

Zur Röntgenidentifizierung unbekannter Leichen bei fortgeschrittenen postmortalen Veränderungen*,**

Th. Riepert und Ch. Rittner

Institut für Rechtsmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Am Pulverturm 3,
D-6500 Mainz, Bundesrepublik Deutschland

X-ray identification of unknown dead bodies with progressive postmortem changes

Summary. The postmortem changes in the bodies of two individuals were so advanced that the usual identification methods could not be applied; one had drowned and the other died by burning. Antemortem roentgenograms – up to 10 years old – and postmortem X-ray plates were compared and the bodies thus identified. This was possible because the skeleton shows individual, highly specific markers that do not change during life or after death.

Key words: Roentgenological identification of unknown corpses – Postmortem changes, X-ray identification

Zusammenfassung. Die postmortalen Veränderungen an einer Wasserleiche und an einer Brandleiche waren so weit fortgeschritten, daß die üblichen Identifizierungsmethoden versagen mußten. Vergleichende röntgenologische Untersuchungen ermöglichen jedoch den sicheren Nachweis der Identität. Der Erfolg beruhte auf der individuellen Variabilität des Skelettsystems und seiner hohen Widerstandsfähigkeit gegenüber intravitalen und postmortalen Einflüssen. Neben der hohen Aussagekraft sind einfache, schnelle Handhabung sowie Dokumentation – ohne Beeinträchtigung der Obduktion – weitere Vorteile der Röntgenidentifizierung. Die vorgestellten Fälle zeigen zudem, daß auch zehn Jahre alte intravitale Vergleichsbilder zur Identifizierung beitragen können.

Schlüsselwörter: Röntgenidentifizierung bei unbekannten Leichen – Postmortale Veränderungen, Röntgenidentifizierung

*Herrn Professor Dr. med. Gg. Schmidt zum 65. Geburtstag gewidmet

**Auszugsweise vorgetragen auf der 18. Tagung der Oberrheinischen Rechtsmediziner am 29. 5. 1987 in Mainz

Sonderdruckanfragen an: Th. Riepert

Einleitung

Die Identifizierung unbekannter Leichen hat einen festen Platz in der rechtsmedizinischen Praxis. Wenn ein unbekannter Toter gefunden wird, gelingt häufig die Identifizierung über die Hautleistenbefunde oder durch eine odontologische Untersuchung. Es können jedoch auch andere morphologische Methoden zum Ziel führen. Eine *röntgenologische* Untersuchung der Leiche kann Hinweise auf das Lebensalter, das Geschlecht, auf Krankheiten sowie Sport- und Rassemerkmale ergeben (Glaister und Brash 1937; Kellner 1957; Neiss 1964; Dufková et al. 1986; Funayama et al. 1986; Willich 1986).

Beim Vorliegen von geeigneten *intravitalen Vergleichsbildern* kann eine Überprüfung der Identität durch postmortale Röntgenaufnahmen erfolgen. Insbesondere Neiss hat in den 60er Jahren auf die besondere Eignung der Röntgenidentifizierung hingewiesen. Durch postmortale Röntgenaufnahmen des Schädelns und des Brustkorbes gelang ihm sowohl der Nachweis als auch der Ausschluß von Personengleichheiten. Die Aussagekraft dieser Untersuchung ist unbestritten, dennoch wird relativ wenig Gebrauch von ihr gemacht (Krause et al. 1968; Grüner und Helmer 1975).

Die zwei folgenden Fälle aus unserem Untersuchungsgut des Jahres 1987 sollen die Leistungsfähigkeit der Röntgenidentifizierung bestätigen.

Kasuistik

Fall 1

Im Januar 1986 wurde außerhalb des Einzugsbereiches unseres Institutes eine unbekannte weibliche Leiche aus dem Rhein geländet. Die Leiche wies eine ausgeprägte Fettwachsbildung auf und war weitgehend skelettiert (Abb. 1). Nach den polizeilichen Ermittlungen ergab sich der Verdacht, daß es sich um eine seit mehreren Monaten abgängige, 52jährige Frau handeln könne. Im Oberkiefer waren nur noch einzelne Zähne erhalten. Ein zahnfachärztliches Gutachten ergab keinen sicheren Identitätsnachweis.

