

ÜBER EINIGE FRAGEN DES ALTERNS DER MENSCHLICHEN PLAZENTA

MÁRIA NAGY

(Eingegangen am 15. Mai 1959)

In der Literatur über die menschliche Plazenta benutzen viele Autoren, wenn sie von der ausgetragenen Plazenta sprechen, gern den Ausdruck alt oder gealtert, und zwar einmal etwas zweifelnd und in Anführungsstrichen, ein andermal ohne diese.

Bereits VIRCHOW setzte voraus, dass es junge Gewebe auch im Altern gibt und alte Gewebe im Fetus angetroffen werden können [31]. GROSSER [11] und COWDRY [8] waren ebenfalls der Meinung, die Plazenta sei ein alterndes Organ. TÖRŐ [28] betrachtet die Plazenta und Nabelschnur als alternde Organe, deren Leben an die Bedingungen des intrauterinen Lebens gebunden ist. Ähnlicher Ansicht ist auch WARTHIN [29]. BÜRGER [6] hält die menschliche Plazenta für ein günstiges Objekt zur Untersuchung der Fragen des Alterns. In seinem Vortrag im Fortbildungskurs 1958 der Abteilung für Gerontologie der Ungarischen Biologischen Gesellschaft äusserte auch KISZELY [15] die Auffassung, die Plazenta altere am Ende der Schwangerschaft.

Unsere Untersuchungen verfolgten den Zweck, die mit fortschreitender Gravidität zustande kommenden Veränderungen der Plazenta zu studieren und mit den Ergebnissen zu vergleichen, die in der gerontologischen Literatur im Zusammenhang mit dem Altern anderer Gewebe bzw. Zellen anzutreffen sind. Infolgedessen teilen wir nicht nur die eigenen Erfahrungen mit, sondern erörtern auch die Literaturangaben, die in diesen Zusammenhang von Interesse sein dürften.

Material und Methoden

Unsere Untersuchungen erfolgten an 29 menschlichen Plazentas, die aus folgenden Schwangerschaftsperioden stammten: Vom Graviditätsbeginn bis zur 20. Woche 18 Stück durch Kürettage gewonnene, und 11 Stück aus der 20—40. Woche stammende Materialien. Sowohl die Kürettagen als auch die von ausgetragenen Schwangerschaften stammenden Plazentas rührten von normalen Graviditäten, von gesunden Müttern bzw. normalen Entbindungen her. Die Materialien wurden in Carnoy-Lösung fixiert und über Methylbenzotcelloidin in Paraffin eingebettet. Wir stellten 6—8 μ dicke Schnitte her, die nach folgenden Verfahren gefärbt wurden:

Zur allgemeinen Orientierung	Zur Binde- gewebsfärbung	Für Metachromasie	Neutr. Polysaccharide	Saure Mukopoly- saccharide	Für degenerative Substanzen
Hämatoxylin- Eosin	Azan <i>Mallory</i> <i>Endes</i>	Toluidin- blau grün lila <i>Giemsa</i>	PAS Häma- tox.	Alcianblau Hyaluronidase 10—20—50— 70—450 E. Diastase	<i>Weigert</i> <i>van Gieson</i> Kongorot <i>Endes</i> Toluidinblau, PAS

In bezug auf das in der Plazenta enthaltene Hyaline bzw. Fibrinoid stellten wir bei Anwendung obiger Verfahren folgendes fest:

Hyaline	färbt sich	in Übereinstimmung (+) bzw. im Gegensatz (—) zu den Angaben von
mit Azan	blau	
nach <i>Mallory</i>	blau	
nach <i>Endes</i>	blau	<i>Kiszely—Barka</i> +
(phosphorsaures Hämatoxylin)		<i>Lillie</i> +
nach <i>Weigert</i>	blau	<i>Kiszely—Barka</i> +
		<i>Lillie</i> +

Frisches Hyalin

nach <i>Endes</i>	rot	<i>Kiszely—Barka</i> +
-------------------------	-----	------------------------

Fibrinoid	färbt sich	in Übereinstimmung (+) bzw. im Gegensatz (—) zu den Angaben von
mit Eosin	rot	<i>Kiszely—Barka</i> +
nach <i>Endes</i>	lila	„ „ +
nach <i>van Gieson</i>	gelb	„ „ +
mit Toluidinblau	grün metachr.	<i>Wislocki—Dempsey</i> +
nach <i>Weigert</i>	blau	<i>Kiszely—Barka</i> +
mit PAS	schwach pos.	
mit Toluidinblau	lila metachr.	<i>Lillie</i> —

Die PAS-Reaktion der sauren Mukopolysaccharide bzw. der kollagenen Fasern ergab folgende Resultate:

Saure Mukopolysaccharide	färben sich	in Übereinstimmung (+) bzw. im Gegensatz (—) zu den Angaben von
mit Toluidinblau	lila metachrom.	<i>Pearse</i> + <i>Kiszely—Barka</i> +
mit Alcianblau	grün (nicht spezif.)	<i>Kiszely—Barka</i> +

Kollagene Fasern	PAS positiv	in Übereinstimmung (+) bzw. im Gegensatz (—) zu den Angaben von
„	„	<i>Pearse</i> +
„	„	<i>Baker—Abrams</i> +
„	„	<i>Wislocki—Dempsey</i> +

Zur genaueren chemischen Bestimmung der ermittelten sauren Mukopolysaccharide benutzten wir das Hyaluronidase-Präparat »Hyason«-Organon, indem wir sie 1 Stunde mit 10—20—50—70 E und 3 Stunden mit 450 E inkubierten. Mit aus menschlichem Speichel stammender Diastase verdauten wir die sauren Mukopolysaccharide 60 Minuten bei 37° C. Mit Kongorot suchten wir Amyloid in der Plazenta, aber da wir keines fanden, kommen wir auf diese Frage nicht mehr zurück. In Ergänzung der vorliegenden Untersuchungen führen wir auch u. a. bereits im Jahre 1956 an 40 Materialien mit Methylgrün-Pyroninfärbung, mit der Feulgenschen Reaktion, Sudan III und Sudanschwarz Färbung, sowie mit Bestschem Karmin durchgeführte Arbeiten an.

Ergebnisse

Vom Gesichtspunkt unserer Zielsetzungen können wir die Schwangerschaft in zwei Perioden teilen. Die erste erstreckt sich vom Erscheinen der Chorionzotten bis zum 4—4,5. Schwangerschaftsmonat, die zweite vom 4,5. Monat bis zur Entbindung. Dementsprechend werden wir unsere Ergebnisse im Rahmen dieser beiden Gruppen besprechen.

1. Die Veränderung der Decidua in der ersten Schwangerschaftshälfte

Die deciduale Umgestaltung des Endometriums ist zu erkennen. Die Zellen sind geschwollen und mit Bestschem Karmin gefärbt erscheint ihr Plasma glykogenreich. Die Kerne sind verhältnismässig gross und enthalten lockeres Chromatin. Die Zellen liegen ziemlich weit voneinander, und die zwischen ihnen befindliche interzelluläre Substanz färbt sich nach Giemsa lila, mit Toluidinblau zeigt sie lila Metachromasie und färbt sich auch mit Alcianblau. Diese Substanz widersteht der Verdauung mit Hyaluronidase. In dieser im

