

**(EC) ENCYCLOPAEDIA
CINEMATOGRAPHICA**

FILM E 2442

**Phagozytose von Kernmaterial
im Supravitalpräparat durch Monozyten
„Tart-Zelle“ und „Sjögren-Zelle“**

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM • GÖTTINGEN

ISSN 0341-5929

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

SEKTION
MEDIZIN

SERIE 4 · NUMMER 9 · 1978

FILM E 2442

**Phagozytose von Kernmaterial
im Supravitalpräparat durch Monozyten
„Tart-Zelle“ und „Sjögren-Zelle“**



INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM · GÖTTINGEN

Angaben zum Film:

Tonfilm, 16 mm, schwarzweiß, 41 m, 4 min (24 B/s). Hergestellt 1975/76, veröffentlicht 1978.

Das Filmdokument ist für die Verwendung in Forschung und Hochschulunterricht bestimmt. Aus dem Physiologischen Institut der Freien Universität Berlin, R. SCHÜTZ. Bearbeitet und veröffentlicht durch das Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. K.-H. HÖFLING; Kamera: R. SCHÜTZ, Berlin.

Das Vorhaben entstand mit finanzieller Hilfe durch das IWF, Göttingen.

Zitierform:

SCHÜTZ, R.: Phagozytose von Kernmaterial im Supravitalpräparat durch Monozyten – „Tart-Zelle“ und „Sjögren-Zelle“. Film E 2442 des IWF, Göttingen 1978. Publikation von R. SCHÜTZ, Publ. Wiss. Film., Sekt. Med., Ser. 4, Nr. 9/E 2442 (1978), 11 S.

Anschrift des Verfassers der Publikation:

R. SCHÜTZ, Freie Universität Berlin, FB 1, WE 2, Abt. Blut-Physiologie, Arnimallee 22, D-1000 Berlin 33.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

Sektion BIOLOGIE

Sektion TECHNISCHE WISSENSCHAFTEN

Sektion MEDIZIN

NATURWISSENSCHAFTEN

Sektion ETHNOLOGIE

Sektion GESCHICHTE · PUBLIZISTIK

Herausgeber: H.-K. GALLE · Schriftleitung: E. BETZ, I. SIMON

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN sind die schriftlichen Ergänzungen zu den Filmen des Instituts für den Wissenschaftlichen Film und der Encyclopaedia Cinematographica. Sie enthalten jeweils eine Einführung in das im Film behandelte Thema und die Begleitumstände des Films sowie eine genaue Beschreibung des Filminhalts. Film und Publikation zusammen stellen die wissenschaftliche Veröffentlichung dar.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN werden in deutscher, englischer oder französischer Sprache herausgegeben. Sie erscheinen als Einzelhefte, die in den fachlichen Sektionen zu Serien von etwa 500 Seiten zusammengefaßt und im Abonnement bezogen werden können. Jede Serie besteht aus 4 Lieferungen mit einer entsprechenden Zahl von Einzelheften; jährlich erscheinen 1–4 Lieferungen in jeder Sektion.

Bestellungen und Anfragen an: Institut für den Wissenschaftlichen Film
Nonnenstieg 72 · D-3400 Göttingen
Tel. (05 51) 2 10 34

REGINA SCHÜTZ, Berlin:

Film E 2442

Phagozytose von Kernmaterial im Supravitalpräparat durch Monozyten – „Tart-Zelle“ und „Sjögren-Zelle“

Verfasser der Publikation: REGINA SCHÜTZ

Mit 3 Abbildungen

Inhalt des Films:

Phagozytose von Kernmaterial im Supravitalpräparat durch Monozyten – „Tart-Zelle“ und „Sjögren-Zelle“. Der Film dokumentiert die Genese der „Tart-Zelle“ und der monozytären „Sjögren-Zelle“ im Serum von Lupus erythematodes-Patienten im Supravitalpräparat.

In Monozyten bewirken die intrazellulären Verdauungsprozesse ein schnelles und starkes Komprimieren des phagozytierten Kernmaterials. Daraus resultieren Phagozyten mit kompakten, dunklen Phagosomen.

