

Zur Histogenese der Angiomatosis uteri — sog. Stromatosis uteri

Eine elektronenoptische Studie

G. Weiser und A. Propst

Pathologisch-Anatomisches Institut der Universität Innsbruck
(Vorstand: Prof. Dr. A. Propst)

Eingegangen am 28. Juni 1973

Electron-Microscope Examination on Histogenesis of Uterine Angiomatosis — Endolymphatic Stromal Myosis

Summary. On the basis of our light microscope findings and the additional information howest from the electron microscope, in two cases, the former assumption that the histogenesis is derived from the endometrial stroma is questioned. The electron microscope examination proved that neither a resemblance to the endometrial stroma nor to the endometrial stromal sarcoma exists. Four types of cells can be differentiate by electronmicroscope, indifferent, endothelial-like, pericyte-like and vessel-muscle cell-like. All four posses common characteristics and are clearly differentiated from the endometrial stromal cells. The cells show a similarity in regard to the corresponding cell bodies and nuclei, hetero- and intercellular contacts, the identical membrane-specialisations and the general existing external-laminae. The latter are on the indifferent cells fragmentated or clustered to a conglomerate, whereas on the other external-laminae are complete. The individual cellforms are arranged in a three dimensional net, so that from an indiffertiated cell mass one is able to derive innumerable vessel-caricatures. The above described structure when compared to the angiomas electron microscopically woud prove the angiome nature of the endolymphatic stromal myosis. Until now this type of angioma has only been described in the uterus, further research is necessary to clarify whether formal genetic connections exist with the uterine vessels and if so to what degree.

Außer der wohlbekannten und in ihrer Genese geklärten genitalen und extra-genitalen Endometriose wird, vor allem im angelsächsischen Schrifttum, eine ähnliche Veränderung beschrieben, die ebenfalls genital und extragenital auftritt. Die Herde sollen nur aus Stromagewebe ohne Drüsen bestehen (Abb. 1a). Als Bezeichnung für diese — wie die Autoren glauben — Sonderform der Endometriose sind zahlreiche Synonyma bekannt: Stromal endometriosis (Hunter *et al.*, 1956; Hunter und Latting, 1958; Koller und Rygh, 1960, Hunter, 1962; Benjamin und Campbell, 1962; Mastrota und Fenton, 1964 u.a.), Stromatose (Robertson *et al.*, 1942), Endolymphatic stromal myosis (Henderson, 1946; Nelson und Hagerty, 1962 u.a.), Stromal myosis (Lash und Lash, 1951), proliferative stromatosis (Symmonds und Dockerty, 1955).

Pedowitz *et al.* (1955) hatten im Gegensatz zur allgemeinen Auffassung die sog. Stromatosen von den die Capillaren umspannenden kontraktillen Pericyten abgeleitet und sie als Hämangiopericytome bezeichnet. Propst (1962, 1964), Propst und Richter (1967) haben dann anhand von 7 eingehend untersuchten