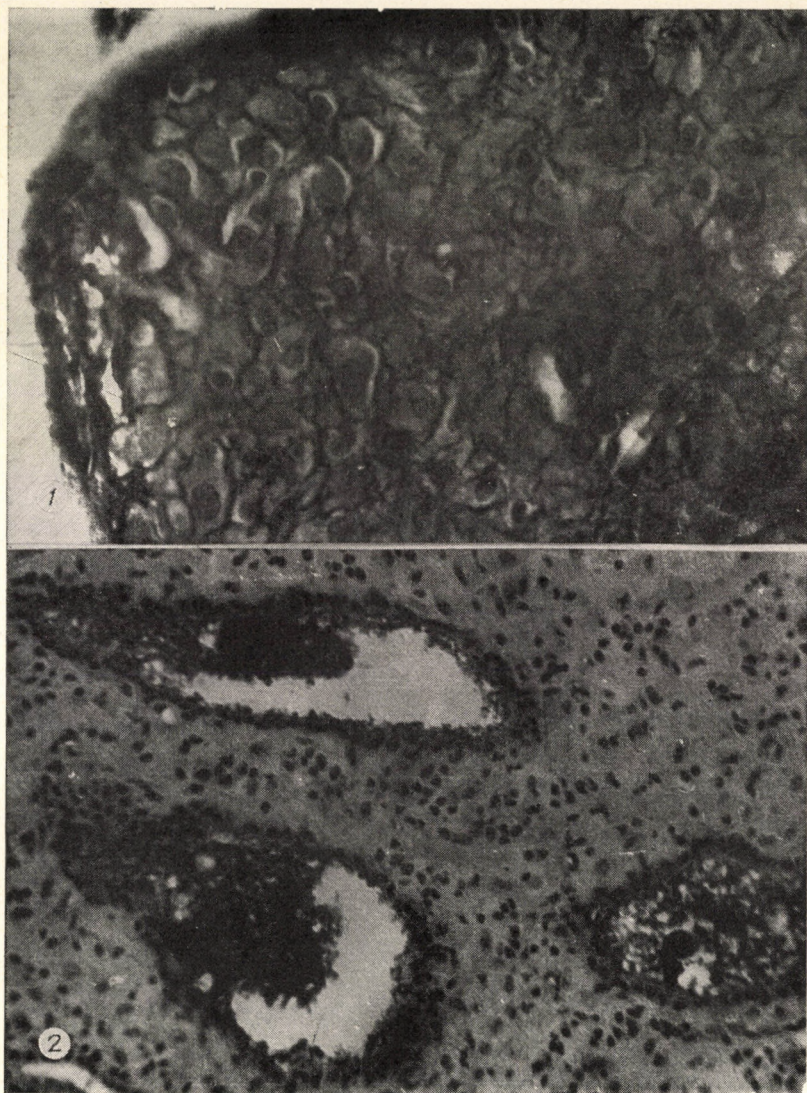


Abb. 1. Kollagene Fasern zwischen den Zellen der Decidua basalis, 2—3. Monat der Schwangerschaft. Azan-Färbung

Abb. 2. PAS-positive Substanz in den Drüsen der Decidua. PAS-Reaktion, 2—3. Monat der Schwangerschaft

Gelzustand befindlichen interzellulären Substanz sind mit Bindegewebsfärbung zahlreiche feine kollagene Fasern eingebettet anzutreffen. Auch bei der PAS-Reaktion fallen diese Fasern auf. Nach Literaturangaben sind die kollagenen Fasern auch im Elektronenmikroskop zu sehen [33]. Der Inhalt der Drüsen färbt sich mit Alcianblau, gibt positive PAS-Reaktion und mit

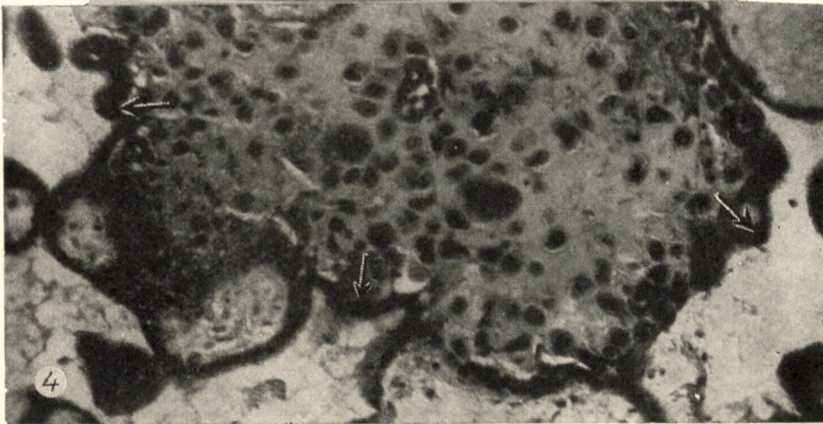
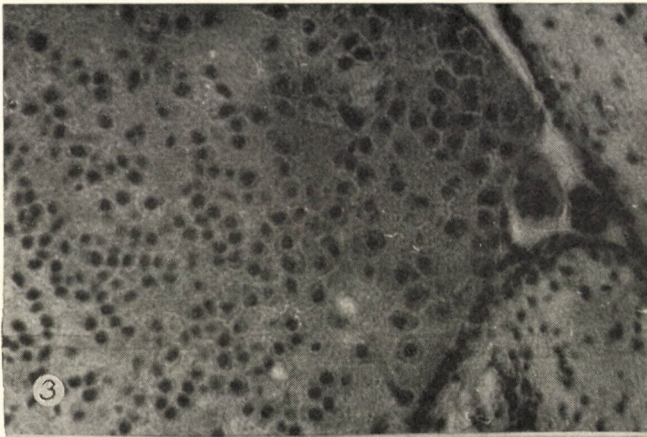


Abb. 3. PAS-positive Substanz an der Stelle der destruierten Deciduazellen bzw. zwischen den Deciduazellen. Zweimonatige Schwangerschaft. PAS-Reaktion

Abb. 4. Fibrinoid- bzw. Hyalinvermehrung an der Stelle zugrunde gehender Decidua-Inseln. Das »Synzytium« der die Decidua abbauenden Zotten bedeckt die Oberfläche der Decidua-Insel. Die Pfeile deuten auf die »Synzytium«-Schicht. Aus 1—2monatiger Schwangerschaft. Färbung nach Endes

Toluidinblau lila Metachromasie. Diese Metachromasie widersteht auch der Hyaluronidaseverdauung. Daraus folgt, dass es sich bei der einen Komponente des in den Drüsen anwesenden Sekretes um ein saures Mukopolysaccharid und bei der anderen um Mucin handelt. Dies beweisen sowohl die Untersuchungen von WISLOCKI und DEMPSEY [32] wie unsere eigenen mit Diastaseverdauung und Bestscher Karminfärbung gewonnenen Resultate. Die PAS-Positivität des Drüsensekretes bleibt auch nach Diastaseverdauung erhalten, so dass hier ausser Mucin und sauren Mukopolysacchariden möglicherweise auch neutrale Mukopolysaccharide anwesend sind.

2. Unter der Wirkung von Chorionzotten zustande gekommene Veränderungen an den von der Decidua basalis abgelösten Decidua-Inseln

Das Ausmass der zustande gekommenen Veränderungen hängt vom Zeitpunkt der Ablösung von der Decidua basalis ab. Es finden sich auch Decidua-Inseln, deren Zellen in überwiegender Mehrzahl noch erhalten sind. In diesem Fall gibt die interzelluläre Substanz mit Toluidinblau lila Metachromasie und färbt sich mit Alcianblau. An der Stelle der abgebauten Zellen ist diese Substanz ebenfalls zu finden, die auch den Raum zwischen den Trophoblastteilen und den Decidua-Inseln ausfüllen kann. Daraus darf geschlossen werden, dass diese Substanz der zytolysierenden Wirkung der Trophoblasten lange widersteht. Es kommt auch vor, dass die Substanz noch zwischen den Trophoblastzellen anzutreffen ist. In allen Fällen sieht man, dass das »Synzytium«* der die Decidua abbauenden Zotten die Oberfläche der Decidua-Insel bedeckt und von den Zotten nur die Trophoblastschicht unmittelbar mit der Decidua in Berührung steht. Wenn sich die Decidua-Insel von der Decidua basalis schon lange abgelöst hat, so sind ihre Zellen zum grössten Teil destruiert, so dass sich zwischen den anscheinend weit voneinander liegenden Zellen interzelluläre Substanz angesammelt hat, und zwar Fibrinoid bzw. junges lipoidhaltiges Hyalin. Diese Erscheinung ist auch an sehr kleinen Decidua-Inseln von 50–100 μ zu beobachten.

3. Die Umgestaltung der Chorionzotten in der ersten Schwangerschaftshälfte

a) *Die Veränderung der Trophoblasten.* Der Bürstensaum des an der Oberfläche der Chorionzotten befindlichen »Synzytiums« verschwindet allmählich mit fortschreitender Gravidität. Dieser Bürstensaum besteht elektronenmikroskopisch aus Mikrozootten, die grösstenteils resorbiert werden [33].

Der Durchmesser der »synzytialen« Schicht stimmt zu diesem Zeitpunkt ungefähr mit der Schichtdicke der Zytotrophoblasten überein. Das Plasma des »Synzytiums« ist ausgesprochen basophil. Diese Basophilie beruht, wie bei Methylgrün-Pyroninfärbung deutlich sichtbar, auf dem Ribonukleinsäuregehalt des Plasmas. Die Plasmakerne finden sich gleichmässig verstreut und enthalten etwas massiveres Chromatin als die Kerne der Zytoblastschicht. Das Volumen der 6wöchigen Kerne macht 113 μ^3 aus [13]. Im »Synzytium« sind weder Mitose noch andere Teilungsformen anzutreffen. Mit Sudan III und Sudanschwarz finden wir mit fortschreitender Schwangerschaft im Plasma

* Die Oberfläche der Chorionzotten bedeckende Epithelschicht bezeichnen wir deshalb in Anführungsstrichen als »Synzytium«, weil die neuesten elektronenmikroskopischen Untersuchungen ergeben haben, dass es sich um kein Synzytium handelt, obwohl es im Lichtmikroskop so erscheint und in der Literatur diese Benennung benutzt wird.

