

Aus der Abteilung für pathologische Anatomie des Staatlichen Krankenhauses in Pisek,
Tschechoslowakei (Vorstand: Prim. Dr. C. PROKŠ)

Fettkristalle im Unterhautgewebe bei Neugeborenen, Sclerema neonatorum und Adiponecrosis cutis neonatorum

Von

C. PROKŠ

Mit 3 Textabbildungen

(Eingegangen am 5. März 1964)

In einer früheren Arbeit wiesen wir bei zwei Beobachtungen von Neugeborenen-sklerem auf nadelförmige Fettkristalle im Unterhautgewebe hin und führten an, daß die Hauptursache dieser besonderen Erkrankung in einer Dystrophie der Unterhautfettzellen besteht. Diese Dystrophie kommt in der Kristallisierung des Fettinhaltes der Unterhautzellen zum morphologischen Ausdruck. In der vorliegenden Arbeit wollen wir die feingeweblichen Befunde in der Unterhaut „normaler“ Neugeborener aus laufendem Sektionsgut und zwei weitere, bisher nicht veröffentlichte Fälle von Sclerema neonatorum mit den histologischen Befunden des bisherigen, das Neugeborenen-sklerem betreffenden Schrifttums vergleichen. Diese Gegenüberstellung ermöglicht uns, wie wir annehmen, eine wesentliche Ergänzung unserer früher ausgesprochenen Ansicht sowohl über die Pathogenese, als auch über die gegenseitigen Beziehungen zwischen Neugeborenen-sklerem und Adiponecrosis cutis neonatorum.

Eigene Beobachtungen

Fall 1. Bei einem etwas unreifen Knaben aus erster Schwangerschaft (2350 g, 48 cm), ohne Besonderheiten in der Familienanamnese, trat am 3. Lebenstage eine deutliche sklerematöse Verhärtung der Unterhaut der unteren Gliedmaßen auf, welche sich schnell über die ganze Körperoberfläche ausbreitete. Der Allgemeinzustand verschlechterte sich, es wurde xanthochrome Cerebrospinalflüssigkeit festgestellt; Tod am 6. Lebenstag bei unverändertem Haut- und Unterhautbefund.

Klinische Diagnose: Sclerema neonati. Haemorrhagia intracranialis.

Bei der *Sektion* (Nr. 510/61) wurde ein beiderseitiger keilförmiger Tentoriumriß und eine beiderseitige Subduralblutung festgestellt. An der Haut makroskopisch nichts Besonderes.

Histologisch (Nr. 1734) ist die Ober- und Lederhaut in vier Excisionen aus der Bauchwand normal. Am Rand der Fettläppchen der Unterhaut ist eine deutliche Hyperämie und eine unbedeutende Vermehrung der Entzündungszellen im Interstitium festzustellen (Makrophagen, teilweise in Schaumzellen übergegangen, einzelne Lymphocyten und nur wenige Gruppen von einzelnen Normoblasten). In den Gefrierschnitten, mit Scharlach oder Nilblausulfat (LORRAIN-SMITH) gefärbt, enthalten zahlreiche Fettzellen der Unterhaut eine körnig-kristallische Masse, welche polarisiertes Licht bricht. Einzelne Zellen sind mit dieser Masse ganz ausgefüllt (Abb. 1a). (Die Excisionen wurden nach der Sektion sogleich in 10% Formol fixiert, aber erst nach 18 Tagen verarbeitet.)

Die anisotrope körnig-kristallische Masse in den Fettzellen der Unterhaut kann wohl als Überrest größerer Kristalle betrachtet werden, welche sich bei längerer Konservierung des Gewebes in der Fixierlösung teilweise auflösten (PROKŠ, 2. Fall).

Fall 2. Reifes Mädchen (3650 g, 52 cm) aus der dritten Schwangerschaft, mittels Kaiserschnitt geboren. Die Atemwege mußten abgesaugt werden. Die Atmung setzte erst nach 8 min ein, die Reflexe waren erst nach einer halben Stunde vorhanden. Am 4. Lebenstage wurde auf dem Rücken und in der Beckengegend vom behandelnden Arzt ein „festes Ödem“ festgestellt, welches anfangs hellrot war, mit durchscheinenden Hautgefäßen. Am nächsten Tag verblaßte die Färbung des „Ödems“, es verkleinerte sich etwas, und so blieb es, ohne Zeichen einer Verflüssigung, bis ans Lebensende des Kindes bestehen. Am 9. Lebenstag verschlimmerte sich der Allgemeinzustand, die Körpertemperatur (bisher normal) stieg auf

