

- GRCEVIC, N., u. H. JACOB: Some observations on the pathology and the correlative neuroanatomy of the sequels of cerebral trauma. Proceedings VIII. Int. Congr. Neurol., Wien 1965, Bd. I, S. 369.
- JELINGER, K.: Protrahierte Formen der posttraumatischen Encephalopathie. Beitr. gerichtl. Med. **23**, 65 (1965).
- KRAULAND, W.: Die pathologische Anatomie des Schädel-Hirn-Traumas. Wien. klin. Wschr. **75**, 489 (1963).
- MINAUF, M., u. L. SCHACHT: Zentrale Hirnschäden nach Einwirkung stumpfer Gewalt auf den Schädel. II. Mitteilung. Läsionen im Bereich der Stammganglien. Arch. Psychiatr. Nervenkr. **208**, 162 (1966).
- SCHLEIYER, F., u. G. KERSTING: Zur Systematik der anatomischen Makrobefunde an Schädel und Hirn bei Schädeltraumen durch stumpfe Gewalt. Bruns' Beitr. klin. Chir. **206**, 410 (1963).
- SELLIER, K., u. F. UNTERHARNSCHEIDT: Hefte Unfallheilk. Nr. 76, Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1963.
- THORNSTEDT, H., u. G.E. VOIGT: Tödliche basale Subarachnoidalblutung nach Trauma. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **50**, 255 (1960).

Dr. med. R. HILGERMANN
Institut für gerichtliche Medizin
der Universität
355 Marburg, Mannkopffstraße 2

Dr. med. H. SOLCHER
Psychiatrische und Nervenambulanz
der Universität
355 Marburg, Ortenbergstraße 8

E. TRUBE-BECKER (Düsseldorf): Zur Begutachtung beim Tod durch Unterkühlung

Mehrere von uns begutachtete Todesfälle, in denen eine Unterkühlung zumindest mitwirkend gewesen ist, zeigten als gemeinsames Merkmal die große Schwierigkeit einer exakten Wertung der Unterkühlung im Ursachenzusammenhang. Fraglich ist bereits, ob überhaupt eindeutig typische Veränderungen festgestellt werden können, die zur Diagnose „Tod durch Unterkühlung“ berechtigen und ob — dies unterstellt — schon bei der Obduktion oder erst durch weitere Untersuchungen eine solche Feststellung möglich wird.

Die chirurgische Behandlung unter den Bedingungen der *Vita reducta*, auf die noch zurückzukommen sein wird, hat zwar zu einigen sehr bedeutsamen Erkenntnissen, aber nicht zu einer Beseitigung der angesprochenen Problematik geführt.

Wir wissen allgemein, daß jeder Warmblüter bei intensiver Kälteeinwirkung mit Abwehrvorgängen reagiert. Die Unterkühlung löst einen verstärkten Einsatz der Wärmeregulation aus. Die medullären Zentren sind maximal erregt. Diese Abwehrvorgänge belasten den Organismus ungewöhnlich, führen schließlich zum Erlahmen der Gegenregulation und damit zur Reduktion aller Lebensvorgänge (JUVENELLE u. SCHIESSLE). Wir wissen speziell, daß sich der Organismus im wesentlichen gegen Wärmeverlust und drohende allgemeine Unterkühlung durch Verlagerung

des Blutes von der Peripherie in den Kern des Körpers und durch Steigerung der Wärmeproduktion schützt (KILLIAN). Abhängig sind diese Reaktionen von neurogenen und hormonellen Steuerungen. So sollen vor allem die Wärmezentren in den Streifenhügeln Einfluß auf die Körpertemperatur haben (MÜLLER). REINHARDT macht das gesamte Zentralnervensystem für die Temperaturregelung, besonders aber das Zwischenhirn, das Rautenhirn und das obere Halsmark verantwortlich. Nach KILLIAN und FREMMERT gibt es keinen unmittelbaren etwa der Hitzeschädigung vergleichbaren Kälteschaden.

Bei einer Bluttemperatur um etwa 35°C kommt es zum Nachlassen der Wärmeproduktion, zur Erschöpfung der Stoffwechselreserven, Entspeicherung der Erythrocytendepots, Permeabilitätsstörungen der Gefäße mit nachfolgender Bluteindickung, Änderung der Urinausscheidung (CONWAY, ANDERSEN u. NIELSEN), zur Schädigung des Kohlenhydratstoffwechsels und zur Bildung vasoaktiver Substanzen in der Peripherie, zur Abnahme der Erregbarkeit des Vasomotorenzentrums in der Medulla oblongata, zur Änderung der Atmung, die zunächst zu-, später aber abnehmen soll (GROSSE-BROCKHOFF) und von einer verlangsamten Herzaktion, die im EKG nachweisbar ist, überdauert wird (LUTZ). Bei einer Bluttemperatur von 27°C versagen im allgemeinen alle Organfunktionen der Warmblüter. Es soll sich dabei zunächst um einen Scheintod handeln.

Als unmittelbare Ursache des Kältetodes werden vor allem Lähmungen der medullären Atmungs- und Kreislaufzentren, Sauerstoffmangel und Herzstillstand durch direkte Kühleinwirkung angenommen (GROSSE-BROCKHOFF u. SCHOEDEL, LUTZ, WERZ, BRÜCKNER). Aufgrund der experimentell gewonnenen Erfahrungen (BÖHM u. HOFFMANN, MEIDINGER, BÜCHNER u. a.) wird eine Phase der Kompensation und eine Phase der Dekompensation mit relativer Insuffizienz und absoluter Insuffizienz unterschieden.

Bei der Leichenschau werden kaum für die Unterkühlung eindeutig typische Merkmale beobachtet. Das Zustandekommen hellroter Leichenflecke soll auf einer erheblichen Anreicherung des Hb mit Sauerstoff beruhen (FALK, OGSTON). KEFERSTEIN bezeichnet die hellroten Flecken als Frostflecken, da sie vorwiegend an weniger bekleideten, nicht abhängenden Körperpartien und besonders deutlich an Leichen Erfrorener vorkommen. PFLÜGER lieferte hingegen durch Experimente den Beweis für die Sauerstoffstabilität des Blutes bei niederen Temperaturen. Nur dann, wenn die kadavernösen Zersetzungen des Blutes bereits vor der Kälteexposition eingesetzt haben, kommt es nach seinen Feststellungen nicht mehr zur Ausbildung hellroter Flecken. Unter Umständen kann dies als Hinweis bei der Beurteilung des vitalen Geschehens verwendet werden.

Die Ausprägung der ziemlich atypischen äußerlich feststellbaren Befunde an der Leiche Unterkühlter hängt zudem von der Dauer der Kälteeinwirkung und davon ab, ob Feuchtigkeit das Geschehen mit beeinflußt hat.