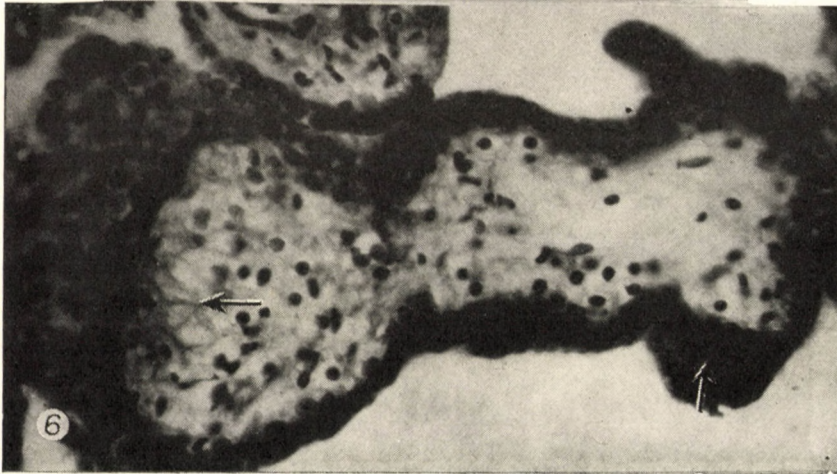
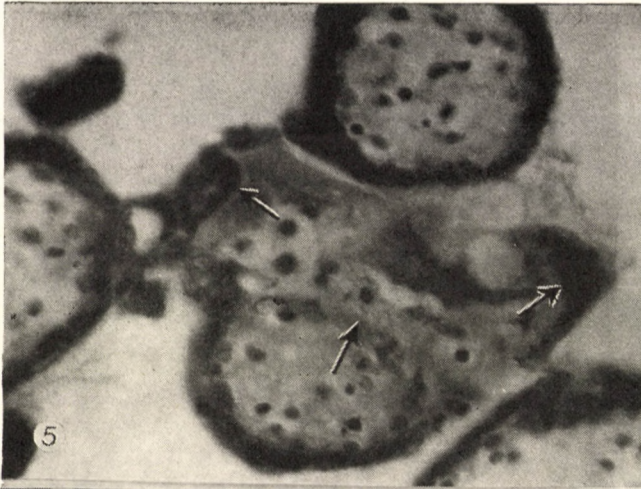


Abb. 5. Fibrinoid abbauende Chorionzotte. Das grüne Metachromasie zeigende Fibrinoid sieht man zwischen dem Zytotrophoblast und dem »Synzytio«-Trophoblast. Die Pfeile deuten auf das Zyto-bzw. »Synzytio«-Trophoblast. Aus 1—2monatiger Schwangerschaft. Toluidinblaufärbung

Abb. 6. Metachromasie aufweisende junge Fasern unter der Schicht der sich teilenden Zytotrophoblasten. Zwischen den Zyto- und »Synzytio«-Trophoblastzellen sieht man grüne Metachromasie gebendes Fibrinoid. Die Pfeile deuten auf das Fibrinoid bzw. auf die jungen Fasern hin. Aus 1—2monatiger Schwangerschaft. Toluidinblaufärbung

des »Synzytiums« immer weniger neutrales Fett bzw. Lipide. Die hier anwesenden Lipide stellen die Präkursoren der plazentaren Steroidhormone dar [32]. Zwischen den »synzytialen« Trophoblasten und den Zytotrophoblasten ist bei den unsererseits angewandten Färbungsverfahren Fibrinoidanhäufung zu sehen. Als selbständige Schicht finden wir die Zytotrophoblastschicht etwa bis zum 4. Monat der Schwangerschaft. Später können von den

Zytotrophoblasten einzelne Zellen oder Zellinseln erhalten bleiben. In der Schicht der Zytotrophoblasten sieht man mitotische Zellteilungen. Mit Bestscher Karminfärbung finden wir je nach dem Individuum mehr oder weniger Glykogen in den Zytotrophoblastzellen, während mit Methylgrün-Pyronin pyroninophile Granula in ihnen zu sehen sind. Das Epithel ist vom Zottenstroma durch eine Basalmembran getrennt, die sich bei jungen Zotten mit Toluidinblau metachromatisch und auch mit Alcianblau färbt. Die Zytotrophoblastschicht nimmt an der Bildung des »Synzytiums« teil, und nach dem Verschwinden der Schicht liegt die Membrana basalis unter dem »Synzytium«.

b) *Die Veränderung des Chorionzottenstromas.* Das Zottenstroma weist zwei Zelltypen auf: Hofbauersche und unregelmässige Zellformen. Die Hofbauerschen Zellen, deren Plasma nach Giemsa lila und mit Alcianblau färbare Körnchen enthält, sind nur in der ersten Schwangerschaftshälfte anzutreffen. Das Plasma der unregelmässigen Zellen kann PAS-positive Körnchen enthalten. Die Zahl der Zottenstromazellen ändert sich bis zu einem gewissen Grade mit fortschreitender Schwangerschaft. Anfangs ist das Zottenstroma zellarm, dann vermehren sich die Zellen, und in der Mitte der Schwangerschaft enthält das Stroma die meisten Zellen. In der ersten Graviditätshälfte entwickeln sich auch die Bindegewebsfasern im Stroma. Nach Toluidinblaufärbung sehen wir Zotten, deren Inneres mit einer metachromatischen Gelsubstanz angefüllt und zellarm ist. Diese Substanz färbt sich mit Alcianblau sehr intensiv. Solche Zotten erscheinen nach Bindegewebsfärbung hell, fasernarm, ihr Stroma gibt keine PAS-Reaktion. Bei anderen Zotten weist die metachromatische Substanz ein sehr lockeres Netz auf, und hier finden wir bei der Färbung mit Azan oder nach Mallory bzw. nach Endes bereits schwach gefärbte feine kollagene Fäserchen. Am häufigsten sehen wir am mittleren Abschnitt des Zottenstromas nach Bindegewebsfärbung gut entwickelte kollagene Fasern, während die Zottenspitze und der Randabschnitt keine oder nur sehr wenige feine kollagene Fasern enthalten. Andererseits ist in diesem Bereich lila Metachromasie und Alcianblaureaktion anzutreffen. Diese Metachromasie verschwindet nach Inkubation mit 450 E Hyaluronidase, woraus hervorgeht, dass hier die Entwicklung der kollagenen Fasern des Zottenstromas stattfindet. Für diese Annahme zeugt auch die Literaturangabe, dass bei der Bildung der kollagenen Fasern die interzelluläre Hyaluronsäure mit Eiweissen in Kontakt kommt [25]. Diese Hyaluronsäure befindet sich hier wahrscheinlich im Gelzustand, weil sie nur so Metachromasie ergibt [4]. Nachdem sich die kollagenen Fasern aus der Grundsubstanz gebildet haben, verlieren sie ihre Metachromasie. Im Gegensatz zur Auffassung von BAKER und ABRAMS [4] fanden wir, dass in der Produktion dieser metachromatischen Grundsubstanz Zytotrophoblastzellen die Hauptrolle spielen. Diese Auffassung stützen wir auf die Lage der metachromatischen Substanz, die fast immer unter