Uns wurde schließlich der mazerierte Schädel ohne Unterkiefer zusammen mit der Röntgenaufnahme eines Schädelns aus dem Jahre 1981 vorgelegt (Abb. 2a). Diese Aufnahme ist im sagittalen Strahlengang angefertigt. Die Felsenbeinoberkanten projizieren sich symmetrisch in beide Augenhöhlen. Auffallend ist eine Hyperpneumatisation der Stirnhöhlen und die Darstellung Pacchionischer Gruben; diesen entsprechen Usuren der Knochenwand im Bereich Pacchionischer Grunulationen des Großhirns.

Wir haben eine Röntgenaufnahme in einem möglichst ähnlichen Strahlengang angestrebt. Der ideale Strahlengang entspricht der sog. „Deutschen Horizontale“. Diese verläuft durch den Unterrand der Orbita und den Oberrand des äußeren Gehörganges.

Die von uns angefertigte Röntgenaufnahme des mazerierten Schädelns ohne Unterkiefer läßt den Sägeschnitt des Obduzenten sowie eine klaffende Lambda-Naht links erkennen (Abb. 2b). Im übrigen zeigt sich eine annähernd



Abb. 1. Auffindesituation der unbekannten Wasserleiche. Ausgeprägte Fettwachsbildung, teilweise Skelettierung (Fall 1)

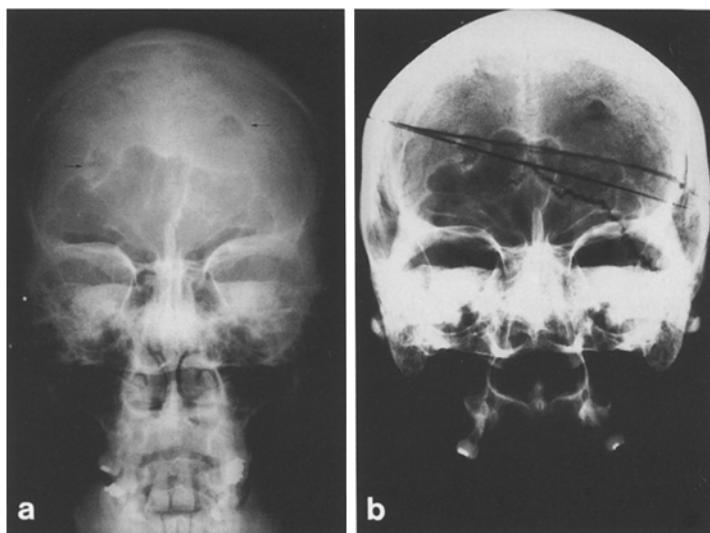


Abb. 2a. Intravitale Röntgenaufnahme des Schädels (1981). Hyperpneumatisation der Stirnhöhlen. Pacchionische Gruben (Pfeile)

Abb. 2b. Postmortale Röntgenaufnahme des Schädels (1987). Sägeschnitt, klaffende Lambda-Naht, Fehlen des Unterkiefers. Ansonsten weitgehende Übereinstimmung mit dem zu Lebzeiten erstellten Röntgenbild

