

Els Grànuls Corticals en els oòcits de Terebratula vitrea (Brachiopoda)

M.G. Bozzo

Departament de Morfologia Microscòpica, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Diagonal 645, Barcelona 28.

Abstract

The cortical granules in the oocytes of T.vitrea

The cortical granules in the oocytes of T.vitrea present a very characteristic structure in the form of two spherical segments of different radii joined by their bases.

The large segment is formed by an electron-dense material and, above it, there is a smaller segment, formed by layers which follow concentric spherical surfaces with a constant period. The transition zone between layers and the dense body is characterised by its granulous organisation.

The formation is carried out according to a series of intermediate steps and the process corresponds to the maturation of the oocyte. The clear vesicles are surrounded by numerous dictyosomes which produce the dense material. When the dense sphere is formed, the saculi of the dictyosome become incorporated into the organelle.

Introducció

Els grànuls corticals són orgànuls cel·lulars exclusius dels oòcits. Foren descrits, identificats i estudiats per primera vegada en les cèl·lules germinals femenines d'Arbacia per Harvey el 1911.

En quan a llur ultraestructura, la primera descripció es d' Afzelius (1956) en oòcits de cinc espècies diferents de garotes. Posteriorment s'han observat en els gàmetes femenins de la majoria de grups zoològics. En Cnidaris (Dewel i Clark, 1974), en Anèlids (Dhainaut, 1969), Turbellaris (Bjorkman i Thorsell, 1964 ; Gremigni i Domenici, 1975) i Bivalvs (Pasteels, 1962; Humphreys, 1967). En els Artròpodes més posteriorment s'han identificat en espècies com Orchestia gammarellus (Zerbib, 1975) i Carcinus maenas (Goudeau, i Lachaise, 1980), en alguns Insectes Símfilids (Bilinski, 1981) i en Miriàpodes (Herbaut, 1972).

En vertebrats han estat descrits en oòcits de peixos (Yamamoto, 1963), anfibis (Hollinger, 1979) i també en mamífers des de 1956 que Austin els va descriure en els oòcits d'hamster, s'han observat en diferents espècies, amb incidència notable en el que es refereix als oòcits humans (Gulyas, 1980).

El treball que aquí es presenta es descriuen, a nivell ultraestructural, els grànuls corticals dels oòcits de T.vitrea no estudiats ni reconeguts fins el moment.

Material i Mètodes

Els exemplars foren capturats prop de l'illa de Cabrera (Balears) a profunditats compreses entre les 100 i les 150 braces. Es van introduir en el fixador, al moment de ser pescats, posteriorment dissecat i els fragments de gònada foren processats segons la tècnica habitual per a la microscòpia electrònica de transmissió. Pel reconeixement del material glicoproteic s'aplicà la tècnica del àcid fosfotúngstic (Barsotti i Marinozzi, 1980).