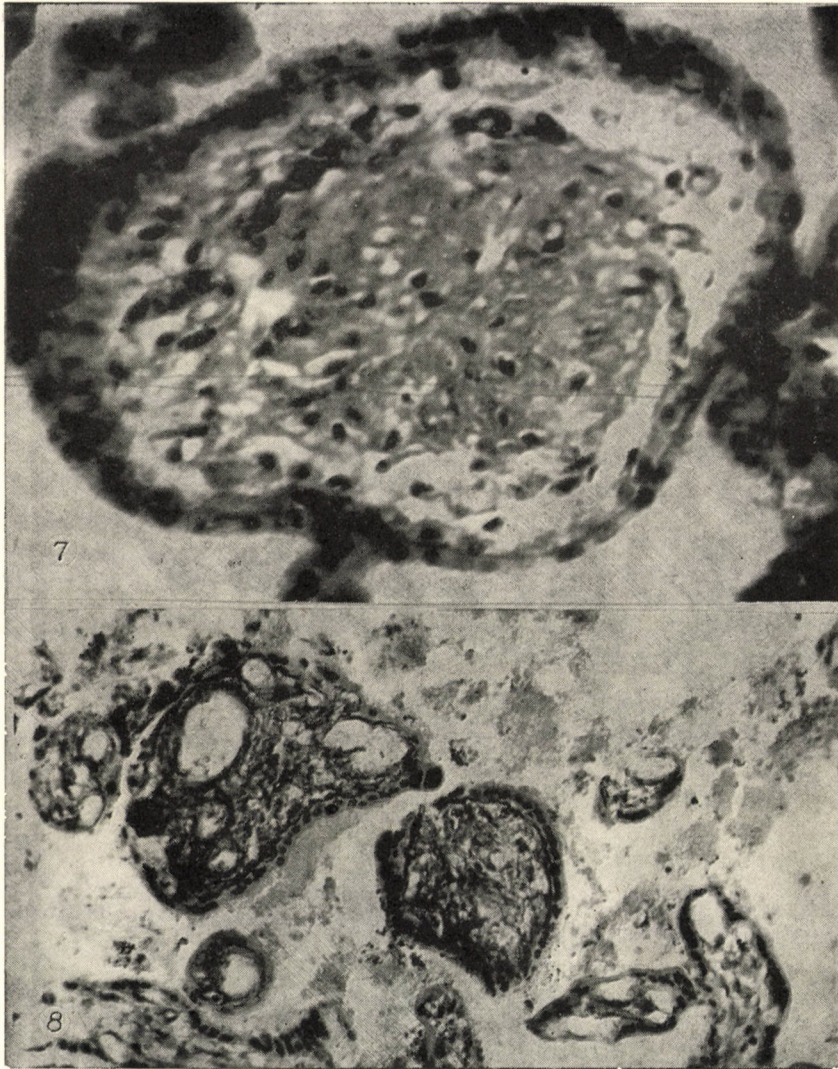


Abb. 7. Bürstensaum an der Synzytiumoberfläche. Die Zellkerne des »Synzytiums« liegen gleichmässig in seinem Protoplasma. Die Zytotrophoblasten bilden eine besondere Schicht. Im Zentrum des Zottenstromas haben sich kollagene Fasern gebildet, während zum Zottenrand hin keine oder nur sehr wenige kollagene Fasern zu sehen sind. Aus 1—2monatiger Schwangerschaft. Azan-Färbung

Abb. 8. Fibrinoide Degeneration und Verdickung der Membrana basalis im Stroma der Chorionzotte einer ausgetragenen Plazenta. Neunmonatige Schwangerschaft. Färbung nach Weigert

den Zytotrophoblasten zu finden ist. Daraus schliessen wir, dass die Bindegewebsfasern des Zottenstromas nicht nur durch das einwachsende Mesoderm, sondern auch lokal entstehen können. GROSSER [11] definiert diesen Prozess in der Weise, dass die Form der Zotten nicht von der Proliferation des Mesenchyms abhängt, sondern die beim Wachsen der Trophoblasten entstandene Höhle mit Mesoderm angefüllt wird. Auch elektronenmikroskopisch ist zu sehen, dass die kollagenen Fasern von der Zytotrophoblastschicht gebildet werden [33]. Im Gegensatz zu den Untersuchungen von WISLOCKI und DEMPSEY [32] halten wir die in den jungen Zotten anwesende metachromatische Substanz nicht für degenerativ, weil sie in zahlreichen, hauptsächlich in jungen und völlig intakten Zotten angetroffen werden kann und wir sie — wie oben bereits erwähnt wurde — als eine an der Entwicklung des Zottenstromas teilnehmende Substanz betrachten.

4. Veränderungen in der ausgetragenen Plazenta

a) *Erscheinungen in der Decidua capsularis und im Septum placentae.* An der zu den intervillösen Höhlen blickenden Oberfläche der Decidua basalis einer 22wöchigen Plazenta sind die Zellen zugrunde gegangen, und an ihrer Stelle befindet sich Fibrinoid. Mit Färbung nach Endes finden wir unter dieser fibrinoid degenerierten Partie in geringer oder grösserer Zahl Zellschatten und unter ihnen vermehrtes Hyalin. Ähnliche Erscheinungen sieht man auch auf der zum intervillösen Raum blickenden Oberfläche der Septum placentae. In den tieferen Schichten der Decidua, wo die Zellen intakt sind, ist die interzelluläre Substanz erhalten, und mit Toluidinblau kommt Metachromasie und mit Alcianblau positive Reaktion zustande.

In der Decidua basalis der ausgetragenen Plazenta ist ein grosser Teil der Zellen zugrunde gegangen und der Fibrinoidstreifen an der zur intervillösen Höhle blickenden Oberfläche verbreitert. Bei Färbung nach Endes finden wir anstelle der destruierten Zellen Hyalinvermehrung. Zwischen dem Fibrinoid und dem Hyalin besteht keine scharfe Grenze. Die fibrinoide Veränderung der Septum placentae ist noch ausgeprägter, und intakte Zellen sehen wir jetzt nur noch im Inneren der Septen.

b) *Die Veränderungen der Zottenhaut.* Das Epithel der Zottenhaut ist stellenweise ganz endothelartig abgeflacht, aber immer erhalten. Subepithelial liegt der Hypochorialstreifen. In dieser Masse sind stellenweise intakte, anderwärts die Fragmente zugrunde gegangener Zellen anzutreffen. Die Fasern des chorialen Mesoderms haben ihre für echte kollagene Fasern bezeichnende Struktur verloren und sich zu einer beinahe homogenen hyalinen Masse umgewandelt. Das Bindegewebe unter dem Amnionepithel hat seine faserige Struktur etwas besser bewahrt, aber einige Fasern sind auch hier hyalin degeneriert.

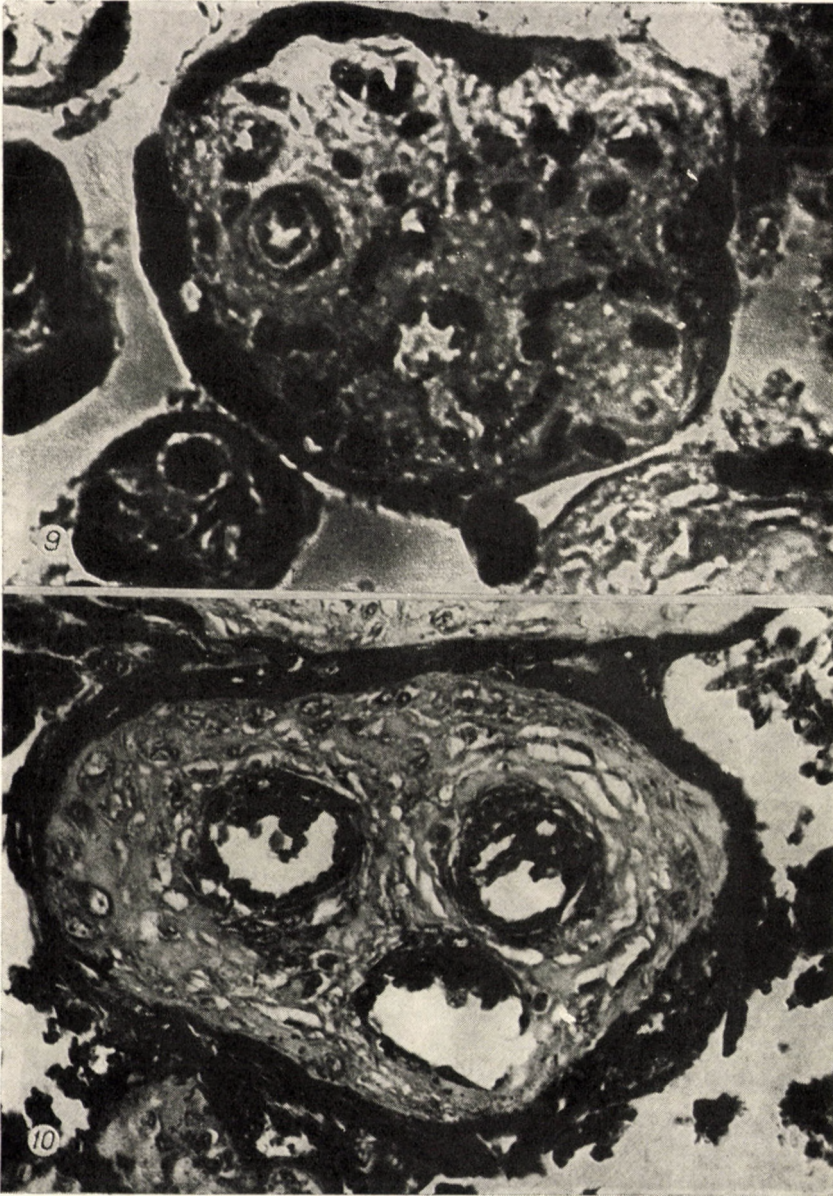


Abb. 9. Chorionzotte einer ausgetragenen Plazenta. Die Zellkerne der schmäler gewordenen »synzytialen« Schicht liegen unregelmässig im Protoplasma und bilden dort Kerngruppen. Das Zottenstroma ist verhältnismässig arm an Zellen und Fasern, aber reich an Gefässen. Neunmonatige Schwangerschaft. HE-Färbung

