

سلولهای جنسی اولیه و نقش آنها در رشد و تکامل غدد جنسی

مترجم: دکتر شاهرخ نویدپور
کارشناس ارشد مرکز تحقیقات منابع طبیعی
و امور دام خوزستان

مقدمه

به طور کلی در گذشته عقیده بر این بود که سلولهای جنسی از بافت پوششی سطحی ستیغ تناسلی منشاء می‌گیرند، اما تجاربی که بعدها به دست آمده نشان دهنده این واقعیت است که منشاء این سلولها سلولهای جنسی آغازی^۱ یا PGCs، سلولهای اپیتلیوم و یا سلولهای مزانشیم ستیغ گنادی است که PGCs روی آنها اثر القائی داشته و موجب تبدیل آنها به سلولهای جنسی می‌شود (۱).
طبق یک نظریه دیگر PGCs از بلاستومرهای اختصاصی در طول تقسیم مشتق می‌شوند و یا این که ناشی از تراکم پلاسمای زایگر تخمک لقاح یافته و تقسیم غیر مساوی آن طی یک میتوز موفق می‌باشند، که این نظریه هنوز ثابت نشده است (۱۱).

سلولهای جنسی آغازی یا PGCs

PGCs سلولهای رنگ پریده و بزرگ در آندودرم کیسه زرده هستند که در مقایسه با بیشتر سلولهای بدنی بزرگتر بوده و قطر در حدود ۲۰-۱۲ میکرومتر دارند. از مشخصات این سلولها هسته وزیکولی با یک غشاء هسته مشخص و دارای دانه‌های زرده است که به این ترتیب از سلولهای سوماتیک تفکیک می‌شوند (۲).
برخی از محققین بر این عقیده‌اند که PGCs در حقیقت پیشرو آتی سلولهای جنسی می‌باشند و یا موجب یک اثر القائی بر روی نمو سلولهای جنسی در ستیغ جنسی می‌شوند، در حالی که برخی دیگر عقیده دارند که این سلولها یکسری سلولهای جنسی اجدادی هستند و چندان در تشکیل سلولهای جنسی دخیل نیستند (۱).

به طور کلی در پرندگان این سلولها برای اولین بار حدود ۱۸ ساعت بعد از انکوباسیون در ناحیه هلال ژرمینال^۲ که در قدام انتهای پیشین رویال قرار دارد، دیده می‌شوند. این سلولهای بزرگ و غنی از گلیکوژن در خلال مرحله گاسترولاسیون در بخش اپی پلاست^۳ ظاهر شده و بعد از آن به هیپوپلاست یا آندودرم تغییر

مکان می‌دهند و همین که عروق خونی در ناحیه عروقی رشد تکاملی یافت، این سلولها در جریان خون خارج جنینی وارد شده و در خلال سومین روز انکوباسیون شبکه عروقی مرونفروز را ترک کرده و در گنادهای اولیه تجمع می‌یابند.

برای اثبات این مسیر عروقی طی یک کار تجربی هلال ژرمینال از رویان مرغ در مرحله نوروبلا برداشته شده و با هلال ژرمینال انواع مختلف پرندگان دیگر جایگزین شد و مشاهده گردید که گنادهای رویان میزبان محتوی سلولهای جنسی از هلال ژرمینال پیوند شده می‌باشند. حال این واقعیت که چگونه سلولهای جنسی در حال حرکت در جریان خون عروقی به طور انتخابی فقط در ستیغ گنادی تجمع می‌یابند هنوز به خوبی مشخص نشده است (۸).

به منظور نشان دادن تمایل سلولهای جنسی آغازی برای تشکیل نقاط اکتوپیک^۴ در جوجه فاقد بخش گنادی، پخ خلیف بدن یک جوجه در مراحل اولیه انکوباسیون برداشته شد و مشخص گردید که مدتی بعد حدود ۸۰ درصد کل PGCs در مویرگهای کیسه زرده تجمع یافته‌اند. ولی در مراحل بعدی رشد این سلولها به ناحیه سر و اطراف طناب عصبی تمایل نشان داده به طوری که حدود ۹۰ درصد آنها در این نقاط تجمع پیدا کردند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که در جوجه فاقد بخش گنادی، PGCs می‌توانند در ناحیه سری تجمع یافته و از آنجا به وسیله مویرگها به مزانشیم مهاجرت نمایند (شکل ۱) (۷).