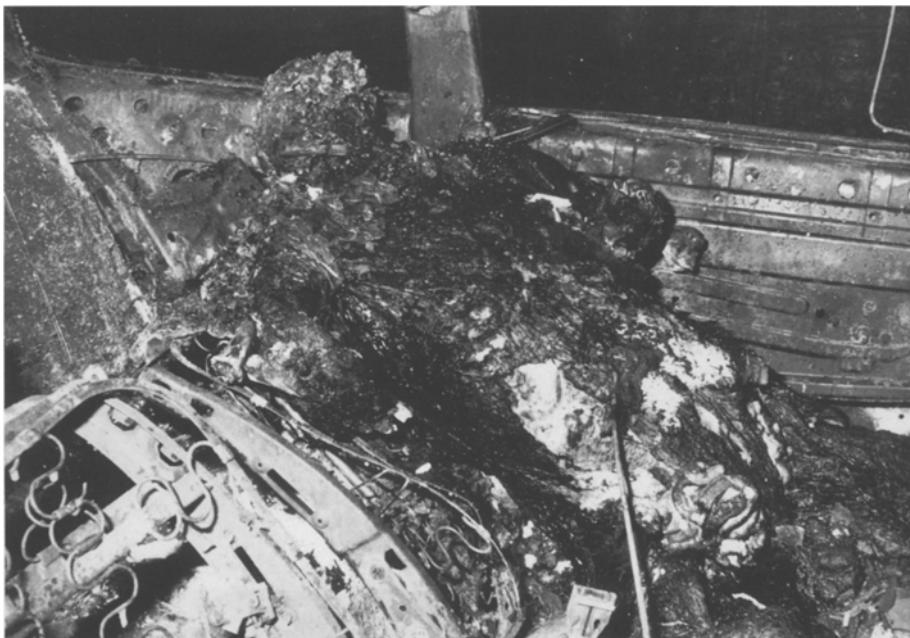


Abb. 3. Auffindesituation der unbekannten Brandleiche im ausgebrannten PKW (Fall 2)

vollständige Übereinstimmung. Morphologisch besonders eindrucksvoll ist die Ähnlichkeit der hyperpneumatisierten Stirnhöhlen. Auch die knöchernen Lamellen innerhalb der Stirnhöhlen erscheinen gleichartig konfiguriert. Ferner fallen Gemeinsamkeiten insbesondere auf bzgl. des Verlaufs und der Zähnelung der Schädelnähte, der Pacchionischen Gruben, der Konfiguration und Größe, sowohl der Augenhöhlen als auch des gesamten Schädels.

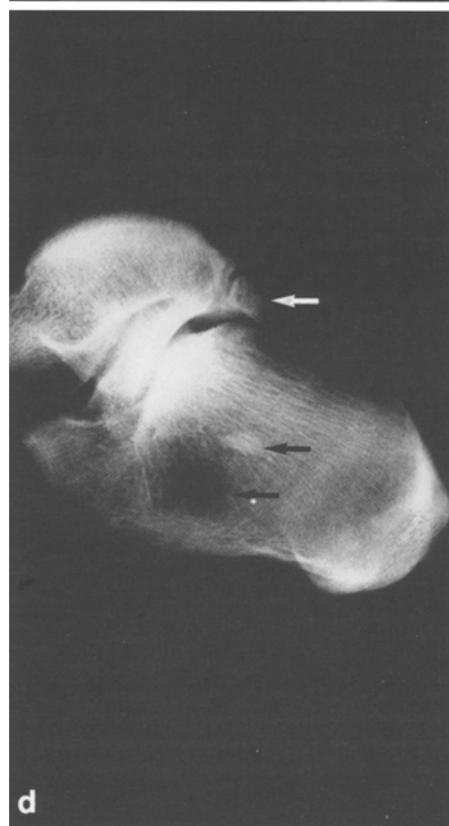
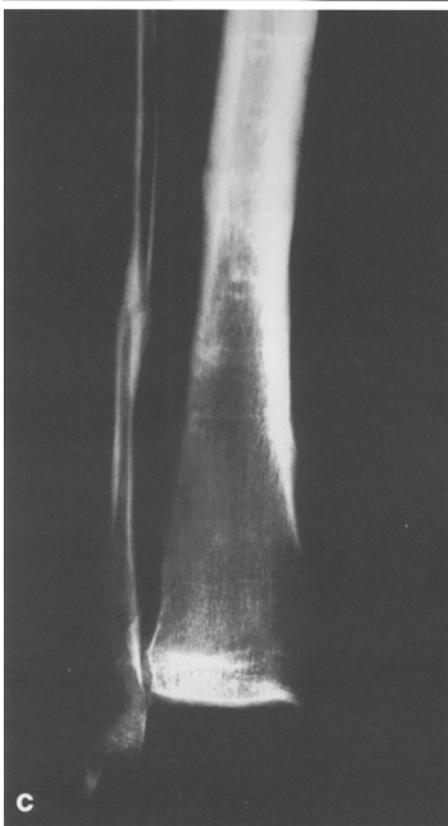
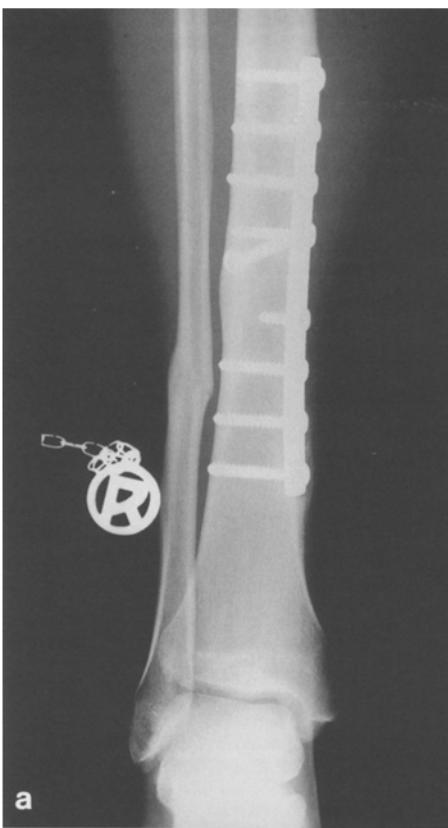
Somit war der Nachweis einer Personengleichheit aufgrund der Vielfältigkeit der individuellen Merkmale mit Sicherheit möglich.