Observacions i discussió

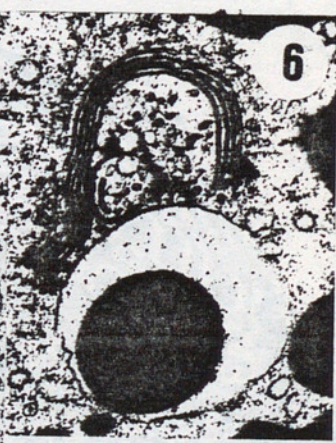
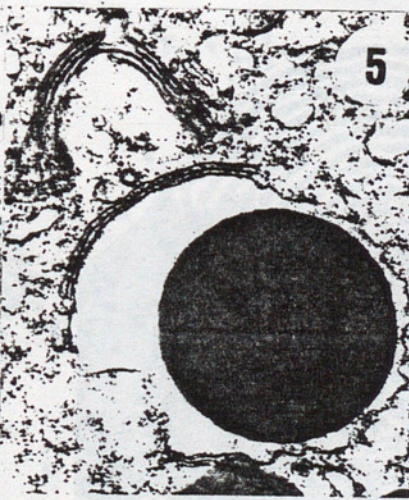
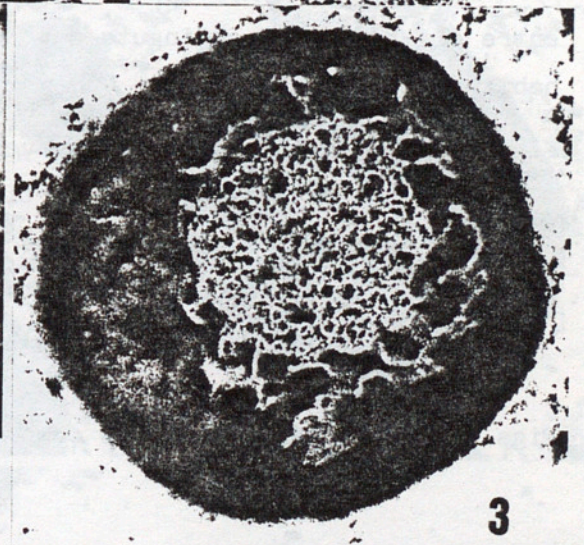
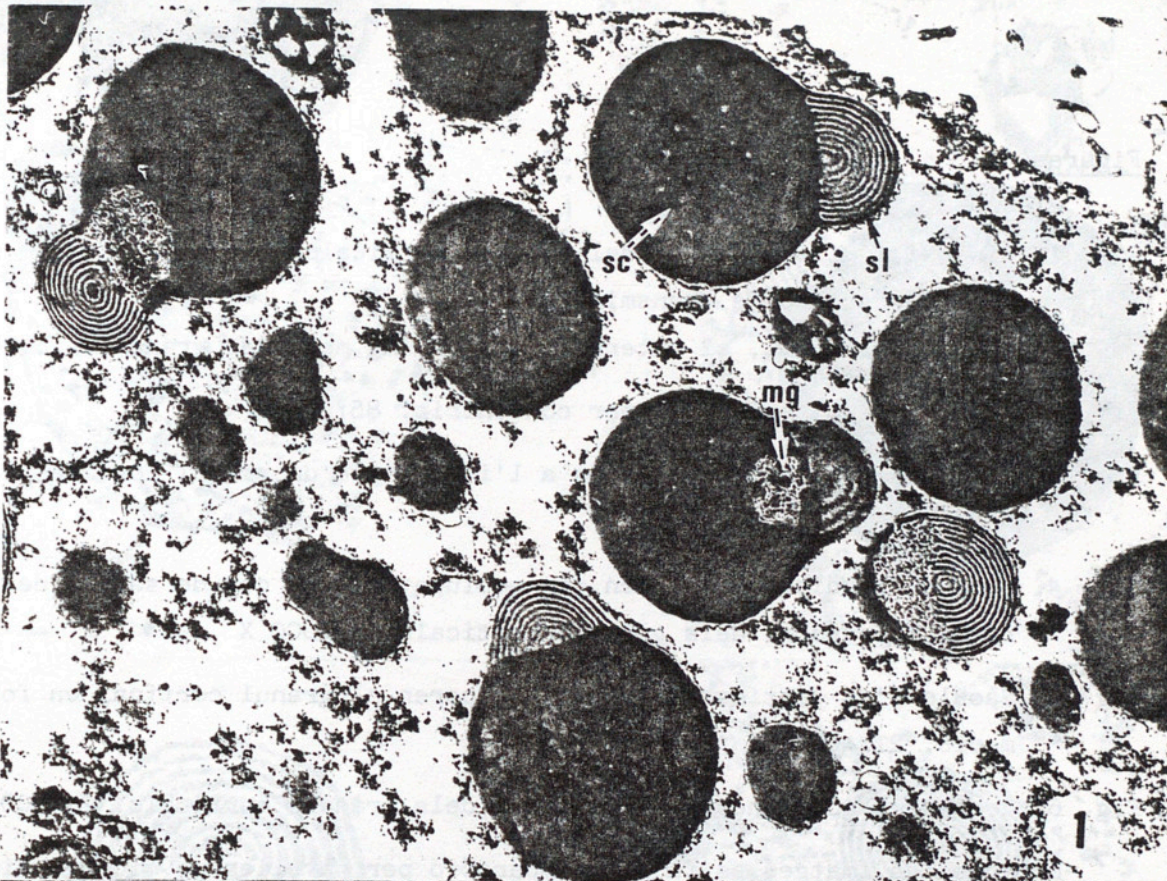
L'observació al microscopi ordinari d'una cèl.lula germinal femenina de T.vitrea permet de distingir bé, en la majoria de casos, l'ectoplasma i l'endoplasma. Tanmateix, mentre que en alguns oòcits l'ectoplasma està constituït per un gran nombre de vesícules clares, en altres dona lloc a inclusions més o menys desordenades i de grandàries diferents. Amb tot, presenten la característica comuna d'esdevenir fortament tenyides per l'acció del blau de metilè. Aquestes inclusions corresponen als grànuls corticals.