Die bei der Leichenöffnung erkennbaren Veränderungen sind vielgestaltig, aber ebenfalls nicht sicher typisch. Es sind zu erwähnen äußerste Blutfülle des Herzens und Hyperämien sämtlicher Organe (RICHTER, REUTER, STRASSMANN, KNACKER, FISHER, FEDOR, WERZ, KOLB, BÜCHNER, FÖRSTER, MÜLLER, ROTTER, CAROW, KLOOS, v. DIEBERG, SARAJAS u. NILSSON), Hämoglobunurie (HAMPERL), Verminderung der absoluten Erythrocytenzahlen — es kommt zunächst zum Hämoglobinverlust, erst später zur Abnahme der Anzahl der Erythrocyten (REINBOOTH und KOHLHARDT) — Fehlen der Hämoglobins in den Erythrocyten (GIESE), vacuolige Umwandlung und Verfettung des Cytoplasmas der Leber, perivasculäres Ödem im Herznuskel, basophile, meist spiralförmige Pigmentierung der Coronararterien (SARAJAS, NILSSON), Flüssigbleiben des Blutes (FALK, MÜLLER, ROTTER, CAROW, KLOOS, MEIXNER) — erstaunlich wegen der langdauernden Agone bei Unterkühlung, Lungenödem (KRATTER) und Bronchopneumonie (BÜCHNER, STAEMMLER). Damit wäre der Unterkühlungstod als Folge der Hypoxydose überwiegend ein Erstickungstod (STRASSMANN, PROKOP). Demgegenüber fand HORWATH, daß das Blut in den Gefäßen seiner Versuchstiere gerann, und daß die Zwerchfelltätigkeit bis zum Ende erhalten blieb.

Bei unterkühlten Hunden haben SARAJAS und NILSSON subcutanes Ödem, seröse Transsudation in die Bauchhöhlen — variierend zwischen deutlicher Zunahme der Feuchtigkeit bis zum echten Ascites — Lungenödem, Hyperämie und subpiales Ödem im Bereiche aller Hirnabschnitte gefunden.

Aus der übergroßen Blutfülle des Herzens schließt KEFERSTEIN, daß in erster Linie ein Versagen der Herztätigkeit den Tod herbeiführt. Eine sichere Entscheidung, ob die an der Leiche beobachtete Blutverschiebung als ein regulativer Vorgang aufzufassen ist oder aber bereits eine Insuffizienz der Kreislauforgane anzeigt, wird in den wenigsten Fällen möglich sein.

Verminderung des Glykogens und Fehlen von Zucker in der Leber werden für wichtige Kennzeichen der Hypothermie gehalten (KÜLZ, KRJUKOFF, VIELER, MÜLLER u. a.). Dagegen sieht DYRENFURTH im Glykogenmangel kein typisches Symptom der Unterkühlung. Die Hypothermie führt an der Leber von Hunden, Kaninchen, Meerschweinchen bei Körpertemperaturen von 31—18°C nur zu geringfügigen strukturellen Veränderungen (SCHLICHT, SANO, SMITH, BÜCHNER, MÜLLER u. a.).

Bei langsam erfolgter Unterkühlung werden Glykogenschwund in sämtlichen Organen und der Muskulatur, Verfettung des Herzmuskels und der Skelettmuskulatur (MÜLLER, ROTTER, CAROW, KLOOS), Ecchymosen (HOFMANN) sowie hämorrhagische Erosionen der Magenschleimhaut (MÜLLER, WISCHEWSKI, MEIXNER, KRJUKOFF, ALTMANN, SCHUBOTHE), deren Ätiologie nicht klar ist, beschrieben. FÖRSTER lehnt die vitale Entstehung dieser Erosionen ab. COHNSTEIN und ZUNTZ fanden die Veränderungen des roten Blutbildes schon bei der Fesselung der Versuchstiere, ohne daß Kälte überhaupt eingewirkt hätte. Von FRÖHLICH wurden Leukocytose besonders bei kräftigen Tieren, aber eine Abnahme von Leukocyten bei normal ausgebildeten Versuchstieren, Eosinophilie, weitgehende Zerstörung der Leukocyten, besonders derjenigen aus der myeloischen Reihe beschrieben.

Außerdem soll es zu weitgehenden Veränderungen im Vitamin- und Hormonhaushalt kommen (ZETKIN). Im Vordergrund stehen diejenigen an den Nebennieren im Sinne einer Verminderung der chromaffinen Granula der Nebennierenmarkzellen (CRAMER, VINCENT, STAEMMLER) und eines Lipoidschwundes in der Nebennierenrinde, besonders bei langdauernder Unterkühlung (MÜLLER, MEIXNER, PISCHOTKA). Es werden Colloidschwund und Epithelaktivierung der Schilddrüse beobachtet (MÜLLER, ALTMANN, MEIXNER, BÜCHNER).

Aus den zitierten Ansichten läßt sich zusammenfassend entnehmen, daß es beim Tod durch Unterkühlung an der Leiche keine eindeutig typischen äußerlich erkennbaren Symptome gibt. Soweit überhaupt Veränderungen nachweisbar sind, lassen sie sich für die Diagnose „Tod durch Unterkühlung“ nicht verwerten, da sie zudem auch dann zu finden sind, wenn erst die Leiche der Kälte ausgesetzt wurde. Wesentlich sind stets die äußeren Umstände, unter denen es zum Tod als Folge der Kälteeinwirkung gekommen ist. Nur mit ihrer Hilfe läßt sich erklären, warum einerseits langdauernde Unterkühlungen überlebt werden — nach einer Beobachtung von FREMMERT hat ein Mensch 12 Tage im Schnee gelegen, ohne zu sterben — und warum in anderen Fällen nach verhältnismäßig kurzdauernder Kälteexposition so schwere Organschädigungen zustande kommen, daß ein Weiterleben nicht mehr möglich war. In einem von MEIXNER zitierten Fall starb ein Mann 15 Std, nachdem er gefroren geborgen war, an einer Niereninsuffizienz. Bei 32 älteren Personen, die von ROSIN und EXTON-SMITH untersucht wurden, war es infolge längerdauernder Immobilisation und Kälteexposition zu einer Hypothermie mit Körpertemperaturen unter 35°C gekommen. Bronchopneumonien, cerebrovasculäre Störungen, Pankreatitis, Myokardinfarkte und periphere Gangrän konnten diagnostiziert werden. Nur 4 Personen von den 32 Patienten erholten sich vollständig.

Einen Hinweis dafür, wie lange Menschen in kühler Temperatur bei Nässe aushalten können, ohne bleibenden Schaden zu erleiden, hat uns die Katastrophe in Lengede gegeben. Die drei zuerst geretteten Bergleute hatten volle 8 Tage bei Temperaturen von 10—11°C bei nahezu 100% Luftfeuchtigkeit in durchnässten Kleidern und nassen Stiefeln ausgehalten. Die drei Männer haben nach ihren eigenen Aussagen gefroren. Außer einem allgemeinen Erschöpfungszustand, Taubheitsgefühl in den Zehen wurden keine krankhaften Veränderungen festgestellt. Die später geborgenen elf Männer — sie wurden erst 227 Std nach der Katastrophe entdeckt — mußten auf engstem Raum zusammengedrängt in nassen Kleidern bei Temperaturen von 12,5—13,5°C und einer Luftfeuchtigkeit von 90—95% aushalten. Im Aschluß an die Bergung wurden bei sieben der Männer 37—37,7°, bei drei der Männer 36,2—36,5°, bei einem Mann eine Temperatur von 35,9° gemessen. Als klinisch feststellbare Zeichen wurden erhöhte Schmerzempfindlichkeit der Muskulatur, Schwellungen und Hypästhesie der Unterschenkel sowie Sinnestäuschungen festgestellt (LIEBAU).