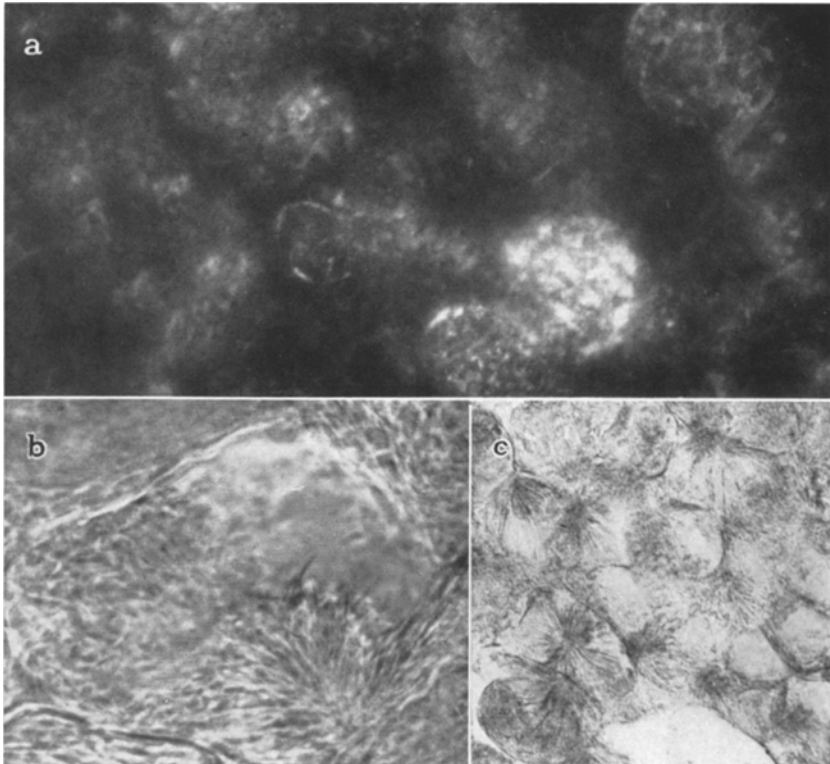


Abb. 1a—c. a Körnig-kristallische Masse in den Unterhautfettzellen beim ersten Kranken. Lorrain-Smith, polarisiertes Licht, 300 \times . b Zwei Kristallarten in der Unterhautfettzelle bei der zweiten Kranken. Lorrain-Smith, Phasenkontrast, 400 \times . c Kristalldrusen im Unterhautgewebe bei der zweiten Kranken. Lorrain-Smith, Phasenkontrast, 100 \times

37,6°C, in der Glutäalgegend entstand ein Pemphigus und am 16. Lebenstag starb das Kind unter Anzeichen von linksseitiger Bronchopneumonie, Hepatosplenomegalie und Herzmuskschädigung.

Die *klinische Diagnose* lautete: Scleroedema reg. dorsalis.

Bei der *Sektion* (Nr. 695/61) zeigte die Haut und Unterhaut makroskopisch nichts Auffälliges.

Histologisch (Nr. 329/63) wurde die Haut aus der Bauchwand und aus der Regio deltoidea (d.i. vom Rand der Skleremveränderungen auf dem Rücken) untersucht. Der Befund in Paraffinschnitten aus der Bauchwand ist normal. Die Oberhaut und die Lederhaut in der Regio deltoidea sind ohne krankhafte Veränderungen. Zahlreiche Fettzellen der Subcutis sind teilweise oder ganz mit Eiweiß gefüllt, in dem optisch leere Spalten nach aufgelösten sternförmigen Kristalldrusen zu sehen sind (Abb. 2a). Dieser Befund ergibt sich sowohl in einzelnen als auch in kompakten Gruppen von 10—30 Fettzellen. Die einzelnen befallenen Zellen haben gut erhaltene Wände und Kerne, aber in der Mitte der betroffenen Zellgruppen kommt es

meistens zur Zerstörung der Zellstrukturen. In den bindegewebigen Septen können mäßige Anhäufungen von Histiocyten und Lymphocyten und in der Nachbarschaft der Fettzellen mit Kristalldrüsen auch einzelne Riesenzellen festgestellt werden (Abb. 2b). In den Gefrierschnitten findet man Drüsen von großen, nadelförmigen Kristallen, welche den oben beschriebenen Spalten entsprechen; diese sind aber weit zahlreicher, als man nach den Paraffinschnitten erwarten könnte (Abb. 1c). Ansonsten enthalten alle übrigen Fettzellen eine große Menge von kleineren, nadelförmigen Kristallen, deren Längsachsen nach verschiedenen Richtungen orientiert sind und welche in den Paraffinschnitten nicht nachweisbar sind (Abb. 1b).