Summary of the Film:

Phagocytose of nuclear material in vitro by monocytes – “Tart cell” and “Sjögren cell”. This film shows the genesis of the “Tart-cell” and the monocytic “Sjögren-cell” in the serum of patients with lupus erythematosus in supravital preparation.

The intracellular digestive processes cause a fast condensation of the phagocytosed nuclear material in monocytes. From this result phagocytes with compact dark phagosomes.

Résumé du Film:

Phagocytose de matériel à noyaux dans une préparation supravitale par les monocytes – “Cellules Tart” et “Cellules Sjögren”. Le film démontre la genèse de la cellule de Tart et de la cellule monocytaires de “Sjögren” dans un sérum de lupus érythémateux en préparation supra vitale.

Dans les monocytes les procès de digestions intracellulaires causent une condensation rapide des matériaux cellulaires phagocytaires. De là il résulte de phagocytes avec des phagosomes compacts et foncés.

Allgemeine Vorbemerkungen

Der Begriff Tart-cell ist erstmals von HARGRAVES [10] geprägt und 1948 beschrieben worden. Er fand bei einem Patienten namens Tart Zellen mit Nukleophago-

zytosen. Diese Zellen enthielten jeweils einen kleinen, kompakten Sekundärkern, der chromatinreich und stark basophil anfärbbar war. Die Phagozyten waren, im Gegensatz zur LE-Zelle, kaum vergrößert. Obwohl sie auch beim viszeralen Erythematodes zusammen mit LE-Zellen auftraten, wiesen HARGRAVES [10] und später auch andere Autoren, wie DELACRETAZ et al. [5], ausdrücklich darauf hin, daß diese Nukleophagozytosen mit dem LE-Zellen-Phänomen nichts zu tun hätten.

HELLER und ZIMMERMANN [11] bezeichnen schließlich nur Monozyten, die einen dunkel-kompakten, chromatinreichen Sekundärkern beinhalten, als „Tart-Zellen“ und ordnen diese Zellart den Pseudo-LE-Zellen zu. BEICKERT [3] meint ebenfalls, daß solche Zellen durch „einfache Nukleophagozytosen“ zustande kommen und stellt sie ebenfalls unter den Begriff der Pseudo-LE-Zellen-Phänomene. Es wird vermutet, daß es sich bei den kompakten Sekundärkernen um phagozytierte Lymphozytenkerne bzw. um einzelne Kernsegmente von neutrophilen Granulozyten handelt.

HELLER und ZIMMERMANN [11], BEICKERT und GEIDEL [4] u. a. weisen auch bei anderen Erkrankungen, z. B. der der Gallenwege und bei Lungenkrankheiten, ebenfalls „Tart-Zellen“ nach. Andere Autoren vermuten bei diesen Nukleophagozytosen Immunmechanismen wie beim LE-Zellenphänomen, zumal immer dann „Tart-Zellen“ vermehrt auftreten. BEICKERT [3] hält es für fraglich, ob eine Beziehung zwischen dem Nukleophagozytosephänomen und antinukleären Faktoren besteht und meint, daß den „Tart-Zellen“ eine spezifische Bedeutung wie den LE-Zellen nicht zukommt. VORLAENDER [13] weist darauf hin, daß zytologische Phänomene grundsätzlich durch den Nachweis spezifischer DNS-Antikörper ergänzt werden sollten.

Wir sind der Frage nach Herkunft und Art der Phagosomen in „Tart-Zellen“ wie in „Sjögren-Zellen“ nachgegangen und haben Phagozytosevorgänge durch Monozyten im standardisierten Supravitalpräparat nach ENGEL [6] untersucht. Parallel dazu wurde der DNS-Antikörpergehalt der jeweiligen Seren erfaßt (BAUER und SCHÜTZ [2]).

Methode

a. Direkter Nachweis:

Für die Herstellung der standardisierten Supravitalpräparate nach ENGEL wird ein Tropfen Blut aus der Fingerbeere mit einem Deckgläschen (21 × 26 mm) abgehoben und auf einen Objektträger gelegt. Es werden rein weiße, alkalifreie Objektträger verwendet, die fett- und staubfrei sein müssen.