Zahlreiche Versuche wurden durchgeführt, um festzustellen, welchen Grad der Auskühlung ein Lebewesen überhaupt vertragen kann. Die gewonnenen Erkenntnisse sind besonders der Chirurgie zugute gekommen. Für operative Eingriffe am „blutleeren offenen“ Herzen sind Unterkühlungen beim Menschen auf Körpertemperaturen von 28—25°C möglich geworden (HEBERER u. a.). BIGELOW machte als erster auf die Senkung des Sauerstoffbedarfs in hypothermem Zustand aufmerksam und auf die Möglichkeit, als Folge davon den Blutstrom eine Zeitlang zu unterbrechen. Die künstlich herbeigeführte Hypothermie ermöglicht eine Unterbrechung des Kreislaufs für 6—8 min bei Bluttemperaturen zwischen 30 und 28°C.

HIRSCH und EISENBACH untersuchten nach dem Unterkühlungsverfahren von DREW den Hirnstoffwechsel nach Abkühlung auf 19°C und fanden keine irreversiblen Schädigungen.

Zur Narkose in Unterkühlung sind im übrigen zahlreiche Arbeiten veröffentlicht worden, die an dieser Stelle nicht alle zitiert werden können.

Durch Hypothermie können zur Nekrose führende Prozesse des Leber-epithels, wie wir sie z. B. bei der Tetrachlorkohlenstoffvergiftung als Folge der durch die Kälte bedingten Inaktivität des Zellstoffwechsels kennen, unterbrochen werden (SCHLICHT). Therapeutisch wird die Unterkühlung bei der Behandlung der akuten Pankreatitis, des Carcinoms (WELLS und TAHERI) und von Augenkrankheiten (SANO, SMITH) verwendet.

Versuche am Menschen lassen sich nur an Freiwilligen rechtfertigen und auch nur dann, wenn möglich ist, den Versuch bei den geringsten Anzeichen der Unverträglichkeit abubrechen. In der amerikanischen

Literatur (FAY, SMITH) wird berichtet, daß im Verlaufe von 7 Tagen die Körpertemperatur bei Versuchspersonen auf 27°C gesenkt wurde. Diese Auskühlung, die allgemein als kritisch angesehen wird, wurde von den Versuchspersonen noch gut vertragen. Die Auskühlung wurde äußerst langsam vorgenommen und ebenso langsam erfolgte auch die Wiedererwärmung. Es wurden aber Störungen von Stoffwechselfvorgängen, wie Glykogenverarmung, Schwund der Fettreserven und Hyperchlorämie mit Kaliumvergiftung beobachtet. Im Kopenhagener Riks-Hospital wurde bei einer Körpertemperatur von nur 6,9°C ein an einem Hirntumor leidender 30jähriger Zahntechniker erfolgreich operiert. Die 16stündige Unterkühlung soll lediglich das Herz des Patienten wenig in Mitleidenschaft gezogen haben. Der wahrscheinlich absolute Rekord im Ertragen tiefer Temperaturen wurde in einer amerikanischen Klimakammer aufgestellt. Völlig unbekleidet überlebte eine freiwillige Versuchsperson einen 90 sec.-Aufenthalt in einer Temperatur von -185°C .

Das Ergebnis dieser Versuche läßt die Beantwortung der Frage, warum Unterkühlungen mit bedeutend höheren Bluttemperaturen bei manchen Menschen innerhalb kurzer Zeit zum Tode führen, nur noch schwieriger werden. Verständlich ist, daß kranke Personen besonders empfindlich auf Auskühlung reagieren. Kinder besitzen wegen des schwächer ausgebildeten Unterhautfettgewebes und ihrer relativ größeren Körperoberfläche noch nicht in dem Maße wie Erwachsene die Fähigkeit zur Wärmeregulation. Es kann deshalb bei ihnen viel eher zur Auskühlung mit all ihren Folgen kommen. Bei Frühgeborenen spielt die primäre Unreife der Thermoregulation (GLEISS) eine Rolle. Sie sind besonders kälteempfindlich. Andererseits fällt die gute Lebensfähigkeit mancher Kinder trotz Auskühlung auf (PEIPER, BERLIN-HEIMENDAHL). Die Kälteexposition wird immer noch für die häufigste Ursache der Hypothermie beim Neugeborenen gehalten (MAN), wenn auch eine mittlere Körpertemperatur von 35,5°C beim Frühgeborenen physiologisch ist (BREUNUNG).

Von großer Bedeutung ist die körperliche und seelische Verfassung, in der sich der Betroffene zum Zeitpunkt der Kälteexposition befindet. Nach Untersuchungen von FREMMERT sollen das Geschlecht, der Beruf sowie das Lebensalter nicht unbeträchtliche Differenzierungen bedingen. Besonders wesentlich ist die Entwicklung des Unterhautfettgewebes, da von ihr die Wärmeleitfähigkeit der Haut abhängt. Männer sind deshalb stärker gefährdet als Frauen.

Bei der Wirkung der Kälteexposition ist auch von Bedeutung das Ausmaß des Alkohol- und Nikotingenusses. BANDEL hat schon in den Jahren 1908—1927 beobachtet, daß die Sterblichkeitskurve der Männer durch Erfrieren parallel geht der Kurve des Alkoholverbrauchs. Andererseits wurden Unterkühlungen bis zu Körpertemperaturen von 24° von Angetrunkenen überlebt (WEILAND, FRAENTZEL, REINCKE). LAUFMANN

berichtete sogar von einer Frau, die nach erheblichem Alkoholgenuß 11 Std lang nur leicht bekleidet bei Frostwetter im Freien gelegen hatte. Obwohl bei Krankenhausaufnahme 18°C rektal gemessen wurden, überstand die Frau die Unterkühlung. Das Fehlen des subjektiven Kältegefühls ist wegen der gefäßerweiternden Wirkung des Alkohols besonders gefährdend. Nikotin führt zu Capillarspasmen in der Peripherie und setzt damit die zum Kälteausgleich erforderliche Elastizität der Blutgefäße herab. Im übrigen sind die Menschen besonders kältegefährdet, die in die Gruppe der Vasolabilen, der Sympathico- und Parasympathicotoniker gehören (ZETKIN).

Auch die Art der Kälte ist nicht ohne Bedeutung. Trockener Schnee stellt einen Wärmeschutz dar (VIELER). Nasser Schnee führt dagegen zu erheblicher Auskühlung, weil dem Körper Verdunstungswärme entzogen wird.

Kälte mit Feuchtigkeit kombiniert wird im allgemeinen wenig gut vertragen, wenn auch von KÜGLER-PODELLBECK u. a. über die gelungene Wiederbelebung eines 5jährigen Jungen, der in Eiswasser gefallen und mindestens 21 min ohne Lebenszeichen gewesen war, berichtet wird und nach Angaben von CHILDRESS beim Schwimmen Wassertemperaturen von 10° 15 min und 15° 12 min ertragen wurden. Der unbedeckte Körper gibt im Wasser seine Wärme 14mal schneller ab als in der Luft.

