

Paläopathologischer Fallbericht: Tödlich verlaufene Geburt bei rachitisch verengtem Becken?

Stefan Flohr und Reiner Protsch von Zieten

Einleitung

Extrinsische Osteomalazien sind in den westlichen Ländern in der heutigen Zeit selten (Fitzpatrick et al. 2000). Einzelne Fälle werden häufig von dunkelhäutigen Kindern berichtet, die in gemäßigten Breitengraden leben (Cimaz et al. 2000; Rowe 2001). In der Paläopathologie sind derartige Befunde nur selten dokumentiert. Eine gehäufte Prävalenz dieses Krankheitsbildes findet sich jedoch in Europa im 17. und 18. Jahrhundert (Aufderheide & Rodríguez-Martin 1998). Auch die Bergung eines Fötus ist ein seltenes Ereignis für den Paläopathologen, da sich solche fragilen Skelette schlecht erhalten oder von unerfahrenen Ausgräbern leicht übersehen werden können. Das Zusammentreffen beider Fälle kann mit Recht als außergewöhnlich bezeichnet werden.

Material und Methode

Die vorliegenden Skelette stammen aus einer Grabung in Wölfersheim-Södel (Kreis Wetterau, Hessen), die im Zuge einer baulichen Maßnahme um eine kleine Kirche herum durchgeführt wurde. Dieses Areal fungierte im Zeitraum vom 8. bis in das erste Drittel des 19. Jahrhunderts als Friedhof für die örtliche Bevölkerung (RIESS 2002). Der vorliegende Fall konnte mittels einer Radiokarbondatierung in das Jahr 1640 (± 30 Jahre) n. Chr. datiert werden.

Die hier beschriebenen Individuen aus dem Grab Nummer 15 (15a und b) wurden auf der Nordseite der Kirche geborgen. Bei dem Skelett 15a handelt es sich um ein adultes Individuum. Es war in gestreckter Rückenlage mit auf der Brust überkreuzten Armen bestattet worden. Das Cranium mitsamt der Mandibula ist nicht erhalten. Das postcraniale Skelett wurde jedoch fast vollständig geborgen. Individuum 15b ist das Skelett eines zu weiten Teilen erhaltenen Fötus (Abb. 1). Seine postcranialen Knochen lagen unmittelbar auf dem Os sacrum des Individuums 15a. Einige craniale Knochenfragmente fanden sich zwischen dessen proximalen Femora.

