

(Aus dem Pathologischen Institut des Krankenhauses Wieden in Wien. —  
Vorstand: Prof. Dr. Carl Sternberg.)

## Über Erweichung und Spaltbildung in den Nebennieren.

Von  
**Dr. Hans Leopold Popper.**

(Eingegangen am 7. Juli 1924.)

Bei Leichenöffnungen findet man häufig in einer oder in beiden Nebennieren feine Spalten zwischen Rinde und Mark oder man sieht Höhlen verschiedener Größe; manchmal ist die Nebenniere in einen Sack umgewandelt, dessen Wand nur von einer dünnen Schichte von Nebennierengewebe und dessen Inhalt von einer graubraun bis braunrötlich gefärbten, breiigen Masse gebildet wird.

Im einschlägigen Schrifttum findet dieser Befund verschiedene Deutung, wird von einzelnen Forschern als während des Lebens, von anderen als nach dem Tode entstandene Veränderung aufgefaßt. *Rosenstein* unter *Lubarsch* (angegeben nach *Materna*) trat 1901 für die Entstehung während des Lebens ein, indem er als Ursache der Erweichung fermentative Wirkung von Leukocyten oder Nebennierenzellen annahm. *Löschke* führt 1909 die Nebennierenerweichung ebenfalls auf während des Lebens sich abspielende Vorgänge zurück, und zwar auf Erweichung von abgestorbenen Bezirken in der Rindenmarkgrenze. Auch *Goldzieher* lehnt 1910 die Entstehung nach dem Tode ab und findet die Ursache der Erweichung in Blutungen mit Zertrümmerung des Nebennierengewebes und Bildung einer breiigen Masse aus zertrümmertem Gewebe und Blutgerinnseln. *Ingier* und *Schmorl* sprechen sich in einer Randbemerkung zu ihrer 1911 erschienenen Arbeit über den Adrenalingehalt der Nebennieren dahin aus, daß Erweichungen in der Marksustanz der Nebennieren durch Blutungen, hämorrhagische Entzündungen, infektiöse Vorgänge usw. wohl eintreten können, daß aber die Höhlenbildung in der größten Mehrzahl der Fälle ein nach dem Tode eintretender Vorgang sei, der um so seltener beobachtet werde, je vorsichtiger die Freilegung der Nebennieren unter Vermeiden von Drücken und Quetschen vor sich gehe. Bei den letzten von ihnen untersuchten 150 Fällen fanden sie trotz Infektionskrankheiten und chronischen, mit Ödem einhergehenden Stauungen keine Spaltbildung, fügen aber hinzu, daß bei diesen,

meist sehr blutreichen und ödematösen Nebennieren schon geringfügige mechanische Einwirkungen Spaltbildung hervorrufen. Thomas schreibt 1911 in seiner Arbeit „Über die Nebennieren des Kindes und ihre Veränderungen bei Infektionskrankheiten“, daß bei einigermaßen frischen Fällen Höhlenbildung nie beobachtet wurde, da ja bei Kindern Leichenveränderungen in den Nebennieren in viel geringerem Maße als bei Erwachsenen auftreten.

