

L. BREITENECKER (Wien): Diskussionsbemerkung zum Vortrage BOLTZ.

Der Zweck dieses Tätigkeitsberichtes soll sein, auch andere Institute hierzu anzuregen, wie dies seinerzeit KRAULAND für das Innsbrucker Institut getan hat. Damit könnte die wissenschaftliche Basis der Gutachtertätigkeit auf das gesamte deutsche Sprachgebiet ausgedehnt werden, wodurch der Rechtsprechung einheitliche Grundlagen auf medizinischem Gebiete geschaffen würden. In jedem Institut, sei es groß oder klein, kommen jährlich besonders interessante und auch schwierige Fälle zur Beobachtung. Es ist daher oft wünschenswert, nachschlagen und rückfragen zu können, wo ein ähnlicher Fall schon begutachtet wurde und zu welchen Schlüssen der Gutachter kam. Die alten Sammlungen von „Visa reperta“ sind in Vergessenheit geraten, nicht jeder Fall eignet sich zu einer wissenschaftlichen Veröffentlichung, für die praktische Gutachtertätigkeit kann er aber von unersetzlichem Werte sein. Unsere Erfahrungen anderen zur Verfügung zu stellen, soll der Zweck der Tätigkeitsberichte sein, so wie wir dankbar wären, aus der Erfahrung anderer lernen zu können. Die Schwerpunkte der Arbeit sind in den einzelnen Instituten verschieden, für seltene Spezialuntersuchungen können nicht in jedem Institut kostspielige Apparaturen angeschafft werden, eine Konzentrierung solcher Untersuchungen an bestimmte Institute wäre empfehlenswert, dadurch würde die Erfahrung an diesen Instituten eine reichere werden. So könnte dem Bestreben Kriminalistische Zentralinstitute zu schaffen wirksam entgegengetreten und bereits verlorener Boden wieder aufgeholt werden. In diesem Sinne möge unser Versuch, durch Tätigkeitsberichte zu einer allgemeinen Verständigung und Sammlung zu kommen, aufgefaßt werden. Unser Ziel wäre die Schaffung einer Fall- und Bildkartei, aus der Material für Forschung, Lehre und Gutachtertätigkeit unter Wahrung aller Rechte entliehen werden könnte.

Prof. Dr. L. BREITENECKER, Wien IX, Sensengasse 2
Institut für gerichtliche Medizin der Universität

H.-J. WAGNER (Mainz): Einfluß der Antibiotica und Sulfonamide auf die Leichenfäulnis.

Die bisher vor allem von veterinärmedizinischer Seite vorliegenden Ergebnisse auf dem Sektor der Fleischkonservierung unter anderen mit Tetracyclinpräparaten gaben Veranlassung zur Überprüfung der Frage, inwieweit beispielsweise eine zu Lebzeiten kurz vor dem Tode noch durchgeführte antibiotische Therapie bzw. eine solche mit Sulfonamiden geeignet ist, die gerichtsarztlichen Ermittlungen zur Feststellung der Todeszeit zu beeinträchtigen. Die Ergebnisse auf dem Gebiet der

Fleischkonservierung lassen sich für die aufgeworfene forensische Fragestellung kaum verwerten, nachdem vorwiegend insbesondere unter Temperaturbedingungen gearbeitet worden ist, wie sie in Kühlräumen vorherrschend sind ($+0,5$ bis etwa $+2,5^{\circ}\text{C}$). (Vgl. B. K. HARNED u. Mitarb.)