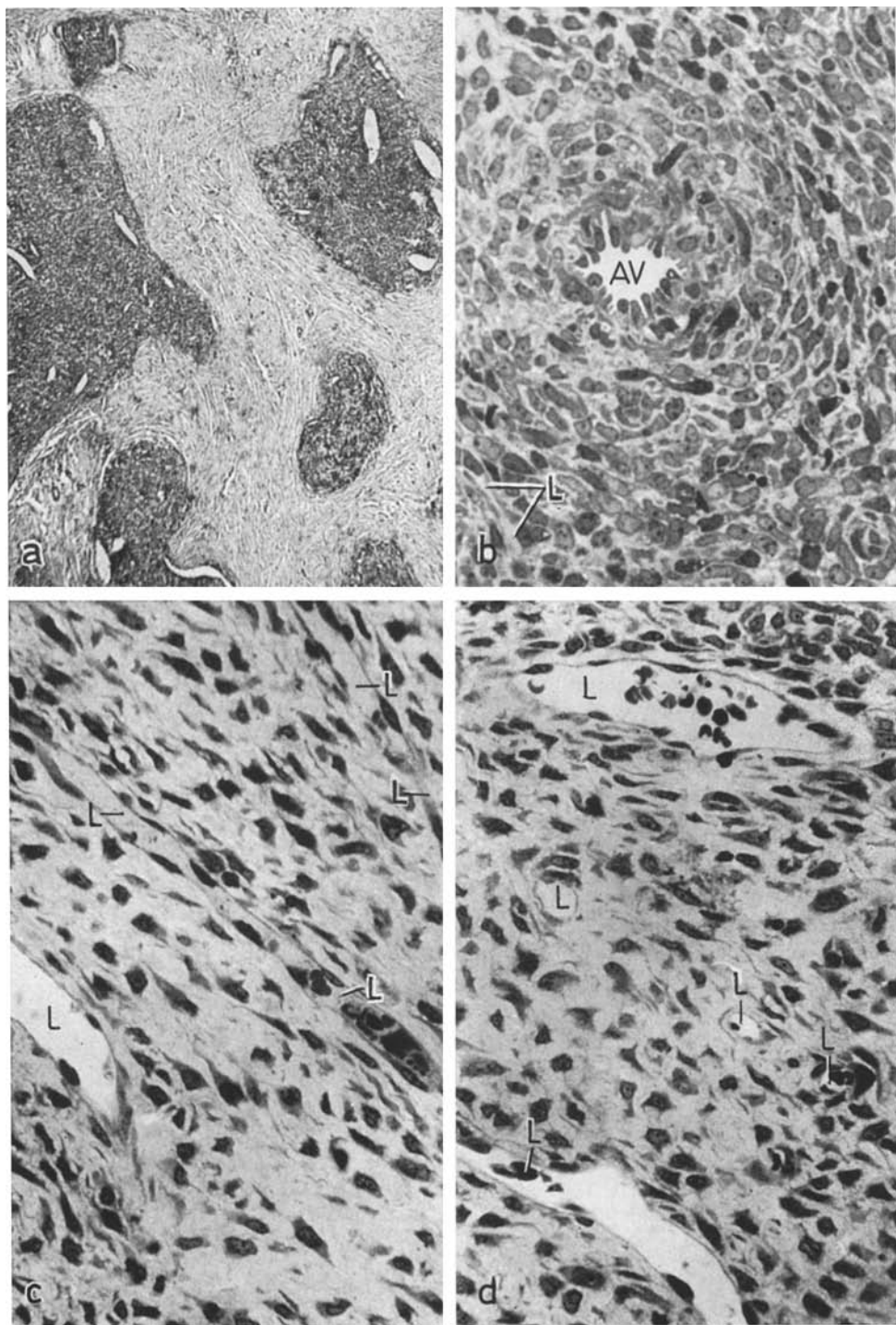


Abb. 1

Fällen die Ansicht vertreten, daß keine Sonderform der Endometriose vorliegt, sondern eine Geschwulst, und zwar eine Angiomatose des Uterus.

Später haben dann auch andere Autoren (Jensen *et al.*, 1966) an der „Endometriose-Natur“ der sog. Stromatose gezweifelt und die in Rede stehende Wucherung als Neoplasma angesehen, allerdings nicht als Angiomatose, sondern als Endometrioid-Sarkom mit besonders protrahierten Verlauf.

Die besonderen Kennzeichen dieser Veränderung sind: Beginn der Wucherung im Myometrium, charakteristische Ausbreitung innerhalb metraner und parametraner Venen und Lymphgefäße sowie am Peritoneum, Einschluß zahlreicher verschieden kalibriger gefäßartiger Lumina innerhalb einer indifferenten Zellmasse.

Auf Grund von zwei weiteren, selbst beobachteten Fällen, bei denen Material für eine elektronenoptische Untersuchung gewonnen werden konnte, soll die umstrittene Natur dieser Wucherung näher analysiert werden.

Material und Methode

Fall A. 52jährige Patientin (E Nr. 2713/72, 6028/72). Die Diagnose wird anhand einer Probeexzision aus einem ca. erbsgroßen Tumorkomplex an der Portio vaginalis uteri gestellt. Dieser ist vom Myometrium aus in den Cervicalkanal eingebrochen und ragt aus dem äußeren Muttermund. Bei der anschließend durchgeführten Totalexstirpation des Uterus findet sich eine bereits mehrfach über das Myometrium hinausgehende Wucherung. Intraoperationem kann lebensfrisches Material für die elektronenoptische Bearbeitung gewonnen werden. 15 Monate nach der Operation ist die Patientin wohl auf und beschwerdefrei.

Fall B. 31jährige Patientin (E Nr. 11.509/72, 17.527/72). Uterus-Totalexstirpation unter der Annahme eines Uterus myomatosus; Intraoperationem finden sich bereits durch das Myometrium in die freie Bauchhöhle hineinragende Tumormformationen. Die histologische Untersuchung ergibt eine sog. Stromatosis uteri. 3 Monate später wird eine Relaparotomie durchgeführt, da der Tumor weite Areale des kleinen Beckens ausfüllt. Dabei wird lebensfrisches Material gewonnen. 13 Monate nach der Erstoperation und 10 Monate nach der Relaparotomie ist die Patientin bei ausgezeichnetem Allgemeinbefinden und beschwerdefrei.

Die lichtmikroskopischen Untersuchungen (Gefrier-, Paraffin- und Semidünn-Material) wurden nach HE-, Azan-, PAS-, Elastica-, Sudan- und Reticulinfärbungen bzw. mit basischem Fuchsin und Methylenblau vorgenommen. Gewebsblöcke für die Elektronenmikroskopie wurden mit phosphatgepuffertem (0,15 M pH 7,2) 6,5%igem Glutaraldehyd fixiert und mit Daltons Chromosmiumtetroxyd nachfixiert. Entwässerung der Gewebsblöcke mit Aceton und Einbettung in Durcupan, Kontrastierung der ultradünnen Schnitte (Reichert OM U II) mit Uranylacetat und Bleicitrat, Untersuchung im Elektronenmikroskop von Zeiss EM 9 A.

Ergebnisse

Makroskopisch sind beide Tumoren weich, wobei sich die Wucherung fingerförmig im Myometrium ausbreitet. In beiden Fällen sind mehrfach Einbrüche in größere metrane Venen aufzufinden. Ferner wuchern die Tumoren jeweils über die Uterusgrenzen hinaus. Im Fall A

Abb. 1. a) Angiomatosis uteri — sog. Stromatosis uteri. Übersicht. Ausbreitung der Herde im Myometrium. HE $\times 100$ (Fall A). b) Wirbelig konfigurierte indifferente Zellmasse mit Arteriolen- bzw. Venolenkarikatur *AV* im Zentrum entsprechend der Abb. 2b. Semidünnschnitt. Methylenblau-basisches Fuchsin. $\times 400$ (Fall B). c) und d) Typische uniforme spindeelige Zellmasse der Wucherung mit charakteristischen, verschieden kalibrigen gefäßartigen Lumina *L*, Semidünnschnitt. Methylenblau-basisches Fuchsin. $\times 400$ (Fall A)

ist dies ein vom Myometrium aus in die freie Bauchhöhle hineinragender, ca. walnußgroßer Komplex, im Fall B hat die Wucherung eine Tube infiltriert; im entsprechenden Mesovarium findet sich eine bohngroße Nahmetastase. Bei der 3 Monate später erfolgten Relaparotomie erfüllt der Tumor bereits weite Areale des Cavum Douglasi, umscheidet bzw. komprimiert Anteile der linken Arteria und Vena iliaca externa und den Ureter.