In dankenswerter Weise hat *Materna* 1920 mit seinen „Untersuchungen über die sog. postmortale Nebennierenerweichung“ diese Frage wieder aufgeworfen. Er findet Spalten in 25% der Fälle, und zwar vorwiegend (88% der Fälle mit Spaltbildung) bei Leichen mit akut entzündlicher bzw. infektiöser, zum Tode führender Erkrankung, und gibt an, daß das erreichte Lebensalter bei Leichen mit erweichten Nebennieren durchschnittlich höher sei als bei dem übrigen Leichenmaterial; Sommerhitze und Zeitraum zwischen Tod und Sektion seien für das Auftreten der Erweichung bedeutungslos. Die Reticularis neige besonders zu Kreislaufstörungen; der häufig rasche Lipoidschwund aus der Rinde rufe eine Lockerung des Zellgefüges hervor. Zu diesen begünstigenden Momenten kommen Wassersucht, Blutung, Zelltod und es trete Zusammenhangstrennung auf kleinere oder größere Strecken ein. Auf Grund dieser Erwägungen und der histologischen Befunde, welche er auch gegen die Auffassung von *Ingier* und *Schmorl* verwertet, tritt *Materna* für die Entstehung der Erweichung während des Lebens ein. *Kraus* und *Süssig* berühren in ihrer 1922 erschienenen Arbeit „Über die postmortale Autolyse der Nebennierenrinde“ nur flüchtig die Frage der Spaltbildung. Durch Liegenlassen der Nebennieren in feuchten Kammern gelang es ihnen nicht, in ursprünglich unveränderten Nebennieren Spaltbildung hervorzurufen. Sie halten dieselbe zwar für einen während des Lebens, meist jedoch wohl während des Sterbens eintretenden (agonalen) Vorgang, der nach dem Tode fortzuschreiten scheint. *Kaufmann* bezeichnet den Vorgang als postmortale Erweichung und meint, daß die Frage einer Nachprüfung bedürfe.

Mit Rücksicht auf diese Verschiedenheit der Anschauungen erschien es uns wünschenswert, die gemeinte Veränderung der Nebennieren abermals einer genaueren Untersuchung zu unterziehen.

Ich habe 309 Nebennieren von 166 Sektionen untersucht und fand in 81 Fällen (49%) in einer oder beiden Nebennieren mit freiem Auge feststellbare Erweichung bzw. Spaltbildung, wobei bemerkt werden muß, daß diese Zahl etwas niedriger ist, als dem tatsächlichen Prozentsatz entspricht, da ich im Anfang meiner Untersuchungen mehrmals vollkommen erweichte Nebennieren beiseite ließ. Jedenfalls ist makroskopisch sichtbare Spaltbildung bei meinem Material viel häufiger als bei *Materna*, der nur in 24% der Fälle Spaltbildung vorfand.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß auch in Nebennieren ohne makroskopisch sichtbare Spaltbildung sich sehr oft eine oder mehrere Spalten finden, die sich, abgesehen von ihrer Kleinheit, in keiner Beziehung von den schon makroskopisch feststellbaren Spalten unterscheiden. Die Hinzurechnung dieser Fälle zur früher erwähnten Zahl ergibt gespaltene Nebennieren in 117 Fällen (70%).

Die Nebennieren der ersten 56 untersuchten Fälle wurden bei der Leichenöffnung *in situ* mit einem scharfen Schnitt durchschnitten, so dann vorsichtig herausgenommen und in Alkohol gehärtet; Spalten fanden sich makroskopisch in 30% dieser Nebennieren, einschließlich der mikroskopischen Befunde in 58%. Bei den nächsten 53 Fällen wurden die Nebennieren — nach den Angaben *Maternas* — nach vorsichtiger Herausnahme im ganzen in Alkohol gehärtet und dann erst eingeschnitten, wobei die Nebennieren, da ziemlich enghalsige Gefäße verwendet wurden, mancherlei Gewalteinwirkungen ausgesetzt waren; Spalten fanden sich in 54%, mit Einbeziehung der mikroskopisch sichtbaren Spalten in 63% dieser Nebennieren. Die Nebennieren der folgenden 52 Fälle wurden ebenfalls im ganzen gehärtet, und zwar in weiten Gefäßen, um mechanische Schädigungen nach Möglichkeit zu vermeiden; gespaltene Nebennieren fanden sich in 30%, einschließlich der mikroskopischen Befunde in 50%. Bei den letzten 5 Fällen wurde die Sektionstechnik geändert; die Nebennieren wurden vor irgendwelchen Eingriffen an den Bauchorganen, wie Bloßlegung der Nieren, Einschneiden der Leber und Milz beiderseits vorsichtig freigelegt und in Formalin eingelegt; makroskopisch zeigten 5 Nebennieren Spalten, die mikroskopische Untersuchung ergab 6 gespaltene Nebennieren.