Ergebnisse

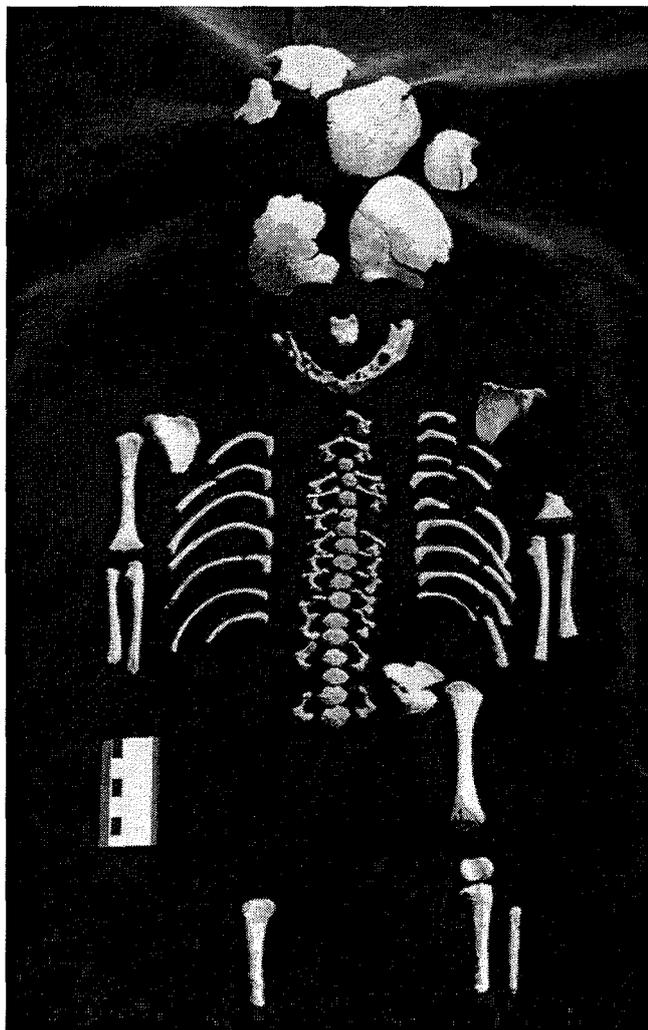
Alters- und Geschlechtsdiagnose

Es erscheint offensichtlich, dass es sich in diesem Fall um das Skelett einer schwangeren Frau handelt, was eine exakte Geschlechtsdiagnostik überflüssig erscheinen lässt. Unabhängig davon ist eine solche Diagnose aus zweierlei Gründen problematisch. Zum einen ist bei

derart massiven Deformierungen des diagnostisch wichtigsten Skeletteils, des Beckens (KROGMAN 1962), damit zu rechnen, dass geschlechtsdeterminierende Merkmale wie beispielsweise der Angulus subpubicus oder die Incisura ischiadica major nicht mehr beurteilbar sind. Zum anderen fehlt das für eine Feststellung des Geschlechts zweitwichtigste Skeletteil, der Schädel (KROGMAN 1962). Dennoch werden im Folgenden einige Merkmale beurteilt.

Das Pelvis wirkt im Gesamtaspekt breit und ausladend, was für ein weibliches Individuum spricht. Die Beurteilung der Einzelmerkmale zeigt jedoch erwartungsgemäß ein diffuses Bild. So ist zum Beispiel der Sulcus praeauricularis nicht vorhanden, was gegen die Diagnose »weiblich« spricht. Es ist jedoch wenig sinnvoll, die-

Abb. 1: Individuum 15b: Das Skelett eines zu weiten Teilen erhaltenen Fötus.



ses Merkmal, ebenso wie den Angulus subpubicus, das Foramen obturatum, Pelvis major und minor zur Geschlechtsbestimmung heran zu ziehen, da diese Merkmale im Besonderen der Deformierung unterworfen sind, wie dies schon 1887 von SWIETLIK beschrieben wurde. Eben diese Merkmale sind auch im vorliegenden Fall mit »männlich«, bzw. mit »nicht bestimmbar« zu beurteilen. Als deutlich weiblich ausgeprägt zeigen sich dagegen die Incisura ischiadica major, der Arc composité, das Corpus ossis ischii sowie die Form der Crista iliaca. Die Beurteilung der Langknochen ist aufgrund der Deformierungen ebenfalls problematisch. Diese wirken jedoch sehr grazil, wodurch die Diagnose eines weiblichen Individuums unterstützt wird.

Da der Schädel sowie die Facies symphysialis der Ossa pubica nicht erhalten sind, ist eine Altersdiagnose anhand der Obliteration der Suturae, der Zahnabrasion oder der altersabhängigen morphologischen Veränderungen der Facies symphysialis nicht möglich. Der makroskopischen Diagnose bleibt somit im Wesentlichen nur noch die Beurteilung der Epiphysenfugen. Nach ORTNER & PUTSCHAR (1985) sind zwar das Längenwachstum und die Reifung des Skeletts bei Rachitis reduziert, die Geschwindigkeit des Verschlusses der Wachstumsfugen sei jedoch nicht beeinflusst. Diese sind an den Langknochen verwachsen. Lediglich an der Crista iliaca, die in der Regel zwischen dem 21. bis 24. Lebensjahr verwächst (BROTHWELL 1981), sind Fugenreste erkennbar. Des Weiteren ist die Linea transversa zwischen den ersten beiden Sakralwirbeln unverschlossen, was auf ein Alter unter 35 Jahren hindeutet. Die sternalen Gelenkflächen der Claviculae können nach SZILVÁSY (1977) dem morphologischen Stadium II zugeordnet werden, was einem Alter zwischen 21–25 Jahren entspricht.

Die oben beschriebenen Merkmale deuten somit auf ein Sterbealter zwischen 21 und 35 Jahren hin.