طی مطالعات دیگری مشخص گردید که عوامل جلب‌کننده از ستیغ گنادی آزاد می‌شوند و موجب جلب توجه و جذب PGCs به صورت شیمیوتاکتیک به این ناحیه می‌گردند (۵).

در مرغ و اردک انتشار PGCs در ستیغ گنادی چپ و راست با هم برابر نیست و تعداد آنها در تخمدان سمت چپ بیشتر است. به طور کلی نسبت این سلولها در تخمدان چپ و راست بستگی به مرحله رشد

تکاملی جنین دارد، به طوری که در روز سوم انکوباسیون انتشار این سلولها در دو طرف برابر است ولی در پایان روز چهارم نسبت این سلولها در سمت چپ به سمت راست^۵ و بعد از روز پنجم این نسبت^۶ خواهد شد. مدارک به دست آمده دال بر این واقعیت است که غدد جنسی برای تکامل احتیاج به PGCs دارد و این می‌تواند دلیلی بر عدم تکامل و از بین رفتن تخمدان راست در مرغ باشد (۱۰ و ۹).

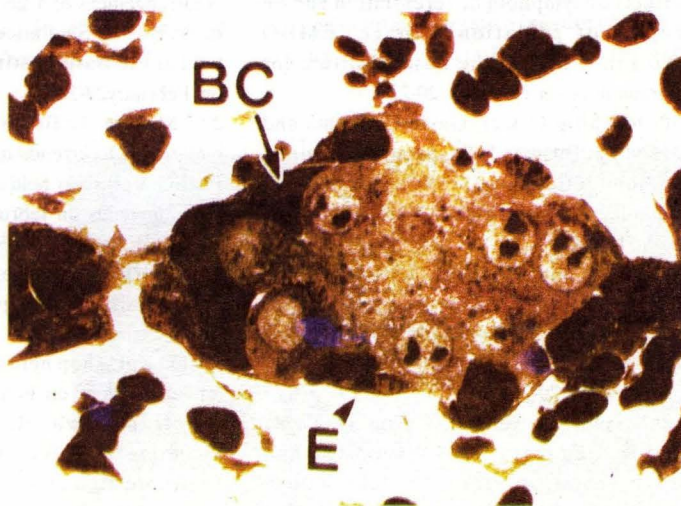
سلولهای جنسی آغازی در پستانداران

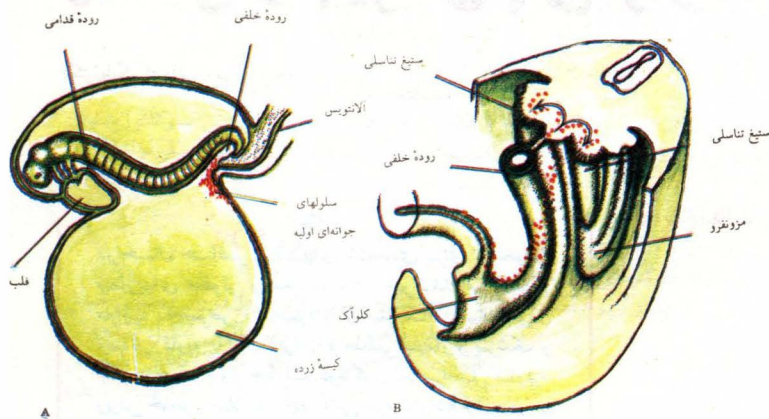
در پستانداران سلولهای جنسی را اولین بار در آندودرم خلفی کیسه زرده و مجاور مزودرم احشائی^۵ می‌توان تشخیص داد. زمانی که تکامل سلولهای بدنی آغاز می‌شود این سلولها حاوی مقادیر زیادی آلکالین فسفاتاز و گلیکوژن می‌باشند. این سلولها سپس در جهت پشتی به مزانتز پسین روده^۶ و بعد از آن به مزونفروز که محل تشکیل گناد است می‌روند (شکل ۲) (۸ و ۳).

