

Probe | 9.2.91. 143 | best | Hube | 5.7.91
Nur

Rechtsmedizin

Organ der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin

Band 1 Heft 1 ✓ 1991

735-19

Übersichtsreferat

Eisenmenger W

Definition und Feststellung des Todes 1

Originalarbeiten

Wischhusen F, Kruse M, Püschel K, Henßge C

Todeszeitbestimmung aus der Hirntemperatur unter verschiedenen
Abkühlungsbedingungen 9

Kallieris D, Schmidt G, Miltner E

Experimentelle Untersuchungen von Fußgängerunfällen 17

Cremer U, Althoff H

Nachweis und Inzidenz von Zytomegalievirusinfektionen bei plötzlichen
Kindstodesfällen (SIDS) 25

Rechtsprechungsteil 29

Buchbesprechungen 8, 24

Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin R1-R4

Probeheft

Arabella-Buchhandlung
und Versandbuchhandlung

Josef Sertl GmbH

Tel. 91 1176/91 1853

Wimmerstraße 5

8000 München 81



176 G
Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

Rechtsmedizin

Organ der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin

Die Zeitschrift *Rechtsmedizin* ist ein Forum für die wissenschaftliche Information und kritische Diskussion aktueller Probleme aller Arbeitsgebiete des Faches Rechtsmedizin.

Neben Beiträgen aus der Forensischen Pathologie und Traumatologie werden Arbeiten zu verkehrsmedizinischen, toxikologischen, serologischen, versicherungsmedizinischen, psychopathologischen und arztrechtlichen Themen publiziert. *Originalarbeiten* werden ebenso veröffentlicht wie Kasuistiken und Kurzmitteilungen aus Labor und Praxis.

Die *Übersichtsreferate* behandeln jeweils ein besonders aktuelles Thema die Fort- und Weiterbildung betreffend. Alle Beiträge enthalten englische Zusammenfassungen und Titelübersetzungen.

Darüber hinaus werden in einem *Rechtsprechungsteil* für die rechtsmedizinische Praxis wichtige Entscheidungen besprochen. *Leserbriefe* geben Gelegenheit zum kritischen Meinungsaustausch.

Die Zeitschrift *Rechtsmedizin* dient der Fort- und Weiterbildung im Fach Rechtsmedizin sowie der Information aller an den Arbeitsgebieten der Rechtsmedizin Interessierten.

Urheberrecht: Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden.

Jeder Autor, der Deutscher ist oder ständig in der Bundesrepublik Deutschland oder Berlin (West) lebt oder Bürger Österreichs, der Schweiz oder eines Staates der Europäischen Gemeinschaft ist, kann unter bestimmten Voraussetzungen an der Ausschüttung der Bibliotheks- und Fotokopiertantien teilnehmen. Nähere Einzelheiten können direkt von der Verwertungsgesellschaft WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, W-8000 München 2, BRD, eingeholt werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen. Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag *keine Gewähr* übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Bezugsinformationen

1991 erscheint Band 1 mit 4 Heften.

Bestellungen nehmen jede Buchhandlung oder der Verlag entgegen.

Springer-Verlag
Heidelberger Platz 3
W-1000 Berlin 33, BRD
Tel. 030/8207-1
Fernschreiber 183319
FAX 030/8214091

Bezugspreis

Jährlich (4 Hefte) DM 210.00 (Einzelheftpreis DM 63.00) zuzüglich Versandkosten (Bundesrepublik Deutschland DM 7.06 inkl. MWSt, Ausland DM 13.40).

USA und Kanada: ca. US \$ 150.00 (Einzelheftpreis ca. US \$ 41.00) einschließlich Versandkosten. Bezieher in Japan, Indien, Australien und Neuseeland werden per SAL (Surface Airmail Lifted) beliefert. Die Versandkosten betragen: Japan DM 35.00, Indien DM 25.40, Australien und Neuseeland DM 40.20. Der Bezugspreis ist im voraus zahlbar.

Adressenänderung: Bei Adressenänderungen muß neben dem Titel der Zeitschrift die neue und alte Adresse angegeben werden. Adressenänderungen sollten mindestens 6 Wochen vor Gültigkeit gemeldet werden.

Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin erhalten die Zeitschrift im Rahmen der Mitgliedschaft.

Herstellung

Springer-Verlag
Zeitschriftenherstellung II
Postfach 105280
W-6900 Heidelberg 1, BRD
Tel. (0)6221/487-339, Telex 4-61723,
FAX (0)6221/487625.

Anzeigen

E. Lückermann, Springer-Verlag
Heidelberger Platz 3
W-1000 Berlin 33, BRD
Tel. (0)30/8207-0, Telex 185 411,
FAX (0)30/8207300

Druckerei

Schneider Druck GmbH,
W-8803 Rothenburg o. d. Tauber, BRD

© Springer-Verlag
Berlin Heidelberg 1991
Springer-Verlag GmbH & Co. KG
W-1000 Berlin 33, BRD
Printed in Germany



Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Übersichtsreferat

Definition und Feststellung des Todes*

W. Eisenmenger

Institut für Rechtsmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität München, Frauenlobstraße 7a, W-8000 München 2, Bundesrepublik Deutschland

Eingegangen 2. Oktober 1990

Defining and determining death

Summary. Man's death is not solely a medical problem but also the basis and point of reference for theology and philosophy, for jurisprudence, poetry and art. Interestingly, the task of defining and determining death has always been left to the field of medicine. However, it was not until the Renaissance, when an understanding of the basic anatomical principles of the body functions began to crystallize, that considerations emerged as to which organ functions might be ascribed to the terms "life" and "death". Observations of apparent death corroborated that the finality of the archaic criteria of death namely respiratory and circulatory cessation, was proven only by the presence of one of the certain signs of death: livor mortis, rigor mortis or decomposition.