Die praktische Bedeutung der zuvor gestellten Frage ergibt sich aus der Tatsache, daß einerseits antibiotische Verbindungen und Sulfonamide in einem solchen Ausmaß zu therapeutischen Zwecken gebraucht werden, daß immer wieder vor einem Mißbrauch dieser so wertvollen Medikamente gewarnt werden muß und andererseits diese Behandlungen heute vorwiegend ambulant durchgeführt werden. Damit kann ohne weiteres einmal der Fall eintreten, daß beispielsweise jemand kurz nach einer solchen Behandlung außerhalb seiner Wohnung — vor allem in einer wenig belebten Gegend — getötet und erst nach Tagen oder Wochen aufgefunden wird. Auf Grund der Parallelen zu den Maßnahmen bei der Fleischkonservierung mit antibiotischen Präparaten ist unter solchen Umständen damit zu rechnen, daß an der Leiche vor allem durch die therapeutisch erreichte Hemmung des Bakterienwachstums Fäulnisprozesse eine Verzögerung erfahren, nachdem diese ja überwiegend auf der bakteriellen Zersetzung organischen Materials beruhen. Sofern dadurch die Leichenfäulnis erheblich gehemmt wird, kann dies eine Irreführung hinsichtlich der annähernden Todeszeitbestimmung zur Folge haben, was wiederum die notwendig werdenden Ermittlungen naturgemäß sehr beeinträchtigen kann. Systematische Beobachtungen an menschlichen Leichen werden sich bei dieser Fragestellung nur schwer in ausreichendem Maß ermöglichen lassen. Die bisher vorliegenden Einzelbeobachtungen (vgl. SELLES) über einen erstaunlich guten Zustand von menschlichen Leichen infolge einer kurz vor dem Tod durchgeführten Antibioticatherapie, wie sie anlässlich von Exhumierungen beobachtet werden konnten, können zwar das Interesse auf diese Medikamentengruppen lenken, vermögen aber infolge der Vielzahl von Faktoren, die berücksichtigt werden müssen (unter anderen Jahreszeit, Bodentemperatur und Feuchtigkeitsverhältnisse sowie Gesundheits- und Ernährungszustand des betreffenden Individuums) kaum je vergleichbare Ergebnisse zu liefern. Eine befriedigende Antwort kann deshalb vorerst nur nach Durchführung von Tierexperimenten erhofft werden, weil nur auf diese Weise vergleichbare Umweltbedingungen und solche von seiten des getöteten Tieres geschaffen werden können.

Die von uns durchgeführten Versuche wurden an Ratten mit einem durchschnittlichen Gewicht von je 200 g vorgenommen. Die Antibiotica und Sulfonamide wurden entsprechend dem Körpergewicht so dosiert, wie es den Erfordernissen beim menschlichen Organismus entspricht. Es wurde bei den einzelnen Versuchsgruppen jeweils eine Verbindung benutzt, die als geeigneter Vertreter der betreffenden Antibiotica- bzw. Sulfonamidreihe angesehen werden kann. Nur aus der

Tetracyclin-Gruppe gelangten mehrere Präparate zur Anwendung, nachdem die veterinär-medizinischen Beobachtungen bei den Untersuchungen zur Fleisckkonservierung zeigten, daß gerade diese Antibiotica hierfür wegen ihres breiten Wirkungsspektrums, das sich nicht nur auf pathogene sondern vor allem auch auf ausgesprochene Fäulniskeime erstreckt, besonders geeignet sind. An der Spitze der Präparate aus der Tetracyclinreihe steht hinsichtlich seiner Wirksamkeit in dieser Beziehung das Aureomycin (Chlor-Tetracyclin).

Um gleiche Versuchsbedingungen zu schaffen, wurde mit jedem Präparat eine zweitägige „Behandlung“ der Tiere durchgeführt, wobei am 1. Tag 4 Einzeldosen und am 2. Tag 3 verabfolgt wurden. Jeweils 2 Std nach der letzten Dosierung wurden die Tiere am 2. Tag durch Nackenschlag getötet.