Abb. 10. Hyaline Degeneration des Zottenstromas. Neunmonatige Schwangerschaft. Färbung nach Endes

c) *Die Veränderung der Chorionzotten mit fortschreitender Schwangerschaft.* Am Ende der Gravidität findet man in den Präparaten mehr kleinere Zottenquerschnitte. Das Stroma einzelner — hauptsächlich kleinerer — Zotten ist homogen und fibrinoid degeneriert. An der Oberfläche dieser Zotten ist das Epithel oft noch vorhanden. In den intakten Zotten fällt ihre Stromarmut sowie der Umstand auf, dass die verbliebenen Fasern hauptsächlich am Aufbau der Gefässwände teilnehmen, und zwar zusammen mit den Bindegewebszellen. Die Kapillaren liegen subepithelial, über ihnen ist das Epithel verschmälert und enthält oft keine Kerne. Zwischen einzelnen Zotten finden wir eine homogene Substanz (Fibrin), welche diese Zotten zusammenklebt. Wahrscheinlich handelt es sich hier um Infarktbildung.

d) *Die Veränderung der Trophoblasten.* Die Oberfläche der 22 Wochen alten Zotte ist nur noch mit »Synzytium« bedeckt. Das Plasma des »Synzytiums« mancher Zotten ist bereits azidophil, das anderer schwach basophil. Das »Synzytium« der ausgetragenen Plazentas ist stark verschmälert und hat keinen Bürstensaum. Sein Protoplasma ist ausgeprägt azidophil, was bei Färbung mit Methylgrün-Pyronin im Verlust der Pyroninophilie zum Ausdruck kommt. Die stark gefärbten kleinen Zellkerne bilden Gruppen im Protoplasma. Ihre Zahl ist anscheinend grösser als die der Kerne in der jüngeren »synzytialen« Schicht, wenn wir sie zu einem gewissen Plasmabereich ins Verhältnis setzen. Das Kubikvolumen der Kerne ist $48-65 \mu^3$ [13]. Mit der Feulgenschen Reaktion sind Kernfragmente zu sehen.

e) *Die Veränderung des Stromas der Chorionzotten.* Das Stroma der 22 Wochen alten Zotte enthält sehr viele Zellen. Bereits zu diesem Zeitpunkt ist zu beobachten, dass die Fasern am Mittelabschnitt der Zotten verdickt und einzelne Fasern hyalin degeneriert sind. Man sieht ferner die fibrinoide Degeneration einzelner kleiner Zotten. Das Stroma der ausgetragenen Zotten ist verhältnismässig zellarm. Die Fasern sind verdickt, haben ihre ursprüngliche, für kollagene Fasern bezeichnende Struktur verloren und sind in ziemlich grosser Zahl hyalin degeneriert. Viele kleine Zotten sind homogen, strukturlos geworden und fibrinoid degeneriert. Mit Endesscher Färbung ist deutlich zu sehen, dass das am Zentralabschnitt der Zotten befindliche Stroma ausgeprägtere hyaline Veränderungen aufweist, während die Fasern des subepithelialen Bindegewebes besser erhalten sind, obschon auch unter diesen frisches Hyalin enthaltende Fasern angetroffen werden können. Die degenerativen Veränderungen der Fasern der aus verschiedenen Schwangerschaftsstadien stammenden Plazentas sind nicht von gleichem Ausmass, die Ausdehnung der Degeneration steht mit der Zahl der Stromazellen im Zusammenhang.

Kurz zusammengefasst wurde folgendes festgestellt. Die Zellen und Drüsen der Decidua basalis enthalten viel Glykogen. Interzellulär und im Lumen der Drüsen sind schwefelhaltige saure Mukopolysaccharide anwesend. In diese Substanz sind kollagene Fasern eingebettet. Auf Wirkung der Tropho-



Abb. 11. Fibrinoid am Randabschnitt der Decidua basalis, in den tieferen Schichten hingegen Hyalin. Neunmonatige Schwangerschaft. Färbung nach van Gieson. Der Pfeil deutet auf das an der Oberfläche der intervillösen Höhle anwesende Fibrinoid

Abb. 12. Zottenhaut mit chorialem Mesoderm. An der Oberfläche sieht man den hypochorialen Fibrinoidstreifen und die hyaline Degeneration der Mesodermfasern. Unter dem Amnioepithel ist das Bindegewebe gleichfalls hyalin degeneriert. Der Pfeil deutet auf den hypochorialen Fibrinoidstreifen. Neunmonatige Schwangerschaft. Färbung nach van Gieson

blasten geht ein grosser Teil der Zellen zugrunde, und an ihrer Stelle vermehrt sich eine hyalin- bzw. fibrinoidhaltige degenerative Substanz, deren Abbau sehr langsam vor sich geht. Diese hyaline bzw. fibrinoide Veränderung ist in der ausgetragenen Plazenta auch an der Decidua basalis und an den Septum placentae deutlich zu sehen. Die Anzeichen dieser Veränderung vermag man bereits in der 22 Wochen alten Plazenta wahrzunehmen.

An den Chorionzotten können wir mit fortschreitender Schwangerschaft folgende Veränderungen beobachten: Die Schicht der hauptsächlich Glykogen und weniger Ribonukleinsäure sowie etwas Lipoid enthaltenden Zytotrophoblasten verschwindet nach dem 4. Monat und wird in das »Synzytium« aufgenommen. Lediglich in dieser Schicht (d. h. der Zytotrophoblastenschicht) findet mitotische Zellteilung statt. Das »Synzytium« ist anfangs reich an Ribonukleinsäure, Lipoiden und neutralen Fetten und enthält diese Stoffe später in immer geringerer Menge. Schliesslich schlägt die Basophilie des Protoplasmas im »Synzytium« in Azidophilie um. Die »synzytiale« Schicht wird schmaler, und Zellteilungen sind in ihr nicht mehr vorzufinden.

Die subepitheliale Membrana basalis ist verdickt. Das ganze Leben der Bindegewebsfasern des Zottenstromas läuft in den 9 Monaten der Schwangerschaft ab. Sie entstehen hier aus der Wechselwirkung der Hyaluronsäure und der Gitterfasern, dann funktionieren sie und bilden die Wand der Zottengefässe, und schliesslich kommt es zu ihrer hyalinen Degeneration. Das Ausmass der hyalinen Degeneration steht mit der Zahl der zwischen den Fasern anwesenden Zellen im Zusammenhang, weil die hyaline Degeneration durch die Anwesenheit der Zellen verzögert wird. Von den Stromazellen verschwinden die Hofbauerschen Zellen bereits am Anfang der Schwangerschaft, während die Zahl der unregelmässigen Zellen bis zur Mitte der Gravidität zu- und dann abnimmt. In der Zahl der Zellen und im Ausmass der hyalinen Degeneration sind individuelle Schwankungen zu beobachten. Die Stromafasern können sich nicht nur hyalin, sondern auch fibrinoid umgestalten. Die schwerste hyaline Veränderung und fibrinoide Degeneration sehen wir in der Zottenhaut.

Besprechung

Wir wollen versuchen, die beim Altern anderer Organe bzw. Zellen eintretenden Veränderungen mit den anlässlich des »Alterns« der Plazenta gefundenen zu vergleichen. Am häufigsten kommen folgende Erscheinungen vor:

1. Atrophie.
2. Umbildung der Nukleinsäuren, Eiweisse, Kolloide [Verschiebung des isoelektrischen Punktes (I. E. P.)].
3. Aufhören der Zellteilung, Verschiebung des Kern-Plasma-Verhältnisses.
4. Vermehrung pathologischer Stoffwechselprodukte, Mineralisation.
5. Veränderung der Mitochondrien mit fortschreitender Schwangerschaft.