Bei der makroskopischen Betrachtung der Nebennieren sieht man bei Vorhandensein der gemeinten Veränderungen, wie bereits erwähnt, unregelmäßige Spalten der verschiedensten Größe; in manchen Fällen haarfein und ganz kurz, so daß sie eben noch sichtbar sind, in anderen Fällen einen mehr oder weniger großen Abschnitt der Rindenmarkgrenze einnehmend und schließlich manchmal die Nebennieren der ganzen Länge nach durchziehend; oder man findet Höhlen von verschieden großer Ausdehnung, die mit einer breiigen, graubraun bis braunrötlich gefärbten Masse erfüllt sind. In den am stärksten veränderten Fällen ist die Nebenniere in einen Sack mit erweichtem Inhalt und papierdünner Wand umgewandelt, der häufig bei der Leichenöffnung einreißt.

Mikroskopisch sieht man in einem Teil der Fälle einen oder mehrere mehr oder weniger lange, zum Teil schmale, zum Teil etwas klaffende Spalten, welche am häufigsten innerhalb der zentralen — meist pigmentierten — Zellagen der Zona reticularis oder in der Reticularismarkgrenze verlaufen, wobei meistens fast im ganzen Verlaufe des Spaltes eine oder mehrere Reihen von Reticulariszellen in Zusammenhang mit dem Mark

geblieben sind; in den am Rand gelegenen, markfreien Anteilen der Nebennieren verlaufen die Spalten ebenfalls in der Zona reticularis oder in dem die beiden Rindenschichten trennenden, zwischenliegenden Bindegewebe. In selteneren Fällen setzen sich die Spalten ins Mark fort oder sie verlaufen durch die Rindenschichten bis an die Nebennierenoberfläche. Der Spaltraum ist zum Teil leer, zum Teil enthält er Blut und einzelne oder zu kleinen Gruppen angeordnete Zellen der Zona reticularis, deren Kern und Zelleib vollkommen unverändert sind. Die Ränder solcher Spalten sind unregelmäßig, fetzig oder zackig, wie eingerissen, derart, daß längs der ganzen Spaltwand verschiedene geformte, verschiedenen großen Anteile der Rindenschicht frei in den Spaltraum hineinragen. Manchmal hat es den Anschein, als würden die gegenüberliegenden Ränder aufeinander passen, der Spalt also durch Auseinanderweichen des Gewebes entstanden sein. Hier und da verbinden Züge unveränderter Nebennierenzellen brückenartig die beiden Spaltränder. Die den Spalt begrenzenden Zellen sind durchwegs gut erhalten. Auch fehlt an den Rändern jede sonstige krankhafte Veränderung, wie z. B. Blutungen, Nekrosen, entzündliche Zellansammlungen usw.

Die beschriebenen Eigenschaften zeigen kleinere und größere Spalträume in gleicher Weise. Dort, wo es sich um Höhlenbildung handelt, ist die sie begrenzende Rindenschicht mehr oder weniger verschmälert, indem offenbar mehrere Lagen von Rindenzenlen fehlen. Die Ränder solcher Höhlen sind ebenso, wie oben beschrieben, unregelmäßig, fetzig, wie zerrissen, und es ragen auch hier Stücke unveränderten Nebennierengewebes frei in ihr Lumen hinein. Soweit der Inhalt derselben noch erhalten ist, erkennt man rote Blutkörperchen, vollkommen aus dem Verband losgelöste Stücke gut erhaltenen Nebennierengewebes sowie einzelne gut färbbare Zellen und größere Mengen einer krümeligen Zerfallsmasse.