The clinical definition of death became a topic of discussion once medical advances enabled the artificial maintenance of the respiratory function and the transplantation of organs. Again, the field of medicine was challenged to define anew the term "death" and to ascertain anew its point of onset. Gradually the definition of brain death evolved. There is a wide consensus among the other life sciences and the humanities in favor of this concept, regardless of the legal codification of the criteria developed in the individual countries. That in the U.S.A. discussion has been suggested of "partial brain death" as a definition of death underscores the impossibility of drawing a scientific boundary in the attempt to define death. Instead, we are concerned with a moral issue, for which society, in general consensus, must deliver the criteria.

Determination of the majority of deaths, however, will continue to be based upon the three certain signs of death. For this reason, practicable solutions are desirable for all problem cases, above all those encountered in emergency medical service.

Key words: Defining death – Determining death – Brain death – Certain signs of death

Zusammenfassung. Der Tod des Menschen ist nicht nur ein medizinisches Problem, sondern auch Ausgangs- und

* Herrn Professor Dr. med. Dr. jur. Günter Schewe zum 60. Geburtstag gewidmet

Bezugspunkt für Theologie und Philosophie wie für Jurisprudenz, Dichtung und Kunst. Interessanterweise wurde die Definition und Feststellung des Todes immer der Medizin überlassen. Allerdings kam es erst im Zeitalter des Humanismus, als das Verständnis für die anatomischen Grundlagen der Körperfunktionen wuchs, zu Überlegungen, an welche Organfunktionen die Begriffe „Leben“ und „Tod“ gebunden werden könnten. Beobachtungen von Scheintodesfällen belegten, daß die Endgültigkeit von Atem- und Herzstillstand, den archaischen Todeskriterien, erst bewiesen war, wenn eines der sicheren Todeszeichen, Totenflecke, Totenstarre oder Fäulnis, vorhanden war.

Die anerkannte klinische Definition des Todes geriet in Diskussion, als der medizinische Fortschritt es erlaubte, die Atemfunktion künstlich aufrecht zu erhalten und Organe zu transplantieren. Wieder war es Aufgabe der Medizin, sich um eine neue Festlegung des Todesbegriffs und die Feststellung seines Eintritts zu bemühen. Es wurde die Definition des Hirntodes entwickelt. Zu diesem neu entwickelten Konzept besteht weitgehender Konsens in anderen geistigen Disziplinen, unabhängig davon, ob die in den jeweiligen Staaten entwickelten Kriterien Gesetzescharakter haben oder nicht. Aus den USA kommen nun erneut Vorschläge, bereits den „Teilhirtod“ als Todesdefinition zu diskutieren. Dies belegt, daß eine naturwissenschaftliche Grenzziehung bei der Todesdefinition nicht möglich ist, sondern es sich um eine wertende Festlegung handelt, für die die Gesellschaft die Kriterien im allgemeinen Konsens liefern muß.

Die weit überwiegende Zahl der Todesfeststellungen wird allerdings nach wie vor sich auf die drei sicheren Todeszeichen stützen müssen. Deshalb wären für Problemfälle, vor allem im Notarzdienst, praktikablere Lösungen wünschenswert.

Schlüsselwörter: Todesdefinition – Todesfeststellung – Hirntod – Sichere Todeszeichen

Der Tod als gesetzmäßiges natürliches Ende eines Lebewesens ist Folge der Evolution. Solange in der Frühphase der Entwicklung belebter Materie auf unserer Erde die Fortpflanzung durch reine Zellteilung im Sinne der Spros-

sung oder Knospung erfolgte, entstanden nur Zwillingszellen und ein Ende des ursprünglichen Lebewesens war damit nicht verbunden. Mit der Entwicklung der geschlechtlichen Fortpflanzung, der Bildung und Verschmelzung zweier Keimzellen als Ursprung neuen Lebens, verband die Evolution zugleich das Prinzip des Absterbens der Ursprungszellen. Hinter dieser Entwicklung steckt der höhere Sinn, eine große Varianz und Vielfalt belebter Materie durch Genkombination und Mutation zu ermöglichen, so daß Pompey [1] mit Recht sagt: „Alterung und Tod sind sozusagen der Preis für die Fülle und Evolution des Lebens“.

Die Absolutheit, mit der dieses Prinzip von der Natur durchgehalten wird, ist der entscheidende Fixierungspunkt menschlicher Erfahrung und Bewußtseinsbildung. Die unerbittliche, stetige Bestätigung der Endlichkeit menschlicher Existenz ist zur Wurzel reflektierenden Denkens geworden, zur Quelle von Theologie und Philosophie. Der Tod als Ende des Lebens, als Grenzerfahrung, hat nämlich immer Anlaß gegeben, über die Abschnitte vor und nach diesem Ereignis Gedanken anzustellen, zum einen über den Sinn des vorangehenden Abschnitts, also des Lebens, zum anderen über die Möglichkeiten einer Existenz jenseits der Grenzerfahrung des Sterbens.

Während so der Tod zur Wurzel von Theologie und Philosophie wurde, so daß Sokrates geradezu sagen konnte, das Leben der Philosophen bestehe in unablässigem Nachdenken über den Tod, war die Medizin, jedenfalls in der Tradition des abendländischen klassischen Altertums, zunächst wenig auf den Tod fixiert. Hippokrates hatte beispielhaft gefordert, daß der Arzt in hoffnungslosen Fällen von weiterer Behandlung absehen und sich entfernen solle, sonst werde ihm der Tod des Patienten als eigenes Versagen angelastet. Medizin als Heilkunst galt also zunächst ausschließlich der Verbesserung des Lebens, nicht der Verhinderung des Todes.