Lichtmikroskopie

Die lichtoptischen Befunde an Paraffinschnitten sind bereits weitgehend in der Literatur dokumentiert (s. Einleitung sowie Abb. 1a). Aus diesem Grund bringen wir die lichtoptischen Details an Hand dreier Semidünnschnitte (Abb. 1b—d): Die Wucherung besteht aus einer uniformen spindelig geformten Zellmasse, die zum Teil wirbelig konfiguriert ist. Dazwischen finden sich zahlreiche verschieden kalibrige, manchmal bluterfüllte, gefäßähnliche Lumina. Sie alle scheinen von einer einfachen Endothellage ausgekleidet. Zwischen allen Zellen liegt eine an sauren Mucopolysacchariden reiche Grundsubstanz, in die ein schütteres, retikuläres und kollagenes Maschenwerk eingelagert ist. Dieses ordnet sich im Bereich der „Wirbelstrukturen“ konzentrisch an. Häufig finden sich Gefäßanastomosen zwischen der Wucherung und dem präexistenten Gewebe.

Elektronenmikroskopie

Elektronenoptisch setzt sich der Tumor aus vier Zelltypen zusammen. Es überwiegen Regionen aus langgestreckten indifferenten Zellen (Abb. 2), die entsprechend den lichtoptischen Befunden wirbelig konfiguriert sein können (Abb. 2a). Dazwischen finden sich zahlreiche weitere — am Paraffin- und Semidünnschnittmaterial nicht erkennbare — gefäßartige Bildungen. Es handelt sich um Spalten bzw. verschieden kalibrige Lumina, die von endothelartigen Zellen begrenzt sind (Abb. 2—4). Unmittelbar anschließend an diese können pericytenartige Zellen liegen (Abb. 2a), sowie Zellen lokalisiert sein, die denen der Gefäßmuskulatur gleichen (Abb. 2b). Es können daher zahllose capillarähnliche Sprosse sowie Arteriolen- bzw. Venolenkarikaturen — diese beiden Strukturen sind voneinander nicht unterscheidbar — und sinusoidartige Lumina innerhalb der indifferenten Zellmasse unterschieden werden (Abb. 2, 3b, 4a).

Alle angeführten Zelltypen besitzen langgestreckte Zelleiber mit langen, schlanken oder kurzen, plumpen Cytoplasmaausläufern und einem vielbuchtigen ovalen Kern (Abb. 2a, c, 3, 4). Bemerkenswert an den Zellorganellen ist die relativ größere Anzahl von Mitochondrien in der indifferenten Zellpopulation im Vergleich zu den übrigen Zelltypen (Abb. 3). Auffallend sind auch einzelne Solitärreilien (Abb. 5) an den indifferenten Zellen. Ferner finden sich jeweils intracytoplasmatische Lipidvacuolen mit oder ohne Myelinfiguren (Abb. 3).

Alle Zellen der Wucherung weisen untereinander enge Kontakte auf (Abb. 2—5); durch sie ist das gesamte Zellgefüge eng verbunden. Dabei finden sich auch inter- und heterocelluläre Überlappungen durch die oben beschriebenen Cytoplasmaausläufer, ferner Verzahnungen und Zonulae adhaerentes (Abb. 4). Zusätzlich sind bei allen vier Zelltypen Caveolae und Mikropinocytosevesikel auffindbar (Abb. 3b, 4b, c, 5b), diese beiden Strukturen sind in unterschiedlicher Menge vorhanden, bei den indifferenten Zellen selten, sonst häufig.