Dieser histologische Befund führt mithin zu der Feststellung, daß, von den später zu besprechenden Befunden abgesehen, keinerlei krankhafte Veränderung am Nebennierengewebe vorhanden ist, welche die Entstehung der Spalten und Höhlen erklären könnte. Die Beschaffenheit der Ränder, ihre unregelmäßige, zackige Begrenzung, die vollkommene Unversehrtheit der Zellen in ihrer näheren und weiteren Umgebung sowie die Zellbrücken und frei im Hohlraum liegenden wohlerhaltenen Zellen lassen kaum eine andere Deutung zu, als daß es sich hier um Einrisse, Fissuren bzw. Zerreißungen eines unveränderten Gewebes handelt. Da die Ränder dieser Risse keine nachträglichen Veränderungen aufweisen und keinerlei Reaktion in ihrer Umgebung zu sehen ist, muß, im Gegensatz zu den eingangs erwähnten Untersuchern, die Ansicht einer eigentlich während des Lebens eingetretenen Entstehung dieser Veränderungen abgelehnt werden, vielmehr erscheint der Schluß gerechtfertigt, daß

diese Zerreißung unmittelbar vor dem Tode (agonal) oder nach dem Tode erfolgt sein muß, welche Ansicht mit *Ingier* und *Schmorls* Angabe, daß die mikroskopischen Veränderungen in den Nebennieren nicht während des Lebens eingetretenen Erweichungen — höchstens agonale entstandenen Bildungen — entsprechen, in Einklang steht.

Es fragt sich nun, ob ein Zusammenhang zwischen den Spaltbildungen und den die Todesursache darstellenden Erkrankungen besteht. Aus Tabelle I geht hervor, soweit die in einzelnen Spalten geringen Zahlen zu Verallgemeinerungen berechtigen, daß die Unterschiede in der prozentuellen Beteiligung zwar recht geringfügig sind, daß sich Spaltbildung jedoch bei Gewalteinwirkungen und frischen Entzündungsvorgängen vielleicht etwas häufiger findet, während sie bei Tuberkulose anscheinend seltener vorkommt. Das häufigere Vorkommen bei Verletzungen stimmt mit unseren Schlußfolgerungen aus den histologischen Befunden über-

Tabelle I.

Todesursache	Leichenöffnungen	Fälle mit makroskopischer Spaltbildung	Makrosk. u. mikrosk. Spaltbildung	In %
Frische Entzündungen . . . . .	53	31	42	79
Gefäßerkrankungen und Kreislaufstörungen . . . . .	37	15	27	73
Geschwülste . . . . .	36	16	23	64
Tuberkulose . . . . .	19	6	10	53
Verletzungen . . . . .	6	4	5	83
Verschiedene Erkrankungen . . . . .	15	9	10	67
Summe . . . . .	166	81	117	70

ein, bei den frischen Entzündungsvorgängen ist wohl die herabgesetzte Widerstandsfähigkeit des Gewebes verantwortlich zu machen. Nach *Goldzieher* findet sich Erweichung bei frischen Leichen nur, wenn während des Lebens eine bakterielle Infektion bestand, und auch bei älteren Leichen nur selten ohne infektiöse Grundlage. Ausnahme hiervon machen Fälle von Eklampsie, sowie Neugeborene, bei denen die Veränderungen auf eine Verletzung zurückzuführen waren. Auch *Materna* findet Spaltbildung vornehmlich bei Leichen mit frischen entzündlichen Erkrankungsvorgängen. Bei ihm entfallen 88% der Spaltbildungen auf entzündliche Erkrankungen, bei meinen Fällen 36%. Nach meinen Erfahrungen findet sich Spaltbildung sowohl bei frischen wie bei älteren Leichen unabhängig von bakteriellen Infektionen; Fälle von Eklampsie und Neugeborene habe ich nicht untersucht.