Bei einem Teil der von uns obduzierten Leichen, bei denen zumindest mitwirkend als Todesursache Unterkühlung in Frage kommt, läßt sich als gemeinsamer Faktor, der beim Eintritt des Todes nicht übersehen werden darf, Alkoholbeeinflussung feststellen (Fälle 1—8). Im Fall 9 soll beim Auffinden des Mannes eine erhebliche Alkoholbeeinflussung vorgelegen haben. Er wurde von den Polizeibeamten als „stark betrunken und verkühlt“ bezeichnet. Zur Zeit des Todes jedoch, der 13 Std später erfolgte, hat kein Alkohol mehr im Blut festgestellt werden können. Er war ebenso wie die übrigen Männer und die Frau (Fall 6) als Trinker bekannt.

Bei den unter Alkohol im unterkühlten Zustand Aufgefundenen handelt es sich um sonst gesunde Männer im Alter zwischen 27 und 58 Jahren, die wahrscheinlich ohne Alkoholeinfluß die Temperaturgrade, denen sie ausgesetzt waren, überstanden hätten, abgesehen davon, daß es sehr wahrscheinlich überhaupt nicht zu den Unterkühlungen gekommen wäre. So ist kaum vorstellbar, daß ohne vorangegangenen Alkoholabusus ein 27 Jahre alter Chemiearbeiter (Fall 1) die Nacht in einer Mauerecke verbracht oder daß sich ein 42 Jahre alter Hüttenarbeiter bei 0°C in eine Futterkrippe gebettet (Fall 4) oder daß ein 40 Jahre alter Schlosser im Januar bei Schneetreiben im Freien genächtigt hätte (Fall 5).

Die 42 Jahre alte Frau (Fall 6) hatte in Blut und Urin eine besonders hohe Alkoholkonzentration aufzuweisen, die beim Herbeiführen des Todes

sicher wesentlich gewesen ist. Das bestätigt sich auch dadurch, daß im gleichen Pkw noch andere Personen gesessen haben, die weniger alkoholbeeinflusst waren und trotz Kälte Stunden in der Nacht im Pkw verbracht haben, ohne Krankheitserscheinungen zu zeigen. Es ist damit auch bestätigt, daß unter Alkohol Stehende besonders empfindlich gegenüber Kälteeinwirkungen sind.

In Fall 3 hat der 27 Jahre alte Zahntechniker längere Zeit in einem Bach gelegen. Mund und Nase waren außerhalb der Wasseroberfläche, als er aufgefunden wurde. Aufgrund des Obduktionsbefundes und weiterer Untersuchungen blieb ein Ertrinkungstod außer Betracht. Die Alkoholbeeinflussung war zum Zeitpunkt des Todes mäßig. Unterkühlung wurde zumindest als mitwirkende Todesursache angenommen. Bei dem 57 Jahre alten Rentner (Fall 9) hatte Nässe die Wirkung der Kälte verstärkt. Er zeigte Waschhautbildung an den Händen und Füßen und durch die Feuchtigkeit herbeigeführte wunde Haut an der Innenseite der Beine in Form einer Reithose.

Die bei der Leichenöffnung sowie die bei der feingeweblichen Untersuchung erhobenen Befunde waren atypisch, aber so, wie wir sie bei der Unterkühlung aus der wiedergegebenen Literatur kennen. Auffallend war stets eine allgemeine Organhyperämie, in den meisten Fällen war das Blut flüssig. Festgestellte Verfettungen der Leber können als Folge des Alkoholabusus angesehen werden, wenngleich sie auch bei langdauernden Unterkühlungen zustandekommen. Die beiden Männer im Alter von 58 und 57 Jahren (Fall 8 und 9), die als Stadt- und Landstreicher ohne festen Wohnsitz bekannt waren, zeigten zudem einen erheblich reduzierten Ernährungszustand und eine mittelgradige Arteriosklerose.

Die zweite Gruppe umfaßt 4 Fälle, in denen der Alkohol keine Rolle gespielt hat. Ein alter Rentner, der gestürzt war, und nur mit einem kurzen Hemd bekleidet im eiskalten Zimmer unter seinem Bett liegend aufgefunden wurde (Fall 10) und die 61 Jahre alte Frau, die ebenfalls im eiskalten Zimmer sterbend aufgefunden wurde (Fall 11), zeigten eine ungewöhnlich hochgradige Abmagerung und neben der Hyperämie Altersveränderungen des Herzens, Tracheitis, Bronchitis sowie eine beginnende Pneumonie. Sicher ist die Unterkühlung in diesen beiden Fällen nicht allein Ursache des Todes gewesen. Mitverursachend waren wohl auch die Altersveränderungen und der schlechte Allgemeinzustand, während Bronchitis und Pneumonie ebensogut als Folge der Unterkühlung zustandekommen sein können. Auch die 71 Jahre alte Frau, die in einer mit Wasser gefüllten Jauchegrube gefunden wurde (Fall 13), war längere Zeit Kälte ausgesetzt. Die Befunde sprechen dafür, daß auch sie nicht ertrunken ist — in der Grube hat das Wasser der stehenden Frau nur bis an die Brustwarzen gereicht — die Unterkühlung hat im Zusammenwir-

ken mit Altersveränderungen den Tod herbeigeführt. Der 16 Jahre alte Junge (Fall 12) hatte aus Liebeskummer gemeinsam mit seiner Freundin Schlaftabletten eingenommen. Beide haben sich dann, im Unterholz versteckt, auf dem Waldboden zum Sterben niedergelegt. Es war ziemlich kühl, besonders nachts. Erst nach 10 Tagen wurden die beiden gefunden. Der Junge war tot; höchstwahrscheinlich war er schon einige Tage vor seiner Entdeckung gestorben. Das Mädchen hatte sowohl die Tabletten-dosis als auch die Unterkühlung überlebt, wenn sie auch bleibende Schäden — Nierenveränderungen und Lähmungen — davongetragen hat. Sie hat die gleiche Menge Tabletten, die nach den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen nicht tödlich gewesen war, wie der Junge eingenommen. Das Schlafmittel hat wahrscheinlich zum tiefen Schlaf geführt und Anlaß dazu gegeben, daß die beiden überhaupt längere Zeit unter den geschilderten Verhältnissen ausgehalten haben.