Es wurden jeweils 6 Tiere zu einer Gruppe zusammengefaßt. Eine Gruppe eines jeden Präparates wurde 12 Tage lang in einem Kellerraum asserviert. Die 2. Gruppe wurde 4 Wochen im Freien gelagert und die 3. Gruppe in einem 1,20 m tiefen Erdgrab 8 Wochen beerdigt. Während dieser Zeit wurden die jeweils herrschenden Temperaturverhältnisse und — soweit möglich — auch die Luftfeuchtigkeit gemessen. Am Ende der Versuchszeit wurden die Tiere der einzelnen Gruppen, denen jeweils die gleiche Anzahl an Kontrolltieren beigefügt worden waren, einer äußeren Besichtigung unterworfen und im Anschluß daran die 3 Körperhöhlen eröffnet.

Die nachfolgende Tabelle gibt die verwendeten Präparate und deren Dosierung wieder.

Tabelle

<i>Tetracyclin-Präparate</i>	
Aureomycin (Chlor-Tetracyclin)	3,57 mg/kg peroral pro Dosis
Hostacyclin-Tropfen (Tetracyclin-Calcium)	3,57 mg/kg peroral pro Dosis
Achromycin (Tetracyclin)	1,43 mg/kg i.m.
<i>Streptomycin-Präparate</i>	
Streptomycin-Sulfat	3,57 mg/kg i.m. pro Dosis
<i>Penicillin-Präparate</i>	
Penicillin-G-Natrium	860 iE/kg i.m. pro Dosis
<i>Chloramphenicol-Präparate</i>	
Leukomycin	30 mg/kg peroral pro Dosis
<i>Sulfonamid-Präparate</i>	
Gantrisin (Sulfisoxal)	570 mg/kg i.m. pro Dosis
Taleudron-Saft (2-[N ⁴ -Phtalylsulfanilamido]-thiazol)	21 mg/kg peroral pro Dosis

Aus räumlichen Gründen wird versucht, in zusammenfassender Form einen Überblick über die wesentlichen bisher vorliegenden Befunde und die dabei eingehaltenen Versuchsbedingungen zu geben.

Wie zu erwarten, zeigten die Tierkörper nach Tetracyclinbehandlung den besten Erhaltungszustand. Die Unterschiede waren teils so drastisch, daß sich vor allem bei der Lagerung bis zu 12 Tagen nach dem Tod der Eindruck ergab, als handele es sich um Tiere, die vor wenigen Stunden verendet waren. Bei der äußeren Besichtigung war auffallend, daß in völligem Gegensatz zu den Kontrolltieren keinerlei Aufblähung der

Leiche durch Fäulnisgase zu verzeichnen war. Die inneren Organe waren vorwiegend von frischer Farbe, normaler Konsistenz und es fiel kein Fäulnisgeruch auf. Die Innenseite der Bauchdecken war ebenfalls unverändert geblieben, wohingegen sie bei den Kontrolltieren grün-grau verfärbt war. Bei der histologischen Untersuchung war vor allem bei der Leber und der Niere die Organstruktur bei den Kontrolltieren im Gegensatz zu den behandelten Tieren nur schwer erkennbar. Die Kernfärbung war in allen Organen verlorengegangen, wohingegen sie bei den mit Tetracyclin behandelten Tieren erhalten geblieben war.

Auch nach Freilagerung der Achromycin- und Hostacyclingruppen Anfang März bis April ergaben sich deutliche Unterschiede im Fäulniszustand, die vor allem auch durch stärkeren Madenbefall bei den Kontrolltieren mitbedingt waren. Die inneren Organe der behandelten Tiere waren gut darstellbar, die Muskulatur zeigte ein frisch-rotes Aussehen. Auch histologisch ergaben sich gleichfalls eindeutige Unterschiede zwischen den Organen der Kontrolltiere und denen, die zuvor mit Tetracyclin-Präparaten behandelt worden waren.

Nach Lagerung im Erdgrab für 8 Wochen war bei den Kontrolltieren das Haarkleid weitgehend geschwunden, die Haut war schmutzig-rötlich mit einem Stich ins Grüne verfärbt. Nach Eröffnen waren alle Organe von Brust und Bauchhöhle weich bis zerfließlich.