Així que l'oòcit assoleix uns 80 µm de diàmetere, al temps que sembla finir la síntesi del vitel.lus, s'inicia la formació dels grànuls en qüestió a partir de l'aparell de Golgi. Aquest, adquireix un gran desenvolupament i una morfologia ben diferent a fases anteriors.

Els grànuls corticals estan sempre embolcallats per una membrana de tipus unitari. Es poden considerar compostats per dos segments esfèrics de radi diferent units per llurs bases. El que podriem anomenar cos o esfera base (la de diàmetere gran) està format per un material molt dens, encara que a vegades, presenta zones de contrast menor. Al damunt d'aquest globus s'hi disposa l'altre més petit sense solució de continuïtat i està format per làmines que segueixen superfícies esfèriques de període constant. La zona de transició entre les làmines i el cos dens es caracteritza per l'estructura granulosa que sembla un pas intermig entre l'una i l'altra, per estar més desorganitzada.

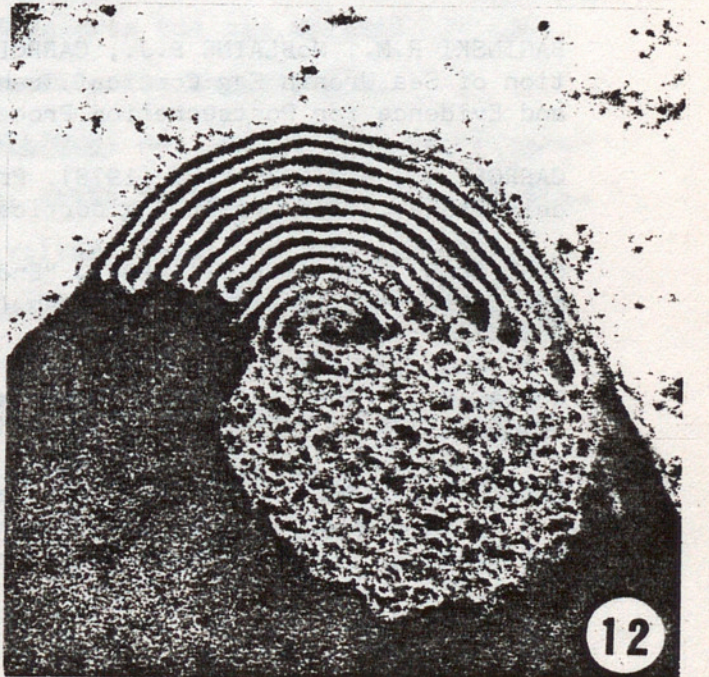
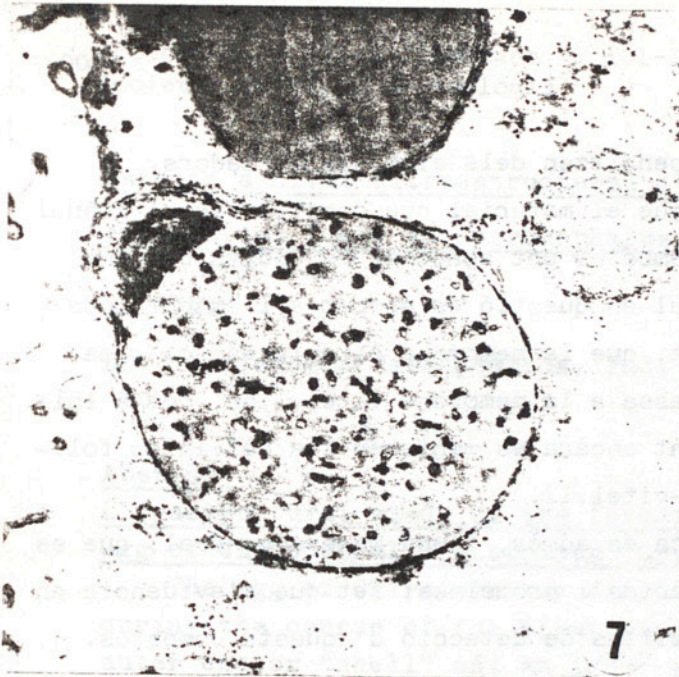
La formació dels grànuls corticals s'efectua segons una sèrie de passos intermediaris i el procés es correspon amb la maduració del propi oòcit. En efecte, a la cèl.lula jove hi ha una vesícula clara que va adquirint acúmul densos, esfèrics i, de vegades excèntrics d'una manera progressiva.