Körperhöschätzung

Eine Körperhöschätzung wird in der Regel anhand der Länge von möglichst mehreren Ossa longa vorgenommen. In diesem Fall erweist sich eine derartige Diagnose jedoch als schwierig. Lediglich der rechte Humerus zeigt eine relativ geringe Deformierung, so dass sich die Körperhöschätzung ausschließlich auf diesen einzelnen Knochen stützt. Danach ergibt sich nach der Regressionsgleichung von PEARSON (1899) eine Körperhöhe von knapp 150 cm.

Pathologische Befunde

Becken

Das Becken des adulten Individuums ist relativ gut erhalten. Die rechte Facies symphysialis sowie Teile des linken Os pubis mit der Symphyse fehlen. Zu Vermessungszwecken wurden diese fehlenden Stellen mit Plas-

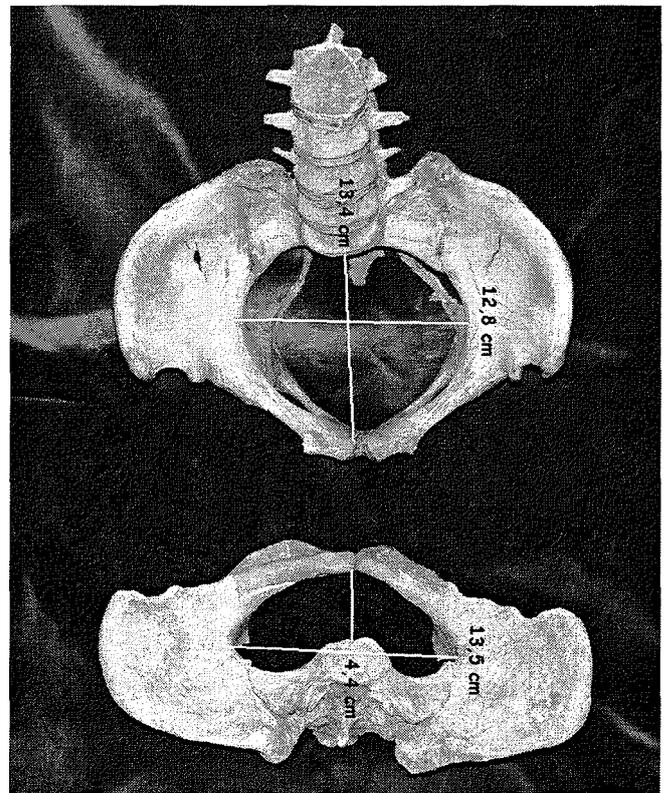


Abb. 2: Vergleich eines normalen weiblichen Beckens (Werte nach ZAHN 1992) mit dem vorliegenden rachitisch verengtem Becken.

tilin rekonstruiert. Kleinere postmortale Defekte finden sich an der rechten Spina iliaca anterior superior und inferior. Insgesamt wirkt das Becken klein und grazil. Es zeigt bei normalen transversalen Abmessungen eine starke Reduktion des sagittalen Durchmessers. Die Conjugata vera anatomica liegt mit 4,4 cm weit unter dem Normwert von 13,5 cm für Frauen (ZAHN 1992). Hierdurch stellt sich das Pelvis minor herzförmig dar und zeigt das typische Bild eines rachitischen Kartenherzbeckens (Abb. 2). Weiterhin sind die Acetabula durch die Deformierung weit nach anterior ausgerichtet.

An den Facies auriculares sind als Ausdruck eines arthrotischen Geschehens nach ventral gerichtete Exostosen zu erkennen.

Wirbelsäule und Thorax

Die Wirbelsäule zeigt einen altersentsprechenden Befund. Es finden sich keine Hinweise auf eine vorzeitige Degeneration im Sinne einer Facettengelenkarthrose oder Osteochondrose. Weiterhin finden sich keine Frakturen oder Keilwirbelbildungen im gesamten Stammskelett. Hinweise für Deformierungen im Sinne der Kyphose oder Skoliose sind ebenfalls nicht nachweisbar. Auffallend sind Ossifizierungen der dorsalen Anteile der Ligamenta flava im Thorakalbereich. Differentialdiagnostisch ist einerseits an einen beginnenden



Abb. 3: Der Befund am linken Humerus ist vereinbar mit einer epiphysennahen Fraktur im Wachstumsalter, welche den vorzeitigen Verschluss der Epiphysenfuge und hierdurch ein asymmetrisches Wachstum des distalen Humerus induzierte. Rechts die röntgenologische Darstellung.

sekundären Hyperparathyreoidismus in der rachitischen Phase und andererseits an belastungsinduzierte Ausziehungen zu denken.