Mit zunehmender Durchdringung des menschlichen Denkens durch naturwissenschaftliche Erkenntnisse wandelte sich auch die Einstellung der Medizin zu ihren Aufgaben, speziell auch zum Tode. Es wurden Vorstellungen über das Wesen der Krankheiten und des daraus resultierenden Todes entwickelt. Waren bei den Kulturvölkern des alten Orients noch das Herz der Sitz des Verstandes und das Lebensprinzip im Blut verkörpert, als dessen Ursprungsorgan die Leber angesehen wurde, so wurde von Schülern des Pythagoras von Kroton (6. Jahrh. v. Ch.) die sogenannte Krasenlehre entwickelt. Sie beinhaltete die Vorstellung, daß Krankheit durch eine falsche Zusammensetzung von Körpersäften entstehe, wobei in Fortentwicklung dieser Vorstellungen Hippokrates vier Kardinalsäfte, nämlich Blut, Schleim, gelbe und schwarze Galle neben vier Temperamente und vier Grundstoffe stellte. Von philosophischer Seite wurde etwa zur selben Zeit durch Sokrates eine Trennung in Seele und Körper vorgenommen und das Wesen des Menschen ausschließlich an die Seele gebunden. Ihm folgend haben die prägenden philosophischen Denker der abendländischen Antike, Platon und Aristoteles, postuliert, daß der Körper tot sei, wenn die Seele ihn verlassen habe.

Damit war aber auch eine wesentliche Grundlage geschaffen für die Überwindung der Scheu vor dem toten menschlichen Körper, den archaische Vorstellungen stets als Sitz von Geistern angesehen hatten. Unter einem der Nachfolger Alexanders des Großen, Ptolemäos von Ägypten, entstand in Alexandria eine Schule aller Wissenschaften, an der auch erstmals im größerem Umfang Leichenöffnungen zum Zwecke anatomischer Studien vorgenommen wurden. Diese Sektionstätigkeit ist verbunden mit den Namen Erasistratos, Herophilos und Eudemos und sie brachte nicht nur anatomische Kenntnisse, sondern es entstand daraus auch die Zuweisung funktioneller Aufgaben und damit auch von Funktionsstörungen an bestimmte Organe. Leider kam es während des Römischen Reiches wie auch in der Zeit der Völkerwanderung und des Frühmittelalters zu keiner Vertiefung dieser wissenschaftlichen Ansätze.

Es bedurfte allerdings wohl nicht der autoptischen Erfahrungen über den Sitz und Bau des Herzens und der Atemorgane, um die traditionelle Definition zu begründen, daß ein Mensch tot sei, wenn Herz und Atmung endgültig stillstünden. Dies war eine banale, uralte menschliche Erfahrung. Ebenso alt war aber sicher auch die Erfahrung, daß über die Endgültigkeit des Funktionsausfalls dieser Organe sich der objektive Beobachter täuschen konnte und es Fälle gab, bei denen, nach vermeintlich endgültigem Stillstand, sich die Funktionen spontan wieder einstellten: Die Fälle von Scheintod. Bereits von Plinius dem Älteren wurden solche Fälle unter Auswertung der damals bekannten antiken Literatur berichtet. Auch erste Berichte von erfolgreicher Wiederbelebung datieren aus dieser Zeit, z.B. über Asklepiades von Prusa, einen Arzt aus der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts vor Christus, dem die Erfindung der Tracheotomie zugeschrieben wurde.

Mit dem starken Erwachen des Interesses für die wissenschaftlichen Erkenntnisse der Antike im Zeitalter von Renaissance und Humanismus wurden auch solche Beobachtungen wieder Gegenstand medizinischer Erörterung. In Verbindung mit dem Wachsen des Anatomischen Gedankens, des eigentlichen „Spezifikums der abendländischen Medizin“ (Doerr), nach Wiederaufnahme der Sektionstätigkeit an den ersten Universitäten in Italien und Frankreich, beschäftigte man sich sowohl mit dem anatomischen Substrat von Krankheit, wie auch des Todes, also den Todesursachen. Scheintodesfälle erweckten schon deshalb besonderes Interesse, weil verhindert werden sollte, daß eine Leichenöffnung an einem noch Lebenden begonnen wurde, wie dies z. B. bei Kardinal de Spinoza, dem Ersten Minister König Philipp II. von Spanien, geschehen sein soll. Der als „Vater der Gerichtsmedizin“ bezeichnete päpstliche Leibarzt Paolo Zacchia setzte sich bereits in seinem Werk „Quaestiones medico-legales“, dessen erster Teilband 1621 erschien, mit den sicheren Anzeichen des eingetretenen Todes auseinander und vertrat die Ansicht, einzig die eingetretene Fäulnis beweise den Tod sicher. Gleicher Auffassung war, mehr als 100 Jahre später, van Swieten, der 1756 der Kaiserin Maria Theresia vorschlug, erst 48 Stunden nach Todeseintritt die Beerdigung zuzulassen, weil in dieser Zeit mit dem Auftreten von Verwesungsvorgängen zu rechnen sei.

Auch so berühmte Ärzte wie Winslow und Bruhier vertraten die gleiche Meinung, wobei die exemplarische Darstellung von Scheintodesfällen in ihren Schriften geradezu zu einer allgemeinen Hysterie führte, so daß, wie Previnaire 1787 schrieb [2], man sich weniger vor dem Sterben, als dem Lebendig-Begraben-Werden fürchtete. Ihrer Meinung trat erstmals 1752 Antoine Louis [3] entgegen. Er vertrat die Ansicht, daß auch die Erstarrung des Körpers ein sicheres Merkmal des Todes sei, ebenso wie das Einsinken und die Erweichung des Augapfels. Leider wurde diese Schrift von berühmten Ärzten heftig angegriffen, wie z. B. von v. Haller, Lieutaud und Plenk, so daß sich die These von der Totenstarre als sicherem Zeichen des Todes zunächst nicht durchsetzen konnte. Anfang des 19. Jahrhunderts nahm dann allerdings Nysten [4] die Louis'schen-Thesen wieder auf und bezog die Starre erstmals auf die Muskulatur und deren „Ernährungszustand“. Mit dem letzteren Begriff umschrieb er mit dem damaligen medizinischen Verständnis das, was wir mit den heutigen Kenntnissen über die biochemischen Grundlagen des Rigor mortis als Reserve an energiereichen Phosphaten bezeichnen würden. Nysten postulierte aber auch, daß zur Ausbildung der Totenstarre ein „Überrest von Contractilität des Lebens, die den chemischen Kräften noch einige Zeit widersteht“, vorhanden sein müsse und gab als Unterscheidungsmöglichkeit zwischen lebender und toter schlaffer Muskulatur die Reaktion auf galvanische Reize an. Damit beschrieb er bereits das, was wir heute als supravitale Reaktion bzw. intermediäres Leben bezeichnen, d. h. daß man bereits damals aus der Beobachtung rückschloß, daß der Übergang vom Leben zum Tod nicht eine Augenblicksangelegenheit ist.