Die behandelten Tiere waren äußerlich weitgehend unverändert. Das Haarkleid war völlig erhalten geblieben. Auffallend gegenüber den Kontrolltieren war ein dichter Pilzbefall, der diffus die ganze Körperoberfläche umfaßte. Die Organe des Brust- und Bauchraumes waren alle gut erkennbar, wenn auch weich aber nicht zerfließlich.

Aus räumlichen Gründen muß auf Darstellung einzelner Ergebnisse bei den anderen Tiergruppen verzichtet werden. Es kann lediglich zusammenfassend darauf hingewiesen werden, daß die bisher gewonnenen Ergebnisse der orientierenden Versuche zur Abgrenzung des Einflusses von antibiotischen Verbindungen und Sulfonamiden auf die Leichenfäulnis erkennen lassen, daß es im Tierexperiment mit Ratten unter vergleichbaren Bedingungen gelingt, die Fäulnisvorgänge insbesondere nach einer zu Lebzeiten kurz vor dem Tod stattgefundenen Tetracyclin-Behandlung in nicht unerheblichem Maße einzudämmen, selbst wenn die Therapie über nur 2 Tage lief.

Nach Streptomycin- und Penicillinbehandlung waren keine so eindeutigen Unterschiede zu erlangen, desgleichen nicht nach Taleudron-Gaben.

Es wird sorgfältigen Beobachtungen beim Auffinden menschlicher Leichen vorbehalten bleiben müssen, festzustellen, inwieweit gleiche Verhältnisse auch beim menschlichen Organismus nach dem Tode gegeben sind. So außerordentlich zurückhaltend man auch sonst bei der

Übertragung von tierexperimentellen Ergebnissen auf menschliche Verhältnisse sein muß, so erscheint es angesichts der ausgedehnten veterinärmedizinischen Erfahrungen bei der Fleischkonservierung vor allem von größeren Tieren gerechtfertigt, anzunehmen, daß an der menschlichen Leiche ähnliche Befunde erhoben werden können, wie sie hier aufgezeigt wurden. Die aus der Literatur zitierte Beobachtung sowie ein eigener Fall stützen diese Annahme. Bei letzterem war wenige Stunden vor dem Tod (höchstens 4—5 Std) eine intramuskuläre Injektion von einer Ampulle Achromycin forte (250 mg) wegen einer Pneumonie vorangegangen. Der Tod trat im Verlauf der Pneumonie ein und eine Exhumierung fand etwa 3 Monate (Inhumierung Mitte Januar bis Ende April) später statt, weil der Verdacht eines ärztlichen Kunstfehlers nachträglich aufgetaucht war. Äußerer Zustand der Leiche und Beschaffenheit der inneren Organe hätten bei Nichtbekanntsein der Todeszeit kaum an eine 3monatige Inhumierung denken lassen. Die feingeweblichen Befunde bestätigten den bei der Sektion gewonnenen Eindruck von der ausgesprochen guten Organerhaltung.

Die tierexperimentellen Beobachtungen lassen weiter den Hinweis gerechtfertigt erscheinen, daß auch dann mit einer Hemmung der Leichenfäulnis gerechnet werden muß, wenn kurz vor dem Tod eine Behandlung mit Chloramphenicol bzw. gut resorbierbaren Sulfonamidpräparaten durchgeführt wurde. Es wird weiterer eingehender Untersuchungen bedürfen, um das Ausmaß der Veränderungen und vor allem der Unterschiede abzugrenzen, die gegenüber nicht mit antibiotischen Verbindungen oder Sulfonamiden behandelten Tieren bzw. menschlichen Organismen bestehen. Bereits jetzt wird erkennbar, daß ganz offensichtlich nicht nur die Leichenfäulnis eine Hemmung durch eine entsprechende vorangegangene Behandlung erfahren kann. Bei noch nicht abgeschlossenen Versuchen über Ausbildung und Lösung der Totenstarre an toten Ratten, die vor dem Tod mit Aureomycin behandelt worden waren, ergab sich, daß zwar der Eintritt der Totenstarre gegenüber den Kontrolltieren keine Änderung erfahren hatte, die Lösung der Totenstarre jedoch bei ersteren etwa 12 Std später eintrat. Diese Behandlung muß noch in größeren Reihenuntersuchungen auch an anderen Tieren überprüft werden. Weiterhin wird dann zu untersuchen sein, worauf diese Veränderung zurückzuführen ist. Es kann weiter darauf hingewiesen werden, daß auch die Leichenfauna eine Veränderung erfährt, zumindest nach Tetracyclin-Behandlung. Der Madenbefall war nach Achromycin-, Hostacyclin- und Aureomycin-Gaben später aufgetreten. Die Madenzahl und damit das Ausmaß der Zerstörung der Organe war in den ersten 8—14 Tagen post mortem weitaus geringer. Darüber hinaus wurde festgestellt, daß die an den Kontrolltieren anfangs zur Entwicklung gelangenden Maden wesentlich größer waren als bei

