

Zeitschrift: Archäologie der Schweiz : Mitteilungsblatt der SGUF = Archéologie suisse : bulletin de la SSPA = Archeologia svizzera : bollettino della SSPA

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte

Band: 19 (1996)

Heft: 4: Archäologie und Anthropologie = Archéologie et anthropologie

Artikel: Paläopathologie : eine Wissenschaft im Dienste der Archäologie, Anthropologie und Medizingeschichte

Autor: Böni, Thomas

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-16143>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

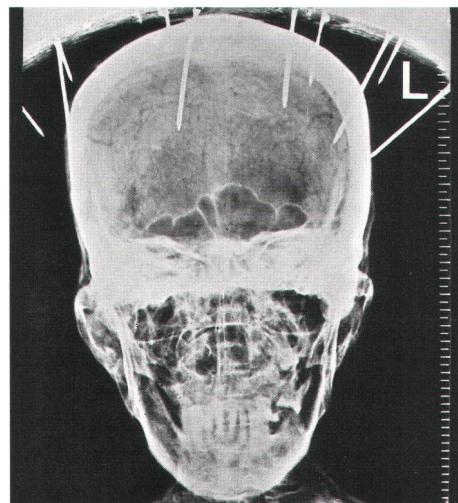
Paläopathologie - eine Wissenschaft im Dienste der Archäologie, Anthropologie und Medizingeschichte

Thomas Böni

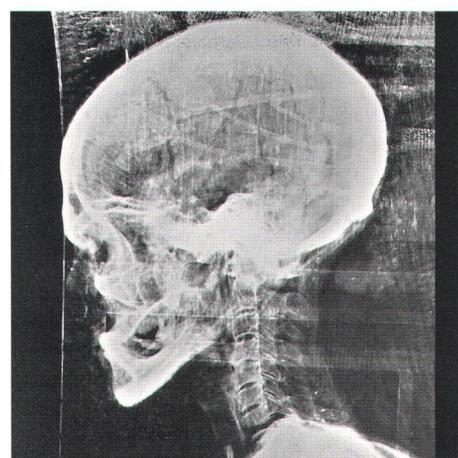


a

Die Humanpaläopathologie bemüht sich um die Erforschung der Krankheiten unserer Vorfahren. Sie beschränkt sich dabei nicht auf die ältesten Krankheitsveränderungen, wie das Bestimmungswort »paläo-« nahelegt, sondern umfasst neben der prähistorischen auch die historische Zeit. Der zentrale Forschungsgegenstand sind erhalten gebliebene, krankhaft veränderte menschliche Gewebe. Aufgrund der höheren Widerstandsfähigkeit gegenüber zerstörenden Umwelteinflüssen, handelt es sich dabei in erster Linie um Knochengewebe (Skelette), nur in seltenen Fällen und unter besonderen Umständen zusätzlich um Weichtalgewebe (Mumien, Moorleichen, Wachsleichen). Neben ihrer überwiegend historischen Ausrichtung legt die Humanpaläopathologie Wert auf aktuelle Bezüge wie die Erforschung von Entstehung, Ausbreitung und Verschwinden von Krankheiten in grösseren Zeiträumen (Evolution der Krankheiten), sowie auf die Bewahrung von Kenntnissen über stark rückläufige oder gar aussterbende Krankheiten (z.B. Syphilis und Tuberkulose der Knochen, Kinderlähmung). Sie tritt durch ihren hauptsächlichen Forschungsgegenstand, das krankhaft veränderte Skelett, in enge Beziehung zu verschiedenen medizinischen Spezialdisziplinen. Im Vordergrund stehen dabei die Pathologie als allgemeine und spezielle Krankheitslehre, die Orthopädie als Lehre von den Erkrankungen des Bewegungsapparates und die



b



b

Abb.1

Altägyptische Mumie aus der Naturwissenschaftlichen Sammlung der Stadt Winterthur. (Fotos Klinik Balgrist).

a Makroskopische Schrägaufnahme des Schädels: unauffällig.
b Konventionelle Röntgenaufnahme des Schädels von vorne und von der Seite: unauffällig.
c Computertomographische Abbildung der Schädelbasis: der grosse längsovale Defekt im Bereich der linksseitigen Siebbeinzelnen (rechts im Bild) ist klar erkennbar. Die ägyptischen Einbalsamierer entfernten das Hirn durch die Nasenhöhle. Auf dem Weg zum Hirn perforierten ihre über die linke Nasenhöhle eingeführten Metallsonden die linken Siebbeinzelnen. Es handelt sich um ein typisches postmortales Artefakt bei ägyptischen Mumien und nicht um eine pathologische Veränderung.

d Mittels eines Miniedoskopes gelingt es, den Weg der Sonde durch die linke Nasenhöhle am Bildschirm zu verfolgen und das Schädelinnere zu inspizieren.