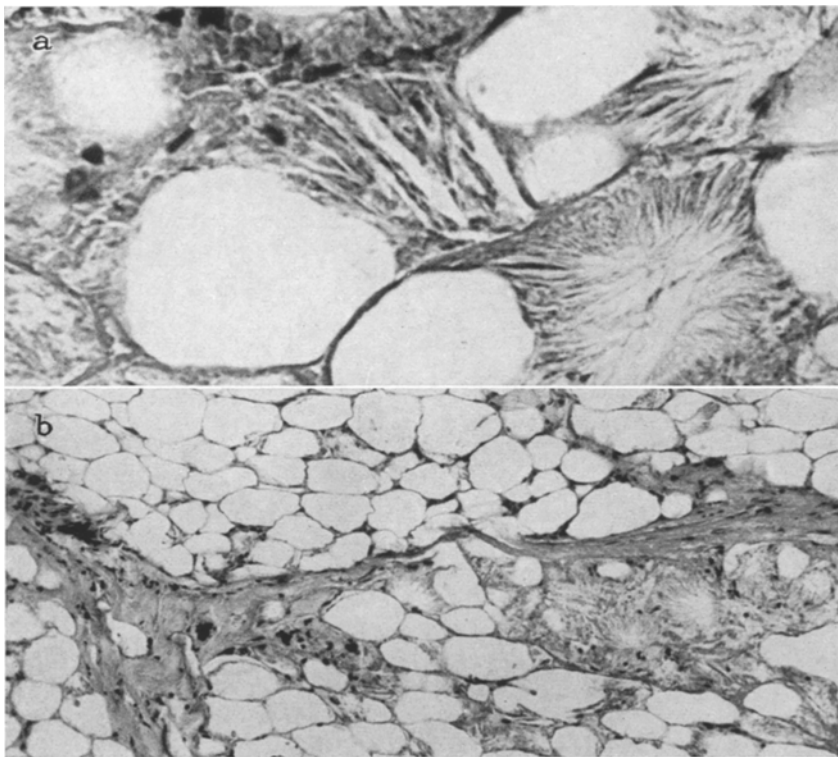


Abb. 2a u. b. Die zweite Kranke. a Optisch leere Schlitzte in den Fettzellen. Paraffinmethode, Hämatoxylin-Eosin, 400 \times . b Zellgruppen mit Eiweißexsudat, Fettgewebsnekrose und riesenzellige, granulomatöse Entzündung. Paraffinmethode, Hämatoxylin-Eosin, 100 \times

Hier wurden also histologisch zwei Arten von Kristallen nachgewiesen: kleine, unsystematisch verstreute und größere in Drüsen. In der Umgebung von kristallischen Drüsen kommt es zu einer intracellulären Eiweißexsudation, hie und da zur Nekrose der Fettzellen und zu einer mäßigen granulomatösen Entzündungsreaktion mit Fremdkörper-Riesenzellen. Die Dauer der skleromatösen Erstarrung seit Beginn der Erkrankung bis zum Tode war wesentlich länger als im Falle 1 und in unseren früheren Beobachtungen von Sclerema neonatorum (PROKŠ).