Der Blutropfen muß so klein sein, daß er sich, nach Auflegen des Deckgläschens, gerade eben bis an dessen Ränder gleichmäßig ausbreitet. Alle Blutzellen liegen dann einzeln nebeneinander, und die Präparathöhe beträgt etwa 3 µm. Unter diesen Präparatbedingungen entwickeln die Leukozyten ihre stärkste Aktivität.

Nach allseitigem Verschließen des Präparats mit erwärmtem Paraffin, wird im Phasenkontrastmikroskop bei Zimmertemperatur untersucht.

In den Randbezirken dieser Präparate fällt die Spalthöhe stets etwas unter 3 µm ab. Dort werden insbesondere die neutrophilen Granulozyten bei der Präparatherstel-

lung mechanisch ad hoc so stark geschädigt, daß sich Zytoplasma, Granula und Zellmembran sofort bröcklig vom Kern lösen. Der Kern wird dabei pyknotisch und hat praktisch im Moment der Schädigung Kontakt mit dem LE-Serum. Die daraus resultierende Komplexbildung zwischen Kernantigenen und antinukleären Antikörpern führt zur Kernblockade, d.h. die normale Kerndegeneration (Kernlyse) wird verhindert. Diese Kerne sind chemotaktisch wirksam und werden von den vitalen, funktionstüchtigen Leukozyten phagozytiert.

b. Indirekter Nachweis:

Dem Blutropfen einer gesunden Person, aus der Fingerbeere entnommen, setzt man einen etwa gleichgroßen Tropfen Patientenserum zu. Die weitere Präparatherstellung erfolgt dann wie beim direkten Nachweis.

Zur Entstehung des Films

Aus den Untersuchungen im Supravitalpräparat ergab sich, daß in allen Seren, deren Bindungskapazität positiv, d.h. über 25% war, Phagozytosen von Kernmaterial auch durch Monozyten stattfanden. In hochtitrigen Seren entstanden neben klassischen LE-Zellen auch „Tart-Zellen“, während es mit abnehmender Aktivität der LE-Seren nur noch zur Phagozytose von kleineren Kernteilen kam. Es bildeten sich sowohl granulozytäre als auch monozytäre „Sjögren-Zellen“ (ENGEL et al. [8], SCHÜTZ [18]).

Quantitative Unterschiede der antinukleären Faktoren führen danach einerseits zur Bildung von LE- und „Tart-Zellen“ bzw. zum Phänomen der Teilphagozytose. Andererseits bestimmt der unterschiedliche Fermentbesatz in neutrophilen Granulozyten und Monozyten die verschiedenen intrazellulären Verdauungsprozesse und damit das andersartige Aussehen der Phagosomen in diesen Phagozyten.

Der Vorgang der Phagozytose ist bei Monozyten derselbe wie bei neutrophilen Granulozyten. Die vitalen, ungeschädigten Phagozyten werden von den durch die Antigen/Antikörper-Reaktion markierten Kerne der Substrateleukozyten chemotak-

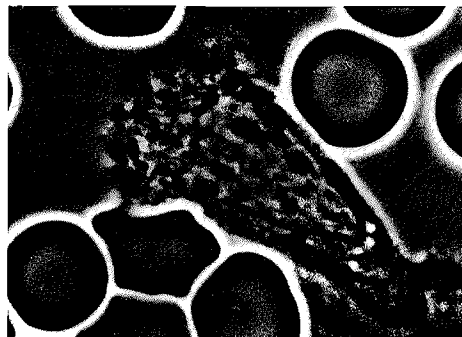


Abb. 1. Monozyt in Wanderung im Supravitalpräparat. Das große, zarte Pseudopodium (links) bestimmt die Wanderungsrichtung der Zelle. Der Zellkern befindet sich inmitten der feinen Granula und paßt sich der trapezartigen Zellform an

tisch angelockt und phagozytieren sie. Unterschiede sind erst intrazellulär nach der Phagozytose zu beobachten. Während die Verdauungsprozesse in neutrophilen Granulozyten eine Quellung und Homogenisierung der Phagosomen bewirken – es entstehen klassische LE-Zellen (ENGEL [7], ENGEL u. SCHÜTZ [16], [17]) – ist ein schnelles und starkes Verdichten der Phagosomen charakteristisch für Monozyten, es entstehen „Tart-Zellen“ (Abb.2). Zu ähnlichen Ergebnissen kam ENGEL auch bei der Bakterienphagozytose ([14]).