1. Vermag man in der alternden Plazenta Atrophie wahrzunehmen? Bei anderen Organen bedeutet die Atrophie, dass sich die zelluläre Substanz bzw. das Parenchym vermindert und das Bindegewebe vermehrt. Ein anderes Zeichen der Atrophie ist die Gewichtsabnahme der Gewebe. EHRENBERG und

LIEBENOW [9] untersuchten die Veränderungen des Trockensubstanzgewichtes der Plazenta mit fortschreitender Schwangerschaft und fanden, dass das Trockensubstanzgewicht bis zum 7. Schwangerschaftsmonat zu- und dann langsam abnimmt, was ihrer Ansicht nach auf der Atrophie des Plazentargewebes beruht. Aus diesem Grunde sagt man, dass die Plazenta zwischen dem 7. und 9. Schwangerschaftsmonat altert. Ein Beweis der Atrophie, die Senkung des Trockensubstanzgewichtes, ist demnach vorhanden, doch ist auch die Verminderung der Zellzahl anzutreffen, was besonders für die Bindegewebszellen des Zottenstromas gilt, von denen wir nicht zu sagen vermögen, was aus ihnen wird, während sich die Atrophie der Trophoblasten in der Verschmälerung der Trophoblastschicht äussert, die bisweilen so stark in Erscheinung tritt, dass die »synzytiale« Schicht endothelartig dünn wird. Die Bindegewebsvermehrung in der gealterten Plazenta fällt gerade wegen des speziellen Aufbaus der Zotten nicht auf. Nach GRAY [10] ist in der ausgetragenen Plazenta am auffallendsten, dass das Bindegewebe resorbiert wird, aber das die Gefässe bildende Bindegewebe erhalten bleibt. In Anpassung an die vermehrte Blutmenge dilatieren die Gefässe, und das überflüssige Bindegewebe wird resorbiert. Diese Erscheinung ist zweifellos zu beobachten. Wir können also daraus die Schlussfolgerung ziehen, dass die Plazenta ebenso wie die anderen alternden Organe atrophisch wird, aber die Atrophie im Zusammenhang mit der speziellen Funktion des Organs etwas anders zustande kommt.

2. Die zweite Gruppe der mit dem Altern verbundenen Erscheinungen ergibt sich aus den Veränderungen der am Aufbau der Zellen und Gewebe teilnehmenden Eiweisse, Ribonukleinsäuren und Kolloide mit dem Alter. SINGER und WISLOCKI [26] untersuchten die Affinität des »Synzytiums« zu den sauren und basischen Farbstoffen und stellten fest, dass die Basophilie des »Synzytiums« mit fortschreitender Gravidität abnimmt und sich der IEP des »Synzytiums« mit dem Altern der Eiweisse in alkalischer Richtung verändert. Bei Methylgrün-Pyroninfärbung sahen auch wir, dass das Protoplasma des »Synzytiums« am Anfang der Schwangerschaft sehr ausgeprägt pyroninophil ist; diese Pyroninophilie wird zum Ende der Schwangerschaft hin schwächer, ja selbst die Basophilie schlägt bei Färbung mit Hämatoxilin-Eosin in Eosinophilie um. Diese Erscheinung kann zwei Ursachen haben. Erstens findet im »Synzytium« am Anfang der Gravidität sehr aktive Eiweissynthese statt, bis diese Aufgabe von der Leber des Embryos übernommen wird. Zweitens kommen in den Nukleoproteiden des »Synzytiums« ähnliche Veränderungen zustande, wie sie in alternden Zellen festgestellt wurden. ANDREW [1] beschreibt, dass sich die Nisslsche Substanz in den Nervenzellen mit der Zeit schwächer färbt. Laut NIKITIN, BASSINA u. a. [23] wird der IEP der Zellen durch die Anwesenheit der Nukleinsäure stark in saurer Richtung verschoben, bei einer Verminderung der Nukleinsäuren kommt es hingegen zur Verschiebung des IEP in alkalischer Richtung. WOJNAR [35], NIKITIN und LJUBANOWA

[24] sowie die obigen Autoren haben die Verschiebung des IEP in alkalischer Richtung beim Altern festgestellt. Da die Menge der Nukleinsäuren in enger Beziehung zum Zellstoffwechsel steht, kann ihre Menge den indirekten Massstab des Zellstoffwechsels bilden. Ein direkter Beweis steht zwar nicht zur Verfügung, aber aus vorstehenden Ausführungen darf geschlossen werden, dass mit fortschreitendem Alter der Plazenta in ihrem Trophoblast Veränderungen zustande kommen, die auf Umbildungen ihrer Eiweisse und Kolloide hinweisen und den beim Altern der Eiweisse festgestellten Veränderungen entsprechen.

3. Mit obiger Frage hängt die des Aufhörens der Zellteilungen bzw. der Kernpyknose zusammen. MEDWEDJEW [20] fand, dass das Ausmass des Stoffwechsels der Zellen zwischen zwei Zellteilungen eine regelmässige Kurve beschreibt. Bei der Zellteilung kommt es zu einer jähen Erhöhung des Zellstoffwechsels, der dann bis zur folgenden Zellteilung langsam abnimmt. Die folgende Teilung der beiden neuen Zellen findet schon nicht zur gleichen Zeit statt, sondern die der einen erfolgt etwas später als die der anderen. Diese Erscheinung beruht darauf, dass bei der Zellteilung eine Mutter- und eine Tochterzelle entsteht. Dieser Beobachtung kommt nach dem letztgenannten Autor grosse Bedeutung zu, weil seiner Meinung nach in der Interphase die Aggregation der Zelleiweisse erfolgt und bei der Zellteilung Desaggregation und »Autodispersion« stattfinden.

Die zweite grundlegende Frage beim Altern ist die Änderung des Kern-Plasma-Verhältnisses im Zusammenhang mit dem Wachstum der Zellkerne [28]. Die Untersuchung dieser Frage steht in enger Beziehung zur Frage der Entstehung des »Synzytiums«. Mit fortschreitender Schwangerschaft vergrössert sich die »synzytiale« Oberfläche auf $6,5 \text{ m}^2$ [27]. Sowohl nach den Beobachtungen anderer Autoren als auch nach eigenen sind indessen Mitosen lediglich in den bis zum 4. Schwangerschaftsmonat anwesenden Zytotrophoblasten anzutreffen. Die Entwicklung der synzytialen Zellen lässt sich also auch damit nicht ganz erklären, dass die Zytotrophoblasten vom »Synzytium« aufgenommen werden. MAGROT [19] hat bei der Untersuchung der amitotischen Teilungen in der menschlichen Plazenta beobachtet, dass im »Synzytium« am Anfang der Schwangerschaft »regenerative«, an ihrem Ende »degenerative« Amitosen vorkommen. Wir vermochten im »Synzytium« weder Mitosen noch Amitosen zu beobachten, sahen aber, dass die Zellkerne im »Synzytium« der ausgetragenen Plazenta nicht gleichmässig verteilt, sondern in Gruppen anwesend sind (was eventuell als Zeichen der Amitose oder einer anderen Zellvermehrungsform aufgefasst werden kann). ANDREW [1] fand beim Altern von Nervenzellen amitotische Zellteilungen von »defensivem« Charakter. Die Zellkerne in den »Synzytien« sind klein, ihr Kubikvolumen macht $48\text{--}65 \mu^3$ gegenüber dem Kubikvolumen von $113 \mu^3$ der Kerne im 6 Wochen alten »Synzytium« aus [13]. Nach eigenen ebenso wie nach Be-

obachtungen von WISLOCKI, DEMPSEY und FAWCETT [34] sind die Kerne hyperchromatisch. Diese Erscheinung hängt wahrscheinlich mit der Kernpyknose zusammen, wofür auch der Umstand spricht, dass wir bei Anwendung der Feulgenschen Reaktion die Fragmente zerfallener Kerne im Plasma gefunden haben. Die Verschiebung der Kern-Plasma-Relation ist wahrscheinlich ebenfalls anzutreffen. Bei der menschlichen Plazenta stösst die Bestimmung des Kern-Plasma-Verhältnisses auf Schwierigkeiten, weil es sich lichtmikroskopisch in der Plazenta um ein »Synzytium« handelt, so dass wir uns nur auf subjektive Resultate stützen können. Wir beobachteten indessen, dass das Protoplasma des »Synzytiums« schmaler wird und sich die Zahl der Zellkerne im Vergleich zu den frühen Stadien relativ, aber möglicherweise auch absolut vermehrt; wenn wir daher die Gesamtheit der Zellkerne der Protoplasmanasse gegenüberstellen, so verschiebt sich der Quotient sehr wahrscheinlich zugunsten der Kerne. Nachdem den Zellkernen eine sehr grosse Bedeutung im Stoffwechsel der Zelle zukommt, kann angenommen werden, dass diese Vermehrung der Zellkerne auch hier als eine »defensive« Veränderung anzusehen ist.