Vergleichsmaterial

Wir untersuchten Hautexcisionen aus dem Bauch oder Bauch und Glutäalgegend von 104 Neugeborenen und Säuglingen aus den laufenden Sektionsfällen. Meistens fanden wir verschiedene Mengen von Fettkristallen in den Unterhautfettzellen. Nach dem Ausscheiden von Fällen, die technisch unvollkommen bearbeitet wurden, und von Fällen, bei welchen die

klinische oder pathologisch-anatomische Dokumentation Mängel aufwies, können wir 75 Beobachtungen auswerten. Die einzelnen Kristallbefunde klassifizierten wir halbquantitativ auf Grund von drei gegenseitig kombinationsfähigen Gesichtspunkten nach folgendem Schema:

Kristalltyp

A. Einzelne, nadelförmige Kristalle mit Längsachse nach verschiedenen Richtungen orientiert (Abb. 3a).

B. Kristalldrusen (Abb. 3b).

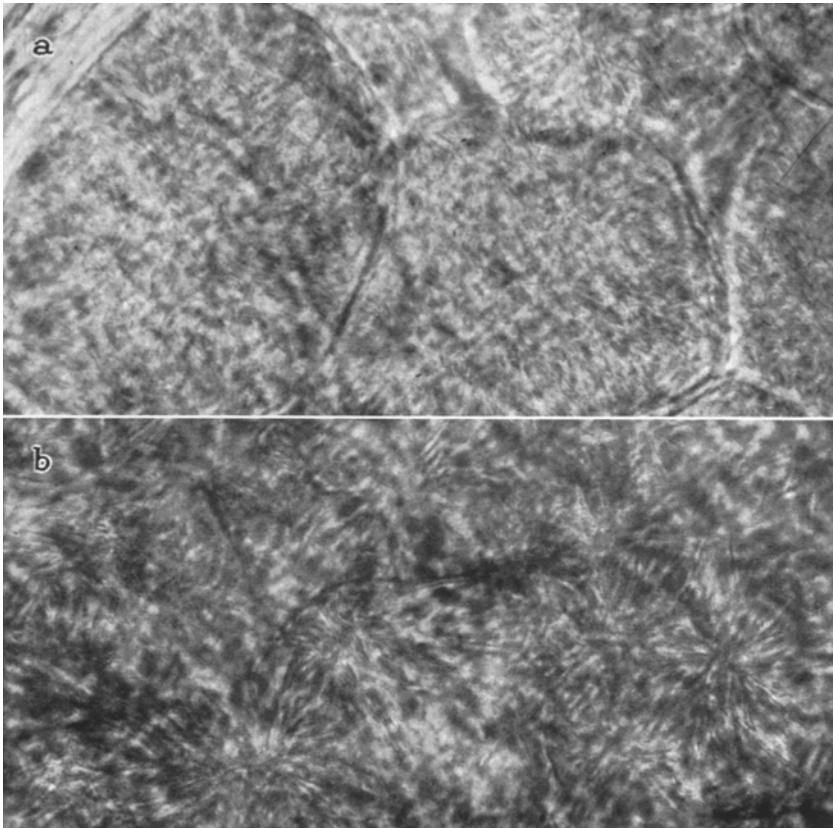


Abb. 3a u. b. Vergleichsmaterial. a Histologie Nr. 1440, A-Kristalle. Lorrain-Smith, Phasenkontrast, 425 \times . b Histologie Nr. 1534, B-Kristalle. Lorrain-Smith, Phasenkontrast, 425 \times

Kristallmenge

1. Kristalle, welche nur einzelne Fettzellen ausfüllen.
2. Kristalle, welche einzelne Zellgruppen ausfüllen.
3. Kristalle, welche fast alle Fettzellen des untersuchten Schnittes ausfüllen.

Kristallgröße

- a) Kristalle an der Grenze der Sichtbarkeit.
- b) Kleine Kristalle (ungefähre Länge bis 2,5 μ).
- c) Mittlere Kristalle (ungefähre Länge bis 10 μ).
- d) Große Kristalle.

Nur bei fünf sehr unreifen, spät nach dem Tode seziierten Kindern (48 Std und mehr) gelang es uns nicht, die Kristalle nachzuweisen. Die Verteilung der Kristalle nach Typ, Menge und Größe in den übrigen 70 Hautexcisionen geht aus der nachfolgenden Tabelle 1 hervor.