Die Rippen sind nur fragmentarisch erhalten. Hinweise auf Veränderungen an der Knorpel-Knochengrenze, die zum »rachitischen Rosenkranz« führen, sind nicht erkennbar.

Extremitäten

Die Extremitätenknochen zeigen die für eine Rachitis charakteristischen becherförmigen Auftreibungen der distalen Enden, was klinisch als »Marfanches Zeichen« sichtbar wird (ADLER 1998). Während der rechte Humerus nur eine geringe Deformierung aufweist, fällt am linken eine Abknickung der distalen Epiphyse um 49° nach medial auf. Diese kann radiologisch als verheilte Epiphysenfraktur identifiziert werden (Abb. 3).

Eine anthropometrische Analyse der Femora zeigt eine Retrokuvation von 29° auf der linken und 36° auf der rechten Extremität. Diese haben ihr punctum maximum am Übergangsbereich zu den becherförmigen Auftreibungen der distalen Epiphysen. Des Weiteren zeigt der Caput-Collum-Diaphysen-Winkel (CCD-Winkel) bei direkter Messung beidseitig eine starke Verkleinerung auf 93° . Darüber hinaus ist das rechte Femur im Schaft um 12° antetorquiert. Auffällig sind auch die Kniebasiswinkel, die auf ein Genu valgum hindeuten (Abb. 4).

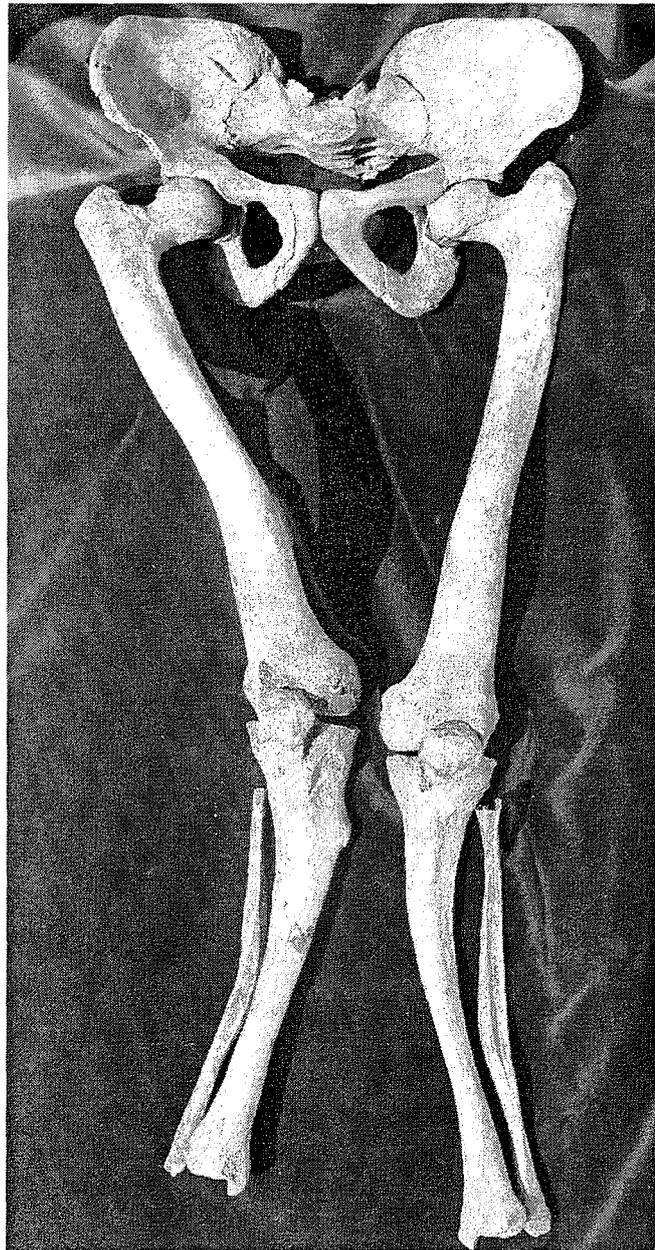
Die BMD am rechten Collum femoris liegt mit $1,066 \text{ g/cm}^2$ $1,72 \text{ SD}$ oberhalb des T-Scores.

