

FOCUS 6.1 ONLINE I geni per le vitellogenine

Nelle specie che si basano principalmente sul tuorlo per fornire all'embrione in sviluppo sostanze nutritive e altre molecole utili, i geni per le **vitellogenine** svolgono un ruolo fondamentale. Essi producono infatti **fosfolipoglicoproteine** di grandi dimensioni (> 350 kilodalton), precursori delle principali proteine del tuorlo. Nelle specie ovipare, le risorse necessarie per lo sviluppo embrionale (proteine, lipidi, calcio, fosforo) vengono trasferite nel tuorlo attraverso queste proteine. Due potenziali geni ancestrali, VIT1 e VITanc, erano verosimilmente presenti nell'antenato comune di Anamni e Amnioti. Nella specie ancestrale di questi ultimi, il gene VITanc subì una duplicazione, producendo i due paraloghi VIT2 e VIT3. I tre geni, VIT1, VIT2 e VIT3, sono presenti e pienamente espressi negli Uccelli attuali che producono uova ricche di tuorlo e di vitellogenine. Nei Mammiferi Euteri si è evoluto un sistema alternativo per il trasferimento di nutrienti all'embrione in sviluppo basato sulla placenta corio-allantoidea, e dopo la nascita, sulla lattazione, che fornisce al neonato le sostanze necessarie per la crescita e lo sviluppo. In particolare, la lattazione deve aver preceduto la viviparità di almeno 100 milioni di anni, come testimoniano tuttora le poche specie di Mammiferi ovipari esistenti (Prototeri). Le caseine del latte sono proteine che trasportano efficacemente calcio e fosforo e, siccome i Mammiferi primitivi si basarono sempre più sulla lattazione per trasferire nutrienti al neonato, le uova divennero progressivamente più piccole e con scarse riserve di tuorlo. Le vitellogenine divennero perciò superflue e vennero perdute. Fossili molecolari (pseudogeni) delle sequenze codificanti per le vitellogenine VIT1 e VIT3 sono stati trovati in regioni genomiche del cane e dell'uomo omologhe a quelle che negli Uccelli contengono i geni VIT funzionanti. Nei Marsupiali sono stati sequenziati pseudogeni di tutti e tre i geni per le vitellogenine, suggerendo che essi fossero presenti nel comune antenato di Uccelli e Mammiferi. Questi geni sono rimasti attivi nel genoma degli Uccelli e rappresentano una componente essenziale della loro biologia riproduttiva, mentre nei Mammiferi che hanno cambiato strategie per il sostegno trofico di embrione e neonato essi sono stati disattivati (Brawand D. et al., *Loss of egg yolk genes in mammals and the origin of lactation and placentation*, PLoS Biology, 6 (3), e63, 2008.). Come spesso accade in biologia, «se non lo usi, lo perdi» (par. 2.6).