Momie de l'Egypte ancienne:

a Vue macroscopique oblique du crâne: pas de signe particulier.
b Radiographie conventionnelle du crâne, de face et latérale: pas de signe particulier.

c Tomographie par ordinateur de la base du crâne: la lésion ovale allongée (à droite sur l'image) est clairement reconnaissable. Les embaumeurs égyptiens ont retiré le cerveau par la cavité nasale. Il s'agit donc ici d'une lésion postmortelle typique des momies d'Egypte et non d'une atteinte pathologique.

d A l'aide d'un endoscope miniaturisé il est possible de suivre à l'écran le cheminement, par la cavité nasale gauche, des instruments d'alors et d'inspecter l'intérieur du crâne.

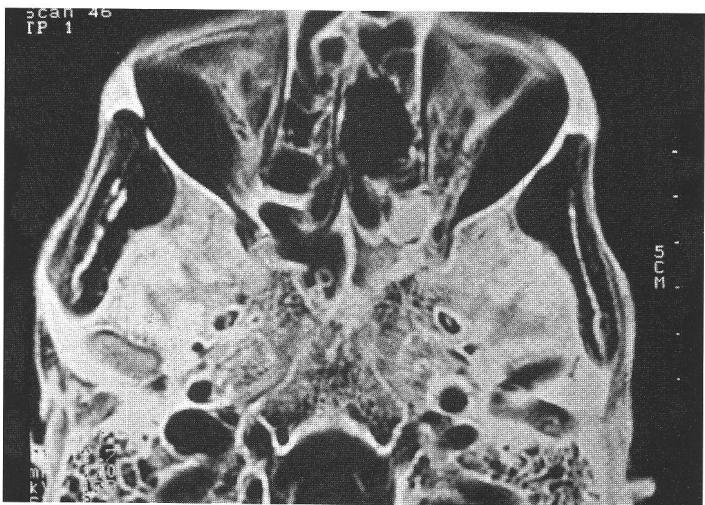
Mummia egizia.

a Veduta macroscopica di lato del cranio: nessun reperto.

b Radiografia del cranio di fronte e di lato: nessun reperto.

c Tomografia assiale computerizzata della base cranica: è evidente una deformazione ovale, a destra sull'immagine. Si tratta di un tipico artefatto postmortale delle mummie egizie e non di una deformazione patologica; gli imbalsamatori egizi estraevano infatti il cervello dalla fossa nasale.

d Mediante un miniedoscopio è possibile seguire il solco provocato dalla sonda egizia attraverso la narice sinistra e osservare la cavità cranica.



c



d

gebenden Untersuchungsverfahren. Spezielle Kenntnisse über Todesursachen und postmortale Veränderungen liefert die Gerichtsmedizin, über krankmachende chemische Giftstoffe die Toxikologie und über genetische und infektiologische Aspekte die Immunologie, Genetik und Mikrobiologie. Die Paläopathologie ist bis auf den heutigen Tag keine selbständige Disziplin, sie steht im Interessefeld der Anthropologie (Historische Anthropologie), der Archäologie (Osteoarchäologie) und der Medizin (Medizingeschichte). Da sie sich noch nicht zu einem eigenständigen universitären Fachgebiet entwickelt hat, gibt es keinen festgelegten Ausbildungsgang mit entsprechendem Lehrplan. Der an diesem faszinierenden Gebiet Interessierte muss sich das nötige Rüstzeug nach einem Grundstudium in Anthropologie oder Medizin selbst erwerben. Die vom Autor

1993 an der Universität Zürich gegründete Arbeitsgruppe für Klinische Paläopathologie¹ bemüht sich um wirksame Hilfestellung für den Einstieg. Obwohl eine Wissenschaft mit eng umschriebenem Forschungsgegenstand, ist das Spektrum der jeweils speziell anzupassenden medizinisch-naturwissenschaftlichen und historischen Untersuchungsmethoden so vielfältig, dass sie in ihrer Gesamtheit nicht mehr von einem einzigen Forscher beherrscht werden können. Die intra- und interdisziplinäre Zusammenarbeit hat sich daher in der Paläopathologie früh durchgesetzt. Der Bedarf an paläopathologisch geschulten Fachkräften ist in der Schweiz in keiner Weise gedeckt. Das reiche und interessante Fundmaterial, das sich in schweizerischen Museen befindet und das täglich durch Ausgrabungen vermehrt wird, kann nur ausnahmsweise in einer modernen wissenschaftlichen Ansprüchen genügenden Weise bearbeitet werden. Es bleibt zu hoffen, dass dieser vielversprechenden und leistungsfähigen jungen Wissenschaft trotz der knapper werdenden Mittel vermehrte Unterstützung zuteil wird.