Fall 2

Im Januar 1987 wurde eine weitgehend verkohlte Brandleiche aus einem PKW geborgen (Abb. 3). Aufgrund schwergradiger Brandeinwirkung im Kieferbereich war auch hier eine odontologische Identifizierung nicht möglich. Der Eigentümer des PKW, ein 26jähriger Student, sollte vor etwa zehn Jahren eine Unterschenkelfraktur erlitten haben. Beigezogene Röntgenbilder aus dem

Abb. 4a, b. Intravitale Röntgenaufnahme des Unterschenkels im sagittalen (a) und seitlichen (b) Strahlengang (1977). Zustand nach medialer Plattenosteosynthese einer Tibiafraktur. In leichtgradiger Achsenfehlstellung knöchern durchbaute Fibulafraktur. Os trigonum tali, Kompaktainsel und Rarefizierung der Bälkchenstruktur im Calcaneus (*Pfeile*)

Abb. 4c, d. Postmortale Röntgenbilder (1987). Bohrkanäle in der Tibia, Achsenfehlstellung der Fibula (a); Os trigonum tali, Kompaktainsel und Rarefizierung der Bälkchenstruktur im Calcaneus (*Pfeile*) im Zustand nach Präparation (b)



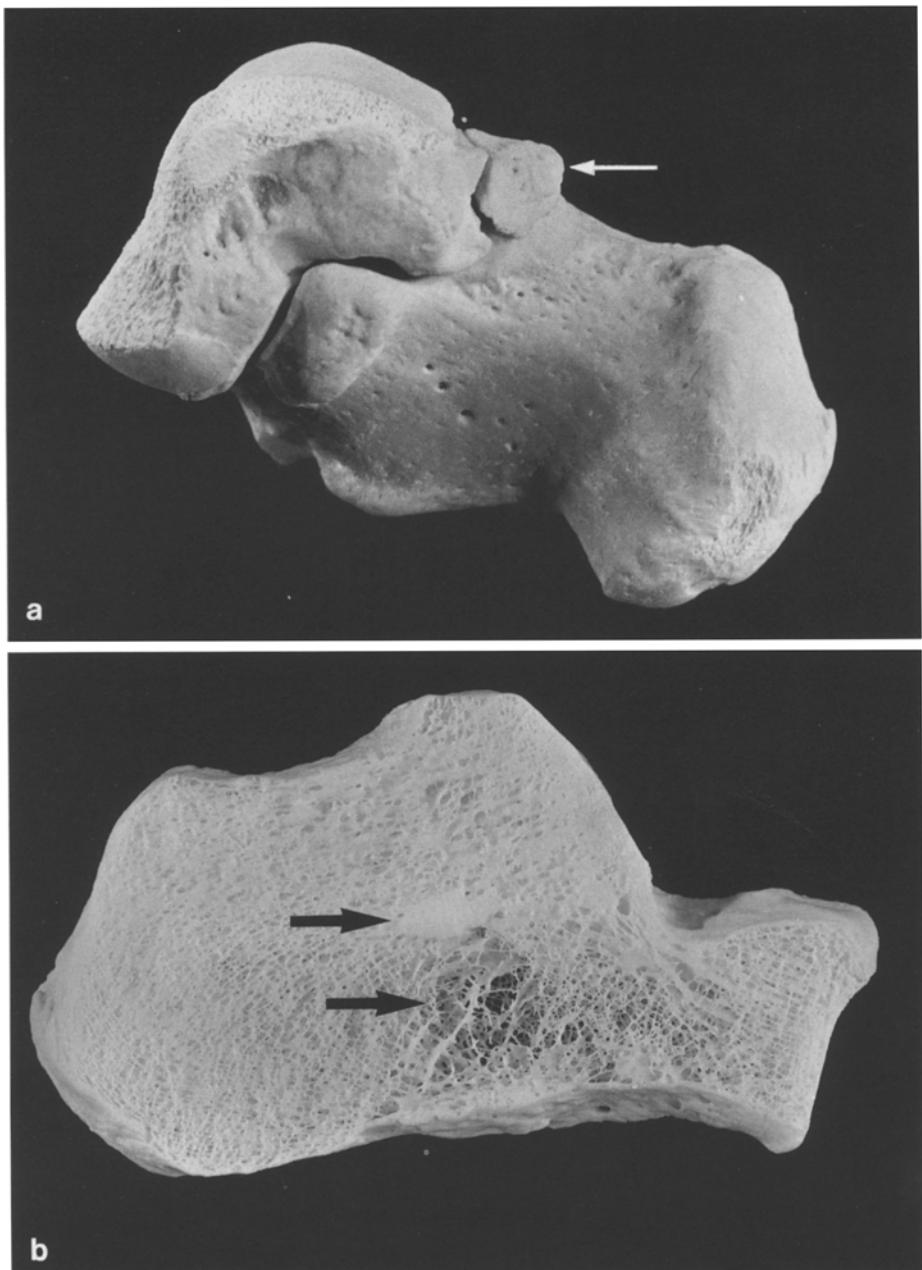


Abb. 5a, b. Anatomisches Präparat zu Abb. 4a–d. Os trigonum tali, Kompaktainsel und Raefizierung der Bälkchenstruktur (*Längsschnitt*)

Jahre 1977 bestätigten dies (Abb. 4a und b). Sie stellen eine knöchern durchbaute komplett rechtsseitige Unterschenkelfraktur mit einer medialen Plattenosteosynthese dar.

