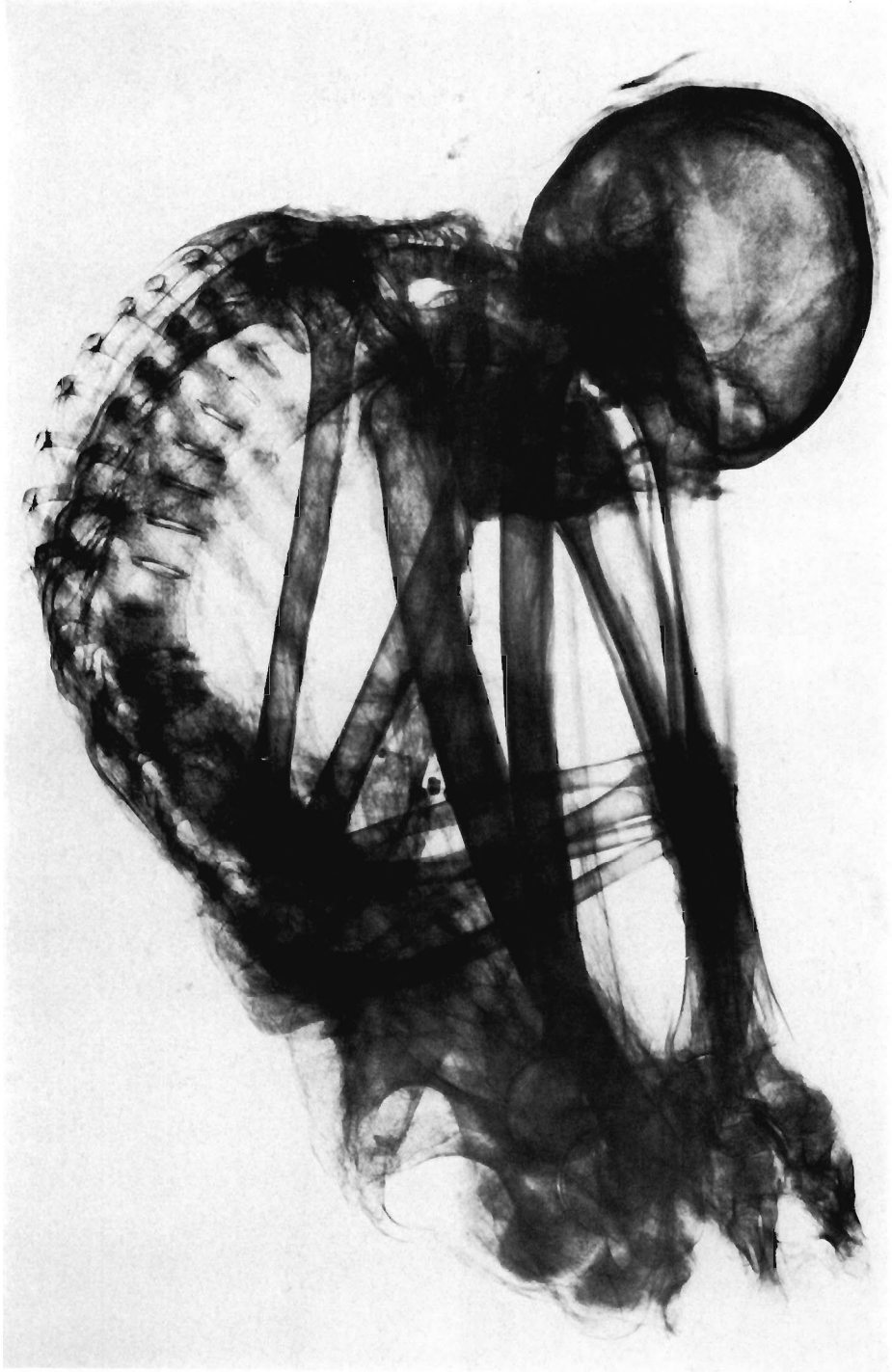


Fig. 8

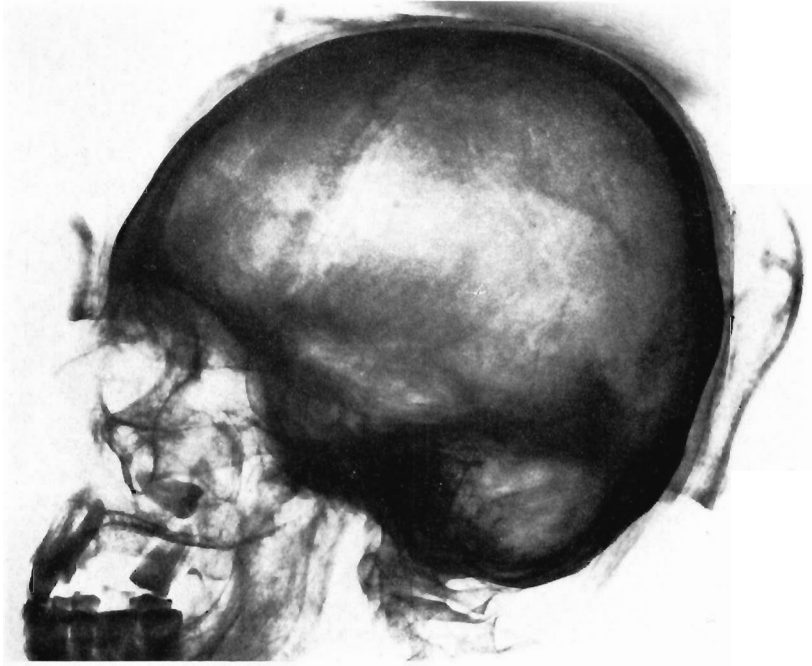


Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

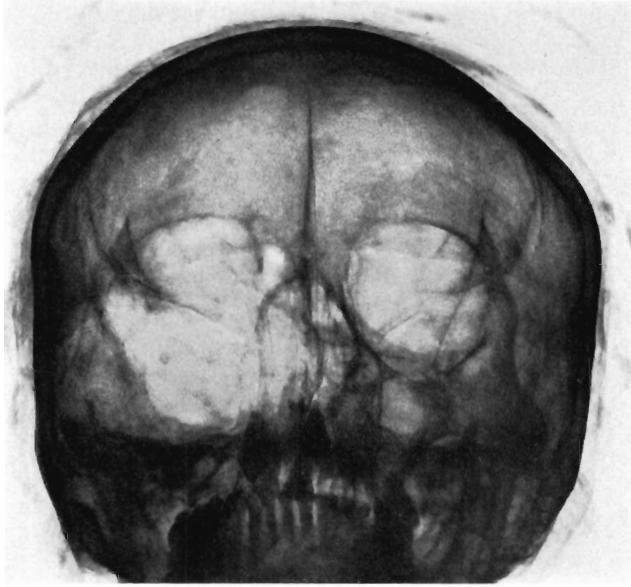