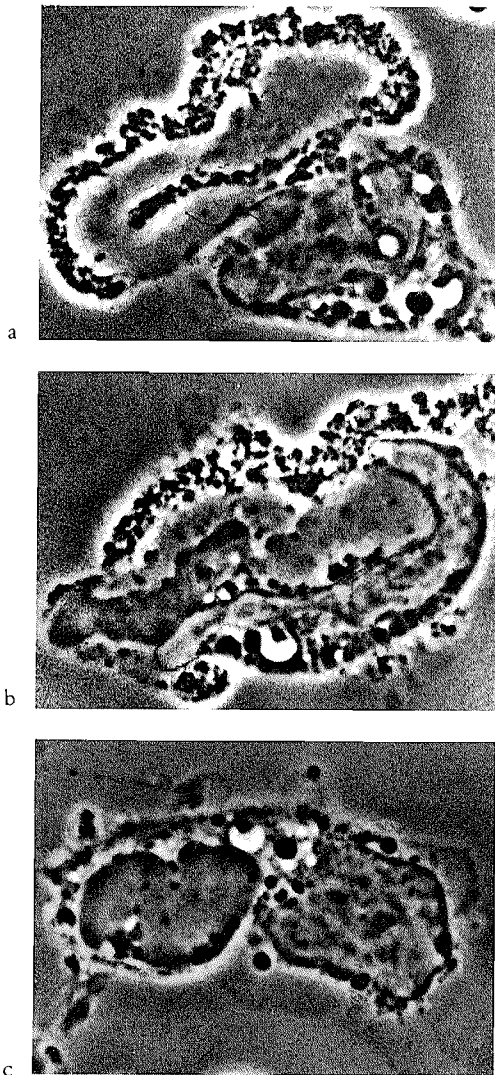


Abb. 2. Tart-Zellgenese im Supravitalpräparat.

a: 18 Stunden nach der Präparatherstellung beginnt ein Monozyt (unten rechts) den Kern des Substratleukozyten zu phagozytieren

b: Der Phagozyt hat den Kern aus der verklumpten Granulahülle geschält. Das für Monozyten charakteristische Verdichten des phagozytierten Kernmaterials ist schon zu erkennen

c: 4 Stunden nach Phagozytosebeginn ist nun eine „Tart-Zelle“ entstanden. Die Zelle ist bereits vom Phagozytoseort fortgewandert. Der dunkel-kompakte Sekundärkern liegt im Zellende

Wenn „Tart-Zellen“ nur selten auftreten, dann liegt das einmal an der normalerweise geringen Zellzahl, zum anderen daran, daß die Monozyten relativ spät aktiv werden und mit etwa 10 $\mu\text{m}/\text{min}$ (Abb.1) nur die Hälfte der maximalen Wandergeschwindigkeit der neutrophilen Granulozyten erreichen. Dagegen ist die Überlebenszeit der Monozyten etwa doppelt so lang als die der neutrophilen Granulozyten, was in den Supravitalpräparaten bei wenig aktiven Seren zur verstärkten Phagozytose durch Monozyten führt. Sie bleiben länger phagozytosefähig, es entstehen noch spät monozytäre „Sjögren-Zellen“.