Wir haben den Unterschenkel von den wesentlichen Brandrückständen befreit. Das postmortale Röntgenbild (Abb. 4c) zeigt im sagittalen Strahlengang die knöchern durchbaute Wadenbeinfraktur auf derselben Höhe mit derselben Achsabweichung. Das Osteosynthesematerial wurde zwischenzeitlich entfernt. Die verbliebenen Bohrkanäle kommen gut zur Darstellung. Auch im seitlichen Strahlengang lassen sich Übereinstimmungen feststellen (Abb. 4d). Neben einer vermehrt strahlentransparenten Zone findet sich im Calcaneus jeweils eine Kompakta-Insel. Eine weitere seltene Variante, das Os trigonum tali, stellt sich ebenfalls auf beiden Aufnahmen dar.

Die Knochen wurden weiter bearbeitet und in üblicher Weise mazeriert. Das anatomische Präparat (Abb. 5a und b) zeigt das Os trigonum tali und auf der Schnittfläche neben einer umschriebenen Zone mit rarefizierter Bälkchenstruktur die röntgenologisch nachgewiesene Kompaktainsel.

Die zahlreichen beschriebenen individuellen Merkmale sind derartig selten, daß sie in ihrer Kombination eine sichere Identifizierung ermöglichen, die in ihrer Aussagekraft der Identifizierung durch das Papillarmuster der Finger gleichkommt.

Diskussion

Die Identifizierung unbekannter Leichen erfolgt in der Regel an Effekten, durch Daktyloskopie, odontologische Untersuchung oder Lichtbildervergleich. Eine umfassende Übersicht gibt Endris (1982). Auch die Feststellung der Blutgruppen oder fotografische Superprojektionsverfahren am Schädel (Grüner und Reinhardt 1959; Helmer 1984) können allein oder in Kombination mit den vorgenannten Untersuchungen zum Ziel führen. Relativ selten erfolgt eine Identifizierung durch den Vergleich von Röntgenbildern (Peitsch 1970; Hunger et al. 1978).