Diagnostik in der Paläopathologie

Die Diagnosestellung, d.h. das unterscheidende Erkennen der vorliegenden Krankheit oder Verletzung an erhalten gebliebenem menschlichem Gewebe steht am Anfang aller Fragestellungen. Nur aufgrund exakter und gesicherter Diagnosen können die heute im Vordergrund des Interesses stehenden Fragen nach der Verbreitung und Verteilung der Krankheiten (Epidemiologie) innerhalb einer Gesellschaft (z.B. Krankheitshäufigkeiten bei Mann und Frau, Jung und Alt, Arm und Reich) beantwortet werden. Die Diagnostik beschränkt

sich nicht auf die Beurteilung augenfälliger krankhafter Veränderungen, sondern schliesst die gezielte Suche nach dem Vorliegen sogenannter Indikatorkrankheiten ein, d.h. die Suche nach krankhaften Veränderungen, deren Entstehung in engem Zusammenhang mit Stressphasen infolge primärer quantitativer und qualitativer Mangelzustände (z.B. Hunger, Vitaminmangel) oder sekundär damit verbundener Krankheiten (z.B. chronische Infekte, Blutarmut) gesehen werden. Das Vorliegen von Veränderungen, die auf Indikatorkrankheiten hinweisen, wie z.B. Harris-Linien (quere liniенförmige Knochenverdichtungen in langen Röhrenknochen), Schmelzhypoplasien (Zonen mangelnder Schmelzdicke), Cribra orbitalia (spongiose Umwandlung der knöchernen Augendächer) erlauben Rückschlüsse auf die Lebensbedingungen des Individuums und gestatten bei konsequent durchgeföhrten Reihenuntersuchungen allgemeine Aussagen über das Mensch-Umwelt-Verhältnis in einer bestimmten Zeitepoche.

In der Medizin stützt sich die Diagnosestellung auf die Anamnese (Erhebung der Krankengeschichte durch Befragung), den Status (Erhebung des Befundes durch Untersuchung) und den gezielten Einsatz von Zusatzuntersuchungen. In der Paläopathologie entfällt die Erhebung der Krankengeschichte durch Befragung - Skelette sind schweigsam. Da die Anamnese eine zentrale Rolle bei der Diagnosestellung spielt, ist der Paläopathologe auf jede auch noch so unscheinbare Angabe zur Geschichte des zur Untersuchung gelangenen Individuums angewiesen. Hier kann der Archäologe unschätzbare Dienste leisten. Schon der Fundort kann Hinweise geben (z.B. endemischer Kretinismus als Jodmangelfolge in Gebieten würmeiszeitlicher Vergletscherung - Geologie, Glazialogie; Malaria in ehemaligen Sumpfgebieten - historische Geographie). Die möglichst exakte archäologische Chronologie ergibt weitere Hinweise (z.B. Hungersnöte - Wirtschaftsgeschichte; Pestjahre - Medizingeschichte) und gestattet die Einbettung in den medizinhistorischen Kontext (zeitgenössische Krankheitsbilderungen und Krankheitskonzepte, in Betracht kommende Behandlungsmethoden). Grabbeigaben und Beisetzungsort können Hinweise geben auf den sozialen Status und damit verbundene Krankheiten und Behandlungsmöglichkeiten (z.B. Indikatorkrankheiten, Gicht als Wohlstandserkrankung). In seltenen Fällen ermöglicht die archäologische Situation unmittelbare Aufschlüsse über krankhafte Veränderungen 175

und Verletzungen (z.B. Bronzepfeilspitze in einem Wirbelkörper, Fussprothese nach Amputation). In Ausnahmefällen ist gar eine Identifizierung des Individuums und damit der direkte Rückgriff auf zeitgenössisches Quellenmaterial (z.B. bei historischen Persönlichkeiten, Spitalfriedhöfen) möglich. Der Archäologe steuert durch die sorgfältige Untersuchung des Fundumfeldes wertvolle Angaben zur paläopathologischen Diagnostik bei und übernimmt gleichsam die Funktion der Fremdanamnese (Befragung der Angehörigen bei Auskunftsunfähigkeit des Patienten), d.h. er vermittelt alle nicht direkt aus dem konservierten menschlichen Gewebe ableitbaren Informationen.