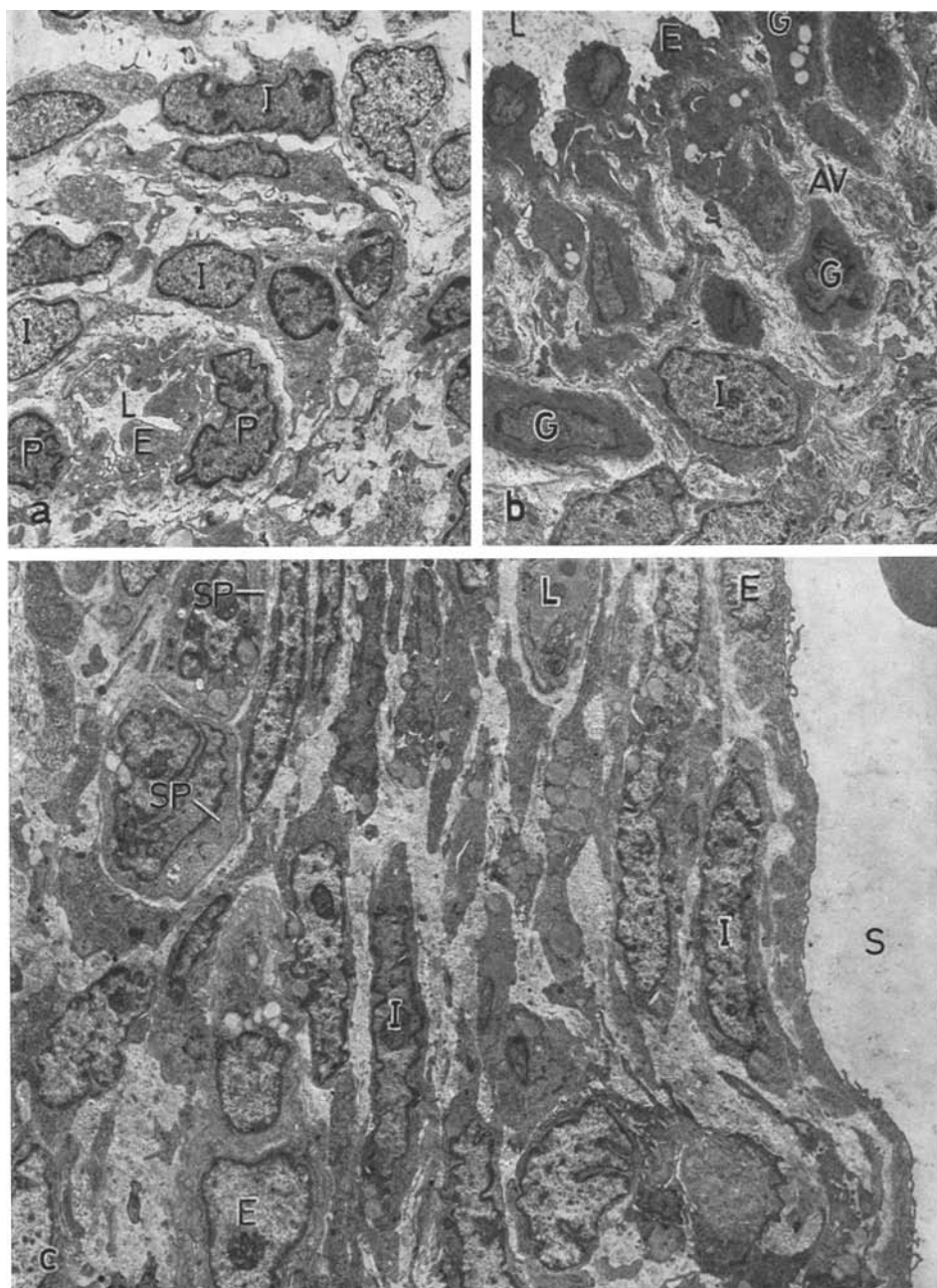


Abb. 2a—c. Elektronenoptische Übersicht mit den charakteristischen vier Zelltypen: Indifferente *I*, Endothelartige *E*, Pericytenartige *P* und der Gefäßmuskulatur gleichende *G*. Capillarähnliche Gebilde in Form „Endothel“-begrenzter Spalten *SP* und Lumina *L* mit pericytenartigen Zellen *P*. Arteriolen- bzw. Venolenkarikatur *AV* mit der Gefäßmuskulatur gleichenden Zellen *G* und Sinusoidartiges Lumen *S*. Beachte die Wirbelstrukturen und die engen topischen Beziehungen aller Zellen. $\times 2400$ (Abb. 2a und b: Fall B). $\times 3800$ (Abb. 2c: Fall A)

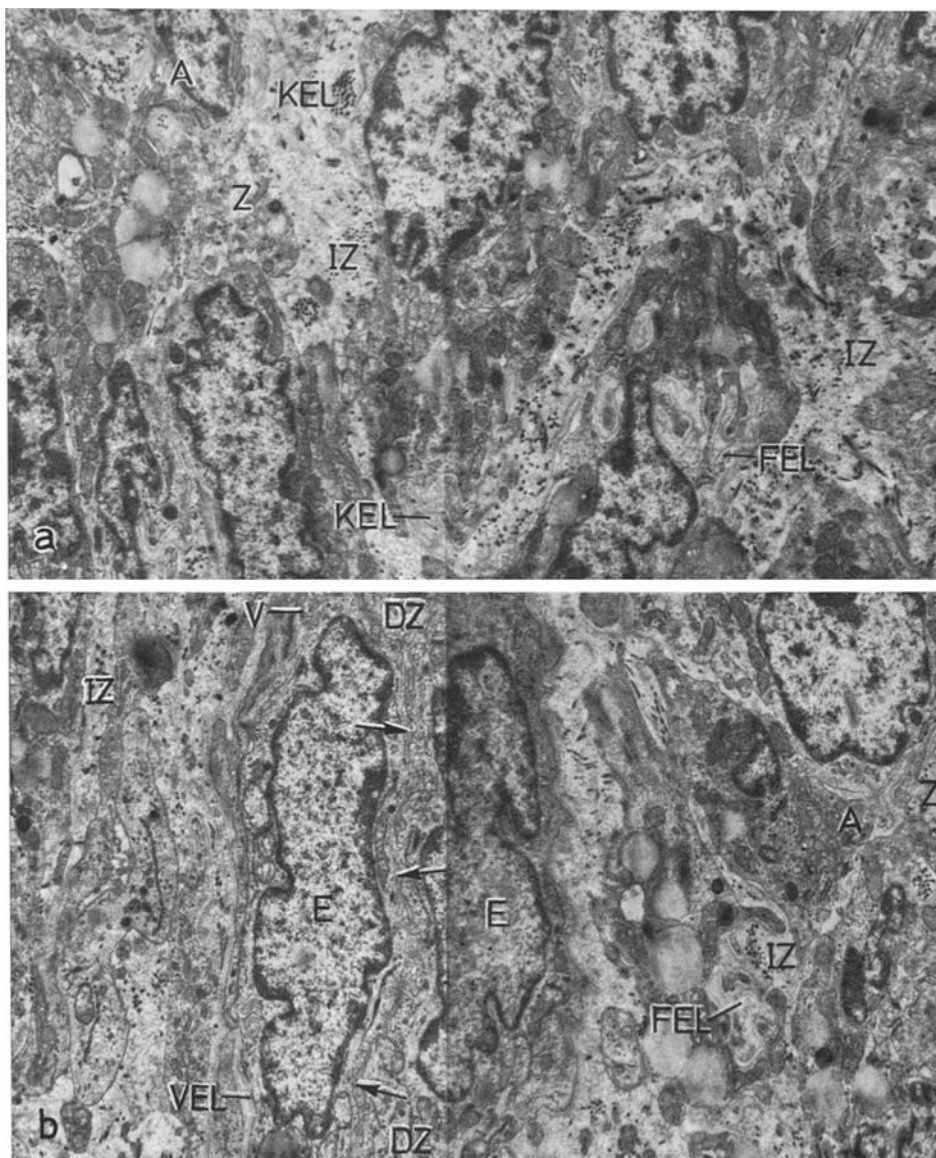


Abb. 3a u. b. Indifferente Zone *IZ* und differenzierte Zone *DZ* aus capillarähnlich formierten Endotheläquivalenten *E* mit zentralem Spalt (\nearrow). Enge Kontakte des gesamten Zellgefüges durch Cytoplasmaausläufer *Z*, Zonulae adhaerentes *A* und Verzahnungen *V*. Sämtliche Zellen mit External-laminae: Diese am indifferenten Typ in Fragmenten *FEL* bzw. haufenförmigen Konglomeraten *KEL*, an den endothelartigen Zellen vollständig vorhanden *VEL*. Beachte die rel. größere Mitochondrienzahl bei den indifferenten Zellen. $\times 7000$ (Fall A)