Bereits 1909 hat Tandler im Zusammenhang mit der Identifizierung des Schädels von Haydn auf die Bedeutung röntgenographischer Aufnahmen hingewiesen. Kronecker schlug 1914 vor, Straftätern die Hände zu röntgen, um zu späterer Zeit die Identität feststellen zu können. 1921 machte Schüller auf den großen Formenreichtum der Stirnhöhlen aufmerksam. Im Ergebnis seiner Untersuchungen kam er zu dem Schluß, daß es „kaum zwei Menschen gibt, deren Stirnhöhlenröntgenogramme miteinander übereinstimmen“. Ähnliche Überlegungen stellten Bucky (1922) und Richter (1926) an. Die erste tatsächliche Röntgenidentifizierung ist Culbert und Law 1927 an einer Wasserleiche gelungen. Singleton (1951) hat in Zusammenarbeit mit Röntgenologen 24 Brandleichen eines Schiffsunglückes (The „Noronic“ Disaster) identifiziert. In absteigender Reihenfolge waren folgende Regionen entscheidend wichtig: Thorax, LWS einschließlich Becken, Schädel, HWS und Fuß. Manz und Reh schlügen 1964 für Katastrophenfälle den Einsatz transportabler Röntgengeräte vor.

Insbesondere Neiss (1962, 1964, 1968, 1975, 1976) hat häufig auf die Vorteile der postmortalen Röntgenuntersuchung hingewiesen. Sie kann Hinweise

auf Lebensalter, Geschlecht, Beruf, Krankheiten, Sport- und Rassemmerkmale ergeben (primäre Röntgenidentifizierung). Hiervon grenzte Neiss die sekundäre Röntgenidentifizierung ab. Diese ermöglicht beim Vorliegen geeigneter intravitaler Vergleichsbilder den Nachweis oder den Ausschluß von Personen- gleichheiten.

Anderen Untersuchern gelangen, zumeist in Einzelfällen, Identifizierungen durch Röntgen des Schädels (Introna 1955; Sassouni 1959), Thorax (Calico 1934) oder der Extremitäten (Dutra 1944; Holczabek 1955; Williams 1956, Lyss 1975). 1961 beschrieb Grüner drei weitere interessante Fälle. Als Identifizierungsmarker dienten eine pertrochantere Femurfraktur, eine schräg verlaufende Fraktur des Os metacarpale V – hier war allein aufgrund dieses Befundes eine sichere Identifizierung nicht möglich – und eine Zyste der Mandibula. Sämtliche Autoren bestätigen die hohe Treffsicherheit der Methode. In den von uns vorgestellten Fällen ist eine Identifizierung allein durch den Röntgenbefund mit Sicherheit möglich. Hervorzuheben ist, daß die üblichen Identifizierungsmethoden auch in ihrer Gesamtheit nicht zum Ziel geführt hatten.

Zu Recht hat Faust (1968) auf die Verfälschung von Röntgenbefunden des Skeletts durch postmortale Einflüsse hingewiesen. Er erklärte den Verlust von Randzacken an der HWS durch das Treiben einer Wasserleiche im Fluß. In unserem Fall 1 ist die klaffende Lambda-Naht ebenfalls zwangslässig als Folge einer Treibverletzung zu erklären. Bei Berücksichtigung der äußeren Umstände ist eine solche Fehlerquelle jedoch leicht auszuschließen. Sicherlich ist das Skelettsystem wesentlich widerstandsfähiger als alle anderen Gewebe des Körpers gegenüber intravitalen und postmortalen Einflüssen.

Die hohe individuelle Variabilität des Skeletts ist einerseits gegeben durch zahlreiche Normvarianten wie akzessorische Knochen (Schmidt 1932; Neiss 1968; Köhler und Zimmer 1982), andererseits kann auch die Knochenfeinstruktur Aufschluß über die Identität geben (Williams 1956; Dufková 1985). Besonders auffallend sind erworbene Merkmale wie Folgezustände nach Operationen o. ä.. Unsere Fälle zeigen sowohl Normvarianten (Stirnhöhle, Os trigonum tali) und Auffälligkeiten der Knochenfeinstruktur (Calcaneus) als auch erworbene Merkmale (Bohrkanäle, Achsenfehlstellung).