Im Zusammenhang mit der Angst vor dem Scheintod und seiner lebhaften Diskussion im medizinischen Schrifttum tauchten im 18. Jahrhundert auch die Begriffe der unsicheren Todeszeichen, der Lebensproben, wie Spiegelprobe, Siegellackprobe oder Pulsaderschnitt, und der Wiederbelebung auf. So beschrieb z. B. Plenk [5], daß er speziell bei Neugeborenen und vom Schlag gerührten Personen erfolgreich wiederbelebt habe, obwohl „das Atemholen völlig aufgehoben, die Bewegung des Herzens und der Schlagadern völlig unmerklich, eine allgemeine Kälte an allen Teilen des Körpers, Steifheit der Glieder und Gelenke, größte Unempfindlichkeit, Erschlaffung der Schließmuskeln, Öffnung einer Blutader ohne Ausfluß von Blut, aufgelöstes Blut im Munde, Leichengeruch und Vertrocknung und Erschlaffung der Augen“, vorgelegen habe.

Mit dieser Aufzählung von Symptomen sind die damals akzeptierten sicheren Zeichen für den eingetretenen Tod zusammengestellt. In der Folgezeit änderte sich lediglich die Auffassung über die Wertigkeit der einzelnen Symptome bezüglich ihrer Priorität und Sicherheit für die Todesfeststellung. So nannte Mende [6] in seinem Handbuch der Gerichtlichen Medizin 1829 folgende Reihenfolge: 1. Gänzlicher Mangel an aller Empfindung und Bewegung, 2. fehlendes Atemholen und mangelnder Herz- und Pulsschlag, 3. Leerheit der Schlagadern, 4. allgemeine Kälte, 5. Totenstarre, 6. Totenflecke, 7. anhaltende Abplattung der weichen Teile, mit denen

der Körper eine zeitlang aufgelegt hat, 8. Offenstehen der Augen, Herunterhängen der Kinnlade, Klaffen des Afters. Thomson [7] (1840) lehrte, daß die ersten Zeichen des Todes die Unterbrechung der Respiration und der Pulsation des Herzens und der Arterien seien, sicherste Zeichen seien die Putrefaktion und Rigidität der Gliedmaßen, also Fäulnis und Totenstarre; aber auch er führte, als weniger sichere Zeichen, die Undurchsichtigkeit und mangelnden Glanz des Auges und allgemeine Auskühlung an. Im Handbuch der Gerichtlichen Medizin von Casper und Liman [8] ist die zeitliche Abfolge des Zwischenzustandes zwischen Leben und Verwesung so charakterisiert, daß zu Anfang Respiration und Zirkulation dauernd aufgehört haben müssen, es dann zum Verlust des Glanzes des Auges komme und zu fehlender Pupillenreaktion wie auch allgemeiner Reaktionslosigkeit, dann zur Erblässung, Auskühlung und Muskeler-schlaffung. Von den späteren Zeichen werden ohne zeitliche Reihenfolge der Druckverlust des Bulbus, die Abplattung der Muskeln, Totenflecke, Totenstarre und Blutgerinnung genannt. Von Hofmann's Definition, daß „ein Individuum tot sei, von dem Moment an, in welchem Respiration und Herztätigkeit dauernd sistieren“ [9], wurde durch Haberda [10] um eine wesentliche, auch und gerade heute noch aktuelle Ergänzung erweitert: „Ein Individuum ist von dem Momente an tot, in welchem Respiration und Herztätigkeit dauernd stille stehen und die nervösen Zentralorgane, welche die Arbeit aller Organe regulieren und zum Ganzen vereinigen, ihre Tätigkeit eingestellt haben.“ Aus rechtsmedizinischer Erfahrung wurde allerdings immer die grundsätzliche Forderung erhoben, daß von einem endgültigen Sistieren erst dann ausgegangen werden könne, wenn eines der sicheren Todeszeichen vorläge, nämlich Totenflecke, Totenstarre oder Fäulnis und alle anderen Symptome wie Abkühlung, Puls- und Reflexlosigkeit oder Turgorverlust unsichere Todeszeichen darstellten.

Mit der Entwicklung moderner Narkoseverfahren und den Erfolgen von Reanimationsmaßnahmen gelang es dann aber immer öfter, das dauerhafte Sistieren von Atmung und/oder Herztätigkeit zu relativieren. Einzel-funktionen der Atem- und Kreislauforgane konnten selektiv passager ausgeschaltet werden bzw. künstlich aufrecht erhalten werden. Die Gruppe der Ärzte, die Narkose, Wiederbelebung und Intensivbetreuung zu einer eigenen Spezialdisziplin der Medizin entwickelten, die Anaesthesisten, wurde immer häufiger mit den Problemen der Erholungsmöglichkeiten der einzelnen Organe und ihrer Funktionen konfrontiert und mit deren Vulnerabilitätsordnung für Anoxie und Ischämie.

Als empfindlichstes Organ gegenüber Sauerstoffmangel erwies sich das Großhirn und speziell Nervenzellen der Rinde, also der entwicklungsgeschichtlich jüngste Bereich des zentralen Regulationsorgans, der zugleich das morphologische Substrat für das Spezifische des Mensch-Seins, nämlich das Bewußtsein, bildete. Den erstaunten Pathologen boten sich Befunde, die man bis dahin nicht für möglich gehalten hatte, nämlich anatomisch zerfallene, in Auflösung begriffene Gehirne bei anatomisch intaktem Restkörper mit mehr oder weniger erhaltenen Atem- und Kreislauffunktionen. Mollaret und Goulon

[11] prägten für diese Zustände 1959 den Begriff des „Coma dépassé“ und vertraten die Meinung, daß es unmöglich sei, den Todeseintritt qualitativ zu definieren. 1962 gebrauchte Mollaret [12] für diesen Zustand den Begriff des „maskierten Todes“. 1963 schlug Kramer [13] eine Anzahl weiterer Begriffe für solche Fälle vor, z. B. intravitale Hirntod, dissoziierter Tod, Coma prolongatum, Agonia retardata, Status deanimatus.