Tibia und Fibula zeigen beidseitig eine Lateraldeviation um 20° . Hinzu kommt eine knöcherne Ausziehung im Insertionsbereich des medialen Kollateralband-Komplexes. Die rechte Patella stellt sich dysplastisch dar. Sie zeigt lateral eine deutliche Furchenbildung, die ihre korrespondierende Gegenseite auf der lateralen Femurkondyle findet.

Fötus

Um den Reifegrad des Fötus zu ermitteln, wurden die

Abb. 4: Rekonstruktion des Beckens und der unteren Extremitäten. Deutlich erkennbar sind die Genua valga, der reduzierte CCD-Winkel und die Exostose an der rechten proximalen Tibia.



linke Scapula, die linke Mandibulahälfte, der rechte Radius sowie Ulna und Femur der linken Seite untersucht. Nach KÓSA (1998) ergibt sich hieraus eine Körpergröße von $51,9 \pm 2,4$ cm. Der Fötus war nach gleichem Autor somit im X. Lunarmonat und daher geburtsreif.

Eine Geschlechtsdiagnose wird an Feten überwiegend am Beckens vorgenommen (KÓSA 1998). Hiervon ist im vorliegenden Fall jedoch nur ein Teil der Fossa iliaca vorhanden, so dass eine metrische Geschlechtsbestimmung nicht durchführbar ist. Morphognostisch kann jedoch die Crista iliaca beurteilt werden. Diese stellt sich schwach geschwungen dar, was für ein weibliches Individuum spricht (SCHUTKOWSKI 1987). An der Mandibula kann lediglich die Gonionregion der linken Seite beurteilt werden. Auch hier ergibt sich durch die gänzlich fehlende Evertierung der Eindruck eines weiblichen Individuums. Allerdings muss diese Diagnose in Hinblick auf die nach wie vor bestehenden Schwierigkeiten bei der Geschlechtsdiagnose fetaler Skelette (KÓSA 1998) als fraglich eingeschätzt werden.

Diskussion

Im Gegensatz zur Medizin am Lebenden ist in der Paläopathologie nur ein eingeschränktes diagnostisches Spektrum verfügbar. Somit sind valide Diagnosen häufig nicht möglich. Der vorliegende Fall zeigt einige Merkmale, die auf eine rachitische Erkrankung hinweisen. Hier sind in erster Linie die typische Kartenherzform des Pelvis und die becherförmigen Auftreibungen der distalen Epiphysen zu nennen. Auch kann die geringe Körperhöhe von knapp 1,50 m als rachitischer Zwergwuchs interpretiert werden. An den Extremitäten sprechen der geringe CCD-Winkel, die Retrokurvation der Femora, die Genua valga und die Säbelscheidentibiae für die Diagnose einer abgelaufenen extrinsischen Form der Osteomalazie. Diese wird durch den hohen BMD-Wert unterstützt, da demgegenüber bei einer aktiven Osteomalazie mit einer niedrigen Knochendichte zu rechnen wäre. Zwar ist die Knochendichte aufgrund möglicher Artefakte, beispielsweise durch eingeschwemmtes Erdreich, bei paläopathologischen Funden nur bedingt zu bewerten, in diesem Fall erscheint eine solche Verunreinigung aufgrund des guten Erhaltungszustandes der Kortikalis unwahrscheinlich.