denjenigen, die mit Tetracyclin-Präparaten behandelt worden waren. Inwieweit die festgestellten Unterschiede durch einen Befall mit verschiedenen Fliegenarten bzw. durch verschiedene Entwicklung verursacht wurden, wird zur Zeit untersucht.

Die bisherigen Ergebnisse lassen es außerdem auf jeden Fall angezeigt erscheinen, eine Reihe von chemischen und physikalischen Methoden zur *Todeszeitbestimmung* daraufhin zu überprüfen, inwieweit sie nach zu Lebzeiten vorangegangener Antibiotica-Behandlung eine Änderung erfahren. Die von uns begonnenen Untersuchungen werden fortgesetzt und auf die eben angedeuteten Gebiete ausgedehnt. Selbst wenn weitere Ergebnisse vorliegen, nach denen der Einfluß, insbesondere einer Tetracyclin-Behandlung auf die Todeszeitbestimmungen abgegrenzt werden kann, wird es in der forensischen Praxis bei unbekannter Vorgeschichte sehr schwer sein, den Nachweis einer solchen dem Tod vorangegangenen Therapie zu erbringen. Es ist bekannt, daß Antibiotica im allgemeinen bereits 6—8 Tage post mortem mit den heute zur Verfügung stehenden Methoden nicht mehr nachweisbar sind (unter anderen A. FLEISCH II, M. KOCOT, ZAWADZKI und Z. HEYLSZ). Allenfalls kann auf dem Weg einer bakteriologischen Untersuchung (Keimzählung, Resistenzbestimmung) ein Nachweis versucht werden. Die Tatsache des nur relativ kurzfristig nach dem Tod möglichen Antibiotica-Nachweis läßt die Frage aufkommen, wie sich der wesentlich länger anhaltende Hemmungseffekt auf die Leichenfäulnis erklären läßt. Ist es nur eine Hemmung des Bakterienwachstums, die nicht so rasch wieder aufgehoben wird, oder sind es noch andere vorerst unbekannte Faktoren, die hier eine Rolle spielen. In diesem Zusammenhang wird an die Beobachtungen von W. EGER erinnert, wonach verschiedene Sulfonamide und Antibiotica in der Lage sind, beispielsweise am lebenden Tier eine antinekrotogene Wirkung bei der experimentellen Lebernekrose zu entfalten, was nicht mit der antimikrobiellen Fähigkeit dieser Verbindungen erklärt werden kann, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach durch einen Einfluß auf verschiedene Fermente bedingt wird. Die weiteren Untersuchungen müssen sich somit auch mit der möglichen Beeinflussung autolytischer Vorgänge befassen.