Diese Begriffsbildungen lösten aber zunächst nicht das drängende Problem, zu einer neuen Todesdefinition zu kommen. Das wurde um so drängender, als etwa zu gleicher Zeit bedeutende Fortschritte bei der Organtransplantation gemacht wurden, wobei sich auch hier die Vulnerabilitätsordnung und Erholungszeit der Organe gegenüber Sauerstoffmangel als ein limitierender Faktor für den Erfolg einer Organübertragung darstellte. Theologie, Philosophie und Jurisprudenz wurden von den ambivalenten Erfolgen der Medizin überrascht, hielten sich auch zunächst bei der Suche nach einer neuen Todesdefinition zurück. Für die Haltung der Juristen bis zu diesem Zeitpunkt kann exemplarisch der Satz des berühmten Juristen Savigny aus der Mitte des 19. Jahrhunderts gelten: „Der Tod als die Grenze der natürlichen Rechtsfähigkeit ist ein so einfaches Naturereignis, daß derselbe nicht, so wie die Geburt, eine genauere Feststellung seiner Elemente nötig macht.“ Für die Haltung der Theologie ist die Antwort Papst Pius XII. auf eine Anfrage des Innsbrucker Anaesthesisten Haid im Jahre 1957 wegweisend [14], wonach es Aufgabe der Medizin sei, eine klare und genaue Definition des Todes zu geben. Spann [15] wies 1964 bei der Tagung der Gesellschaft für Gerichtliche und soziale Medizin in Zürich darauf hin, daß von juristischer Seite keine Todesdefinition vorliege, aber erhebliche Sanktionen im Strafrecht drohten, wenn man sich nicht zu einer medizinischen Definition ex ante entschleße. Er postulierte, daß der Organtod des Gehirns nicht nur strafrechtlich gleichbedeutend sei mit dem Tod des Gesamtorganismus, sondern unvereinbar mit den Begriffen Mensch und Leben.

Dabei war der Begriff des „Hirntodes“, der in der Folge Gegenstand zahlreicher Untersuchungen und Diskussionen war, nicht neu. Geprägt hatte ihn der berühmte französische Anatom und Chirurg Xavier Bichat [16]. Dieser hatte bereits im Jahre 1800 in seinem Buch „Recherches physiologiques sur la vie et la mort“, einem Vorschlag Buffon's folgend, das Leben in 2 Arten von Funktionen unterteilt: in das animalische Leben und das organische. Ersteres vermittele die Beziehungen des Individuums zur Außenwelt und sei an die intakten Funktionen des Gehirns gebunden, letzteres stelle das innere Leben mit Verdauung, Sekretion, Absorption usw. dar und sein Zentrum sei das Herz. Bei plötzlichen Todesfällen erlösche immer sofort die animalische Sensibilität, während die organische noch einige Zeit erhalten bleibe. Bichat wörtlich:

„Das erste, was sich bei der Beobachtung verschiedener plötzlicher Todesarten ergibt, ist, daß bei allen bis zu einem gewissen Grade das organische Leben fortbestehen kann, während das animale erloschen ist, daß andererseits dieses so sehr von dem anderen abhängig ist, daß es

niemals die Unterbrechung desselben überdauert. Das von einer Apoplexie, Hirnerschütterung oder dergleichen betroffene Individuum lebt zuweilen noch mehrere Tage im Inneren fort, während sein äußeres Leben mit einem Schläge aufhört; hier beginnt der Tod mit dem animalen Leben. Wenn er andererseits seinen Einfluß zuerst auf einzelne wichtige organische Funktionen ausübt, wie bei Verwundungen oder Rupturen von Herzaneurysmen auf den Blutkreislauf, bei Asphyxien auf die Atmung usw., hören allerdings diese Funktionen beinahe plötzlich auf, aber auch das animale Leben wird in gleicher Weise sofort aufgehoben; und selbst in diesem Falle dauert, wie wir gesehen haben, ein Teil des organischen Lebens mehr oder weniger lange fort, um ganz allmählich zu erlöschen.

.....
Diese Beeinflussung und Verkettung der beiden Arten des Lebens scheint insbesondere zwischen dem Gehirn für das animale und der Lunge oder dem Herz für das organische Leben zu bestehen. Die Tätigkeit eines dieser 3 Organe ist unumgänglich notwendig für diejenige der beiden anderen. Wenn eines vollständig zu arbeiten aufhört, können die anderen ihre Funktionen nicht fortsetzen, und da sie die 3 Zentren sind, in welchen alle sekundären Erscheinungen der beiden Arten des Lebens zusammenlaufen, werden unvermeidlich auch diese Erscheinungen unterbrochen und der allgemeine Tod stellt sich ein. ... Jede Art des plötzlichen Todes beginnt in der Tat mit der Unterbrechung des Blutkreislaufs, der Atmung oder der Hirntätigkeit. Eine dieser 3 Funktionen sistiert zuerst, alle anderen hören dann sukzessive auf.“

Spann [15] schlug nun 1964 Beweismöglichkeiten ex ante für den Hirntod vor, nämlich: elektrische Ruhe über Stunden im EEG, gemeinsamer Ausfall zentral gesteuerter Funktionen wie Bewußtsein, Atmung und Pupillenreaktion, beidseitige Carotisarteriographie und Messung der arteriovenösen Sauerstoffdifferenz an den hirnersorgenden Gefäßen. Das von Spann und Liebhardt [17] 1966 formulierte Argument, der menschliche Geist, der die Einzigartigkeit der menschlichen Individualität bedinge, sei mit Sicherheit das Produkt des Gehirns und nicht des Herzens und damit müsse das Kriterium des Individualtodes der Hirntod sein, wurde in der Folge – mit wenigen Ausnahmen – sowohl von medizinischer wie auch theologischer und philosophischer Seite akzeptiert und die nationalen und internationalen medizinischen Fachgesellschaften, Verbände, Komitees und Akademien machten sich daran, solche Kriterien zu erarbeiten und festzulegen. 1968 bezogen sowohl der Wissenschaftliche Beirat der Bundesärztekammer wie auch die Deutsche Gesellschaft für Chirurgie in Stellungnahmen die Todesfeststellung auf den Funktionszustand bzw. Organtod des Gehirns, zugleich z. B. mit dem Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School, dem Ad Hoc Komitee der japanischen EEG-Gesellschaft oder der British Medical Association [18–22].