Alle vier Zelltypen des Tumors weisen External-laminae auf: Bei den indifferenten Zellen sind sie fragmentiert (Abb. 3, 4a, d, 5), öfter auch zu haufenförmigen Konglomeraten geballt (Abb. 5). Bei endothelartigen, pericytenartigen

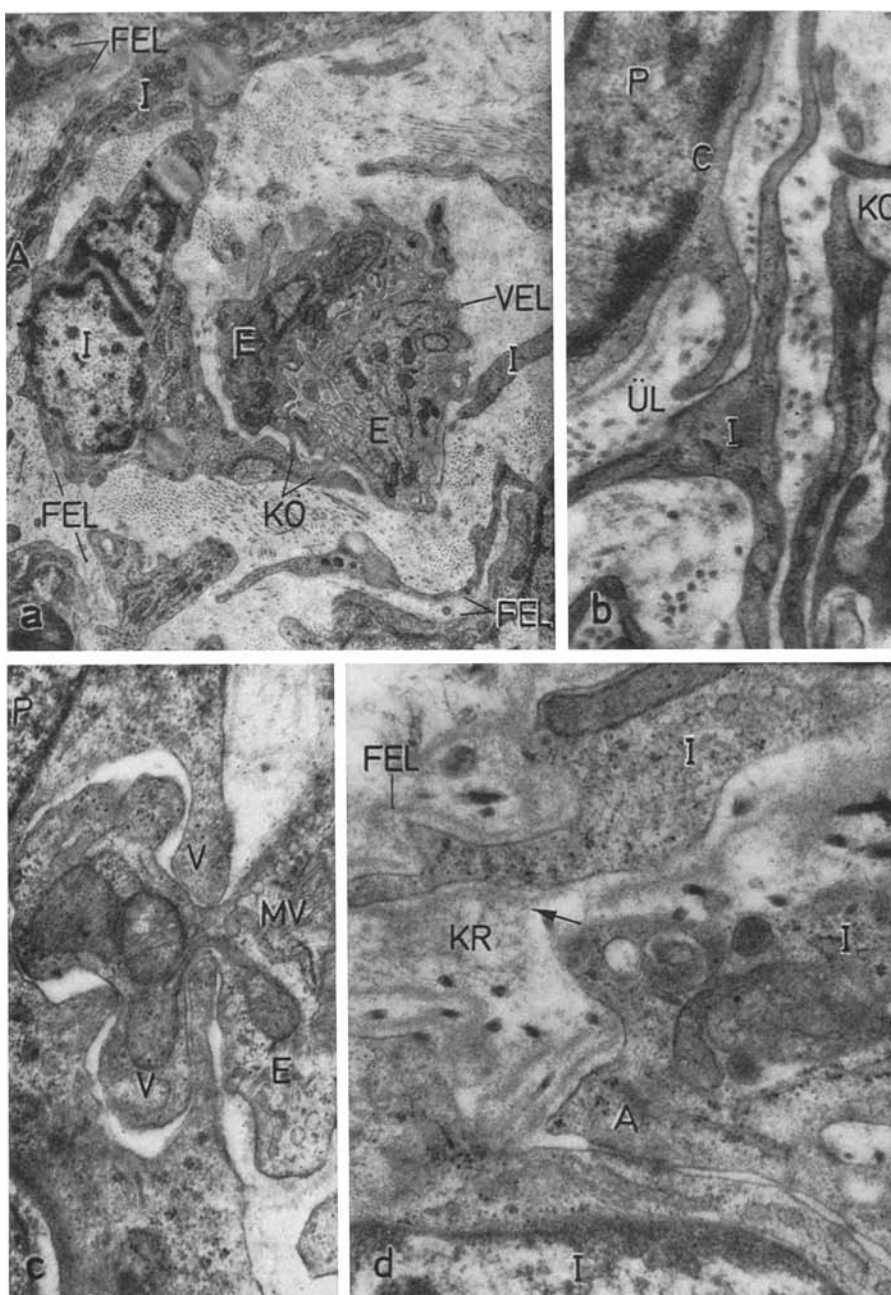


Abb. 4a—d. Enge Verbindungen des Zellgefüges (Indifferente Zellen *I*, Endothelartige *E*, Pericytenartige *P*) durch Kontakte *KO*, inter- und heterocelluläre Überlappungen *ÜL*, Verzahnungen *V* und Zonulae adhaerentes *A*. Mikropinocytosevesikel *MV*, Caveolae *C*, fragmentierte External-laminae *FEL*. Kollagen- und Retikulinfasernetz der Grundsubstanz bei *KR*. Die Retikulinfasern an den External-laminae verankert (\nearrow). $\times 6200$ (Abb. 5a: Fall A), $\times 26600$ (Abb. 5b und d Fall A; Abb. 5c Fall B)