Die dritte Gruppe zeigt einige Kleinkinder. Das 3 Monate alte Mädchen (Fall 14) wurde 10 Tage lang ausschließlich mit Arobon und Wasser ernährt und dann im „unterkühlten“ Zustand und einer Körpertemperatur von $27,5^{\circ}$ rektal ins Krankenhaus eingeliefert. Es zeigte hochgradige Ödeme und Blutungen in sämtliche serösen Häute. Es erhebt sich hier die Frage, ob die krankhaften Veränderungen Folge der Unterkühlung oder der Unterernährung gewesen sind oder, was sehr wahrscheinlich ist, ob die Unterkühlung als Folge der Unterernährung und als Symptom der Agone gewertet werden muß. Das 6 Monate alte Mädchen (Fall 15), das in ungeheiztem eiskaltem Zimmer auf völlig durchnäßter Matratze liegend aufgefunden wurde, zeigte eine Hyperämie sämtlicher Organe. Es war zudem unterernährt und mehrere Tage von den Eltern nicht versorgt worden. Auch hier haben mehrere Ereignisse im Zusammenwirken den Tod herbeigeführt. Die Feuchtigkeit hat sicher die Folgen der Kälteeinwirkung verstärkt.

Bemerkenswert ist der Tod des 5 Wochen alten Mädchens (Fall 16), das mit einer Rektaltemperatur von 25°C in die Kinderklinik eingeliefert wurde. Aufgrund der klinischen Symptome, der Schwellungen und Rötungen der Hände und Füße wurde eine allgemeine Unterkühlung angenommen. Das Kind war täglich von der Mutter in Wasser gebadet worden, das eine Temperatur von $18\text{—}19^{\circ}\text{C}$ hatte. Das Kind litt außerdem an einer Bronchopneumonie und einer Otitis media. Die Pneumonie kann als Folge der Unterkühlung zustandegekommen sein, obwohl der Kausalzusammenhang jedoch letzten Endes nicht sicher zu klären ist. Das 5 Monate alte Mädchen (Fall 17) wurde in einem ungewöhnlich kalten Zimmer kaum bekleidet aufgefunden. Außer den bereits genannten Veränderungen, die auf eine Unterkühlung hinweisen, haben sich im Zusammenhang mit den Umständen, unter denen das Kind gefunden wurde, keine krankhaften Veränderungen feststellen lassen.

Tabelle

	Geschlecht Alter Beruf	BAK UAK ‰/100	Äußere Umstände	Befunde	
				mikroskopisch	mikroskopisch
1	♂ 28 Chemiearbeiter	2,42 ?	wurde am Morgen tot in einer Mauerecke liegend aufgefunden in der Nacht — 7° bis — 10°C	guter EZ und AZ Hyperämie besonders von Gehirn und Lunge Lungenödem, flüssiges Blut	Stauung in den Gefäßen und Capillaren zentrale mitteltröpfige Verfettung der Leber
2	♂ 31 Hilfsarbeiter	1,44 2,28	im Dezember nach reichlichem Alkoholgenuß in gemauerte Silo-grube gestürzt, in der er tot aufgefunden wurde	guter EZ, allgemeine Organhyperämie, Blutfülle des Herzens	pralle Füllung der Capillaren, Leberverfettung (+), Lungenödem
3	♂ 27 Zahntechniker	1,43 2,90	im Dezember tot in einem Bach liegend aufgefunden. Mund und Nase außerhalb des Wassers; letztmalig mit schwankendem Gang gesehen worden	guter EZ, Gesicht fleckförmig gerötet. Herz mit teils flüssigem, teils locker geronnenem Blut prall gefüllt, erhebliche Lungenblähung hochgradige Hyperämie	Blutfülle sämtlicher Organe, Hirnödem
4	♂ 42 Hüttenarbeiter	3,30 4,93	übernachtete in einer gemauerten Futterkrippe bei 0°C	mäßiger EZ, allgemeine Hyperämie der Organe, Hirnödem, Lungenödem, stecknadelkopfgroße Blutungen in die Bauchhaut	Hyperämie der Organe, zentrale Leberverfettung, zellige Bestandteile in den überdehnten Alveolen
5	♂ 40 Schlosser	1,75 3,42	wurde im Januar morgens tot in einer Schneewehe aufgefunden	guter EZ, kräftig, Extremitäten blaurot, Körper und Kleidung steif gefroren, Lungen luftkissenartig gebläht, Hyperämie, Harnblase prall gefüllt	pralle Füllung der Capillaren sämtlicher Organe, Lungenödem, Hirnödem, zentrale Leberverfettung
6	♀ 42 Verkäuflerin	3,25 4,71	im Dezember nach einer Nacht im Pkw, tot aufgefunden	guter EZ, Herz prall mit teils flüssigem, teils locker geronnenem Blut gefüllt	Blutstauung sämtlicher Organe, zentrale Leberverfettung, Atherosklerose der Nierengefäße

7	♂ 53 kfm. Angestellter	1,80 3,44	im Dezember tot an einer Böschung liegend aufgefunden, vorher in verschiedenen Gaststätten	guter EZ, Hände mit Frostbeulen, li Unterschenkel amputiert, Hyperämie sämtlicher Organe, Harnblase prall gefüllt	zentrale Leberverfettung, Sklerose der Nierengefäße, Lungenödem, Capillaren prall gefüllt
8	♂ 58 ohne festen Wohnsitz	2,27 3,80	im Februar tot in einem Garten liegend aufgefunden, Landstreicher, Temperatur — 5°C	reduzierter EZ, verwahrlost, Augen vorgequollen, Bindehäute gerötet, Totenflecke blaurot	nicht untersucht
9	♂ 57 Rentner, ohne festen Wohnsitz	0,00	wurde im Januar völlig durchnäßt und <i>betrunken</i> und „stark verkühlt“ auf einer Baustelle aufgefunden. Auf der Polizeiwache — nicht geheizter Raum — 13 Std später gestorben	mäßiger EZ, Kleidung von Urin durchnäßt, Haut an Innenseite des Ober- und Unterschenkels gerötet und wund, an den Füßen Waschausbildung, Herzhypertrophie, allgemeine Organhyperämie, Blutungen Magenschleimhaut	pralle Capillarfüllung, besonders der Lungen, Blähung der Alveolen ⁺⁺⁺ , Ödem, reichlich Lipofuscin in den Herzmuskelzellen
10	♂ 82 Rentner		wurde im Winter in seinem ungeheizten Zimmer, nur dünn bekleidet tot unter seinem Bett liegend aufgefunden	mäßiger bis reduzierter EZ, Armfraktur, braune Atrophie des Herzens, beginnende Lebercirrhose Schrumpfmilz, Zuckergußmilz, Hirnödem, Hirnatrophie	Lungenblähung, Stauung der Leberzentralvene, diffuse Verfettung der Leber, Herzmuskelverfettung, Hyalinisierung mehrerer Glomeruli
11	♀ 61 Hausfrau		im Januar sterbend in ihrem ungeheizten Zimmer notdürftig zugedeckt im Bett liegend aufgefunden, Schlafzimmer war eiskalt	ungewöhnlich kachektisch, Lungenblähung, Tracheitis, pralle Füllung des Herzens mit flüssigem Blut, sehr kleiner Magen	Lungenödem, Bronchitis, beginnende Bronchopneumonie, Hirnödem, Nierenglomeruli hyalinisiert, Blutungen in die Muskelschicht des Magens
12	♂ 16 Oberschütler		hat nach Einnahme von Schlafmitteln etwa 10 Tage bei kühler Temperatur im Wald gelegen (Freundin überlebte, erlitt Nierenschaden, Lähmungen)	schlank, kräftig, allgemeine Organhyperämie, Lungenblähung, dickflüssiges, dunkles Blut in Herz und großen Gefäßen	besonders auffallende Blutfülle sämtlicher Capillaren, im Gehirn mit perivascularärem Ödem, Pneumonie Chemische Untersuchung: Methaqualon