Abweichend von dieser Diagnose sind lediglich die spitzwinkeligen Verbiegungen der Femora, welche bei der Rachitis arkuär verlaufen sowie die fehlenden pathologischen Befunde an der Wirbelsäule. Weitere Strukturen, welche die Diagnose einer Rachitis unterstützen könnten, wie das Caput quadratum oder Zahnschmelzhypoplasien sind nicht erhalten. Betrachtet man die Diagnose Rachitis als gesichert, so sind weiterhin keine Möglichkeiten denkbar, die Hinweise auf die genaue Ätiologie liefern. Da zum Zeitpunkt des Ablebens keine nennenswerte Osteomalazie bestand, sondern lediglich Folgen einer floriden Rachitis vorzufinden waren, scheiden die intrinsischen Formen der Osteomala-

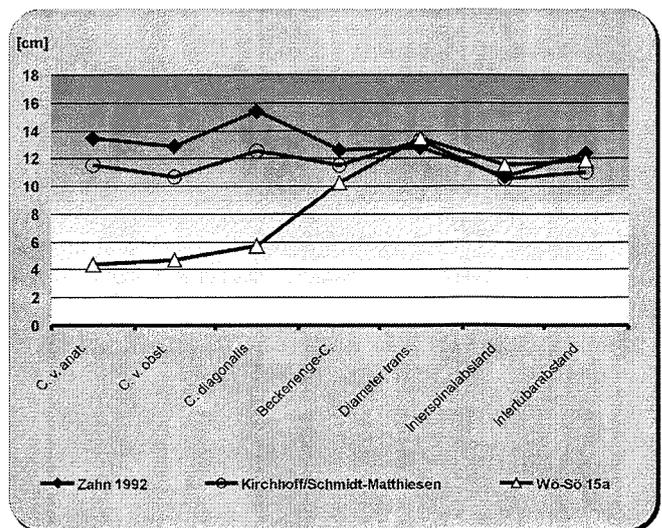


Abb. 5: Graphische Darstellung sagittaler und transversaler Beckenmaße im vorliegenden Fall (»Wö-Sö 15a«) im Vergleich zu Referenzwerten nach ZAHN 1992 sowie KIRCHHOFF/SCHMIDT-MATTHIESEN 1958a; 1958b. C.v.anat. = Conjugata vera anatomica; C.v.obst. = Conjugata vera obstetrica; C.diagonalis = conjugata diagonalis; Beckenenge-C. = Beckenenge-Conjugata.

zie aus, da nicht davon auszugehen ist, dass vor 400 Jahren eine solche Form erfolgreich therapiert werden konnte. Differentialdiagnostisch bleiben somit die Rachitis und der Phosphatdiabetes, der in der Literatur auch mit normalen Knochendichtewerten beschrieben ist (MÜNZENBERG 2002).

Die pathologischen Befunde am linken distalen Humerus und an der rechten proximalen Tibia sind unabhängig von der Osteomalazie zu sehen. Der Befund am linken Humerus ist vereinbar mit einer epiphysennahen Fraktur im Wachstumsalter, welche den vorzeitigen Verschluss der Epiphysenfuge und hierdurch ein asymmetrisches Wachstum des distalen Humerus induzierte. Die Veränderung an der medialen proximalen Tibia ist als knöcherner Prominenz im Insertionsareal des medialen Kollateralband-Komplexes zu interpretieren, was auf eine erhöhte Zugbelastung bei Genu valgum zurückzuführen sein könnte. Differentialdiagnostisch ist auch eine kartilaginäre Exostose nicht auszuschließen, jedoch unwahrscheinlich.

Die vorzeitige Degeneration am lateralen First der Patella und dem korrespondierenden femoropatellaren Gleitlager unterstützen die Theorie des rachitisch induzierten Genu valgum. Der dysplastische Befund der Patella kann die vorzeitige Degeneration zusätzlich getriggert haben.