Eine Phagozytose von Lymphozytenkernen haben wir weder durch neutrophile Granulozyten noch durch Monozyten beobachtet. Lymphozyten werden bei der ad hoc-Schädigung in den Randbezirken der Supravitalpräparate nur geschädigt, ihre Kerne werden nicht, wie die der neutrophilen Granulozyten, durch Zellerstörung freigesetzt. Sie degenerieren bei erhaltener Zellmembran intrazellulär normal bis zur Kernlyse. Die stärkere Resistenz dieser Leukozytenart kommt u. a. in vitro wie in vivo in der erheblich längeren Überlebenszeit gegenüber allen anderen Leukozytenarten zum Ausdruck (ENGEL et al. [15]). Es ist deshalb unwahrscheinlich, daß es unter anderen methodischen Bedingungen zur Phagozytose von Lymphozytenkernen, und dann überwiegend durch Monozyten, kommen soll. Die Vermutung, daß die Phagosomen der „Tart-Zellen“ Lymphozytenkerne seien, ist aus gefärbten Ausstrichpräparaten rückgeschlossen worden. Da Phagozytosevorgänge und intrazelluläre Verdauungsprozesse nicht beobachtet werden konnten, ist das unterschiedliche Erscheinungsbild der Phagosomen in Monozyten falsch gedeutet worden.

Die Genese der sog. Sjögren-Zelle ist, wie ENGEL et al. [8] zeigen konnten, abhängig von der Titerhöhe des jeweiligen Serums. Durch Verdünnung hochtitriger LE-Seren von Patienten ohne Sjögren-Syndrom, konnte die Phagozytose von Kernteilen und damit die Genese der „Sjögren-Zelle“ beliebig induziert werden.

Im Gegensatz zu hochtitrigen LE-Seren erfolgt die Komplexbildung Kernantigene/antinukleäre Antikörper in wenig aktiven LE-Seren nur langsam. Das Chromatin der Kerne kann hier noch eine zeitlang auseinanderfließen und quellen, ehe die Degeneration (Kernlyse) unterbunden ist, da nur wenige Chromatinabschnitte mit Antikörpern besetzt werden. Die Kerndegeneration wird hier also zu einem späteren Zeitpunkt blockiert als in hochtitrigen LE-Seren. Infolgedessen sind in wenig aktiven LE-Seren die Kerne der Substratleukozyten relativ groß, homogen-grau und haben an Rigidität verloren. Entsprechend spät setzt auch das Phagozytosegeschehen ein, oft erst nach mehreren Stunden. Von solchen viskösen Kernen werden nur kleinere Teile phagozytiert, es entstehen sowohl granulozytäre als auch monozytäre „Sjögren-Zellen“ (Abb.3).

Bei Nachweis-Methoden mit kurzer Inkubationszeit, z.B. nach MARMONT et al. [12], können deshalb Phagozytosevorgänge in wenig aktiven Seren nicht ablaufen. Durch methodische Vorbehandlung bedingt und/oder infolge Medikation kann zusätzlich die Vitalität der Phagozyten so gemindert sein, daß es u.U. auch bei höherem Antikörpertiter deshalb nicht zur Phagozytose kommt.

Die Kontaktzeit, die BÄUMER [1] für die von ihm benannten „Sjögren-Zellen“ angibt, liegt bei fünf Stunden und ist damit für eine Antigen/Antikörper-Reaktion

auch in weniger aktiven Seren und für die nachfolgende Phagozytose schon ausreichend.

In den Supravitalpräparaten ist die Vitalität der Phagozyten gut zu beobachten, der enge Präparatspalt wirkt zudem noch aktivierend. Normalerweise sind in diesen Präparaten noch bis mindestens 24 Stunden nach der Präparatherstellung Phagozytosevorgänge zu erfassen!

Wie bei der Tart-Zellgenese werden auch die Kernteile bei der Entstehung der monozytären „Sjögren-Zellen“ bereits während der Phagozytose komprimiert. Die Persistenz antigenen Materials in Monozyten wird als bedeutungsvoll für die