Tabelle (Fortsetzung)

Geschlecht Alter Beruf	Äußere Umstände	BAK UAK %	Befunde	
			mikroskopisch	mikroskopisch
13 ♀ 71 Hausfrau	wurde im Dezember in einer Jauchegrube ihres Grundstücks aufgefunden. Nicht ertrunken		guter EZ, hochgradige Lungenblähung, Blutunterlaufungen über der Brust	Hirnödem, mäßige diffuse Leberverfettung, Blutfülle der Organe, Blutungen zwischen die Herzmuskelzellen
14 ♀ 3 Monate	wurde 10 Tage lang nur mit Arobon und Wasser ernährt. In Unterkühlung in Krankenhaus eingeliefert, Rektal: 27,5°C		sehr schlechter, reduzierter EZ, Lid-Gesichtsödeme, Hautblutungen in Lungenfell und Herzaußenhaut, Organe sonst blaß, blutleer	feintropfige Verfettung der Leber, Blutbildungsherde, Blutaustritte
15 ♀ 6 Monate	im Februar auf einer völlig durchnäßten Matratze unbekleidet liegend in ungeheiztem, eiskaltem Zimmer tot aufgefunden		unterernährt, anämisch. Lungenblähung, Blutungen in sämtlichen serösen Häuten	Capillaren in allen Organen ungewöhnlich prall gefüllt, Lungenödem, Hirnödem
16 ♀ 5 Wochen	im Dezember in erheblich ausgekühltem Zustand (Temperatur 25°C rektal) in Kinderklinik eingeliefert; Bradycardie, verlangsamte Atmung; kurz danach verstorben. Wurde täglich von Mutter in Wasser von 18—19°C gebadet.		unterernährt, sehr mager, Lungen fest, Herz mit dickflüssigem Blut gefüllt, mit Mittelohr etwas Sekret	Capillaren prall gefüllt, Blutaustritt in Lunge, Herz, Gehirn, Bronchopneumonie. Abstrich des Mittelohrs Staphylococcus pyogenes aureus coccus
17 ♀ 5 Monate	im Dezember spärlich bekleidet in sehr kaltem, ungeheiztem Zimmer tot aufgefunden		guter EZ, Lungenblähung	Blutfülle der Organe

Wenn man diese 17 zitierten Fälle zusammenfassend auswertet, läßt sich feststellen, daß in keinem Falle die Unterkühlung ausschließlich als Todesursache hat festgestellt werden können. In der ersten Gruppe handelte es sich um Menschen besten Alters, die gleichzeitig unter erheblicher Alkoholeinwirkung gestanden haben. Die erhobenen Befunde lassen sich in keinem Falle ausschließlich als Folge der Unterkühlung werten. In der zweiten Gruppe waren Altersveränderungen sowie Schlafmittel mitwirkend gewesen, und schließlich handelte es sich in der dritten Gruppe um Kleinkinder, bei denen Unterernährung, eine Bronchopneumonie — vielleicht als Folge der Unterkühlung — und Otitis media mitgewirkt haben. In keinem der Fälle läßt sich der Zusammenhang zwischen Unterkühlung und Tod mit der erforderlichen Sicherheit feststellen. Eine strafrechtliche Verurteilung wird deshalb fraglich sein. Im Falle 14 konnte die Fahrlässigkeit der Kindesmutter nicht nachgewiesen werden, weil sie unwiderlegbar behauptete, stets um das Wohl des Kindes bemüht gewesen zu sein. Im Falle 15 wurde Anklage wegen Vernachlässigung erhoben. Im Falle 16 hat man die Angaben der Mutter, daß sie die Badewassertemperatur von 18° nicht zu kalt gefunden habe, nicht widerlegen können. Das Kind hatte außerdem eine Mittelohrentzündung, die häufig Ursache des sog. plötzlichen natürlichen Todes beim Kleinkind ist, während die Bronchopneumonie als Folge der Unterkühlung zustande gekommen sein könnte.

Die alten Leute, die tot im eiskalten Zimmer aufgefunden worden sind, waren alleinstehend und ohne jede Betreuung.

Erst recht läßt sich der Zusammenhang zwischen Unterkühlung und Tod in den Fällen nicht darlegen, in denen die betreffenden Personen unter Alkoholeinwirkung gestanden haben, wenn auch die Alkoholbeeinflussung z. T. schon von Mitzechern und Gastwirten erkannt worden war. Im Falle 9 hätten die Polizeibeamten zwar den Mann, der betrunken und völlig durchnäßt und unterkühlt auf einer Baustelle gefunden wurde, zweckmäßiger betreuen können. Aber auch hier wird sich insbesondere deshalb, weil es sich um einen Alkoholiker gehandelt hat, der Nachweis des Kausalzusammenhangs nicht mit der erforderlichen Sicherheit erbringen lassen. Die Altersveränderungen an den Organen, die Leberverfettung, die Verfettung der Herzmuskelzellen können wesentlich mitwirkend gewesen sein.

Zusammenfassung

Beim Tod durch Unterkühlung gibt es an der Leiche keine eindeutig erkennbaren Symptome. Wesentlich sind stets die äußeren Umstände, unter denen es zum Tod als Folge der Kälteeinwirkung gekommen ist.

Es werden 17 Fälle beschrieben, in denen die Kälteeinwirkung beim Tode zumindest mitwirkend gewesen ist. In keinem der Fälle läßt sich

der Zusammenhang zwischen Unterkühlung und Tod mit Sicherheit feststellen.

Summary

Among the number of death cases on which we gave an opinion and where supercooling was at least a contributory factor, there were several cases which had in common the great difficulty of judging exactly the place to be assigned to supercooling in the causality.

Seventeen cases are quoted. In none of the cases can the evidence presented be interpreted in the sense that solely and entirely the consequence of supercooling was involved. Influence of alcohol, senile changes, malnutrition, Otitis media, among other effects, were at least contributory.

A prosecution, therefore, would in any case seem doubtful.