Der paläopathologischen hat stets eine umfassende anthropologische Untersuchung und Befunderhebung vorauszugehen. Dies entspricht in sachlicher Weise dem Ablauf auf dem Grabungsgelände. Werden menschliche Überreste entdeckt, soll der historische Anthropologe beigezogen werden. Er erhebt einen vollständigen anthropologischen Status, stellt krankhafte Veränderungen fest und leitet eine paläopathologische Untersuchung ein. Von den bei der medizinischen Untersuchung angewendeten fünf gängigen klinischen Verfahren, der Inspektion (Beachten), der Palpation (Betasten), der Perkussion (Beklopfen), der Auskultation (Behorchen) und der Funktionsprüfung, ist bei der paläopathologischen Untersuchung nur die Inspektion diagnostisch verwertbar. Die Inspektion von Auge (makroskopische Untersuchung) ist jedoch, zumindest bei Knochen, in einem weit umfangreicherem Maße möglich als in der Klinik. Die einfache Inspektion oder makroskopische Untersuchung steht daher am Anfang und zugleich im Zentrum der paläopathologischen Untersuchung. In vielen Fällen ist sie alleine zur Diagnosestellung hinreichend, in anderen Fällen ist der Einsatz zusätzlicher Untersuchungsmethoden zur Erhärtung der makroskopischen Diagnose notwendig, in gewissen Fällen sogar unabdingbar. Die Auswahl der zur Diagnose führenden Untersuchungsmethoden richtet sich einerseits nach dem makroskopischen Befund und der sich daraus ergebenden Fragestellung, andererseits nach der gewünschten Sicherheit der Diagnosestellung. Gestatten nichtinvasive, d.h. zerstörungsfreie Untersuchungsmethoden eine Diagnosestellung, so ist diesen gegenüber invasiven Verfahren stets der Vorzug zu geben. Die nachfolgende Zusammenstellung soll einen

gischen Spezialuntersuchungen und ihre Aussagekraft vermitteln.

Makroskopische Untersuchung (Inspektion)

Die Untersuchung von blossem oder mit einem Vergrößerungsglas bewaffneten Auge ist das kostengünstigste Untersuchungsverfahren.

Leichnam und Skelett unterliegen unterschiedlichsten und vielfältigsten Umwelteinflüssen, die aus naheliegenden Gründen die dem Auge zugängliche Oberfläche zuerst verändern. Kratzspuren können den charakteristischen Aspekt von Nagelspuren (z.B. feine, parallel verlaufend Kerben bei Nagetierbefall) oder Bissspuren (z.B. runde, trichterförmige Spuren beim Gegenbiss durch Carnivoren) aufweisen² und müssen von beabsichtigten menschlichen Manipulationen (z.B. Knochenbearbeitung, Kannibalismus) oder unbeabsichtigten Verletzungen bei der Bergung abgrenzt werden.

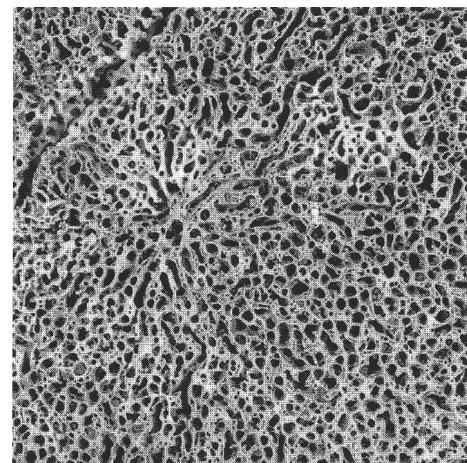
In saurem Milieu kann es zur Lösung von Hydroxyapatit aus dem Skelett und zur Bildung stöchiometrisch andersartiger Calciumphosphate (z.B. Brushit) kommen. Bei der Brushitbildung treten wesentlich grössere Kristalle auf als bei der Apatitbildung und es kommt daher zu mikro- und makroskopischen Sprengungen der Knochenstruktur. An der Oberfläche treten weissliche kristalline Ausblühungen auf. Neben den genannten und einer Vielzahl weiterer postmortaler Veränderungen manifestieren sich auch zahlreiche pathologische Veränderungen an der Knochenoberfläche, sei es durch eine allgemeine Formveränderung des Knochens (z.B. Asymmetrien bei Fehlbildungen oder Verbiegungen bei Rachitis) oder durch Veränderung der Knochenoberfläche (z.B. peristale Knochenneubildung bei Knochenhautinfektionen oder nach Traumen). Für die makroskopische Beurteilung ist diagnostisch gesichertes Vergleichsmaterial von unschätzbarem Wert (z.B. Gallersche Sammlung in der Schweiz). Die makroskopische Untersuchung ermöglicht in vielen Fällen mit akzeptabler Zuverlässigkeit eine Diagnosestellung (z.B. bei degenerativen Gelenkerkrankungen, Frakturen).