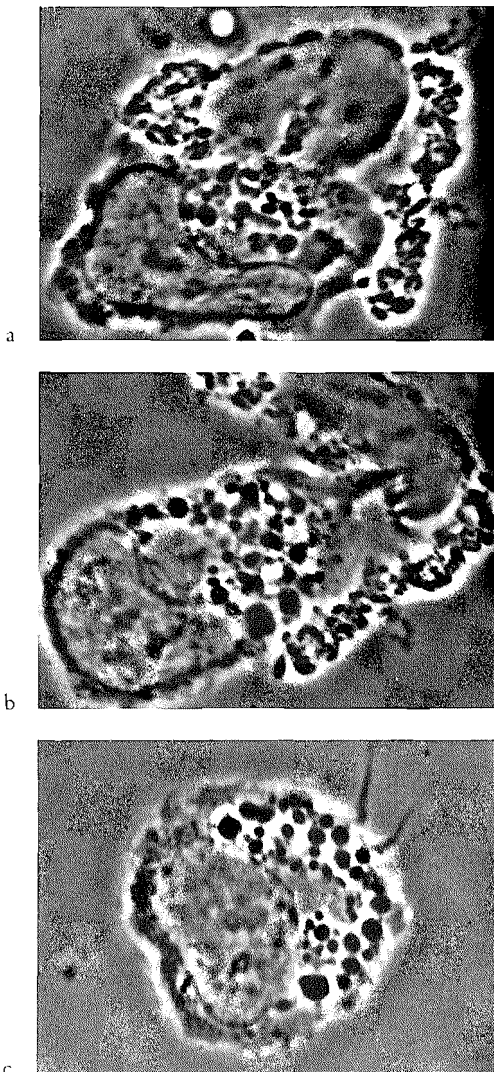


Abb. 3. Monozytäre „Sjögren-Zelle“ im Supravitalpräparat.

a: Ein Monozyt (unten), der 5 Stunden nach der Präparatherstellung viele kleine Kernteile phagozytiert

b: Der Phagozyt wandert nun, 8 Stunden nach der Präparatherstellung, als monozytäre „Sjögren-Zelle“ nach links unten vom Substratleukozyten fort

c: Dieselbe Zelle 24 Stunden nach der Präparatherstellung. Sie bewegt sich nur sehr langsam. Die kleinen, dunkel-kompakten Phagosomen befinden sich hinter dem Kern im Zellende

Vergrößerungsmaßstab 1750 : 1 für alle Abbildungen

Immunantwort bzw. als Antigenstimulus für die Produktion von Antikörpern oder zellulärer Produkte angesehen (HAHN und OPFERKUCH [9]).

Aus unseren Untersuchungen hat sich ergeben, daß einmal der andersartige Fermentbesatz der Monozyten zur Genese der „Tart-Zelle“ führt, zum anderen ein geringer Antikörpergehalt das Entstehen monozytärer „Sjögren-Zellen“ induziert. Das andersartige, dunkel-kompakte Erscheinungsbild der Phagosomen in Monozyten berechtigt deshalb u.E. nicht dazu, „Tart-Zellen“ oder „Sjögren-Zellen“ unter den Begriff des Pseudo-LE-Zellen-Phänomens einzuordnen.

Filmbeschreibung

Wortlaut des gesprochenen Kommentars¹

Tart-Zellen

15 B/min und 30 B/min

Dieser Monozyt phagozytiert etwa 18 Stunden nach der Präparation den Kern eines Substratleukozyten in hochtitrigem LE-Serum.

Da die Komplexbildung antinukleäre Antikörper/Kernantigene schon bald nach der Pyknose eingetreten ist, wurde die Kerndegeneration frühzeitig unterbunden. – Der Kern bleibt deshalb dunkel und rigide.

Nur selten phagozytieren Monozyten die Kerne in toto; meist kommt es nur zu größeren Teilphagozytosen. Charakteristisch ist dagegen das schnelle und starke Komprimieren der Phagosomen bereits während der Phagozytose.

Nach zwei Stunden ist der Kern total aufgenommen, und die Zelle wandert weiter.

Es ist eine „Tart-Zelle“, eine monozytäre LE-Zelle entstanden, die – im Gegensatz zur klassischen LE-Zelle – einen kompakten Sekundärkern beinhaltet. – Das Erscheinungsbild dieser Zellart kommt durch die andersartige Desintegration des phagozytierten Kerns zustande.

Die Kernsegmente dieses Substratleukozyten sind bei der Zellschädigung nicht zusammengeflossen. Sie werden infolgedessen einzeln, nacheinander phagozytiert.

Auch hier ist wieder das schnelle intrazelluläre Komprimieren der Phagosomen durch Monozyten zu erkennen. – Gleichzeitig degranuliert der Phagozyt.