Speziell im Hinblick darauf, daß der Tod schon immer als ein prozeßhaftes Geschehen angesehen wurde, machten Liebhardt und Wuermeling [23] aber schon frühzeitig darauf aufmerksam, daß eine scharfe Grenzlinie

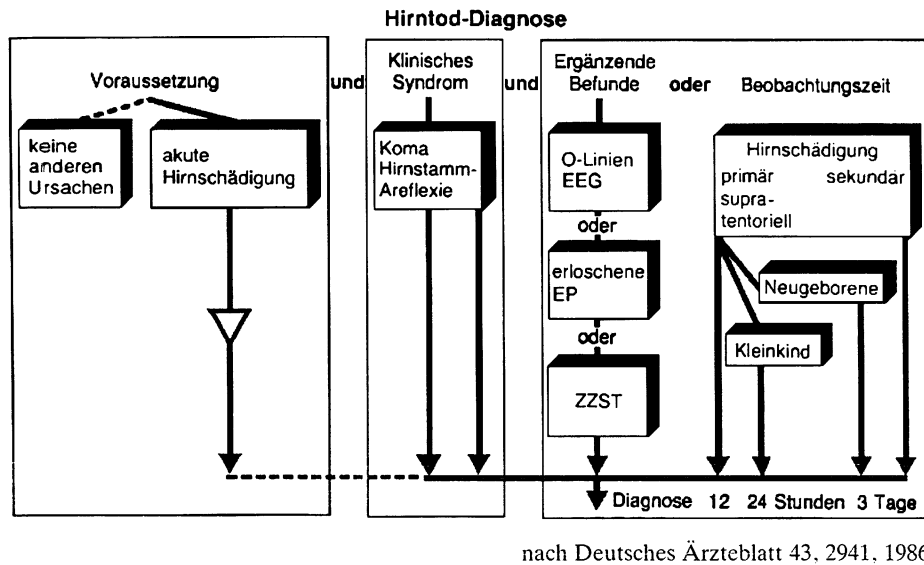


Abb. 1. Hirntod-Diagnose nach Empfehlung der Bundesärztekammer

hung zwischen Leben und Tod naturwissenschaftlich nicht bestehe und daß die Notwendigkeit einer möglichst exakten Festlegung des Todeszeitpunktes nicht so sehr einem biologischen, als einem gesellschaftlichen Bedürfnis entspreche. Damit im Zusammenhang hob Spann [24] hervor, daß eine rein naturwissenschaftliche Definition des Todes abzulehnen sei. Die Grenzziehung zwischen Leben und Tod könne nur wertend erfolgen, indem die Gesellschaft Kriterien hierfür aufstelle.

Diese Forderung war selbstverständlich nur für Fälle gedacht, bei denen nach einer schweren Hirnschädigung nur unter Einsatz aller Möglichkeiten der Intensivmedizin Atmung und Kreislauf aufrechterhalten werden konnten. Bei solchen Fällen mußte, im Hinblick auf die Konkurrenzsituation, um die zahlenmäßig eng begrenzten intensivmedizinischen Behandlungsplätze, häufiger eine Auswahlentscheidung getroffen werden. Außerdem erlebte die Transplantationsmedizin einen zuvor nicht für möglich gehaltenen Aufschwung, als die immunologischen Hintergründe der Abstoßungsreaktionen erforscht und medikamentös erfolgreich beeinflusst werden konnten. Damit war der Zwang zu einer neuen Todesdefinition aber auch abhängig von der apparativen Ausstattung und dem medizinischen Standard der jeweiligen Gesellschaft. Es konnte deshalb nicht verwundern, daß in Staaten mit einem qualitativ und quantitativ hohen entsprechenden Standard zumeist rasch, unter Führung medizinischer Fachgesellschaften, solche Definitionen entwickelt wurden, die sich sämtlich auf den Hirntod bezogen und sich mehr oder weniger ähnlich waren, während andere Staaten gar keinen Bedarf für diese Fragestellungen hatten.

In der Bundesrepublik lagen zunächst Empfehlungen einzelner Fachgesellschaften, wie die der Chirurgen, Anaesthesiologen, der Neurologen oder der EEG-Gesellschaft vor. Schließlich veröffentlichte die Bundesärztekammer am 9. 4. 1982 [25] eine erste Stellungnahme ihres Wissenschaftlichen Beirates zu den Kriterien des Hirntodes, die von einem Arbeitskreis des Wissenschaftlichen Beirates der Bundesärztekammer und der Arbeits-

gemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften als Entscheidungshilfen zusammengestellt worden waren. 1986 wurden diese Empfehlungen, entsprechend dem medizinischen Fortschritt, erweitert und fortgeschrieben [26] und in folgendem Schema zusammengefaßt (Abb. 1).