Sicherlich sind die Chancen eines röntgenologischen Vergleichs am größten, wenn erst wenige Monate vor dem Tod eine Aufnahme erstellt wurde (Dufková 1985). In den vorliegenden Fällen sind die entscheidenden Röntgenbilder bereits fünf bzw. zehn Jahre vor dem Tod angefertigt worden. Daher ist davon auszugehen, daß – zumindest nach Abschluß des Wachstums – auch mehrere Jahre, möglicherweise Jahrzehnte alte Vergleichsaufnahmen zu verwerten sind.

Die Zahl der in der Bundesrepublik Deutschland durchgeführten Röntgenuntersuchungen ist höher als vielleicht allgemein zu erwarten. Jährlich werden über 20 Mill. Thoraxaufnahmen und etwa 5 Mill. Schädelaufnahmen angefertigt. Auch das Becken wird oft geröntgt, teilweise im Rahmen einer Pyelographie oder eines Cholezystocholangiogramms. Daher bieten sich diese Regionen für postmortale Röntgenaufnahmen an.

Wichtig ist natürlich, einen möglichst ähnlichen Strahlengang wie bei Standardröntgenaufnahmen bzw. der Vergleichsaufnahme zu erreichen. Intravitales und postmortales Röntgenbild sollten möglichst dieselbe Exposition aufweisen,

so daß auch Feinstrukturen der Knochen zu differenzieren sind. Die Exposition ist abhängig von der Spannung, dem Röhrenstrom (Stromstärke × Zeit) und dem Filmfokusabstand. Auch die Weichteildicke und postmortale Einflüsse wie Brandrückstände beeinflussen die Bildqualität. Derartige störende Einflüsse lassen sich im rechtsmedizinischen Untersuchungsgut – wie gezeigt – ohne Schwierigkeiten beheben.

Die Röntgenaufnahmen können vor Beginn der eigentlichen Obduktion einfach und schnell – ohne Beeinträchtigung des Obduktionsergebnisses – angefertigt werden. Exakte Dokumentation und leichte Archivierbarkeit sind weitere Vorteile.

Literatur

- Bucky G (1922) Kriminalistische Feststellungen durch Röntgenstrahlen. Ärztl Sachverst Z 28:169–170
- Calico J (1934) Classification du système d'identification radiologique. Rev Int Criminalist 6:136–138
- Culbert WL, Law FM (1927) Identification by comparison of roentgenograms of nasal accessory sinuses and mastoid processes. JAMA 88:1634–1636
- Dufková J (1985) Beitrag zur Identifizierung von Leichen/Skeletteilen unter Berücksichtigung von Brandleichen. Teil II: Identifizierung durch Knochenstrukturen-Vergleich unter Zuhilfenahme von Röntgenbildern. Beitr Gerichtl Med 43:233–248
- Dufková J, Kollath J, Herzer M (1986) Zur Altersbestimmung anhand von Röntgenaufnahmen des Brustkorbes. (Vortrag auf der 65. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin, St. Gallen, 9.–13.9.1986) Zbl Rechtsmed 29:90–91
- Dutra FR (1944) Identification of person and determination of cause of death from skeletal remains. Arch Path 38:339–349
- Endris R (1982) Forensische Katastrophenmedizin. Kriminalistik-Verlag Heidelberg
- Faust G (1968) Verfälschung von Röntgenbefunden des Skeletts durch postmortale Einflüsse und ihre Bedeutung zur Identifikation der Leiche. Dtsch Z Ges Gerichtl Med 62:83–86
- Funayama M, Aoki Y, Kudo T, Sagisaka K (1986) Sex determination of the human skull based upon line drawing from roentgen cephalograms. Tohoku J Exp Med 149:407–416
- Glaister J, Brash JC (1937) Medico-legal aspects of the ruxton case. William Wood, Baltimore
- Grüner O (1961) Bemerkungen zur photographischen Identifizierung menschlicher Schädel. Beitr Gerichtl Med 21:149–155
- Grüner O, Helmer R (1975) Identifizierung. In: Mueller B (Hrsg) Gerichtliche Medizin, Springer, Berlin Heidelberg New York, Bd. 1, 2. Aufl., S. 156–206
- Grüner O, Reinhardt R (1959) Ein photographisches Verfahren zur Schädelidentifizierung. Dtsch Z Gerichtl Med 48:247–256
- Helmer R (1984) Schädelidentifizierung durch elektronische Bildmischung. Zugleich ein Beitrag zur Konstitutionsbiometrie und Dickenmessung der Gesichtsweichteile. Kriminalistik-Verlag Heidelberg
- Holczabek W (1955) Ein Beitrag zur Identifikation durch vergleichende Röntgenuntersuchung. Beitr Gerichtl Med 20:35–36
- Hunger H, Leopold D, Wunderlich G (1978) Identifikation durch Röntgenaufnahmen. In: Hunger H, Leopold D (Hrsg) Identifikation, Springer, Berlin Heidelberg New York, S. 242–262
- Introna F (1955) L'identificazione radiografica del cadavere. Contributo casistico. Atti Ist Med legale (Padova) 1954:33–36
- Kellner HO (1957) Untersuchungen zur röntgenologischen Altersbestimmung am proximalen Humerusende bei Erwachsenen. Inaugural-Dissertation Bonn
- Köhler A, Zimmer EA (1982) Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbilde des Skeletts. Thieme, Stuttgart, 12. Auflage