Prop d'aquestes vesícules s'hi troben, d'una manera constant, nombrosos vistosos dictiosomes en fase de gran activitat. També s'hi veuen vesícules de reticle endoplasmàtic a les rodalies. La qual cosa evidencia llur contribució a la formació dels grànuls. Quan l'esfera densa ja està formada, llavors són els sàculs del dictiosoma els que s'incorporen a l'orgànul. Tanmateix, quan



Figures

- Fig. 1. Disposició i estructura del grànuls corticals observats al microscopi electrònic de transmissió.
sc material dens, sl material laminar, mg material granulós. 28.000 X
- Fig. 2. Detall del material laminar concèntric. 85.000 X
- Fig. 3. Detall del material granulós a l'interior d'un grànul cortical.
72.000 X
- Fig. 4. Conjunt de dictiosomes ben desenvolupats, així com de sàculs de RE rugós precursors dels grànuls corticals. 47.000 X
- Fig. 5. Sàculs d'un dictiosoma que s'incorporen al granul cortical en formació. 21.400 X
- Fig. 6. Vesícules golgianes en la síntesi dels grànuls corticals. 21.400 X
- En aquestes imatges es fa una comparació per parelles de micrografies entre els resultats obtinguts per la tècnica del PTA i els de la tècnica habitual de contrastat.
- Figs. 7 i 8. S'observen petites vesícules PTA positives en el material dens del grànul cortical que, amb la tècnica estandard, apareixen com vesícules clares. 50.000 X
- Figs. 9 i 10. Cadascun dels elements del material laminar es demostra constituït per sàculs aplanats que conserven una minsa llum interior. 72.000 i 50.000 X
- Figs. 11 i 12. A més augment es comprova la individualitat dels sàculs citats. 110.000 X



els grànuls ja estan formats s'independitzen dels elements formadors.

En alguns moments es constata que el material que constitueix el grànul cortical es desorganitza en part. També es pot apreciar en oòcits bastant avançats que el contingut del grànul en qüestió es abocat a l'exterior de la cèl.lula. S'evidencia, fins i tot, que la membrana citoplasmàtica s'ha obert i que el contingut cortical passa a la membrana vitel.lina, com a inici de la reacció cortical. No obstant encara es mantenen les cèl.lules fol·liculars i no es forma l'espai peri-vitel·lí.

En quant a la composició química és admès, d'una manera general, que es tracta principalment de mucopolisacàrids i proteïnes; fet que s'evidencia en l'aplicació d'algunes tècniques senzilles de detecció d'aquests compostos. En el contrastat amb àcid fosfotúngstic (PTA) s'observa que les làmines són realment sàculs que contenen un material de menys densitat.

Podem concloure que els grànuls corticals de T.vitrea no s'aparten del patró general (Anderson, 1968; Gulyas, 1980), si bé tenen unes característiques pròpies. La seva formació s'efectua a partir de l'aparell de Golgi amb incorporació del propi dictiosoma i la seva composició química es principalment glicoproteïca.

Bibliografia

- AFZELIUS B.A. (1956). The ultrastructure of the cortical granules and their products in the sea urchin egg as studied with Electron Microscope. Exp.Cell Res. 10, 257-285.
- ANDERSON E. (1968). Oocyte differentiation in the sea urchin Arbacia punctulata, with particular reference to the origin of cortical granules and their participation in the cortical reaction. J.Cell Biol. 37, 514-539.
- AUSTIN C.R. (1956). Cortical granules in hamster egg. Exp.Cell Res. 10, 533.
- BAGINSKI R.M., McBLAINE P.J., CARROLL E. (1982). Novel Procedures for Collection of Sea Urchin Egg Cortical Granule Exudate: Partial Characterization and Evidence for Postsecretion Processing. Gamete Res. 6, 39-52.
- CARROLL E., BAGINSKI R.M. (1978). Preparation and properties of vitelline delaminase, a sea urchin egg cortical granule protease. J.Cell Biol. 79, 162a
- GOUDEAU M., LACHAISE F. (1980). "Endogenous yolk" as the precursor of a possible fertilization envelope in Crab (Carcinus maenas). Tissue and Cell 12, 503-512.
- GULYAS B.J. (1980). Cortical Granules of Mammalian Eggs. Int.Rev.Citol. 63, 357-392.
- LALLIER R. (1980). La fécondation de l'oeuf d'oursin. Année Biol. 19, 41-71.
- NØRREVANG A. (1968) Electron microscopic morphology of oogenesis. Int.Rev. Citol. 23, 114-186.