Es mußte ferner untersucht werden, ob ein Zusammenhang zwischen den Spaltbildungen und dem Alter der Verstorbenen vorhanden ist. Aus Tabelle II ist in Einklang mit *Maternas* Angabe ersichtlich, daß der Prozentsatz der erweichten Nebennieren im höheren Alter zunimmt,

welche Tatsache sich zwanglos durch die zunehmende Brüchigkeit des Gewebes im vorgerückteren Alter erklären läßt. Zwar fand sich auch bei drei Leichen im Alter von 11 bis 20 Jahren Spaltbildung, doch war in allen drei Fällen eine Verletzung die Todesursache. Abgesehen von diesen Fällen mit Verletzung als Todesursache fand ich bis zum dreißigsten Lebensjahr nie Spaltbildung, doch darf dabei nicht außer acht

Tabelle II.

Altersklassen	Leichen-öffnungen	Fälle mit makrosko-pischer Spalt-bildung	In %	Makrosk. u. mikrosk. Spalt-bildungen	In %
0—10 Jahre . . . . .	3	—	—	—	—
11—20 „ . . . . .	5	2	40	3	60
21—30 „ . . . . .	8	—	—	—	—
31—40 „ . . . . .	20	7	35	11	55
41—50 „ . . . . .	22	9	41	14	64
51—60 „ . . . . .	44	21	48	34	77
61—70 „ . . . . .	41	28	68	36	88
71—80 „ . . . . .	20	11	55	16	80
über 80 „ . . . . .	1	1	100	1	100

gelassen werden, daß in den Krankenhäusern zum überwiegenden Teil Leichen älterer Personen zur Obduktion gelangen, und daß daher die Anzahl der Fälle in den niedrigeren Altersklassen gering ist. Es ist naheliegend, anzunehmen, daß für das etwas seltener Vorkommen der Spaltbildung bei Tuberkulose das meist jugendlichere Alter der Tuberkuloseleichen eine Rolle spielt.

Tabelle III,

Zeitraum zwischen Tod und Leichenöffnung	Leichen-öffnungen	Fälle mit makrosko-pischer Spalt-bildung	In %	Makrosk. u. mikrosk. Spalt-bildung	In %
0—12 Stunden . . . . .	50	25	50	36	72
13—24 „ . . . . .	63	34	54	49	78
25—36 „ . . . . .	32	10	31	18	56
37—48 „ . . . . .	14	9	64	9	64
über 48 „ . . . . .	4	4	100	4	100

Für die Entscheidung der Frage, ob die in Rede stehenden Veränderungen lediglich als Leichenerscheinung aufzufassen sind, mußte festgestellt werden, ob ein Zusammenhang mit dem zwischen Tod und Leichenöffnung verflossenen Zeitraum besteht. Tabelle III zeigt, daß dies nicht der Fall ist. Dieselbe Angabe machen *Materna* sowie *Kraus* und *Süssig*, während *Thomas* die Spaltbildung zu den Leichenveränderungen der Nebenniere zu rechnen scheint.

Es fragt sich nun, ob die vorgefundenen Risse vielleicht mit besonderen Veränderungen in den betreffenden Nebennieren in Zusammenhang stehen. In vereinzelten Fällen wurden tatsächlich krankhafte Befunde erhoben, so in 6 Fällen Tuberkulose der Nebennieren (und zwar in 5 Fällen Miliar- und Konglomerattuberkel, in einem Fall verkäsende Tuberkulose), in 5 Fällen Ca.-Metastasen, in 2 Fällen Amyloid, in einem Fall hämorrhagische Infarzierung und in einem Fall von Eiterfeier gleichmäßige Infiltration von Eiterzellen. Da aber diese Befunde im Verhältnis zur großen Häufigkeit von Spaltbildungen überaus spärlich sind, kommen sie als Erklärung für letztere nicht in Betracht. Verhältnismäßig häufiger waren hingegen folgende Befunde:

Rundzellherde: Häufig sieht man an verschiedenen Stellen der Rinde, im allgemeinen mehr in der Fasciculata, doch auch in den anderen Schichten kleinere oder größere, unscharf begrenzte, rundlich, länglich oder ganz unregelmäßig gestaltete Anhäufungen kleiner Rund- und Spindelzellen, die größtenteils aus Zellen bestehen, deren Form und Färbbarkeit vollkommen Lymphocyten entsprechen. Diese Zellhaufen sind häufig um die Gefäße gelagert und enthalten hier und da hellbraune, teils eisenfreie, teils eisenhaltige Pigmentschollen.