Im gefärbten Blutaussstrich würde dieser Phagozyt als „Tart-Zelle“ mit zwei kleinen, dunkel-kompakten Kernen gedeutet werden.

Sjögren-Zellen

Ein Monozyt in schwachtitrigem LE-Serum bei der Phagozytose von Kernteilen. In solchen Seren sind die markierten Kerne etwas gequollen; ihre klebrige Konsistenz erschwert es dem Monozyten sichtlich, sich vom Phagozytoseort zu entfernen. Auch solche Kernteile werden bereits während der Phagozytose komprimiert. Sie sind als unterschiedlich kleine, kompakte Gebilde zu erkennen.

¹ Die *Kursiv*-Texte entsprechen den Zwischentiteln im Film.

Etwa 6 Stunden nach Phagozytosebeginn kann sich die Zelle nun doch vom Phagozytoseort lösen.

Das Zellende wird langsam herangezogen – die Zelle rundet sich allmählich – und nimmt damit schließlich wieder eine normale Form an. – Es ist nun eine monozytäre „Sjögren-Zelle“ entstanden, die weitgehend degranuliert ist.

Der Phagozyt wandert nun wie ein normaler Monozyt. Die Phagosomen scheinen ihn kaum zu behindern.

Literatur

- [1] BÄUMER, A.: Immuncytologische Phänomene bei verschiedenen rheumatischen Krankheiten. *Z. Rheumaforsch.* **24** (1965), 326.
- [2] BAUER, R., und R. SCHÜTZ: Labordiagnostik bei System-Erythematodes. I. Quantitative Aspekte der Kernphagozytose im Supravitalpräparat. *Z. Hautkr.*, Berlin 1977 (In press).
- [3] BEICKERT, A.: Das Lupus erythematodes-Phänomen und die antinukleären Faktoren. Jena 1974.
- [4] BEICKERT, A., und H. GEIDEL: Lupus erythematodes-Phänomen und andere Autophagozytoseerscheinungen im Blut. *Dt. Med. Wschr.* **85** (1960), 1846.
- [5] DELACRETAZ, J., TH. INDERBITZIN, P. MIESCHER: Les phénomènes pseudo-LE. *Schweiz. med. Wschr.* **84** (1954), 1103.
- [6] ENGEL, H.-J.: Ein Beitrag zum Bild des Leukozyten und seine filmische Darstellung. *Res. Film Vol. 5, No. 5* (1966), 461.
- [7] ENGEL, H.-J.: Untersuchungen zur LE-Zellgenese im Supravitalpräparat. *Blut* **17**, 93, 1968.
- [8] ENGEL, H.-J., R. SCHÜTZ und A.P. ENGEL: Untersuchungen zur Genese der sog. Sjögren-Zellen im Supravitalpräparat. *Z. Rheumatol.* **35** (1976), 132.
- [9] HAHN, H., und W. OPFERKUCH: Mechanismen der immunologischen Infektabwehr. In: VORLAENDER, K. O.: *Praxis der Immunologie*. Stuttgart 1976.
- [10] HARGRAVES, M. M., H. RICHMOND and R. MORTON: Presentation of two bone marrow elements: the „Tart-cell“ and the „LE-cell“. *Proc. Staff. Meet. Mayo Clin.* **23** (1948), 25.
- [11] HELLER, P., and H. J. ZIMMERMANN: Nucleophagocytosis. *Arch. Int. Med. (Chicago)* **97** (1956), 403.
- [12] MARMONT, A., M. A. PIUMA und G. CAPPONI: Eine einfache, empfindliche und sichere Methode zur Auslösung des LE-Phänomens durch mechanische Schädigung der Leukozyten des Substrates, mit besonderer Berücksichtigung der Befunde bei Lupus erythematodes und Poliarthrits chronica. *Schweiz. med. Wschr.* **87** (1957), 1253.
- [13] VORLAENDER, K.-O.: Gefäßbindegewebe. In: VORLAENDER, K. O.: *Praxis der Immunologie*. Stuttgart 1976.