Danach ist der Hirntod definiert durch den vollständigen und irreversiblen Zusammenbruch der Gesamtfunktion des Gehirns und zwar sowohl des Groß- wie des Stammhirns. Das Vorliegen dieser Bedingungen wird, in Analogie zu den historischen Lebensproben, hier allerdings als „Test für den tatsächlich eingetretenen Tod“, durch die Zeichen des Komats und den Ausfall der hirnstammgebundenen Leistungen festgestellt, und zwar übereinstimmend von zwei Untersuchern, von denen einer über mehrjährige Erfahrung in der Intensivbehandlung von Patienten mit schwerer Hirnschädigung verfügen muß und die, falls eine Organtransplantation in Aussicht genommen wird, unabhängig vom Transplantations-team sein müssen. Der vorgeschriebene, relativ lange Beobachtungszeitraum kann durch elektrophysiologische bzw. röntgenologische Untersuchungen abgekürzt werden. Besonderheiten gelten für Frühgeborene, Säuglinge und Kleinkinder.

Obwohl dieses Konzept nur Entscheidungshilfen für den Arzt gibt und keine rechtsverbindliche Vorschrift darstellt, wurde und wird es von einem allgemeinen Konsens der Fachleute unterschiedlichster Disziplinen getragen und offenbar auch in der Bevölkerung akzeptiert; hierbei ist zu berücksichtigen, daß nach wie vor die weit überwiegende Mehrzahl der ärztlichen Todesfeststellungen sich nicht an diesen Kriterien orientiert, sondern an der klassischen Definition von irreversiblen Stillstand von Atmung und Herztätigkeit. Nach wie vor wird, zum Beleg dieser Irreversibilität, in den Leichenschauzeichen verlangt, daß der Leichenschauer eines der sicheren Todeszeichen, nämlich Totenflecken, Totenstarre oder Fäulnis, wahrgenommen habe.

In diese vermeintlich abgeschlossene Diskussion dringen nun plötzlich erneut Forderungen aus den USA, den

Begriff des Hirntodes neu zu definieren und auf den Tod des Großhirns abzuheben, also einen „Teilhirtod“ zum Kriterium der Todesfeststellung zu machen [27]. Gleiche Forderungen waren bereits in den 60er Jahren erhoben worden, als vom sog. „Kortikaltod“ gesprochen wurde. Das hat zu erneuten heftigen Diskussionen über die ethische Berechtigung der Feststellung geführt, der Hirntod sei der Tod des Menschen. Vor allem Kurthen und Mitarb. [28] haben die Vielschichtigkeit dieser Problematik vorgestellt und ein 4-Ebenen-Modell vorgeschlagen, wonach „Tod“ auf den Ebenen der Attribution, der Definition, der Kriterien und der Tests zu bestimmen sei, wobei die höheren Ebenen die jeweils tieferen determinieren. Die Autoren haben damit aber lediglich bewußt gemacht, daß der Begriff „Tod“ sich auf ein bisher nicht klar definiertes Subjekt bezieht. Denn wenn vom Menschen als Subjekt ausgegangen wird, ist zu hinterfragen, was den Menschen zum Menschen macht, will man sich nicht auf die rein biologische Ebene beschränken, die das Funktionieren des Organismus zum Kriterium erheben will. Hier ist die von Veatch [29] provokativ gemachte Feststellung, es sei doch bizarr zu behaupten, eine Person lebe, nur weil einige Stammhirnreflexe intakt seien, sicher einer Überlegung wert. Die von Kurthen et al. [30] vorgeschlagene Todesdefinition als „irreversibles Erlöschen der persönlichen Existenz“ wird folglich auch von diesen Autoren nur als Denkanstoß für eine neue Diskussion um ein angemessenes Konzept des personalen Todes verstanden und mit der Einschränkung verbunden, daß man sich für die Erkenntnis offenhalten müsse, „daß die Wissenschaften vom Gehirn mit der Frage nach dem Wesen des Menschen vielleicht doch noch überfordert seien“.

Solange wir in der Bundesrepublik so vorsichtige, einfühlsame Denkansätze zur Ethik der Todesdefinition und so gefestigte Kriterien zur Hirntodfeststellung haben, brauchen wir, so meine ich, jedenfalls keine Angst haben, daß mit dem Problemfall unseriös, also nicht ernsthaft genug im ausschließlichen Interesse dieses Falles, umgegangen wird.

Für den Regelfall der Todesfeststellung gilt nach wie vor: Die Irreversibilität der klinischen Todeszeichen – Herz- und Atemstillstand – ist dann gesichert, wenn eines der drei sicheren Todeszeichen, nämlich Totenflecken, Totenstarre oder Fäulnis vorliegt. Da in aller Regel frühestens 15–20 Min nach dem Tode mit dem Auftreten von Totenflecken zu rechnen ist, mit den anderen Zeichen erst erheblich später, wird der ärztliche Leichenschauer sich mit den Totenflecken am ehesten zu beschäftigen haben. Meist wird bereits durch die Modalitäten der Verständigung des Arztes und seine Anfahrtzeit genug Zeit vergangen sein, daß Totenflecke bereits sichtbar sind. Für den Notfalleinsatz wird man pragmatisch fordern dürfen, daß auch nach genügend langer frustrierender Reanimation die Berechtigung zur Todesfeststellung gegeben sein sollte. Mattern [31] hat z. B., unter Berufung auf Saffar, Kretz und andere [32, 33] 30 Min vorgeschlagen und wir halten dies, von den seltenen Ausnahmen tiefer Unterkühlung abgesehen, für einen vernünftigen Kompromiß. Dem wurde z. B. bereits im Leichenschauschein von Nordrhein-Westfalen Rechnung getra-

gen, indem dort unter den sicheren Todeszeichen aufgeführt ist, daß nach einer vom Arzt konkret zu beziffernden Zeit der Reanimation keine Herztätigkeit im EKG mehr feststellbar gewesen sei.

Bleiben dem Arzt selbst dann noch gewisse Zweifel am eingetretenen Tod, so wäre eine zweite Besichtigung nach einiger Zeit immer noch eine denkbare Lösung.

