TRANSFORMATION UND PHYSIOLOGISCHE BEDEUTUNG DER EXTRAZELLULÄREN KEIMHÜLLEN BEI FRÜHEN SÄUGETIEREMBRYONEN

H.-W. Denker

Abteilung Anatomie der RWTH, Melatener Str. 211, D-5100 Aachen

Die Vorstellungen über die physiologische Rolle der Hüllen aus extrazellulärem Material (Zona pellucida und ähnliche Strukturen), die den Säugetierkeim bis einschließlich zum Blastozystenstadium umgeben, sind in Bewegung geraten. Der Aufbau dieser Hüllen ist, zumindest bei einer Reihe von Arten, komplexer als früher angenommen; auch lassen sich Auf- und Abbauvorgänge nachweisen. Dies ist am deutlichsten und bisher am besten untersucht beim Kaninchen: Das frisch ovulierte Ei ist, wie bei allen Säugern, von der Zona pellucida (Z.p.) umgeben. Während der Furchung wird ein Sekretionsprodukt der Tubenschleimhaut, die Mukoproteidschicht (MP), von außen auf die Z.p. aufgelagert. Im frühen Blastozystenstadium wird im Uterus die Z.p. (innerhalb der persistierenden MP) aufgelöst und durch eine neue Hüllenschicht, die Neozona (NZ), ersetzt. Später wird außen auf die MP das Glöolemma aufgelagert, ein Derivat des Uterussekrets. Die Hüllen, die die Blastozyste zum Zeitpunkt der Implantationseinleitung umgeben, sind damit in ihrer Herkunft, aber auch strukturell und chemisch verschieden von der ursprünglichen Z.p. Elektronenmikroskopische und (bisher wenige) chemische Untersuchungen legen den Verdacht nahe, daß dies prinzipiell auch für andere (evtl. sogar die meisten) Eutheria gilt, obwohl dort eine Schichtengliederung in der Regel morphologisch weniger gut faßbar ist: Carnivoren, zumindest einige Ungulaten, Primaten (?), einige Rodentia. Beim Pferd (Betteridge et al., 1982) und bei der Pelzrobbe (Enders, 1971) wurde eine der NZ völlig vergleichbare, im Blastozystenstadium neu gebildete innerste Hüllenschicht beschrieben.

Beim Kaninchen konnte eine Proteinase (Blastolemmase) identifiziert und biochemisch charakterisiert werden, die bei der Auflösung der komplexen Hüllen zum Zeitpunkt der Implantationseinleitung eine zentrale Rolle spielt und in Abhängigkeit vom Trophoblasten gebildet wird. Ein anderes Enzym (oder Enzymsystem) ist offenbar für die 3 Tage früher stattfindende Auflösung der Z.p. verantwortlich; dieses scheint dem Uterussekret zu entstammen. Bei der Bildung der NZ wirken uterine und Trophoblast-abhängige Faktoren zusammen, deren Natur noch geklärt werden muß.

Hinsichtlich der physiologischen Rolle dieser extrazellulären Hüllen kann die ursprüngliche Idee, daß sie den Zusammenhalt der Blastomeren mechanisch sichern, nicht mehr völlig befriedigen. Im Licht der Polarisations-Hypothese für die Determination von Trophoblast- und Embryoblastzellen (Johnson et al., 1981) muß an eine morphogenetische Bedeutung gedacht werden: Für die Differenzierung des ersten Epithels in der Ontogenese, des Trophoblasten, ist eine Zell-Polarisierung der wesentliche zellbiologische Vorgang, wobei die dem zukünftigen Apikalpol gegenüberliegende Z.p. eine extrazelluläre Matrix mit (im Gegensatz zur Oberfläche der anderen Blastomeren) nicht-adhäsiven Eigenschaften darstellt. Für die NZ dagegen legen experimentelle Beobachtungen eine protektive Rolle (u.a. gegenüber maternellen Leukozyten) nahe.

Abstract, Wissenschaftliche Tagung der Gesellschaft für Entwicklungsbiologie, Salzburg 1983