Nekrosen: In kleineren oder größeren, bisweilen sehr ausgedehnten Bezirken der Rinde sind die Zellen mangelhaft oder gar nicht färbbar, ihr Zelleib ist trüb, wie bestäubt, oft sind die Zellgrenzen undeutlich. Diese abgestorbenen Herde sind ganz unregelmäßig begrenzt, in ihrer Umgebung ist keinerlei Reaktion nachweisbar.

Auflockerung: Sehr häufig findet sich fleckweise oder in größerer Ausdehnung eine Auflockerung des Gewebes, die manchmal in der Zona fasciculata, manchmal in der Zona reticularis am deutlichsten ausgeprägt ist, aber auch die Zona glomerulosa betrifft, während sie im Mark weniger in Erscheinung tritt. Die Zellbalken und Zellgruppen erscheinen auseinandergedrängt, so daß zwischen ihnen mehr oder weniger breite Spalträume auftreten, in welchen häufig fädig-körnige, geronnene Massen liegen. In manchen Fällen hat es den Anschein, als wären Zellen ausgefallen.

Die Häufigkeit dieser hier kurz gekennzeichneten Befunde bei den verschiedenen Erkrankungen, welche die Todesursache in den einzelnen Fällen bildeten, ergibt sich aus Tabelle IV. Bezuglich ihrer Bedeutung und ihres Zusammenhangs mit den Spalt- und Höhlenbildungen wäre folgendes zu bemerken:

Die beschriebenen Rundzellhaufen, die weitgehende Ähnlichkeit mit Lymphocyten aufweisen, wurden vielfach tatsächlich in diesem Sinne gedeutet und von manchen Untersuchern als Ausdruck einer entzündlichen Veränderung aufgefaßt (*May, Gierke, Simmonds, Karakoscheff, Oberndorfer u. v. a.*), von anderen Untersuchern (*Langerhans, Roloff,*

*Orth, Hansemann, Bittorf, Stilling und Poll*) jedoch als Anhäufungen lymphocytärer Zellen entsprechend den Ribbertschen Lymphknötchen in anderen Organen bezeichneten. *Wiesel* und ähnlich *Goldzieher* vertraten den Standpunkt, daß diese Zellen Sympathicusbildungszentren seien. Nach *Cohn* bestehen die Zellhaufen bei Leichen höheren Alters aus kleinen Lymphocyten, Plasmazellen und Lymphoblasten und sind der Ausdruck eines chronischen Reizzustandes der Nebennieren, während *Landau* sie als zur atherosklerotischen bzw. senilen Schrumpfung der Nebennieren gehörig bezeichnet. *Pauntz* leitet in seiner vor kurzem erschienenen umfassenden Arbeit die Rundzellherde bei Leichen über dem zweiten Lebensjahr vom reticulo-endothelialen System der Nebennieren ab, von welchem dieselben wahrscheinlich infolge Reizung durch bakterielle und autotoxische Stoffe gebildet werden. Ohne auf diese Frage näher einzugehen, wollen wir nur darauf hinweisen, daß sich bei un-

Tabelle IV.