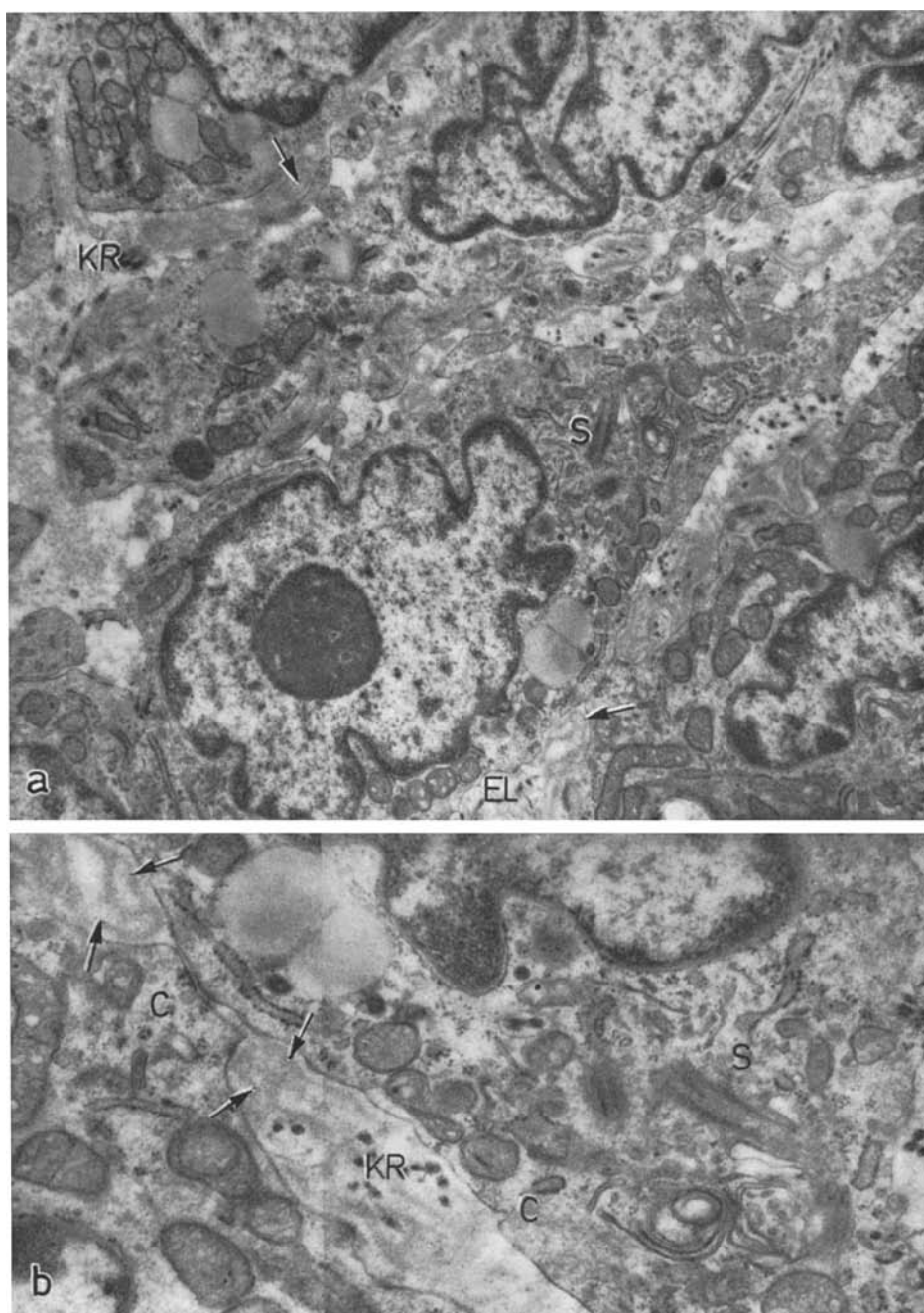


Abb. 5a u. b. Indifferente Zellen mit fragmentierten bzw. haufenförmig geballten External-laminae *EL*. Die engen topischen Beziehungen der Zellen besonders betont durch die Zell-grenzen überbrückende External-laminae (\nearrow). Solitär cilium *S*, Caveolae *C*. Kollagen- und Retikulinfasernetz *KR* der Grundsubstanz in engem Kontakt mit den External-laminae.

$\times 12600$ (Abb. a: Fall A). $\times 26600$ (Abb. b: Fall A)

und den der Gefäßmuskulatur gleichenden Zellen sind sie vollständig ausgebildet (Abb. 2). Oft überbrücken sie die Zellgrenzen (Abb. 3, 4a, d, 5).

Die Zellmasse liegt in einer ausgedehnten amorphen Grundsubstanz zwischen einem lockeren retikulären und kollagenen Maschenwerk. Dieses kann unmittelbar um die Gefäßäquivalente verdichtet sein (Abb. 2b). Die Retikulinfasern sind z.T. an den External-laminae verankert (Abb. 4d).

Diskussion

Unsere elektronenoptischen Ergebnisse bestätigen die auf lichtoptischen Befunden basierenden Vermutungen von Pedowitz *et al.* (1955), Propst (1962, 1964), sowie Propst und Richter (1967), daß die sog. Stromatosis uteri mit dem Endometriumstroma nichts zu tun hat: Sämtliche, die Wucherung aufbauenden Zellen sind nicht mit normalen (Wienke *et al.*, 1968) und entarteten (Komorowsky *et al.*, 1970) Endometriumstromazellen vergleichbar. Endometriumstromazellen bzw. ihre malignen Varianten bilden nämlich niemals External-laminae aus, wie sie bei den indifferenten Zelltypen unserer beiden Tumoren fragmentiert oder manchmal zu haufenförmigen Konglomeraten geballt, bei endothelartigen, pericytenartigen und den der Gefäßmuskulatur gleichenden Zelltypen vollständig vorhanden sind.

Hinweise zur Histogenese der Wucherung sind unserer Meinung nach aus folgenden zwei Fakten abzuleiten: Erstens besteht der Tumor aus vier klar voneinander unterscheidbaren Zelltypen mit gemeinsamen Characteristica. Es sind dies gleichartige Zellkörper und Zellkerne; hetero- und intercelluläre Kontakte durch Cytoplasmaausläufer bzw. Junktionen; identische Membranspezialisierungen in Form von Caveolae und Mikropinocytosevesikel; generell vorhandene External-laminae, an den indifferenten Zellen fragmentiert oder manchmal zu haufenförmigen Konglomeraten geballt, sonst vollständig ausgebildet. Indem diese häufig die Zellgrenzen überbrücken, werden die engen topischen Beziehungen der vier Zelltypen des Tumors besonders betont. Die gesamte Tumormasse ist somit ein dreidimensionales Netz aus indifferenten, endothelartigen, pericytenartigen und der Gefäßmuskulatur gleichenden Zellen.