Wo z. B. in einer Excision Zellgruppen mit kleinen, unsystematisch verstreuten Kristallen und Zellgruppen mit kleinen Kristalldrusen (A2b, B2b) vorhanden waren, führten wir beide Befunde an (deshalb beträgt die Summe der Befunde 86 bei 70 Excisionen). In einem Falle

	a	b	c	d
A 1	12	6	3	—
A 2	13	8	1	—
A 3	9	4	—	—
B 1	3	3	2	—
B 2	2	8	3	3
B 3	1	1	4	—

Zusammen: 86

einer Excision mit Scharlach oder Nilblausulfat gefärbt, oder mit Phasenkontrast ungefärbt beobachtet wurden. Die Menge der A- und B-Befunde entspricht ungefähr dem Verhältnis 3:1. Bei den A-Kristallen kann eine ungefähr regelmäßige Verteilung von einzelnen Befunden beobachtet werden, mit einem Übergewicht in der oberen linken Ecke der Tabelle. Die Verteilung der B-Kristalle ist

Hist. Nr.	Ursprünglicher Befund	Nach 1 Monat	Nach 1 Jahr
1361	A2b, B2b	A2b, B2b	nicht überprüft
1414	A3b	A1a	nicht überprüft
1440	A3a, A3b	A1a	A3a
1447	B2d	nicht überprüft	A2a, B1a
1520	A2a	nicht überprüft	A2a, B1a
1534	B3c	nicht überprüft	A2a, B1a

Hist. Nr.	Ursprünglicher Befund	0,1 %ige Essigsäure	Destilliertes Wasser
1361	A2b, B2b	negativ	A1a
1381	A3b	negativ	A1a
1377	A2b, B1a	A1a	A1a
1384	A2c	negativ	A1b
1386	B2d	negativ	negativ

dichtverschlossenen Behältern durch. Die Ergebnisse waren nicht einheitlich (Tabelle 2):

Es ist mit gewissen Einschränkungen zu folgern, daß sich die Kristalle bei der Aufbewahrung vorerst auflösen können (Hist.-Nr. 1414, 1440), aber daß später der Inhalt der Fettzellen rekristallisieren kann (Hist.-Nr. 1440) und daß sich dabei der Kristalltyp evtl. ändern kann (Hist.-Nr. 1520, 1534).

Einen eindeutig zerstörenden Einfluß auf die Kristalle beider Typen hatte das 24stündige Einlegen der Schnitte in destilliertes Wasser oder in eine 0,1%ige-Essigsäurelösung bei Zimmertemperatur (Tabelle 3).

Das Ergebnis wurde hier sicher dadurch beeinflußt, daß die umgebende Flüssigkeit einen besseren Zutritt zum Inhalt der Fettzellen in den ungefähr 10 μ starken Schnitten hatte, als in den ganzen Excisionen.

Der Einfluß von verschiedenen Fixierungsflüssigkeiten auf den Umfang und Charakter der Kristallisation des cellulären Fettinhaltes konnte nicht einheitlich beurteilt werden, aber es

(Hist.-Nr. 1422) unterschied sich der Befund von Bauch und Glutäalgegend voneinander (Bauch: A1a, Glutäalgegend: A3a). Die Befunde der Typen Aa und Ba waren sehr unscheinbar und erwiesen sich, besonders in den mit Scharlach gefärbten Schnitten, auf den ersten Blick nur als eine unbestimmte Körnung des cellulären Fettinhaltes. Die Fettzellen mit diesem Kristalltyp, welcher nur bei stärkster Vergrößerung wahrnehmbar ist, leuchten auffallend im polarisierten Licht. Kein Unterschied war festzustellen, ob die Schnitte aus

weniger regelmäßig; die verhältnismäßig kleine Zahl der Beobachtungen erlaubt nur die Bemerkung, daß bei dem B-Typ öfters größere Kristalle vorkommen.

Weil wir in zwei bisher beobachteten Skleremfällen das Verschwinden (Auflösung) von Fettkristallen nach längerer Konservierung des Gewebes in Formol vermuten mußten, führten wir bei einigen Kontrollfällen Untersuchungen nach monatlicher bzw. einjähriger Aufbewahrung der Excisionen im handelsüblichen 10%igen-Formol bei Zimmertemperatur in luft-

scheint, daß die sauer reagierenden Fixierungsflüssigkeiten für die Entstehung bzw. Erhaltung der Fettkristalle günstiger sind. Es konnte auch kein Zusammenhang zwischen Grunderkrankung und Reifestadium bzw. Alter der Kinder und Kristallisation ihres Unterhautfettes nachgewiesen werden.