Fig. 12

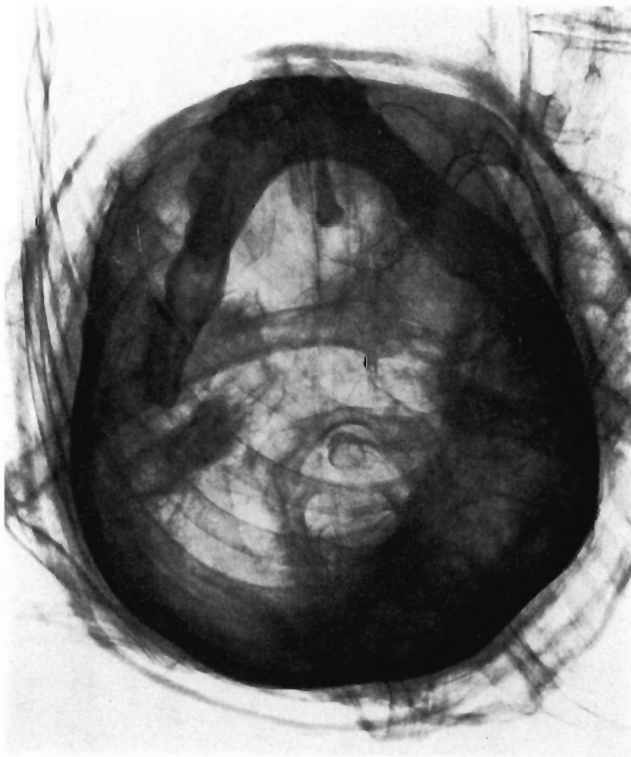


Fig. 13

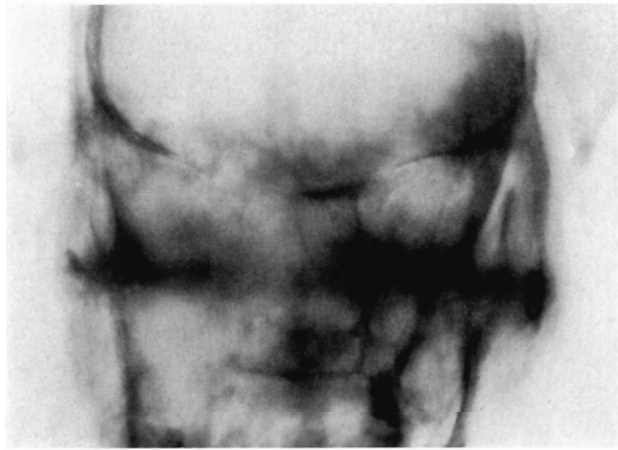
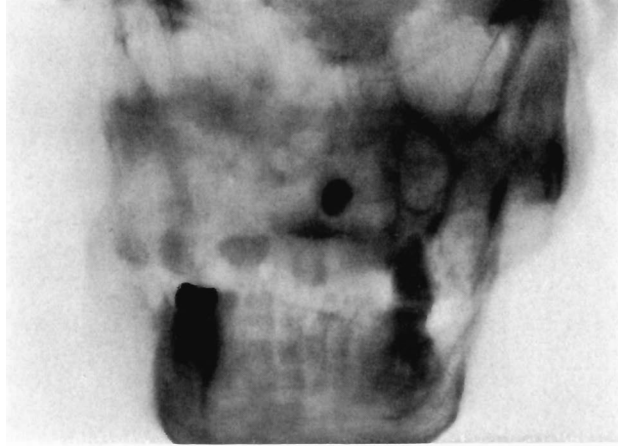


Fig. 14--16