4. Es wird angenommen, dass das Stabilwerden der Eiweissbindungen und die Verlangsamung des Stoffwechsels, die zur Vermehrung gewisser Substanzen führt, mit dem Altern zusammenhängt. In anderen alternden Organen handelt es sich bei diesen Substanzen z. B. um Fett oder irgendein Salz, gegebenenfalls um andere degenerative Stoffe. In Verbindung damit müssen wir auf zwei Fragen eingehen. Erstens auf den Ursprung des in der Plazenta anwesenden Fibrins bzw. Fibrinoids, zweitens auf die Frage der Veränderung des Stromas der Chorionzotten und der Basalmembran des »Synzytiums«. Unter den vermehrten degenerativen Substanzen der Plazenta ist das Fibrin bzw. Fibrinoid am meisten und längsten umstritten. Es gibt viele Auffassungen in dieser Frage. GROSSER [11] hält das plazentare Fibrinoid für eine erhalten gebliebene und degenerierte Zytotrophoblastinsel, die später von einer ähnlichen Degeneration des »Synzytiums« begleitet wird. TÖRÖ [27] hält das Fibrinoid gleichfalls für das Produkt zerfallener Zellen. Laut GRAY [10] ist im Umkreis der Zotten Fibrinoid anwesend, während die Zotten hyalin degenerieren. Auch LATTA und BEBER [17] glauben, die an der Zottenoberfläche anwesende Substanz sei fibrinoid. CLARK [7] und andere sind nicht dieser Ansicht, und halten mit BAHRMANN [3] sowie PEARSE, [25], dass das Fibrinoid nekrotisches Kollagen sei. Nach PEARSE [25] kommt das Fibrinoid bei der physikalischen Läsion der kollagenen Fasern zustande. SINGER und WISLOCKI [26] meinen, Fibrin sei eine körnige oder fibrilläre, Fibrinoid eine homogene glasartige Substanz, doch könne es sich auch umgekehrt verhalten. Im Zusammenhang mit der Fibrinoidbildung sind wir der Auffassung, dass es tatsächlich aus der Läsion der kollagenen Fasern bzw. der interzellulären Substanz entsteht, zu der sich auch der Rest der destruierten Zellen gesellt,

dass aber diese Läsion nicht nur mechanischer, sondern auch chemischer Natur sein kann. Im Laufe unserer Untersuchungen fanden wir, dass in den Decidua-Inseln, deren Chorionzotten bereits angegriffen sind, viele Zellen zugrunde gehen und an ihrer Stelle ebenfalls eine interzelluläre Substanz erscheint, die sich vermehrt und der Abbautätigkeit der Trophoblasten gegenüber lange resistent bleibt.

Mittlerweile verändert sich völlig die Natur dieser Substanz im Vergleich zu der der bisher angetroffenen interzellulären Substanz, die lila Metachromasie mit Toluidinblau geht verloren, statt dessen ist grüne Metachromasie zu beobachten. Mit Hyaluronidase wird sie nicht verdaut, von Alcianblau nicht gefärbt, dagegen färbt sie sich mit PAS und den üblichen Fibrinoidfärbungen. Diese Substanz, Fibrinoid, ist auch im Inneren sehr junger Zotten zwischen »Synzytium« und Trophoblasten zu beobachten, was sich damit erklären lässt, dass von den Chorionzotten auch grössere, beinahe makroskopisch sichtbare Decidua-Inseln von der Decidua basalis abgelöst werden. Das »Synzytium« bedeckt die Oberfläche der Decidua-Insel und nur die Zytotrophoblasten stehen mit der Decidua in unmittelbarem Kontakt. Es verhält sich aber nicht nur bei derart grossen Decidua-Inseln auf diese Weise, sondern auch bei 50–100 μ grossen Inseln, wenn der Abbau nur von einer Zotte oder nur dem Abschnitt einer Zotte durchgeführt wird. Dieser Abbauprozess kann auch sehr langsam vor sich gehen, so dass die Zytotrophoblasten bereits längst verschwunden sind und das aus den Decidua-Inselchen stammende Fibrinoid noch immer zwischen dem »Synzytium« und Stroma der Zotte eingeschlossen ist. Dieses Fibrinoid hemmt die Blutversorgung der Zotte. Obige Erscheinung schliesst nicht die Möglichkeit aus, dass auch das Stroma der alten Zotten fibrinoid degeneriert. Dass es sich bei der fibrinoiden Umbildung der Decidua um die Folge einer chemischen Wirkung handeln kann, geht daraus hervor, dass die fibrinoide Umgestaltung auch an der zu den intervillösen Höhlen blickenden Oberfläche der Decidua basalis zustande kommt, während die tieferen Schichten eher hyalin degenerieren. Ebenso findet man fibrinoide Degeneration auch an den Randteilen der Septum placentae, wo die chemische Wirkung der Chorionzotten zur Geltung kommt. Ferner beweist die Entstehung des Hypochorialstreifens, dass sich auch das Kollagen des Chorialstromas fibrinoid umbilden kann.

Die andere Gruppe von Phänomenen, mit denen wir uns befassen wollen und der wir in der Frage des Alterns der Plazenta grosse Bedeutung beimessen, betrifft die Umbildung des Stromas der Chorionzotten. Wir haben bereits darauf hingewiesen, dass im Stroma der Chorionzotten eine zunehmende Rückentwicklung beobachtet werden kann, aber die Fasern, welche die Wand der Gefässe bilden, erhalten bleiben. Die Wand der Gefässe und auch das Zottenstroma besteht hauptsächlich aus kollagenen Fasern, die gegen Ende der Schwangerschaft ihren ursprünglichen Aufbau verlieren und hyalin de-

generieren. Ebenso verändert sich die Basalmembran, die sich sehr stark verdickt und hyalin wird. Diese Umgestaltung des Zottenstromas wurde auch von GRAY [10] und COWDRY [8] wahrgenommen. Laut COWDRY kann diese Erscheinung nicht die Ursache der Zotteninvolution sein. Naturgemäss kann diese Veränderung nicht die einzige Ursache der Involution darstellen, doch unterliegt es keinem Zweifel, dass sie eine grosse Rolle im Zustandekommen der Veränderungen spielt, die in den Chorionzotten stattfinden. Laut BOCOMOLETZ [5] ist das Bindegewebe das Verbindungsglied zwischen den Kapillaren und den Geweben, und bei der Insuffizienz des Bindegewebes sei der Stoffwechsel der Gewebe schwer geschädigt. HUZELLA [14] äussert über die Bindegewebsfasern, sie könnten nicht starr sein, weil sie dann die Zustandsveränderungen der Organe nicht zulassen würden. Diese Frage erscheint noch komplizierter bei einem Organ, das über keine nutritiven Gefässe verfügt und dessen beinahe ganzes Bindegewebe am Aufbau von Gefässen teilnimmt. Der Umstand, dass der die Resorption bedingende Bürstensaum an der Oberfläche des »Synzytiums« spärlicher wird, führt zur Verlangsamung der Resorption, die durch die Verdickung der Basalmembran noch mehr beeinträchtigt wird. Die mangelnde Elastizität einer Barrienseite führt auch zur Speicherung gewisser Stoffwechselprodukte (Ureum) [2]. Hierdurch wird im weiteren die Nährstoffaufnahme aus dem mütterlichen Blut und die Abgabe anderer Zersetzungsprodukte dorthin erschwert. Diese Verlangsamung des Stoffwechsels wirkt natürlicherweise auch auf die Wand der Gefässe zurück, deren Bradytrophie zunimmt. BÜRGER [6] fand bei der Untersuchung des Alterns der Gefässe anderer Organe, dass die Gefässwand dicker wird und dies zu ihrer relativen Bradytrophie führt. So erscheint im Zentrum des Zottenstromas bereits in der 22. Woche Hyalin. Der Hyalinisationsprozess geht zentrifugal, d. h. vom Zottenzentrum zum Zottenrand vor sich. Wir haben es also mit einem Prozess zu tun, in dem jedes Kettenglied auf die übrigen rückwirkt und schliesslich so schwere Veränderungen entstehen, dass das weitere Leben des Plazentargewebes unmöglich gemacht wird. WEIGERT [30] hält die hyaline Umbildung sowohl des Kollagens wie des Fibrins für möglich. Die Analogien der im Zottenstroma vor sich gehenden Erscheinungen sind auch in anderen alternden Organen anzutreffen. NAGORNÜJ [22] stellt in der Reihenfolge des Alterns der verschiedenen Organe das Altern der Substanz zwischen Bindegewebe und Zelle an die zweite Stelle, und zwar deswegen, weil die Bindegewebsfasern über keine Autoreproduktionsfähigkeit verfügen und daher rascher altern. Laut NAGORNÜJ [22] vermehrt sich mit dem Alter die Menge der metaplastischen Elemente (Sehnen, Faszien, Fasern usw.), die später degenerieren. Vielleicht lässt sich damit auch die Erscheinung erklären, dass die degenerativen Veränderungen der Fasern durch die Anwesenheit der Bindegewebszellen verzögert bzw. herabgesetzt werden. Im Zusammenhang mit dem Altern hat HARANGHY [12] die hyaline Umwandlung der Ge-

fässe in den weiblichen Geschlechtsorganen und COWDRY [8] in den kleinen Hirngefäßen sowie in den Nierenglomerula festgestellt. Auch daraus sehen wir, dass durch die Veränderung der Barriere zwischen Gefäßen und Plazenta die Anhäufung von Schlackenstoffen ermöglicht wird, die rückwirkend die Trophie der Gewebe weiter verschlechtert.