Radiologische Untersuchung

Konventionelle Röntgendiagnostik

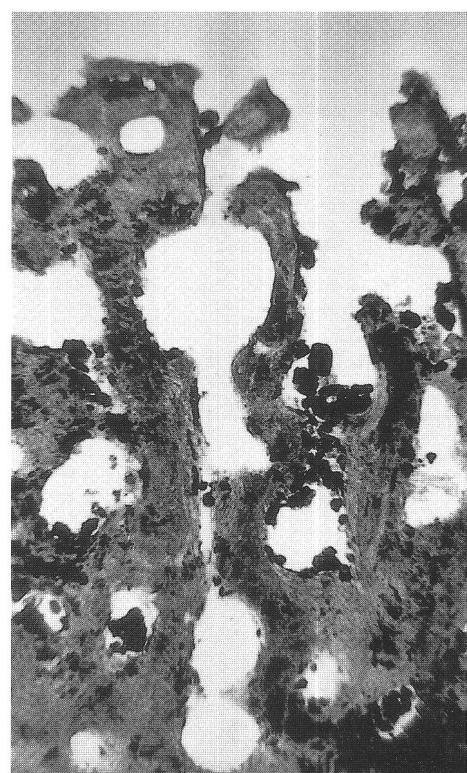
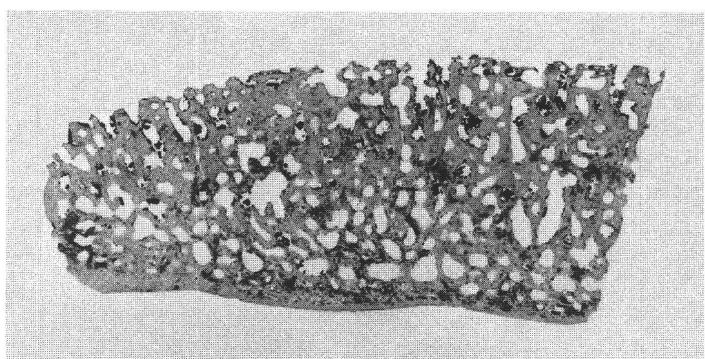
Konventionelle Röntgenaufnahmen in zwei Bildebenen gehören heute zu den

- Abb. 2 ►**
Schädeldach eines 6jährigen Kindes aus Steffisburg BE (7.-10. Jahrhundert n. Chr.). (Fotos S. Ulrich).
- a** Makroskopische Ansicht des Schädeldachfragmente von aussen: man beachte die dunkler und unregelmässig erscheinende Zone in der Mitte.
- b** Makroskopische Nahaufnahme der Aussenseite in der veränderten zentralen Region: man beachte die schwammartig veränderte Schädeloberfläche.
- c** Mikroskopische Übersichtsaufnahme eines Knochenchliffs aus der veränderten Knochenregion. Die innere Schädelplatte ist erhalten und scharf begrenzt (unten im Bilde), das Schädeldach ist stark verdickt, die äussere Schädelplatte ist nicht mehr erhalten und durch schwammartiges Knochengewebe ersetzt (oben im Bilde). Aufgrund der unregelmässigen Knochenoberfläche spricht man von Bürstenschädel.
- d** Mikroskopische Detailaufnahme (Vergrößerung 20fach): man beachte die vorwiegend senkrecht zur Schädeloberfläche ausgerichtete schwammartige Umwandlung der äusseren Knochenplatte (Aussenseite oben im Bild). Die vorliegende, Veränderung des Schädeldaches ist typisch für eine ausgeprägte Blutarmut im Kindesalter, sei es als Folge von Mangelernährung, chronischen Entzündungen oder anderweitigen Ursachen.



b

a



d

c

Voute crânienne d'un enfant de 6 ans de Steffisburg BE (7ème à 10ème siècle).

a Vue macroscopique de l'extérieur du fragment de voûte crânienne: vers le milieu on distingue une zone plus sombre et paraissant irrégulière.

b Gros-plan macroscopique de l'extérieur: dans la zone centrale modifiée on remarque une surface osseuse spongieuse.

c Vue microscopique d'ensemble d'une lame mince de la zone modifiée: La lamelle interne est conservée et nettement délimitée (bas de l'image), la voûte crânienne est fortement épaisse, la lamelle externe n'est pas conservée et remplacée par du tissu osseux spongieux (haut de l'image).

d Prise de vue microscopique détaillée: on remarque la transformation spongieuse à prédominance verticale vers la surface de la voûte crânienne (haut de l'image). La modification de la voûte crânienne est typique pour une anémie infantile prononcée, suite à une carence alimentaire, à des inflammations chroniques ou à d'autres causes.