Besprechung

Die Tatsache, daß in den Unterhautfettzellen der Neugeborenen und Säuglinge laufend Fettkristalle vorkommen, ist aus älteren Veröffentlichungen bekannt (HARRISON, McINTOSH, KNOPFELMACHER). In neuerer Zeit wird aber diesen Kristallen nicht einmal in der normalen Histologie Aufmerksamkeit geschenkt, vielleicht deshalb, weil man sie — soweit bekannt — als einen bedeutungslosen Ausdruck der postmortalen autolytischen Prozesse betrachtet. In unserem Vergleichsmaterial konnten wir zahlreiche Kristalldrüsen in allen untersuchten mace-rierten Früchten feststellen, wo sicherlich ihre postmortale Entstehung angenommen werden kann. Wir fanden jedoch Fettkristalle vom Typ A und B auch bei Kindern, welche bereits innerhalb von 10 Std nach dem Tode sezirt wurden, während die Mehrzahl der Vergleichsfälle binnen 24 Std nach erfolgtem Tode sezirt wurde. Deshalb vermuten wir, daß die Entstehung mindestens eines Teiles der beschriebenen Kristalle intra vitam oder agonal nicht ausgeschlossen werden kann. In letzter Zeit wurden bei Neugeborenen intravitale Fettkristalle in den Unterhautläsionen nach BCG-Impfungen beschrieben, und das im Zusammenhang mit der Bildung von Schaumann-Körperchen (VORTEL). Diese „normalen“ Kristallbefunde stehen sichtlich mit der abweichenden chemischen Zusammensetzung des Neugeborenen- und Säuglingsfettes in Beziehung.

HARRISON und McNEE beschrieben vier Fälle von Adiponecrosis cutis neonatorum und einen Fall von Neugeboreneneklerem — alle unter der Bezeichnung „Sclerema neonatorum“. Sie verglichen die Kristallbefunde mit denen bei „normalen“ Neugeborenen und unterwarfen die Fettkristalle einer gründlichen Prüfung und stellten den Schmelzpunkt und die Lösbarkeit in verschiedenen Fettlösungsmitteln, in saurem Alkohol, in Natronlauge, in alkoholischer Natronlauge, in Salzsäure und in Wasser fest. Sie kamen zur Ansicht, daß beide Kristallarten (bei kranken und bei „normalen“ Kindern) höchstwahrscheinlich die gleiche Zusammensetzung aufweisen und nehmen an, daß es sich nicht um kristallinische Seifen oder Urate, wahrscheinlich auch nicht um freie Fettsäuren, Cholesterolester, Cerebroside oder Phosphatide, sondern wahrscheinlich um Glyceride der Palmitin- und Stearinsäure handelt. HARRISON und McNEE stellten auch die Löslichkeit der Kristalle innerhalb einer kurzen Frist nach dem Beschieken der Präparate mit dem entsprechenden Lösungsmittel bei direkter Beobachtung der Kristalle unter dem Mikroskop fest.

Unsere informativen Versuche, bei denen der Schmelzpunkt, wie ihn die eben genannten Autoren angeben, nicht überschritten wurde, zeigten eine gewisse Löslichkeit der Kristalle in Wasser. Wir nehmen deshalb an, daß es nicht ausgeschlossen ist, daß es sich doch um kristallinische Seifen handeln könnte (PROKŠ). Auch dann, wenn die Kristalle wasserunlösbar sein sollten, kann man diese Ansicht nicht ablehnen, da es sich um wasserunlösliche Kalkseifen handeln könnte. Die Fettkristalle liegen in den Gefrierschnitten in einem bisher unbestimmten Gemische von Glycerolester mehrerer Fettsäuren und anderer Stoffe vor, welches von der Umgebung durch die semipermeable, durch Fixation denaturierte Grenzmembran der Fettzelle getrennt ist. Bei der erfolgreichen Verwendung eines Lösungsmittels können wir also nicht sagen, ob sich die Kristalle im Lösungsmittel oder in dem damit geänderten Zellinhalt aufgelöst haben. Die mechanische Isolierung der Kristalle ist praktisch nicht möglich und nach der chemischen

Extraktion und Rekristallisierung, wie dies HARRISON und McNEE taten, können wir sichtlich nicht mit Sicherheit behaupten, daß es sich um dieselben Kristalle handelt. Bei diesen Schwierigkeiten könnte sich vielleicht die Kristallographie mittels Röntgenstrahlendiffraktion, welche für die Analyse von anderen kristallhaltigen Geweben schon mit Erfolg angewendet wurde (PARSONS; PARSONS u. EURS), besser als die bisherigen Methoden bewähren.