Auch auf die *Altersbestimmung* von Blutspuren und die Untersuchungsmöglichkeit von Blutproben haben zumindest Tetracyclin-Präparate einen Einfluß, wie in orientierenden Untersuchungen feststellbar war. Frisch entnommenen Blutproben wurden $3,6 \gamma$ Aureomycin/cm³ zugesetzt. Von der gleichen Versuchsperson stammendes Kontrollblut war nach 6 Tagen Aufbewahrung in Glasröhrchen bei einer Raumtemperatur von 21—22° C vollständig hämolysiert. Die klassischen Antigene in Erythrocyten waren angesichts dieser Situation im Aureomycin-Blut im Gegensatz zum Kontrollblut noch gut bestimmbar,

desgleichen auch die Rh-Blutgruppen, nachdem die so präparierten Blutproben keine Hämolyse aufwiesen. Auf dem Gebiet der Blutkonservierung wurden zwar bereits antibiotische Verbindungen nutzbringend angewandt, allerdings lagen die zur besseren Haltbarkeit gewählten Antibiotica-Konzentrationen weit über denjenigen, wie sie für therapeutische Zwecke jemals maßgebend sein können (vgl. hierzu R. R. RACE und R. SANGER). Die Tatsache, daß es auch mit äußerst geringen Antibiotica-Zusätzen gelingt, eine Konservierung des Blutes für eine gewisse Zeit zu erreichen, lenkt naturgemäß das Interesse auf die Untersuchung von Blutproben bei forensischen Ermittlungen. Auch hier muß in weiteren Untersuchungen abgegrenzt werden, inwieweit eine Beeinträchtigung der bisher vorliegenden Erkenntnisse dann zu erwarten ist, wenn beispielsweise der Täter bzw. das Opfer zur Zeit des Deliktes unter der Wirkung von antibiotischen Medikamenten standen.

Literatur

FLEISCH, A.: Antibiotika und Vitamine als Lebensmittelzusätze. Ref. Therapiewoche **9**, 210 (1959). — FLEISCH, A. (II): Vitamine und Antibiotika in Nahrungsmitteln. Vortr. im Verlauf des Fortbildungskurs für Ärzte vom 9.—12. 10. 58 in Regensburg. — HARNED, B. K., R. W. CUNNINGHAM, M. C. CLARK, R. COSGROVE, C. H. HINF, W. G. MC. CAULEY, E. STOKEY, R. E. VESSEY, N. N. YUDA and Y. SUBBAROW: Ann. N.Y. Acad. Sci. **51**, 182 (1948). Zit. nach H. WHITE-STEVENS, Vom Animal Protein Factor (APF) zum Aurofac in der Tierernährung. In: Die Bedeutung der Antibiotica in der Tierernährung und Lebensmittelhygiene unter besonderer Berücksichtigung von Aureomycin. Internat. Symposium 15.—17. 11. 56. Wien u. Aulendorf i. Württ. 1957. — KOCOT, M., Z. ZAWADZKI and Z. HEYLASZ: Influence of streptomycin administration before slaughter on keeping quality of meat. Méd. vét. Varsovie **14**, 275 (1958). Ref. Vet. Bull. **29**, 153 (1959). — RACE, R. R., u. RUTH SANGER: Die Blutgruppen des Menschen, S. 251. Deutsche Übersetzung von O. PROKOP. Stuttgart 1958. — SELLES: Leichenverwesung-Antibiotika. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **46**, 518 (1957).

Dr. H.-J. WAGNER, Mainz, Langenbeckstr. 1
Institut für gerichtliche und soziale Medizin der Universität

H. REH (Düsseldorf): Diskussionsbemerkung zum Vortrag **H. J. WAGNER.** (Mit 4 Textabbildungen.)

Die überzeugenden tierexperimentellen Befunde von Herrn WAGNER können wir durch einen Fall aus unserem Obduktionsmaterial am Düsseldorfer Institut weitgehend bestätigen. Es handelte sich um die Leiche einer 39jährigen, graviden Frau, welche etwa 13 Monate nach dem Tode exhumiert und obduziert wurde (S.-Nr. 69/59). Diese Frau war an einer protrahierten und zuletzt fulminant verlaufenen Lungenembolie auf dem Boden einer rezidivierenden Thrombophlebitis des linken Beines 44 Tage nach einem Verkehrsunfall verstorben. Während der klinischen