Literatur

- ANDERSEN, M., and K. C. NIELSEN: Studies on the renal function under experimental hypothermy in rabbits. *Acta med. scand.* **151**, 191—199 (1955).
- BANDEL, R.: Alkoholismus und Erfrierungstod. *Z. Med.-beamte* **42**, 105 (1929).
- BECKER, R.: *Theorie der Wärme*. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1964.
- BERNHARD, W. F., J. D. MURREY, and G. W. CURTIS: Feasibility of partial hepatic resection under hypothermia. *New Engl. J. Med.* **253**, 159 (1955).
- BIGELOW, W. G., W. K. LINDSAY, R. C. HARRISON, R. A. GORDON, and W. F. GREENWOOD: Oxygen transport and utilization in dogs at low body temperatures. *Amer. J. Physiol.* **160**, 125 (1950).
- BÜCHERL, E. S.: Neue Gesichtspunkte zur chirurgischen Behandlung unter den Bedingungen der Vita reducta. *Verh. Dtsch. Ges. inn. Med.* 69. Kongr., 1963, Bd. 40.
- BÜCHNER, F.: Die Pathologie der Unterkühlung. *Klin. Wschr.* **22**, 89 (1943).
- CASPER, J. L.: *Praktisches Handbuch der gerichtlichen Medizin*, Bd. 1, S. 60—285 1871.
- CHILDRESS, H. M.: *Med. Trib.* **6**, 20 (1965).
- CONWAY, E. J.: The relation in diuresis between volume of urine and concentration of a diuretic with the influence of temperature upon it. *J. Physiol. (Lond.)* **60**, 30—40 (1925).
- DACIE, J. V.: Das Kälte-Hämagglutinin-Syndrom. *Med. Klin.* **59**, 371—374 (1964).
- D'AMATO, H. E., and A. H. HEGNAUER: Blood volume in the hypothermic dog. *Amer. J. Physiol.* **173**, 100 (1953).
- DIANZANI, M. U., and G. F. BAHR: Electron microscope investigation of mitochondria isolated from normal and steatotic livers by differential centrifugation. *Acta path. microbiol. scand.* **35**, 25 (1954).
- DIEBERG, C. v.: Beitrag zur Lehre vom Tode durch Erfrieren. *Vjschr. gerichtl. Med.* **38**, 1 (1883).
- DYBING, F.: The blood alcohol curve in hypothermia. *Acta pharmacol. (Kbh.)* **1**, 77—81 (1945).
- DYRENFURTH: Über den Wert zweier neuer Kennzeichen des Todes durch Kälteeinwirkung. *Vjschr. gerichtl. Med.* **51**, 234 (1916).
- FALK: Über den Einfluß niederer Temperaturen auf die Blutfarbe. *Vjschr. gerichtl. Med.* **47**, 76—82 (1887).
- Blutfarbe bei extremen Temperaturen. *Vjschr. gerichtl. Med.* **49**, 28—32 (1888).

- FISHER, B., E. J. FEDOR, S. H. LEE, W. K. WEITZEL, R. SELKER, and C. RUSS: Some physiologic effects of short- and longterm hypothermia upon the liver. *Surgery* **40**, 862 (1956).
- C. RUSS, and E. J. FEDOR: Effect of hypothermia of 2 to 24 hours on the oxygen consumption and cardiac output. *Amer. J. Physiol.* **188**, 473 (1957).
- FISHER, E. R., E. J. FEDOR, and B. FISHER: Pathologic and histochemical observations in experimental hypothermia. *Arch. Surg.* **75**, 817 (1957).
- FÖRSTER, A.: Handwörterbuch der gerichtlichen Medizin. Berlin: Springer 1940.
- FRAENTZEL: Temperatureerniedrigung bei Alkoholintoxikation. *Charité-Ann.* **1**, 371—374 (1874).
- FREMMERT, H.: Beiträge zur Lehre von den Congelationen. *Langenbecks Arch. klin. Chir.* **25**, 1—49 (1880).
- FRÖHLICH, A.: Über den Tod durch Erfrieren mit einem experimentellen Beitrag über das Verhalten des weißen Blutbildes bei Abkühlung. Diss. Marburg 1938.
- Das Verhalten des weißen Blutbildes bei allgemeiner Erfrierung. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **30**, 199 (1938).
- FUHRMANN, F. A., and J. M. CRISMOX: The influence of acute hypothermia on the rate of oxygen consumption and glykogen content of the liver and on the blood glucose. *Amer. J. Physiol.* **149**, 552 (1947).
- GESSLER, H.: Untersuchungen über die Wärmeregulation. *Pflügers Arch. ges. Physiol.* **207**, 370—401 (1925).
- GIESE, E.: Experimentelle Untersuchung über Erfrierung. *Vjschr. gerichtl. Med.* **22**, 235—263 (1901).
- GLEISS, J.: Die iatrogene Komponente des Kältetodes der Frühgeburt. Beiträge zum Frühgeburtenproblem der Gegenwart. *Z. Kinderheilk.* **73**, 146—156 (1953).
- GROSSE-BROCKHOFF, F.: Allgemeine Unterkühlung. In: *Handbuch der inneren Medizin*, Bd. VI/2, S. 46—73. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1954.
- HALL, P., G. BJÖRKMANN, L. JUHLIN, and G. TIBBLIN: The influence of hypothermia on themicroscopical picture of different organs in rabbits. *Hcta path. microbiol. scand.* **49**, 151 (1960).
- HEBERER, G., F. KOOTZ, G. MEYER-WEGENER u. R. M. WEISS: Tierexperimentelle Beobachtungen zur Herzchirurgie in intravasaler Unterkühlung. *Langenbecks Arch. klin. Chir.* **283**, 601 (1957).
- HELLNER, H., R. NISSEN u. K. VOSSSCHULTE: *Lehrbuch der Chirurgie*, S. 22, 118, 154, 155, 308, 361, 508, 509. Stuttgart: Georg Thieme 1962.
- HIRSCH, H. H., J. JÖTTEN u. J. EISENBACH: Über das Verhalten einiger Metaboliten des Hirnstoffwechsels bei tiefer Unterkühlung, während des Kreislaufstillstandes bei tiefer Temperatur und nach erfolgter Aufwärmung. *Brun's Beitr. klin. Chir.*, H. 4, 205 (1962).
- HOFMANN-KOLISKO: Erfrieren. *Eulenburgs Realencyclopädie*, Bd. IV, S. 643. 1908.
- HORWARTH: Beiträge zur Wärmeinanimation. *Wien. med. Wschr.* **20**, 720 (1870).
- JONES, J. H., and P. J. CAMPBELL: The effect of artificial reduction of deep body temperatura (hypothermie) on the course of an acute infection in the rat. *J. Path. Bact.* **84**, 428 (1962).
- JUVENELLE, A., u. W. SCHIESSLE: Über die künstliche Unterkühlung. *Verh. Dtsch. Ges. inn. Med.* 60. Kongr. 1954, S. 124.
- KEFERSTEIN: Leichenbefund beim Erfrierungstod. *Z. Med.-beamte* **6**, 201—208 (1893).
- KILLIAN, H.: Das Wesen der Kälteschäden. *Schweiz. med. Wschr.* **79**, 1262 (1949).
- Therapie der Unterkühlung und Erfrierung. *Therapiewoche* **6**, 276—277 (1956).