Calotta cranica di un bambino di sei anni da Steffisburg BE (VII-X secolo).

a Veduta macroscopica del frammento cranico dall'esterno: si osservi la zona scura nel centro.

b Immagine al microscopio della zona centrale atipica: si noti la struttura porosa della superficie ossea.

c Immagine al microscopio di una sezione ossea della regione colpita: la superficie interna è ben conservata e presenta dei contorni netti (in basso sull'immagine), mentre la superficie esterna non è conservata e si presenta ingrossata e porosa (in alto sull'immagine).

d Dettaglio ingrandito di 25 volte al microscopio: la deformazione della struttura ossea si sviluppa perpendicolarmente alla superficie cranica (in alto sull'immagine). Questa deformazione della calotta cranica è tipica di un'anemia acuta in età infantile, da ricondursi alla malnutrizione, ad un'infezione cronica o ad altre cause.

nichtinvasiven, relativ kostengünstigen Standardabklärungsverfahren. Während die makroskopische Untersuchung lediglich die Beurteilung der Knochenoberfläche erlaubt, gestattet die konventionelle Röntgenaufnahme Einblick in die Binnenstruktur des Knochens und ermöglicht so die Erkennung und Bestimmung von krankhaften Veränderungen im Knocheninnern. Um den für die Diagnosestellung zwingend notwendigen Vergleich mit der radiologischen Literatur zu ermöglichen, müssen krankhaft veränderte Knochen bei der Röntgenaufnahme genau gleich positioniert werden, wie bei den entsprechenden Untersuchungen am Lebenden. Dies erfordert anatomisches Vorstellungsvermögen und Vertrautheit mit der klinischen Röntgeneinstelltechnik. Die Diagnosestellung erfolgt nach den Regeln der modernen Skelettradiologie, für die Beurteilung rückläufiger Knochenerkrankungen (z.B. Knochentuberkulose, Rachitis) ist der Bezug historischer Röntgenliteratur besonders hilfreich. Sind in der gesamten Röntgenliteratur keine vergleichbaren Veränderungen beschrieben, muss der Paläopathologe in erster Linie an die Möglichkeit postmortaler Veränderungen (z.B. Erdeinschwemmung in die Markhöhle) denken.

Das Auflösungsvermögen der konventionellen Röntgenaufnahme ist dem der modernen bildgebenden Verfahren (Computertomographie, Ultraschall, Magnetresonanzimaging) überlegen. Ein gewichtiger Nachteil der konventionellen Röntgenaufnahme bleibt aber ihr Summationsprinzip, d.h. die Röntgenstrahlen absorbierende Wirkung aller im Strahlengang liegenden Veränderungen addiert sich, so dass sich krankhafte Veränderungen überlagern können. Um eine überlagerungsfreie Darstellung mit guter Auflösung zu erhalten, sind aufwendigere und kostenintensivere Schnittbildverfahren wie die Computertomographie einzusetzen.

Computertomographie

Die Computertomographie (CT) ist ein mit Röntgenstrahlen arbeitendes überlagerungsfreies Schnittbildverfahren, das bei Einsatz eines hochauflösenden Knochenalgorithmus eine Auflösung im Bereich von schwachvergrößerten Knochenschliffen erreicht. Das nicht invasive aber kostenintensive Untersuchungsverfahren ermöglicht eine präzise Lokalisation der krankhaften Veränderungen im Knochen und, dank der hohen Auflösung, eine morphologische Interpretation derselben³.

Wie bei der mikroskopischen kann bei der computertomographischen Untersuchung einzelner Knochen praktisch jede beliebige Schnittrichtung gewählt werden. Durch die überlagerungsfreie Abbildung von periostalen Knochenaufklagerungen, Kortikalisverdichtungen und kortikalen oder periostalen Mikroabszessen ermöglicht die Computertomographie in bestimmten Fällen den Verzicht auf invasive histologische Untersuchungsverfahren. Die Magnetresonanztomographie (MRI) hat sich, bei der Untersuchung von ägyptischen Mumien wiederholt mit mässigem Erfolg eingesetzt, bei der Untersuchung von Skelettmaterial definitiv nicht durchgesetzt. Da ihr Einsatz an einen entsprechenden Wassergehalt der Gewebe gebunden ist, sind kalkhaltige Strukturen signallos, d.h. sie werden schwarz abgebildet.

Endoskopische Untersuchung

Der Einsatz von flexiblen und starren Endoskopen (Spiegelinstrumente) stellt ein nichtinvasives und kostenintensives Untersuchungsverfahren mit beschränkter Indikation dar. Am Skelett kommt es praktisch nur zur Beurteilung der Nasennebenhöhlen und des Schädelinnern in Betracht. Dort erlaubt es die Beurteilung entzündlicher, tumoröser oder traumatischer Veränderungen. Haupteinsatzgebiet der Endoskopie bleibt die Untersuchung von Mumien, Moorleichen und »Eismännern«. Neben der Beurteilung der Körperhöhlen ermöglicht sie eine gezielte und schonende Entnahme von Geweben (Biopsie) und Darminhalt zur weiteren Untersuchung.