5. In bezug auf die Mitochondrien wissen wir aus den Untersuchungen von WISLOCKI, DEMPSEY und FAWCETT [34], dass das «Synzytium», welches bei beginnender Schwangerschaft viele Mitochondrien enthält, mit dem Altern der Plazenta arm an Mitochondrien wird.

Da das Altern nach Auffassung der ungarischen Gerontologen keine Krankheit, sondern ein im lebenden Organismus selbst vorhandener Widerspruch ist, dessen spezielle morphologische und histochemische Anzeichen auch in der menschlichen Plazenta angetroffen werden können, halten wir die Plazenta für eines der am raschesten alternden Organe, die als zweckmäßiges Modell für die Untersuchung des Alterns zu dienen vermag.

Zusammenfassung

Um festzustellen, ob in der menschlichen Plazenta dem Altern anderer Organe gleichende Veränderungen angetroffen werden können, wurden nach mehreren Methoden menschliche Plazentas verschiedenen Alters untersucht. Die bei anderen alternden Organen anwesenden Erscheinungen, wie Atrophie, Verschiebung des isoelektrischen Punktes in alkalischer Richtung, Abnahme der Basophilie und Zunahme der Azidophilie, d. h. die Senkung des Ribonukleinsäuregehaltes, das Aufhören der mitotischen Zellteilungen, die Verschiebung des Kern-Plasma-Verhältnisses, Kernpyknose, die Vermehrung gewisser degenerativer Substanzen, die Verdickung der Membrana basalis sowie die partielle hyaline Degeneration des Stromas waren auch in der Plazenta anzutreffen.

Es wird angenommen, dass das ganze Leben der Zottenfasern binnen den 9 Monaten der Gravidität abläuft. Ferner wird die Meinung vertreten, dass das plazentare Fibrinoid durch die chemische Degeneration der interzellulären Substanz und der in ihr anwesenden kollagenen Fasern entsteht. Schliesslich wird die menschliche Plazenta als Modell für die Untersuchung des Alterns empfohlen.

LITERATUR

1. ANDREW, W. (1956): Structural Alterations with Aging in the Nervous System. J. chron. Dis. 3, 575. — 2. ANDRISKA, J.: Persönliche Mitteilung. — 3. BAHRMANN, E.: zit. PEARSE. — 4. BAKER, B. L., ABRAMS, G. D. (1955): The physiology of connective tissue. Ann. Rev. Physiol. 17, 61. — 5. BOGOMOLETZ, A. A.: zit. HARANGHY. — 6. BÜRGER, M. (1954): Altern und Krankheit. Thieme, Leipzig. S. 107. — 7. CLARK, E.: zit. PEARSE. — 8. COWDRY, E. V. (1939): Problems of ageing. Baillière, Tindall & Cox, London. S. 136—141; 411—413. — 9. EHRENBURG, R., LIEBENOW, W.: zit. BÜRGER. — 10. GRAY, J. D. (1957): The problem of spontaneous abortion (IV). Amer. J. Obst. Gynec. 74, 111. — 11. GROSSER, O. (1933): Human and comparative placentation. Lancet. May 13th 999., u. 20th, 1053. — 12. HARANGHY, L. (1953): Az öregség az orvostudományban (Das Altern in der Medizin). Magy. Tud. Akad. Orvostud. Oszt. Közl. 4, 421. — 13. HINTSCHE, E. (1936): Beobachtungen über die Kerngröße menschlicher Plazentazellen. Z. mikr.-anat. Forsch. 39, 45. — 14. HUZELLA, T. (1942): A sejtközösség szervezete (Die Organisation der Zellgemeinschaft). Egyetemi Nyomda, Budapest. S. 36. — 15. KISZELY, GY. (1958): A gerontologia biológiai vonatkozásai (Die biologischen Beziehungen der Gerontologie). Abteilung für Gerontologie der Ungarischen Biologischen Ges. Fortbildungskursus (Vortrag). — 16. KISZELY, GY., BARKA, T. (1958): Gyakorlati mikrotechnika és hisztokémia (Praktische Mikrotechnik und Histochemie). Medicina, Budapest. S. 107. — 17. LATTI, J. S., BEBER, CH. R. (1957): The Differentiation of a Special

Form of Trophoblast in the Human Placenta. Amer. J. Obst. Gynec. 74, 105. — 18. LILLIE, R. D. (1954): Histopathologic Technic and Practical Histochemistry. Blakiston, New York. S. 296. — 19. MAGROT, T.: Persönliche Mitteilung. — 20. Медведев, Ж. А. (1953): Биохимические закономерности роста, старения и обновления клеточных форм живой материи. Успехи современной биологии 35, 338. — 21. Медведев, Ж. А. (1952): Теория проф. А. В. Нагорного о старении организма. Физ. журн. 38, 523. — 22. Нагорный, А. В. (1948): Старение и продление жизни. Государственное Издательство «Советская Наука», Москва. S. 75. — 23. Никитин, В. Н., Басина, Ю. А., Батозская, Т. А., Браиловская, С. А., Воловик, М. П., Рудаева, А. В. (1952): Возрастные изменения электро-коллоидальных свойств протоплазмы тканей кроликов при разном типе их выращивания. Журн. Общей Биол. 13, 270. — 24. Nikitin V. N. Ljubanova: zit. Никитин. — 25. PEARSE, A. G. E. (1954): Histochemistry. Churchill, London. S. 81—87, 90—94. — 26. SINGER, M., WISLOCKI, G. B. (1948): The affinity of Syncytium, Fibrin and Fibrinoid of the Human Placenta for Acid and Basic Dyes under Controlled Conditions of Staining. Anat. Rec. 102, 175. — 27. TÖRÖ, I. (1942): Az ember fejlődése (Die Entwicklung des Menschen). Tisza István Nyomda, Debrecen. S. 121. — 28. TÖRÖ, I. (1953): Öregedés biológiai problémái (Die biologischen Probleme des Alterns). Magy. Tud. Akad. Orv. Tud. Oszt. Közl. 4, 401. — 29. WARTHIN, A. S.: zit. COWDRY. — 30. WEIGERT, C.: zit. HUZELLA. — 31. VIRCHOW, R.: zit. Нагорный. — 32. WISLOCKI, G. B., DEMPSEY, E. W. (1948): The Chemical Histology of the Human Placenta and Decidua with Reference to Mucopolysaccharides, Glykogen, Lipids and Acid Phosphatase. Amer. J. Anat. 83, 1. — 33. WISLOCKI, G. B., DEMPSEY, E. W. (1955): Electron Microscopy of the Human Placenta. Anat. Rec. 123, 133. — 34. WISLOCKI, G. B., DEMPSEY, E. W., FAWCETT, D. W. (1948): Some Functional Activities of the Placental Trophoblast. Obst. and Gyn. Surv. 3, 604. — 35. WOINAR, A. S.: zit. НИКИТИН.

ПРОБЛЕМЫ СТАРЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ПЛАЦЕНТЫ

М. НАДЬ

Различными методами проводились исследования человеческой плаценты, в целях установления, можно ли выявить на человеческой плаценте изменения, подобные старению прочих органов. Были обнаружены следующие, имеющие место в случае старения других органов явления: атрофия, смещение IEP в щелочном направлении, уменьшение базофилии и повышение ацидофилии, значит, уменьшение содержания рибонуклеиновой кислоты, прекращение митоза, смещение соотношения ядро плазма, ядерный пикноз, размножение определенных веществ дегенеративного характера, утолщение основной перепонки, гиалиновые перерождения одной части стромы. Предполагается, что в течение 9 месяцев беременности протекает весь жизненный период соединительно-тканых волокон ворсинчатой стромы. По мнению автора плацентарные фибриноиды возникают путем химического перерождения межклеточного вещества и содержащихся в последнем коллагенных волокон. Автор предлагает применять человеческую плаценту в качестве модели для исследования старения.

AGING OF THE HUMAN PLACENTA

M. NAGY

Human placentas of different pregnancy periods were examined by means of various methods to establish the changes due to aging. Aging phenomena occurring in other organs, such as atrophy, a shift of the isoelectric point towards the alkaline, decrease of basophilia and increase of acidophilia, thus decrease of the ribonucleic acid contents, cessation of karyokinesis, shift in the nucleus-plasma relation, accumulation of certain degenerative substances in nucleic piknosis, the thickening of the basal membrane, hyaline degeneration of part of the stroma were found in the placentas. It is accordingly presumed that the 9 months of gestation embrace the whole life of the connective fibres in the villous stroma. This supports the view that the formation of placental fibrinoid is due to the chemical degeneration of the intercellular substance and the collagen fibres. The human placenta is recommended as a model for studying processes due to aging.

Dr Mária NAGY, Budapest, IX., Tűzoltó u. 58. Ungarn