Die komplizierten Zusammenhänge zwischen den beiden ausschließlichen Neugeborenen- und Säuglingskrankheiten, dem Sclerema neonatorum und der Adiponecrosis cutis neonatorum, veranschaulichen am besten zwei entgegengesetzte Tatsachen: Für die auch von anderen genügend begründete (McDONALD, HUGHES u. HAMMOND) Unterscheidung beider Krankheiten spricht eine Beobachtung von Adiponecrosis cutis, welche 4 Tage vor dem Tode durch ein typisches Neugeborenen-sklerem kompliziert wurde (EICHENLAUB u. SANDLER). Anderenteils war bei HARRISON u. McNEE und unserer zweiten Beobachtung von Sklerem der histologische Befund von dem der Adiponecrosis cutis praktisch nicht zu unterscheiden.

Sowohl bei den bisher beschriebenen Skleremfällen als auch beim Vergleichsmaterial konnten wir zwei Kristalltypen feststellen: kleine, unsystematisch verteilte (A) und größere in Drusen (B). Gerade diese B-Kristalle werden aber bei Adiponecrosis cutis als charakteristischer Befund beschrieben. Die histologischen Veränderungen in der Subcutis in unserem zweiten Fall lassen vermuten, daß sie die Ursache der aseptischen Fettgewebsnekrose und nachfolgender granulomatösen Entzündungsreaktion des Fremdkörpertyps darstellen. Wir nehmen dabei an, daß sie durch Rekristallisation der A-Kristalle entstehen. Diese kommen in verschiedenen Mengen — vielleicht als Ausdruck einer für Neugeborene und Säuglinge spezifischen, reversiblen Zelldystrophie — im Unterhautfett vor. Das auslösende Moment dafür könnten verschiedene belastende Einflüsse der Neugeborenenperiode sein, z. B. Änderung der Atmung. Kommt es bei einer solchen intravitalen, aber klinisch nicht feststellbaren Anwesenheit der A-Kristalle im Unterhautfettgewebe aus irgendeinem Grunde — es kann ein Trauma oder Unterkühlung sein — zur Umwandlung in den B-Typ, dann kann das klinische und morphologische Krankheitsbild der Adiponecrosis cutis neonatorum entstehen. Das Sklerem hätte dann, in Übereinstimmung mit unserer früher ausgesprochenen Ansicht (PROKŠ), seinen Ursprung in einer ungewöhnlich stark ausgeprägten und deshalb klinisch manifesten Zelldystrophie mit A-Kristallen. Diese verhältnismäßig inerten A-Kristalle vermögen keine oder nur eine unwesentliche Entzündungsreaktion in Form eines herdförmigen bzw. entzündlichen Ödems hervorzurufen. Wenn aber der Skleremkranke die Krankheit längere Zeit übersteht, kann es durch Rekristallisation zur Umwandlung der A-Kristalle in B-Kristalle kommen, welche dann zu Fettgewebsnekrose und granulomatöser Entzündung mit Riesenzellen (wie bei Adiponecrosis cutis) führen. Die gemeinsame Ursache beider Erkrankungen wäre also ein morphologisch verschiedener Dystrophietyp der Unterhautfettzellen bei Neugeborenen.

Während die morphologischen Krankheitsbilder von Sclerema neonatorum und Adiponecrosis cutis neonatorum im Anfangsstadium beider Krankheiten wesentlich voneinander abweichen, nähert sich auf die geschilderte Weise die Morphologie eines länger dauernden Neugeborenen-sklerems den bekannten Befunden bei Adipo-

necrosis cutis. Wir möchten also meinen, daß ein so auffallendes Kristallvorkommen des A-Typs, wie wir es in der früheren Arbeit beschrieben (PROKŠ), den Pathologen berechtigt, einen begründeten Verdacht auf Neugeborensklerem auszudrücken. Eine riesenzellig-granulomatöse Entzündung mit Kristalldrüsen, wie sie bei unserem zweiten Fall vorhanden war, müßte jedoch immer noch mit Reserve beurteilt werden, weil hier nur das klinische Krankheitsbild und vielleicht auch der makroskopische Sektionsbefund zwischen Sclerema und Adiponecrosis cutis entscheiden läßt. Bei negativem histologischem Befund kann der Pathologe aber eine glaubwürdige klinische Skleremdiagnose nicht ablehnen, weil die Fettkristalle im fixierten Gewebe vor der Anfertigung der Schnitte unbeständig sind.