Einen anderen praktikablen Weg hat derzeit Hamburg beschritten. In Kenntnis der Schwierigkeiten, die gerade den Notarzt treffen, wenn er glaubt, daß Herz- und Atemstillstand irreversibel seien, sichere Todeszeichen aber noch nicht feststellen kann, wurde eine vorläufige Todesbescheinigung geschaffen, die die Überführung der Leiche in das Institut für Rechtsmedizin bzw. zum Gerichtsärztlichen Dienst gestattet [32]. Dort vollzieht sich dann die eigentliche Leichenschau durch einen Arzt dieser Institutionen. Bis dahin ist aber mit einem der absoluten Todeszeichen sicher zu rechnen, Scheintodesfälle würden ohne Zweifel entdeckt.

Leider wird sich dieses System nicht auf Flächenstaaten mit großen ländlichen Bezirken übertragen lassen. Es bleibt also für den Arzt immer die Verpflichtung, sich mit dem Thema Thanatologie zu beschäftigen und für die Rechtsmedizin die Aufgabe, den angehenden Arzt darin zu unterrichten und den approbierten Arzt fortzubilden. Unser Fach hat sich, wie kein anderes Fach der Medizin, mit allen Aspekten des Todes, seiner Definition und den Umständen wie der Feststellung seines Eintrittes so umfänglich und intensiv auseinandergesetzt, daß wir uns nicht scheuen sollten, bei anstehenden gesetzlichen Regelungen dieses Themas auf unsere Kompetenz vernehmlich und deutlich hinzuweisen und ein Mitspracherecht zu reklamieren.

Literatur

1. Pompey H (1989) Fragen zur Einstellung „moderner Menschen“ zum Tod. In: Matouschek E (Hrsg) *Arzt und Tod*. Schattauer-Verlag, Stuttgart New York, S 37
2. Previnaire PJB (1790) Abhandlung über die verschiedenen Arten des Scheintodes und über die Mittel, welche die Arzneikunde und Polizei anwenden können, um den gefährlichen Folgen allzu früher Beerdigungen zuvor zu kommen. Leipzig
3. Louis A (1752) *Lettres sur la certitude des signes de la mort*. Paris
4. Nysten PH (1811) *Recherches de Physiologie et de Chimie pathologique*. Paris
5. Plenck JJ (1768) *Elementa medicinae et chirurgiae forensis*. Leipzig
6. Mende LJC (1819–1832) *Ausführliches Handbuch der gerichtlichen Medizin für Gesetzgeber, Rechtsgelehrte, Ärzte und Wunderärzte*, 5. Teil, Seite 192, Leipzig
7. Thomson AT (1840) *Vorlesungen über gerichtliche Arzneiwissenschaft*. Übersetzt von F. J. Behrend, Leipzig
8. Casper JL, Liman C (1889) *Handbuch der gerichtlichen Medizin*, 8. Aufl. August Hirschwald, Berlin
9. Hofmann E von (1895) *Lehrbuch der gerichtlichen Medizin*, 7. Aufl. Urban und Schwarzenberg, Wien Leipzig
10. Hofmann E von, Haberda A (1927) *Lehrbuch der gerichtlichen Medizin*, 11. Aufl. Urban und Schwarzenberg, Wien
11. Mollaret P, Goullon M (1959) *Le coma dépassé*. *Rev Neurol* 101: 3–15
12. Mollaret P (1962) *Über die äußersten Möglichkeiten der Wiederbelebung. Die Grenzen zwischen Leben und Tod*. *MMW* 104: 1539–1545

13. Kramer W (1963) From reanimation to deanimation. *Acta Neurol Scand* 39: 139–153
14. Haid B (1958) Religiös-sittliche Fragen betreffend die Wiederbelebung. *Anaesthesist* 7: 241–244
15. Spann W (1964) Strafrechtliche Probleme an der Grenze von Leben und Tod. Vortrag 43. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Gerichtliche und Soziale Medizin. *Dtsch Z Ges Gerichtl Med* (1966) 57: 26–30
16. Bichat MFX (1800) *Recherches physiologiques sur la vie et la mort*. Paris
17. Spann W, Liebhardt E (1966) Reanimation und Feststellung des Todeszeitpunktes. *MMW* 108: 1410–1414
18. Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirates der Bundesärztekammer vom 19. 8. 1968
19. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie (1968): Todeszeichen und Todeszeitbestimmung
20. Stellungnahme des Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School 1968
21. Stellungnahme des Ad Hoc Komitee der Japanischen EEG-Gesellschaft 1968
22. Stellungnahme des Committee on Medical Science, Education and Research of the British Medical Association 1968
23. Liebhardt E, Wuermeling H-B (1968) Juristische und medizinisch-naturwissenschaftliche Begriffsbildung und die Feststellung des Todeszeitpunktes. *MMW* 110: 1661–1665
24. Spann W (1969) Vorstellungen zur Gesetzgebung über den tatsächlichen Todeszeitpunkt. *MMW* 111: 2253–2255
25. Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirates der Bundesärztekammer (1982). Kriterien des Hirntodes. *Dtsch Ärztebl* 79: 14, 45–55
26. Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirates der Bundesärztekammer (1986). Kriterien des Hirntodes. *Dtsch Ärztebl* 83: 43, 2940–2946
27. Zaner RM (1988) Introduction. In: Zaner RM (ed) *Death: beyond whole-brain criteria*. Kluwer, Dordrecht Boston London
28. Kurthen M, Linke DB, Moskopp D (1989) Teilhirntod und Ethik. *Ethik Med* 1: 134–142
29. Veatch RM (1988) Whole-brain, neocortical and higher brain related concepts. In: Zaner RM (ed) *Death: beyond whole-brain criteria*. Kluwer, Dordrecht Boston London
30. Kurthen M, Linke DB, Reuter BM (1989) Hirntod, Großhirntod oder personaler Tod? *Med. Klin.* 84: 483–487
31. Mattern R (1990) *Fachkundenachweis Notfallmedizin*. Springer, Berlin Heidelberg New York
32. Saffar P (1984) *Wiederbelebung*. Thieme, Stuttgart
33. Kretz-Scheffer-Eyrich (1989) *Anästhesie-Intensivmedizin-Notfallmedizin*. Springer, Berlin Heidelberg New York
34. Janssen W, Persönliche Mitteilung