Zweitens resultieren aus der Anordnung der einzelnen Zellformen zahllose gefäßartige Bildungen als differenzierte Strukturen innerhalb der indifferenten Zellmasse. Es werden capillarähnliche, arteriolen- bzw. venolenähnliche und sinusoidale Gebilde unterscheidbar, wobei im unmittelbaren Bereich dieser das Fasergerüst der Grundsubstanz entsprechend Gefäßwänden verdichtet sein kann.

Manjo (1965) hat auf die histogenetische Verwandtschaft zwischen Gefäßendothelien, Pericyten und Gefäßmuskulatur hingewiesen. Rhodin (1968) nimmt auf Grund seiner elektronenoptischen Befunde Transformationen von Pericyten in Gefäßmuskulazellen an. Die Annahme, daß auch bei den von uns beobachteten Tumoren eine derartige Verwandtschaft zwischen endothelartigen, pericytenartigen und den der Gefäßmuskulatur gleichenden Zellen besteht, erscheint daher zulässig. Darüber hinaus glauben wir, diese histogenetischen Beziehungen auch auf den indifferenten Zelltyp des Tumors ausdehnen zu können. Unsere Annahme stützt sich dabei auf folgende Ergebnisse: 1. die enge topische Beziehung sämtlicher Zellen, 2. die inter- und heterocellulären Kontakte bzw. Verhaftungen, 3. die gemeinsamen cellulären Characteristica und 4. die generell vorhandenen External-laminae. Es ist daher der Schluß erlaubt, daß die indifferente Zellmasse des Tumors Endothel- und Pericytenäquivalente, wie auch Zellen differenziert, die der Gefäßmuskulatur gleichen. Die indifferenten Zellen, die die Hauptmasse der Geschwulst bilden, könnten daher als indifferente Angioblasten bezeichnet werden. Ihr Energiebedarf scheint höher als derjenige der differenzierten Geschwulstzellen, was aus ihrem relativ vermehrten Mitochondriengehalt ersichtlich ist. Die Solitär Cilien, die bei den Angioblasten sporadisch auftreten, fassen wir als morphologisches Äquivalent eines abnormen Centriolenpotentials der indifferenten Geschwulstzellen auf. Auf

Grund aller dieser Befunde kommen wir zu dem Schluß, daß es sich bei den von uns untersuchten Fällen von sog. Stromatosis uteri — wie seinerzeit anhand lichtoptischer Befunde von Propst (1962, 1964) und Propst und Richter (1967) vertreten — um eine angiomatöse Geschwulst im Uterus mit Differenzierung von Gefäßkarikaturen aus indifferenten Angioblasten handelt.

Für die Angiomnatur der beiden Geschwülste sprechen auch die Ergebnisse von Friederici und Roberts (1968), die bei einem Angiosarkom ähnliche Zelltypen wie wir beschreiben; leider standen uns zur genaueren Analyse keine Abbildungen zur Verfügung. Auch die elektronenoptischen Befunde an Hämangiopericytomen (Ramsey, 1966; Murad *et al.*, 1968; Paullade *et al.*, 1968; Kuhn und Rosai, 1969; Silverberg *et al.*, 1971; Hahn *et al.*, 1973), an einem Hämangioblastom (Cancilla und Zimmermann, 1965) und Hämangioendotheliom (Ramsey, 1966) zeigen Parallelen zu den endothelartigen, perizytenartigen und den der glatten Muskulatur gleichenden Zellen unserer beiden Fälle auf.

Trotzdem bestehen Unterschiede vor allem in der Topik bzw. im Spektrum der Geschwulstzellen einerseits zum Hämangioperizyotom, andererseits zum Hämangioblastom und Hämangioendotheliom: Während beim Hämangioperizyotom die Geschwulstkomplexe um präexistente Gefäße liegen, Hämangioblastom und Hämangioendotheliom aus einem einzigen endothelähnlichen Zelltyp aufgebaut sind, werden bei unseren Fällen aus indifferenten Angioblasten verschiedenartige Gefäßkarikaturen formiert. Wie auch bei anderen Angiomen wird das gesamte Zellgefüge durch External-laminae stabilisiert. Bei unseren Fällen jedoch sind diese im Gegensatz zu den oben angeführten Angiomtypen entsprechend der indifferenten Zonen fragmentiert oder zu haufenförmigen Konglomeraten geballt, entsprechend den differenzierten Zonen vollständig ausgebildet.

Dieser Angiomtyp ist unseres Wissens bis jetzt nur im Uterus beschrieben. Es bedarf daher anhand weiterer Untersuchungen einer Klärung, ob bzw. inwieweit formalgenetische Zusammenhänge mit den Uterusgefäßen bestehen.

Beim lichtoptisch-histologischen Vergleich unserer beiden Fälle von Angiomatosis uteri — sog. Stromatosis uteri mit dem Stromasarkom (Norris und Taylor, 1966; Komorowsky *et al.*, 1970) fällt auf, daß eine Unterscheidung dieser beiden Geschwülste schwierig ist. Klar definierbare Parameter zur Differentialdiagnose werden erst anhand der elektronenoptischen Befunde möglich. Die Aussage, ob Angiomatosis uteri — sog. Stromatosis uteri — oder Stromasarkom vorliegt, ist jedoch von großer prognostischer Bedeutung. Unsere Beobachtungen sollten daher ergänzt werden und Anlaß sein, zu den bereits angegebenen differierenden Mitoseindices (Norris und Taylor 1966) weitere für die histologische Routineuntersuchung brauchbare differentialdiagnostische Parameter zur sicheren Unterscheidung dieser beiden Geschwülste zu erarbeiten.