Mikroskopische Untersuchung (Histologie)

Die mikroskopische Untersuchung von Skelettmaterial ist invasiv, sie verfolgt unterschiedliche Zwecke. Neben speziellen Aufgaben, wie der Abgrenzung von Tierknochen gegenüber Knochen menschlicher Herkunft, der Individualaltersbestimmung und der Erkennung postmortaler Dekompositionsphänomene (z.B. Pflanzen- und Pilzbefall)⁴, dient sie einerseits der Erhärtung makroskopisch und radiologisch gestellter Diagnosen, andererseits ermöglicht sie eine Diagnosestellung, wo die makroskopische und konventionell radiologische Untersuchung nur diskrete und schwer interpretierbare oder überhaupt keine Befunde liefert. In den letzten

Jahren haben sich die Schliff- gegenüber den Schnittverfahren bei der Präparatsherstellung durchgesetzt⁵. Die Beurteilung erfolgt im polarisierten und einfachen Durchlicht (Helffeld) sowie im Auflicht. Die histologische Diagnosestellung an archäologischem Skelettmaterial bleibt durch das Fehlen aussagefähiger Elemente (z.B. Zellen) grundsätzlich erschwert und muss sich ausschliesslich auf die Struktur verkalkter und verknöchter Gebeanteile abstützen. Als besonders aussagekräftig hat sich die mikroskopische Untersuchung bei entzündlichen Knochenveränderungen (Osteomyelitis, Periostitis)⁶ und bei Knochenstoffwechselstörungen (Rachitis und anderen Mangelkrankungen speziell an Kinderskeletten) erwiesen.

Die Elektronenmikroskopie⁷ beschränkt sich bei archäologischem Knochenmaterial in der Regel auf eine Oberflächenabbildung mit dem Rasterelektronenmikroskop (REM). Zur besseren Darstellbarkeit werden die Knochenproben durch Kathodenzerstäubung mit einer Gold-Palladium-Schicht überzogen. Neben Dekompositionsvorgängen wie Remineralisierungen, durch Bakterien-, Pilz- oder Algenbefall verursachte unphysiologische Hohlraumsysteme (sog. Bohrkanäle)⁸, lassen sich auch pathologische Umbauvorgänge nachweisen.

Laboruntersuchungen

Chemische und biochemische Untersuchungsmethoden sind unterschiedlich invasiv. Ihre Anwendung setzt einwandfreie, d.h. nicht kontaminierte Proben voraus. Pflanzen-, Pilz- und Algenbefall, Ein- oder Ausschwemmung von Metallionen und Spurenelementen während der Liegezeit können zu grotesken Fehlinterpretationen führen und haben immer wieder Zweifel an den Aussagemöglichkeit dieser Verfahren aufkommen lassen. Mikroskopische Kontrollen der Proben drängen sich auf, können aber durch die dabei angewendeten Reagenzien selbst wiederum zu Störungen führen. Um die möglichen Fehlerquellen klein zu halten, bemüht man sich um Gewebeproben mit geringer Kontaminationsgefahr, z.B. aus dem Inneren der Diaphysenkomplexe, kontrolliert deren Erhaltungszustand durch Bestimmung des Ca/P-Massenverhältnisses und sichert die erhobenen Befunde durch Vergleichsuntersuchungen an verschiedenen Proben. Durch Elementanalysen sind Rückschlüsse auf die Ernährungsweise möglich. In der

Paläopathologie werden Elementanalysen z.B. zum Nachweis von Quecksilberbehandlungen bei Syphilis in der frühen Neuzeit verwendet oder zum Nachweis anderweitiger Giftstoffe wie Blei oder Arsen.

Die eingesetzten Laboruntersuchungen beschränken sich heute nicht mehr auf einzelne Elemente, sondern umfassen ebenso komplexe organische Verbindungen. So weiss man heute, dass organische Verbindungen im Knochen Jahrtausende überdauern können. Dank molekularer Hybridisierungsanalysen und Polymerasenkettensreaktion (polymerase chain reaction PCR) gelingt heute der Nachweis von DNA und RNA. Diese in der Klinik bereits zum Nachweis genetischer, maligner und infektiöser Erkrankungen erfolgreich eingesetzten Methoden eröffnen der Paläopathologie bisher ungeahnte diagnostische Möglichkeiten. Durch den Einsatz der PCR ist der Nachweis des spezifischen Erregers der Tuberkulose (*Mycobacterium tuberculosis*) in historischem und prähistorischem Knochenmaterial gelungen⁹.