Zusammenfassung

Im Unterhautgewebe der Neugeborenen und Säuglinge kommen konstant zwei Fettkristalltypen vor: kleine, unsystematisch verstreute (A) und größere in Drüsen (B). Neugeborensklerem und Adiponecrosis cutis neonatorum dürften auf eine Dystrophie des Unterhautfettgewebes zurückgehen, gekennzeichnet durch ungewöhnlich stark ausgeprägte und umfangreiche Kristallisation des A-Typs bei Neugeborensklerem und Kristallisation des B-Typs bei Adiponecrosis cutis. Die B-Kristalle verursachen eine Fettgewebsnekrose mit riesenzellig-granulomatöser entzündlicher Fremdkörperreaktion. Bei länger dauerndem Neugeborensklerem können die Kristalle des Typs A in den Typ B unter Hervorufung der entsprechenden Gewebsreaktion umkristallisieren. Die genaue chemische Zusammensetzung der Fettkristalle von A- und B-Typ bleibt, wie bisher, unbekannt.

Unser Dank für die freundliche Überlassung der Sektionsprotokolle und der histologischen Schnitte bzw. der Krankengeschichten sei hier Frau Dr. MARY HORIANSKÁ (České Budějovice), Herrn Dr. A. ŠEBEK (České Budějovice), Herrn Dr. R. VACEK (Tábor) und Herrn Dr. F. ČUTKA (Tábor) ausgesprochen.

Crystals of Fat in the Subcutaneous Tissues of Newborn Infants, in Sclerema Neonatorum, and in Adiponecrosis Cutis Neonatorum

Summary

In the subcutaneous tissues of newborns and infants there are consistently two types of fat crystals: the small, distributed without any pattern (A), and the larger found in rosettes (B). Sclerema neonatorum and adiponecrosis cutis neonatorum may well be related to a dystrophy of the subcutaneous tissues. Sclerema neonatorum is characterized by unusually intense and extensive crystal formation of the A type. In adiponecrosis cutis there is a B type crystallization. The B crystals cause a fat necrosis with foreign body giant cell type of granulomatous inflammatory reaction. In the longer lasting sclerema neonatorum the crystals of the A type may recrystallize into the B type and promote the corresponding tissue reaction, comparable to that of adiponecrosis cutis neonatorum.

Literatur

- BRESCIA, M. A., and E. F. TARTAGLIONE: Sclerema neonatorum. *J. Pediat.* **45**, 720 (1954).
EICHENLAUB, F. J., and L. I. SANDLER: A case of lipophagic granuloma and sclerema neonatorum. *Sth. med. J. (Bgham, Ala.)* **30**, 527 (1937).

- HARRISON, G. A., and J. W. MCNEE: An investigation of sclerema neonatorum, with special reference to the chemistry of the subcutaneous tissues. *Arch. Dis. Childh.* **1**, 63, 123 (1926).
- HUGHES, W. E., and M. L. HAMMOND: Sclerema neonatorum. *J. Pediat.* **32**, 676 (1948).
- KNOPFELMACHER, W.: Untersuchungen über das Fett im Säuglingsalter und über das Fett-sklerem. *Jb. Kinderheilk.* **45**, 177 (1897).
- MCDONALD, R.: Subcutaneous fat necrosis and sclerema neonatorum. *S. Afr. med. J.* **29**, 1007 (1955).
- MCINTOSH, J. F., T. R. WAUGH, and S. G. ROSS: Sclerema neonatorum (subcutaneous fat necrosis). *Amer. J. Dis. Child.* **55**, 112 (1938).
- PARSONS, J.: The analysis of pathological crystals by X-ray diffraction. *Henry Ford Hosp. Bull.* **8**, 175 (1960).
- , and F. J. EURS: X-ray diffraction analysis of crystals in pathology. *Amer. J. clin. Path.* **32**, 405 (1959).
- PROKŠ, C.: Fettkristalle im Unterhautgewebe bei Sclerema neonatorum. *Zbl. allg. Path. path. Anat.* **102**, 505 (1961).
- VORTEI, V.: Der morphologische Ablauf der Reaktion nach BCG-Impfung. *Virchows Arch. path. Anat.* **336**, 46 (1962).

Prim. MUDr. OTTAD PROKŠ,
Pathologisch-anatomische Abteilung des Bezirkskrankenhauses, Písek (ČSSR)