Literatur

- Benjamin, F., Campbell, J. A. H.: Stromal "endometriosis" with possible ovarian origin. Amer. J. Obstet. Gynec. **80**, 449—453 (1960)
- Cancilla, P. A., Zimmerman, H. M.: The fine structure of a cerebellar hemangioblastoma. J. Neuropath. exp. Neurol. **24**, 621—628 (1965)
- Friederici, H. H. R., Roberts, St. S.: The fine structure of two post mastectomy angiosarcomas, abstracted. Lab. Invest. **16**, 644 (1967)
- Hahn, M. J., Dawson, R., Esterly, J. A., Joseph, D. J.: Hemangiopericytoma. An ultrastructural study. Cancer (Philad.) **31**, 253—261 (1973)
- Henderson, D. N.: Endolymphatic stromal myosis. Amer. J. Obstet. Gynec. **52**, 1000—1012 (1946)

- Hunter, W. C.: Uterine stromal endometriosis (stromatosis). *Amer. J. Obstet. Gynec.* **83**, 1564—1573 (1962)
- Hunter, W. C., Latting, G. J.: Stromal endometriosis and uterine adenomyosis. *Amer. J. Obstet. Gynec.* **75**, 258—263 (1958)
- Hunter, W. C., Nohlgren, J. E., Lancefield, St. M.: Stromal endometriosis or endometriose sarcoma. *Amer. J. Obstet. Gynec.* **72**, 1072—1088 (1956)
- Jensen, P. A., Dockerty, M. B., Symmonds, R. E., Wilson, R. B.: Endometrioid sarcoma (stromal endometriosis). *Amer. J. Obstet. Gynec.* **102**, 65—77 (1968)
- Koller, O., Rygh, A.: A case of stromal endometriosis originating from ovarian endometriosis. *Acta obstet. gynec. scand.* **39**, 178—183 (1960)
- Komorowsky, R.-A., Garancis, S. C., Clowry, L. C., Jr.: Fine structure of endometrial stromal sarcoma. *Cancer (Philad.)* **26**, 1042—1047 (1970)
- Kuhn, C., Rosai, J.: Tumors arising from pericytes. *Arch. Path.* **88**, 653—663 (1969)
- Lash, A. F., Lash, S. R.: Stromal myosis. *Amer. J. Obstet. Gynec.* **62**, 1163—1166 (1951)
- Manjo, G.: Ultrastructure of the vascular membrane. In: *Handbook of physiology* (W. F. Hamilton and P. Dow), Circulation, vol. III, p. 2293—2375. Washington: American Physiological Society 1965
- Mastrotta, V. F., Fenton, A. N.: Stromal endometriosis. *Obstet. and Gynec.* **24**, 521—524 (1964)
- Murad, T. M., Haam, E. v., Murthy, M. S. N.: Ultrastructure of a hemangiopericytoma and a glomus tumor. *Cancer (Philad.)* **22**, 1239—1249 (1968)
- Nelson, H. M., Hagerty, J. R.: Endolymphatic stromal myosis. *Obstet. and Gynec.* **20**, 180—188 (1962)
- Norris, H. J., Taylor, H. B.: Mesenchymal tumors of the uterus. A clinical and pathological study of 53 endometrial stromal tumors. *Cancer (Philad.)* **19**, 755—766 (1966)
- Paullada, J. J., Lisci-Garmilla, A., Gonzales-Angulo, A., Jurado-Mendoza, J., Quijano-Narezo, M., Gomez-Peralta, L., Doria-Medina, M.: Hemangiopericytoma associated with hypoglycemia. Metabolic and electron microscopic studies of a case. *Amer. J. Med.* **44**, 990—999 (1968)
- Pedowitz, P., Felmus, L. B., Grayzel, D. M.: Vascular tumors. *Amer. J. Obstet. Gynec.* **69**, 1291—1308 (1955)
- Propst, A.: Zur Frage der sog. Stromaendometriose. *Verh. Dtsch. Ges. Path.* **46. Tag.**, 371—375 (1962)
- Propst, A.: Die Angioblastomatose des Uterus (sog. Stromaendometriose). *Virchows Arch. path. Anat.* **337**, 555—572 (1964)
- Propst, A.: Endometriose und sog. Stromatose. *Min. ginec.*, Torino, 1973 (im Druck)
- Propst, A., Richter, K.: Metastisierende Angioblastomatose des Uterus. (sog. Stromaendometriose). *Geburtsh. u. Frauenheilk.* **27**, 653—669 (1967)
- Ramsey, H. J.: Fine structure of haemangiopericytoma and hemangioendothelioma. *Cancer (Philad.)* **19**, 2005—2018 (1966)
- Rhodin, J. A. G.: Ultrastructure of mammalian venous capillaries, venules and small collecting veins. *U. Ultrastruct. Res.* **25**, 452—500 (1968)
- Robertson, T. B., Hunter, W. C., Larson, C. P., Snyder, G. A. C.: Benign and malignant stromatosis. *Amer. J. clin. Path.* **12**, 1—9 (1942)
- Silverberg, St. G., Willson, M. A., Board, J. A.: Hemangiopericytoma of the uterus. An ultrastructural study. *Amer. J. Obstet. Gynec.* **110**, 397—404 (1971)
- Symmonds, R. E., Dockerty, M. B.: Sarcoma and sarcoma-like proliferations of the endometrial stroma. *Surg. Gynec. Obstet.* **100**, 232—240 (1955)
- Wienke, E. C., Jr., Cavazos, B. S. F., Hall, D. G., Lucas, F. V.: Ultrastructure of the human endometrial stroma cell during the menstrual cycle. *Amer. J. Obstet. Gynec.* **102**, 65—77 (1968)

Prof. Dr. A. Propst
 Dr. G. Weiser
 Pathologisches Institut der Universität
 Müllerstraße 44
 A 6020 Innsbruck/Österreich