Durch immunologische Untersuchungsmethoden (enzyme linked immunosorbent assay, ELISA) gelang der Nachweis von Malaria, Schistosomiasis, Syphilis, Chagaskrankheit in Mumienweichteilen und Hämoglobin im Knochen.

Von der weiteren Entwicklung dieser Untersuchungsmethoden und ihrer Anpassung an die speziellen Probleme archäologischen Knochenmaterials dürfen in naher Zukunft weitere entscheidende Durchbrüche in der paläopathologischen Diagnostik erwartet werden.

⁸ Vgl. Anm. 4.

⁹ M. Spigelman/E. Lemma, The Use of the Polymerase Chain Reaction (PCR) to detect *Mycobacterium tuberculosis* in Ancient Skeletons. *Inter. J. Osteoarch.* 3, 1993, 137-143.

La Paléopathologie - une science au service de l'Archéologie, l'Anthropologie et l'Histoire de la Médecine

La paléopathologie humaine explore les maladies de nos ancêtres, principalement par l'examen du matériel osseux, soit du squelette humain. La recherche consiste à déterminer l'apparition, l'étendue et la disparition de maladies (tuberculose osseuse, syphilis, rachitisme par ex.), à constater des malformations osseuses et des fractures, à établir des causes de décès (décapitations par ex.). L'examen approfondi des os permet de conclure à certaines carences durant l'existence des sujets en question, ou éventuellement de toute une population (faim, infections chroniques, avitaminoses).

Des réponses peuvent être fournies aux questions touchant les maladies, quant à l'étendues, à la répartition au sein d'une population, en particulier la fréquence de la morbidité chez l'homme et la femme, chez jeune et vieux, pauvre ou riche. Les méthodes d'investigations suivantes sont appliquées: examens macroscopiques, examens radiologiques (image radiologique, tomographie par ordinateur), examens endoscopiques, microscopiques, analyses de laboratoire (chimiques et biochimiques, PCR, ELISA). F. Lüscher

Paleopatologia: una scienza al servizio dell'archeologia, dell'antropologia e della storia della medicina

L'obbiettivo principale della paleopatologia umana è lo studio delle malattie dei nostri antenati. L'oggetto di studio è costituito in prima linea da resti di tessuti umani deformati dalla malattia. Data la loro resistenza agli influssi distruttori ambientali, si tratta in particolare di ossa. Accanto ad un orientamento prettamente storico, la paleopatologia umana si occupa anche di tematiche di interesse attuale, quali lo studio dell'origine, della diffusione e scomparsa di determinate malattie sull'arco dei secoli oppure la conservazione del sapere riguardo a malattie quasi scomparse (ad esempio sifilide, tubercolosi ossea o poliomielite). Pur essendo una scienza di per sé stessa definita, la paleopatologia umana è legata ad altre discipline scientifiche che si occupano dello scheletro umano. La gamma dei metodi medici, scientifici e storici può variare molto a seconda dei casi. Per quanto riguarda la Svizzera mancano specialisti formati in questo campo. Il ricco materiale presente nei musei svizzeri, al quale si aggiungono quotidianamente nuovi reperti dagli scavi archeologici, non può essere che raramente studiato secondo criteri moderni.

R.J.

¹ Th. Böni, Gründung der Arbeitsgruppe für Klinische Paläopathologie. *Gesnerus* 50 (1/2), 1993, 127-129.

² S. Eickhoff/B. Herrmann, Surface marks on bone from Neolithic collective grave (Odagen, Lower Saxony). A study on differential diagnosis. *J. Hum. Evol.* 14, 1985, 263-274.

³ J. Hodler/S. Ulrich/B. Rüttimann, Computertomographie in der Paläopathologie. *Zeitschr. Orthop.* 128, 1990, 319-321.

⁴ C.J. Hackett, Microscopical Focal Destruction (Tunnels) in Exhumed Human Bones. *Med. Sci. Law* 21 (4), 1981, 243-265.

⁵ M. Schultz, Die mikroskopische Untersuchung prähistorischer Skelettfunde. Anwendung und Aussagemöglichkeiten der differentialdiagnostischen Untersuchung in der Paläopathologie. *Archäologie und Museum Heft 006* (Liestal 1986).

⁶ M. Schultz, Spuren unspezifischer Entzündungen an prähistorischen und historischen Schädeln. Ein Beitrag zur Paläopathologie. *Anthropologische Beiträge*, Band 4 A/B, Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch/Anthropologische Gesellschaft in Basel (Aesch 1993).

⁷ R.F. Macadam/A.T. Sandison, The Electron Microscope in Palaeopathology. *Medical History* 13, 1969, 81-85.

Thomas Böni
Orthopädische
Universitätsklinik
Balgrist
Forchstrasse 340
8008 Zürich