Todesursache	Gesamt-Fälle	Rundzell-Herde	Pseudo-nekrosen	Auf-lockerung
Frische Entzündungen . . . . .	53	19	16	31
Geschwülste . . . . .	36	9	6	25
Kreislaufstörungen und Gefäßkrankungen . . . . .	32	10	6	16
Tuberkulose . . . . .	19	5	3	8
Verletzungen . . . . .	6	—	—	1
Verschiedenartige Erkrankungen . . .	20	8	7	10
Summe . . . . .	166	51	38	91

serem Material (Tabelle IV) derartige Zellhaufen bei akuten Entzündungen kaum häufiger vorfanden als bei anderen Erkrankungen. Im ganzen fanden wir diese Veränderung in 51 Fällen, da jedoch nicht immer beide Nebennieren in gleicher Weise verändert waren, nur in 74 Nebennieren, d. s. 24% der gesamten untersuchten Nebennieren; von den gespaltenen Nebennieren zeigten 26% Rundzellherde. Die Rundzellherde finden sich also ungefähr im selben Prozentsatz in gespaltenen und nichtgespaltenen Nebennieren. Während nach *Rosenstein* (zitiert nach *Pauntz*) sowie nach *Materna* die Häufigkeit von Rundzellhaufen in Fällen von Erweichung für ursächliche Beziehungen zwischen entzündlichen Veränderungen und Erweichung zu sprechen scheint, sind unsere Befunde nicht zugunsten dieser Annahme verwertbar; wir müssen uns vielmehr *Pauntz*, der wie *Rosenstein* unter *Lubarsch* arbeitete, anschließen, der die Rundzellherde gleichmäßig häufig bei den verschiedensten Erkrankungen findet und wörtlich schreibt: „So ist sicher ein gewisser Vorbehalt am Platz bei der Beurteilung des ursächlichen Zusammenhangs zwischen den in septischen Fällen öfters vorkommenden Höhlenbildungen und den durch die Rundzellherde ‚bewiesenen‘ Entzündungsprozessen der Nebenniere.“

Die vorgefundenen Nekrosen waren durch ihre wechselnde Lage, Ausdehnung und Begrenzung und vor allem durch den vollständigen Mangel irgendeiner Reaktion in der Umgebung gekennzeichnet. Dieses Verhalten spricht entschieden gegen ihre Entstehung während des Lebens und zeigt, daß es sich um nach dem Tode entstandene Veränderungen handelt, daher die Bezeichnung „Pseudonekrosen“. Wir schließen uns darin *Kraus* und *Sussig* an, die dargelegt haben, daß es sich um Leichenveränderungen handelt, deren Auftreten durch toxische Zellschädigung während des Lebens beschleunigt wird. Dem entspricht das aus Tabelle IV ersichtliche, häufigere Vorkommen der Pseudonekrosen bei entzündlichen Erkrankungen und das Fehlen bei gewaltsamer Todesursache. Derartige Veränderungen fanden wir in 17% der gesamten und in 15% der gespaltenen Nebennieren, so daß also kein Zusammenhang zwischen Auftreten der Pseudonekrosen und Spaltbildung besteht. *Löschke* findet bei sämtlichen akuten Infektionskrankheiten Zellentartungen in den Nebennieren, am stärksten in der Rindenmarkgrenzzone und dort auch zum Zelltod führend; durch Erweichung dieser abgestorbenen Zellen kommt es nach seinen Angaben zu der bisher als postmortale bezeichneten zentralen Erweichung der Nebennieren. Meiner Ansicht nach handelt es sich bei diesen Nekrosen, ebenso wie *Kraus* und *Sussig* bei den von *Materna* beschriebenen Nekrosen annehmen, um Leichenveränderungen, Pseudonekrosen, ohne Zusammenhang mit der Spaltbildung.

Die früher beschriebene Auflockerung würde am ehesten einer serösen Durchtränkung entsprechen. Sie findet sich am häufigsten bei akuten Entzündungsvorgängen und Geschwürlsten. Von den gesamten Nebennieren waren 43%, von den gespaltenen Nebennieren 46% aufgelockert; ein Zusammenhang der Auflockerung mit der Erweichung ist daher nicht ersichtlich. *Rosensteins* Angabe, daß sich feuchte Durchtränkung regelmäßig bei Erweichung findet, kann ich mich mithin nicht anschließen, und auch *Maternas* Ansicht, daß das Ödem der Nebennieren in ursächlichem Zusammenhang mit der Spaltbildung stehe, stimmt mit meinen Erfahrungen nicht überein.