Abschließend bleibt die Frage des Ablebens der Frau zu klären. Eine mögliche Ursache könnte eine Geburtskomplikation aufgrund des rachitisch verengten Beckens gewesen sein. Aus gynäkologischer Sicht sind hierfür vor allem die Ausmaße des kleinen Beckens, insbesondere der Conjugata vera von Relevanz. DIRR (1875) berichtete über den Fall einer Frau, die mit ei-

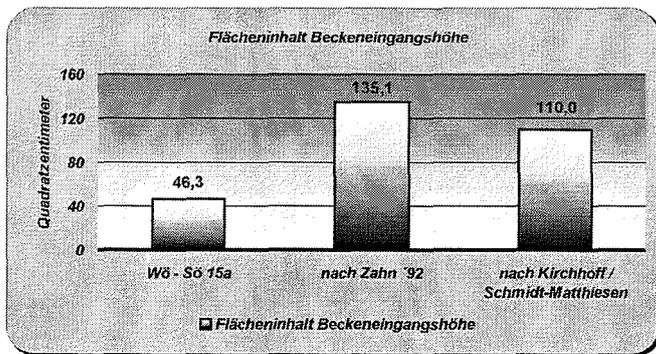


Abb. 6: Graphische Darstellung der Fläche des Beckeneingangs im vorliegenden Fall (»Wö-Sö 15a«) im Vergleich zu Referenzwerten nach ZAHN 1992, sowie KIRCHHOFF/SCHMIDT-MATTHIESEN 1958a; 1958b.

nem rachitisch verengtem Becken während ihrer fünften Geburt verstarb. Lediglich das erste Kind überlebte, die drei nächsten verstarben kurz nach, das fünfte noch während der Geburt. Die Conjugata vera betrug bei dieser Frau mit 7,7 cm noch deutlich mehr als in dem vorliegenden Fall mit 4,4 cm.

Der Vergleich mit verschiedenen Referenzwerten aus der Literatur zeigt eindeutig die massiven Veränderungen der geburtshelferisch relevanten Beckenmaße (Abb. 5). Aus den sagittalen und transversalen Maßen ergibt sich auch eine Reduktion des Flächeninhaltes des Beckeneingangs. Dieser liegt in diesem Fall mit lediglich 46,3 cm² deutlich unter den Normwerten, die von ZAHN (1992) und KIRCHHOFF & SCHMIDT-MATTHIESEN (1958a, b) mit 135,1 cm², bzw. 110,0 cm² angegeben werden (Abb. 6). Eine erfolgreiche Geburt erscheint daher beim vorliegenden Fall nicht möglich gewesen zu sein. Die Schädelfragmente des Fötus dürften somit im Zuge der Dekomposition den Mutterleib verlassen haben und zwischen den proximalen Femora der Mutter zu liegen gekommen sein. Eine Geburt mit Todesfolge oder eine Geburt per Sectio caesarea dürfte nicht stattgefunden haben, da in einem solchen Fall zu erwarten wäre, dass der Neonatus auf der Brust der Mutter oder neben ihr bestattet worden wäre. Allerdings lässt sich aufgrund der beschriebenen Befunde nicht zwingend auf die Todesursache schließen. Es scheint allerdings offensichtlich, dass Geburtskomplikationen zum Tode der hochgraviden Frau führten. Möglicherweise kam es auch zum Absterben des Fötus im Mutterleib, was den Tod der Mutter nach sich zog. Es sind aber auch andere Todesursachen denkbar, die in keinem direkten Zusammenhang mit der Schwangerschaft stehen, wie ein gewaltsamer Tod oder andere, nicht am Knochen belegbare Erkrankungen.

Zusammenfassung

In einem Gräberfeld in Wölfersheim-Södel (Kreis Wetterau, Hessen), das im Zeitraum vom 8. bis zum beginnenden 19. Jahrhundert n. Chr. belegt war, wurden ein adultes weibliches Individuum sowie einen dazugehöriger geburtsreifer Fötus geborgen. Ersteres zeigt die klassischen Veränderungen einer in der Kindheit abgelaufenen Rachitis. Unabhängig davon konnte eine verheilte transcondyläre Fraktur des linken distalen Humerus sowie eine ossifizierte Insertion an der rechten proximalen Tibia diagnostiziert werden. Es ist zu vermuten, dass die rachitische Fehlförmigkeit des Beckens die Geburt via naturalis verhinderte und konsekutiv den Tod der jungen Frau induzierte. Der vorliegende Fall wurde per Radiokarbonmethode in das Jahr 1640 n. Chr. datiert.