- Krause D, Frank KH, Alber H (1968) Zur Identifizierung unbekannter Leichen durch Röntgenbildvergleiche. Beitr Gerichtl Med 24:36–41
- Kronecker C (1914) Die Röntgenaufnahme beider Hände. Ein Vorschlag zur Ergänzung der Daktyloskopie. Dtsch Strafrechts Z 1:350–352
- Lyss S (1975) Identifizierung unbekannter Toter durch Röntgenvergleichsuntersuchungen. Kriminalistik 29:209–210
- Manz R, Reh H (1964) Die Identifizierung von Leichen und Leichenteilen bei Massenunfällen. Jahrb Akad Staatsmed, Düsseldorf, 53–65
- Neiss AW (1962) Die Aufgaben der Röntgenanthropologie. Fortschr Röntgenstr 97:57–62
- Neiss AW (1964) Skelettvariationen. Röntgendiagnostik, Anthropologie, Personenidentifikation. Habilitationsschrift Erlangen-Nürnberg
- Neiss AW (1968) Röntgenidentifikation. Thieme, Stuttgart
- Neiss A (1975) Personenidentifizierung durch Röntgenstrahlen. Med Klin 70:1285–1289
- Neiss A (1976) Röntgenidentifikation als Ergänzung der Daktyloskopie. Arch Kriminol 155:87–92
- Peitsch H (1970) Identifizierung unbekannter Toter. Inaugural-Dissertation Würzburg
- Richter H (1926) Ein Beitrag zur Bedeutung des Röntgenverfahrens in Kriminalfällen. Dtsch Z Gerichtl Med 7:626–633
- Sassouni V (1959) Cephalometric identification. A proposed method of identification of war-dead by means of roentgenographic cephalometrie. J Forensic Sci 4:1–10
- Schmidt F (1932) Über einige Varietäten im Röntgenbild des Schädels. (Occiputsporn, persistierende Stirnnaht, Verknöcherung des Ligamentum styloideum). Inaugural Dissertation Bonn
- Schüller A (1921) Das Röntgenogramm der Stirnhöhle – ein Hilfsmittel für die Identitätsbestimmung von Schädeln. Monatsschr Ohrenheilkd 55:1617–1620
- Singleton AC (1951) The roentgenological identification of victims of the “noronic” disaster. Am J Roentgenol 66:375–384
- Tandler J (1909) Über den Schädel Haydns. Mitt Anthropol Ges Wien 39, 3. Folge 9:260
- Williams GE (1956) L’identification de personnes par examen aux rayons du système trabéculaire osseux. Rev Int Criminol Pol Techn 10:211–217
- Willich E (1986) Die Skelettaufnahmesicherung im Adoleszentenalter und in der 3. Lebensdekade. Radiologe 26:227–229

Eingegangen am 14. September 1988