Blutungen fanden sich in 11 Nebennieren, davon waren 7 gespalten, 4 unverändert. Jedenfalls ist der Befund von Blutungen in den Nebennieren viel zu selten (3% der Nebennieren), um, wie *Goldzieher* und *Materna* angeben, als Ursache der Spaltbildung gelten zu können.

Unter 19 Nebennieren mit Kokkenembolien waren 11 gespalten, 8 unverändert.

Zusammenfassend ergibt sich also, daß ein Zusammenhang zwischen Spaltbildung, beziehungsweise Erweichung der Nebennieren und örtlichen Veränderungen dieser Organe, wie Rundzellherde, Nekrosen, Auflockerung, Blutungen und Kokkenembolien nicht erweislich ist. Daselbe gilt im allgemeinen bezüglich der zum Tode führenden Erkrankung

und des zeitlichen Zwischenraumes zwischen Tod und Leichenöffnung. Die Spaltbildung findet sich hauptsächlich bei Leichen von Personen über dem 30. Lebensjahr und nimmt an Häufigkeit in den höheren Altersklassen zu. Nach dem histologischen Befund handelt es sich um eine Zerreißung des Nebennierengewebes, die beim Absterben oder nach dem Tode auftritt. Für die traumatische Entstehung spricht auch das oben erwähnte häufige Vorkommen dieser Veränderung bei gewaltsamer Todesursache. Zugunsten der postmortalen traumatischen Entstehung wäre die Zunahme der Spaltbildungen in der starken mechanischen Schädigungen ausgesetzten zweiten Gruppe der untersuchten Nebennieren anzuführen.

Um festzustellen, ob die Spaltbildung mit den verschiedenen Traumen zusammenhängt, denen die Leiche bei den Vorbereitungen zur Leichenöffnung ausgesetzt ist, ließen wir eine Anzahl von Leichen ziemlich fest auf den Seziertisch auffallen. Diese Versuche ergaben aber ein negatives Ergebnis. Was die Leichenöffnung anbelangt, gelang es bei unseren Fällen trotz vorsichtiger Freilegung nicht, Serien von makroskopisch spaltfreien Nebennieren zu erzielen, wie *Ingier* und *Schmorl* berichten, und ich nehme an, daß *Ingier* und *Schmorl* — sie sprechen ja von Erweichungen der Marksubstanz — die kleineren Spalten nicht berücksichtigt haben. Ihrer Angabe jedoch, daß bei manchen Nebennieren schon sehr geringfügige mechanische Schädigungen Spaltbildung hervorrufen können, schließen wir uns vollkommen an und glauben daher, daß die Ursache der Spaltbildung, die sicher eine traumatische Veränderung ist, entweder in Handgriffen an der noch warmen Leiche oder während der Leichenöffnung zu suchen ist.

---

#### Literaturverzeichnis.

- Goldzieher*, Beiträge zur Pathologie der Nebennieren. Wien. klin. Wochenschr. Nr. 22. 1916. — *Ingier* und *Schmorl*, Über den Adrenalingehalt der Nebennieren. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **104**. 1911. — *Kaufmann*, Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie. — *Kraus* und *Süssig*, Über die postmortale Autolyse der Nebennierenrinde. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **237**. — *Löschke*, Untersuchungen über das Verhalten der Nebennieren bei Infektionskrankheiten. Münch. med. Wochenschr. Nr. 1. 1910. — *Materna*, Untersuchungen über die sog. postmortale Nebennierenerweichung. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **227**. — *Pauntz*, Über die Rundzellherde der Nebennieren. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **242**. — *Rosenstein*, Arb. a. d. pathol. Inst. Posen 1901, angeführt nach *Materna* und *Pauntz*. — *Thomas*, Über die Nebennieren des Kindes und ihre Veränderungen bei Infektionskrankheiten. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **50**. 1911.
-