Summary

In a graveyard in Wölfersheim-Södel (Kreis-Wetterau, Hessen), in use from the 8th to the beginning 19th century, an adult female individual with an associated fetus was excavated. The adult individual shows the typical changes in bones of a healed rickets during the childhood. Independent from the before mentioned a healed transcondyloid fracture of the left distal humerus as well as an ossificated insertion on the right proximal tibia was diagnosed. One can suppose that the pelvis which was deformed by the rickets had prevented a birth via naturalis and induced consequently the death of the young woman. The skeleton in question was absolutely dated by radiocarbon to 360 years BP.

Anschriften der Verfasser:

Stefan Flohr, M. A., Prof. Dr. Dr. Reiner Protsch von Zieten
 Institut der Anthropologie und Humangenetik für Biologen
 Siesmayerstraße 70
 60323 Frankfurt am Main
 E-Mail: flohr@anthropology.uni-frankfurt.de

Literatur

- ADLER, C.-P. (1998): Knochenkrankheiten. Diagnostik makroskopischer, histologischer und radiologischer Strukturveränderungen des Skeletts. 2. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- AUFDERHEIDE, A. C. & C. RODRÍGUEZ-MARTIN (1998): The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge University Press.
- BROTHWELL, D. R. (1981): Digging up Bones. The excavation, treatment and study of human remains. 3rd ed. Cornell University Press, New York.
- CIMAZ, R., P. BAZZI & A. PRELLE (2000): Myopathy associated with rickets and celiac disease. Acta Pædiatr 89, 496–500.

- DIRR, M. (1875): Ein allgemein rachitisches Becken. Dissertation, München.
- FITZPATRICK, S., N. F. SHEARD, N. G. CLARK & M. L. RITTER (2000): Vitamin D-deficient Rickets: A Multifactorial Disease. *Nutr Rev* 58 (7), 218–222.
- KIRCHHOFF, H. & H. SCHMIDT-MATTHIESEN (1958a): Das Becken. In: H. G. BENDER (Hrsg.), *Klinik der Frauenheilkunde und Geburtshilfe. Physiologie und Pathologie des Beckens*. Bd. 2. Urban & Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore, 1230–1239.
- KIRCHHOFF, H. & H. SCHMIDT-MATTHIESEN (1958b): Die Beziehungen zwischen äußeren Körpermerkmalen und Beckeninnenform. *Geburtshilfe Frauenheilkunde* 18, 1230–1239.
- KÓSA, F. (1998): Die Knochen von Feten und Neugeborenen. In: D. LEOPOLD (Hrsg.), *Identifikation unbekannter Toter. Interdisziplinäre Methodik, forensische Osteologie*. Verlag Schmidt-Römhild, Lübeck, 503–555.
- KROGMAN, W. M. (1962): *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. Charles C Thomas, Springfield, Illinois.
- MÜNZENBERG, K. J. (2002): Osteomalazie. In: K. M. PETERS (Hrsg.), *Knochenkrankheiten*. Steinkopff Verlag, Darmstadt, 54–62.
- ORTNER, D. J. & W. J. PUTSCHAR (1985): *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Smithsonian Institution Press, City of Washington.
- PEARSON, K. (1899): On the reconstruction of the stature of prehistoric races. *Mathematical contributions to the theory of evolution*. *Trans. Roy. Soc. A* 192, 169–244.
- RIESS, E. (2002): *Södel in der Wetterau*. 1. Aufl., Bingel Rockenberg, Wölfersheim.
- ROWE, P. M. (2001): Why is rickets resurgent in the USA? *Lancet* 357, 1100.
- SCHUTKOWSKI, H. (1987): Sex Determination of Fetal and Neonate Skeletons by Means of Discriminant Analysis. *Int. J. Anthropol.* 2 (4), 347–352.
- SWIETLIK, A. (1887): *Ueber das osteomalacische Becken*. Dissertation, Würzburg.
- SZILVÁSSY, J. (1977): Altersschätzung an den sternalen Gelenkflächen der Schlüsselbeine. *Beitr. z. Gerichtl. Med.* 35, 343–345.
- ZAHN, K. (1992): *Veränderungen geburtshilflich relevanter Beckenmaße in acht Jahrzehnten – computertomographische Untersuchungen*. Dissertation, Heidelberg.