- KNOCKER, P.: Effects of experimental hypothermia on vital organs. *Lancet* **1955 II**, 837.
- KRATTER, J.: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin, S. 588. Stuttgart 1921.
- KRJUKOFF, A.: Beiträge zur Frage der Kennzeichen des Todes durch Erfrieren. *Vjschr. gerichtl. Med.* **47**, 79—101 (1914).
- KÜGLER-PODELLBECK, J., G. RODENWALD, K. HORATZ, S. KRÜGLER u. P. MÜLLER-BRUNOTTE: Erfolgreiche Wiederbelebung bei Ertrinken im Eiswasser. *Dtsch. med. Wschr.* **90**, 74 (1965).
- KÜLZ: Über den Einfluß der Abkühlung auf den Glykogengehalt der Leber. *Pflügers Arch. ges. Physiol.* **24**, 46 (1881).
- LAUFMANN, H.: Profound accidental hypothermia. *J. Amer. med. Ass.* **147**, 1201 (1951).
- LE BRETON, E.: Influence du froid sur la vitesse de combustion de l'alcool éthylique chez l'homéotherms. *C. R. Soc. Biol. (Paris)* **116**, 82—84 (1934).
- LIEBAU, G.: Unfallinternistischer Einsatz beim Lengeder Grubenunglück und klinischer Bericht über fünf gerettete Bergleute. *Münch. med. Wschr.* **36**, 1575 bis 1586 (1964).
- LUTZ, W.: Die Überwindung des Kältetodes. *Z. ges. exp. Med.* **115**, 515 (1950).
- MANN, T. P.: Hypothermia in the newborn. *Nursing Times* **59**, 15—18 (1963).
- MEIXNER, K.: Ein Fall von Tod durch Erfrieren. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **18**, 270—284 (1932).
- MOYER, J. H.: The effect of hypothermia on renal function and renal damage from ischemia, in hypothermia. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* **80** (2), 424 (1959).
- MÜLLER, E., W. ROTTER, G. CAROW u. F. K. KLOOS: Über Untersuchungsergebnisse bei Todesfällen nach allgemeiner Unterkühlung des Menschen in Seenot. *Beitr. path. Anat.* **108**, 551 (1943).
- MÜLLER, R.: Unterwärme des Körpers. *Münch. med. Wschr.* **32**, 1036—1039 (1917).
- NEUHAUS, G.: Pathophysiologie und Klinik von Erkrankungen bei Patienten unter den Bedingungen der Vita reducta. *Verh. Dtsch. Ges. inn. Med.* 69. Kongr. 1963, S. 16.
- OBERTREIS, G.: Resorptionsverhältnisse bei unterkühlten Kaninchen. *Diss. Kiel* 1962.
- OGSTON, F.: Ein Todesfall durch Frost, bei dem die Erscheinungen nach dem Tode genau denjenigen glichen, die durch Ertrinken hervorgerufen werden. *Vjschr. gerichtl. Med.* **37**, 299—301 (1882).
- PROKOP, O.: Die Erfrierung. In: *Lehrbuch der gerichtlichen Medizin*, S. 124—127. Berlin: VEB Verlag Volk 1960.
- RAHM, P. G.: Das Kälteproblem. Ein Beitrag zur allgemeinen Pshysiologie des Todes. *Ref. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **6**, 665 (1926).
- RAHN, J.: Über Lungenbluten nach örtlicher Kälteeinwirkung oder Verletzung der Großhirnrinde des Kaninchens. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **45**, 236—246 (1956).
- REINCKE, J. J.: Beobachtungen über die Körpertemperatur Betrunkener. *Dtsch. Arch. klin. Med.* **16**, 12—18 (1875).
- REINEBOTH u. KOHLHARDT: Blutveränderung infolge von Abkühlung. *Dtsch. Arch. klin. Med.* **65**, 192 (1900).
- REUTER, F.: *Lehrbuch der gerichtlichen Medizin*, S. 376. Berlin 1933.
- ROSEN, A. J., and A. N. EXTON-SMITH: Clinical features of accidental hypothermia. *Brit. med. J.* **1964 I**, No 5374, 16—19.
- SAKAGAMI, M.: Experimental studies on liver succinodehydrogenase activity and histological, histochemical changes in artificial hibernation in hypothermia. *Nagoya J. med. Sci.* **19**, 202; **20**, 103 (1957).
- SARAJAS, H. S. S., u. T. E. NILSON: Beobachtungen über die Pathologie der experimentellen Hypothermie beim Hunde. *Verh. Dtsch. Ges. inn. Med.* 604. Kongr. 1954, S. 118.

- SCHARFETTER, H.: Erfahrungen über Neuritis infolge Kälteeinwirkung. Dtsch. Z. Nervenheilk. **83**, 134—148 (1925).
- SCHLICHT, I.: Der Einfluß der Hypothermia auf die Leber bei experimenteller Tetra-chlorkohlenstoffvergiftung. Klin. Wschr. **42**, 806—812 (1964).
- SCHUBOTHE, H.: Verh. Dtsch. Ges. inn. Med. **58**. Kongr. 1952, S. 679.
- SHEAHAN, J.: Frostbite. Nursing Times **59**, 12 (1963).
- SPEALMAN, C. R.: Body cooling of rats, rabbits and dogs following immersion in water, with a few observations on man. Amer. J. Physiol. **146**, 262—266 (1946).
- STAEMMLER, M.: Krankheitsforsch. **8**, 327, 427 (1930).
- STRASSMANN, F.: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin, S. 213. Stuttgart: Ferdinand Enke 1931.
- VIELER, F.: Über den Tod durch Erfrieren in gerichtsärztlicher Beziehung. Diss. Düsseldorf 1941.
- VINCENT: Quart. I. exp. Physiol. **15**, 319 (1920).
- WAGNER, K.: Chronische, durch Kälteantikörper bedingte hämolytische Anämie mit Übergang in aplastische Anämie. Wien. klin. Wschr. **76**, 15—18 (1964).
- WECKERLING, H.: Über die temperaturerniedrigende Wirkung des Alkohols. Dtsch. Arch. klin. Med. **19**, 317—319 (1877).
- WELLAND, F. A.: Drei Fälle von niedrigen Körpertemperaturen. Diss. Kiel 1869.
- WELLS, P. B., u. S. A. TAHERI: Hypothermie bei akuter hämorrhagischer Pankreatitis. Arch. Surg. **85**, 817 (1962).
- WENZ, W., K. SAOHN, E. KOLB, J. HEINZEL u. R. KRPTZERT: Pathologisch-anatomische Befunde nach langdauerndem Kreislaufstopp und intrakardialen Eingriffen in tiefer Hypothermie unter 20° am Hund. Langenbecks Arch. klin. Chir. **291**, 1 (1959).
- WICHNEWSKI, S.: Virchows Jahresbericht 1895, S. 460.

Professor Dr. ELISABETH TRUBE-BECKER
Oberärztin am Institut für gerichtliche Medizin
der Medizinischen Akademie Düsseldorf
4 Düsseldorf, Moorenstraße 5

E. SCHULZ und B. FORSTER (Göttingen): Basilaris-Thrombose bei einem Jugendlichen.

F. BSCHOR (Berlin): Organschäden bei chronischem Alkoholismus und plötzlichem Tod*

Die bekanntesten Organschäden bei chronischem Alkoholismus sind die Leberschäden. Todesfälle durch chronische Leberschäden geben aber selten Anlaß zu gerichtlichen Obduktionen, da solche Kranke meist längere Zeit in ärztlicher Betreuung stehen und die Todesursache nicht unklar ist. Eine größere Bedeutung als Ursache unklarer Todesfälle haben die alkoholischen Encephalopathien und die alkoholbedingte Myokardio-pathie.

* Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.