Filmveröffentlichungen

- [14] ENGEL, H. J.: Leukozyten (*Homo sapiens*) – Phagozytose von Bakterien. Film E 449 des IWF, Göttingen 1962. Publikation von H.-J. ENGEL, *Publ. Wiss. Film., Sekt. Med.*, Bd. 2, H. 3 (1974), 271–286.

- [15] ENGEL, H.-J., R. SCHÜTZ und E. ZERBST: Die Blutzellen im Vitalpräparat. Film C 851 des IWF, Göttingen 1962. Publikation von H.-J. ENGEL, R. SCHÜTZ und E. ZERBST, Publ. Wiss. Film., Sekt. Med., Bd. 2, H. 3 (1974), 227–244.
- [16] ENGEL, H.-J., und R. SCHÜTZ: Genese des LE-Zellphänomens – Vitalbeobachtungen im peripheren Blut. Film D 948 des IWF, Göttingen 1968. Publikation von H.-J. ENGEL und R. SCHÜTZ, Publ. Wiss. Film., Sekt. Biol./Med., Bd. 2, H. 3 (1967–1969), 361–370.
- [17] ENGEL, H.-J., R. SCHÜTZ und A. ENGEL: Die LE-Zelle im Supravitalpräparat und im Ausstrich – Varianten der Zellbildung und Zelltod. Film D 1040 des IWF, Göttingen 1971. Publikation von H.-J. ENGEL, R. SCHÜTZ und A. ENGEL, Publ. Wiss. Film., Sekt. Med., Bd. 3, H. 1 (1975–1976), 12–24.
- [18] SCHÜTZ, R.: Phagozytose von Kernmaterial im Supravitalpräparat – Genese der „Sjögren-Zelle“. Film D 1261 des IWF, Göttingen 1977. Publikation in Vorbereitung.

Abbildungsnachweis

Abb. 1–3: R. SCHÜTZ.

**Film E 2442 Phagozytose von Kernmaterial im Supravitalpräparat
durch Monozyten „Tart-Zelle“ und „Sjögren-Zelle“**

Ergänzung der Publikation *Sekt. Med.*, Ser. 4, Nr. 9 (1978)

English Version of the Spoken Commentary¹

Tart-Zellen 15 B/min und 30 B/min

(Tart cells; 15 f/min and 30 f/min)

About 18 hrs after preparation this monocyte phagocytises the nucleus of a substrate leucocyte in high-titre LE serum. Since the formation of the antinuclear antibodies/nuclear antigens complex had occurred soon after pycnosis, the degeneration of the nucleus was prevented early. The nucleus therefore remains dark and rigid. Only rarely do monocytes phagocytise the nuclei in toto, mostly only larger parts. Characteristic however is the rapid and strong compression of the phagosomes even during phagocytosis.

After 2 hrs the nucleus is completely taken up and the cell moves on. A "Tart cell" has developed, a monocytary LE cell which – in contrast to the classical LE cell – contains a compact secondary nucleus. The appearance of this type of cell is due only to the different mode of disintegration of the phagocytised nucleus.

The nuclear segments of this substrate leucocyte did not coalesce when the cell was damaged. They are therefore taken up individually, one after the other. Here again the rapid intracellular compression of the phagosomes by monocytes can be seen. The phagocyte degranulates at the same time.

In the stained blood smear this phagocyte would be interpreted as a „Tart cell“ with two small, dark, compact nuclei.

Sjögren-Zellen

(Sjögren cells)

A monocyte in low-titre LE serum during phagocytosis of parts of the nucleus. In these sera the marked nuclei are somewhat swollen. Their sticky consistency obviously makes it difficult for the monocyte to leave the site of phagocytosis. These parts of nuclei too, are compressed even during phagocytosis. They can be seen as variously small, compact structures.

¹ The headlines in *italics* correspond with the subtitle in the film.

About 6 hrs after the start of phagocytosis the cell can now leave the site of phagocytosis after all.

The end of the cell is slowly drawn in, the cell gradually become round and finally re-assumes its normal shape. It has now become a monocyetary „Sjögren cell“ which is largely degranulated. The phagocyte now moves like a normal monocyte. The phagosomes hardly seem to impede it.