از آنجائی که PGCs نسبت به تشعشعات رادیواکتیو بسیار حساس می‌باشند به این ترتیب بدون اینکه به سایر اندامها و ارگانهای رویان آسیبی وارد شود، می‌توان این سلولها را از میان برد. هنگامی که PGCs به طور انتخابی با استفاده از اشعه کشته شدند، گنادها فرایند تمایز را طی می‌کنند ولی بعد از تشکیل، استریل و بدون سلولهای جنسی می‌باشند. این یافته نشان می‌دهد که سلولهای جنسی نقش القائی زیادی را در رابطه با رشد تکاملی ساختمان غیر تناسلی تخمدان و بیضه ایفا نمی‌کند (۳). (برخلاف پرندگان: مترجم).

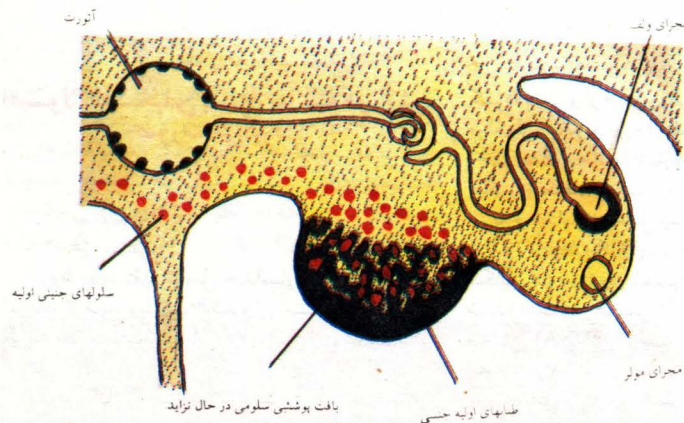
سلولهای جنسی در جنین انسان در مرحله ۱۳ سومیتی (هفته چهارم) در انتهای خلفی آندودرم و در مجاور کیسه زرده قابل رویت می‌باشند. در این مرحله تعداد سلولهای فوق در حدود ۳۰-۲۰ عدد است، موقعیکه چین دمی^۷ تشکیل شد این سلولها در

شکل ۱- برش عرضی رویان مرغ که با آبی تولوئیدین رنگ آمیزی شده است. در این شکل PGCs در مویرگهای خونی ناحیه سر رویان با سلولهای خونی ناحیه سر رویان با سلولهای خونی (BC) تشکیل توده‌ای را داده‌اند. E نشانگر اندوتلیوم مویرگی است. اقتباس از منبع شماره ۷.





شکل ۲- ترسیم شماتیک یک رویان A سه هفته‌ای که سلولهای جنسی آغازی را در دیواره کیسه زرده نزدیک به اتصال آلانوتیس - ترسیم برای نشان دادن مهاجرت نشان می‌دهد. B سلولهای جنسی آغازی در امتداد دیواره پسین روده و روده و بعد پشتی به داخل سنج گنادی (در انسان). اقتباس از منبع ۶.



شکل ۳- شماتی از برش عرضی ناحیه کمری رویان شش هفته‌ای (در انسان) که غدد جنسی تمایز نیافته را با طنابهای جنسی اولیه نشان می‌دهد. بعضی از سلولهای جنسی آغازی توسط سلولهای طنابهای جنسی اولیه احاطه شده‌اند. اقتباس از منبع شماره ۶.

آندودرم و مزودرم احشائی لوله گوارش به خوبی کیسه‌زده یافت می‌شوند (۱۱).

این سلولها با استفاده از حرکت آمیبی و جابجائی در نتیجه رشد اندامها، به سمت پشتی قدامی در مزانتر مهاجرت کرده و از اطراف لبه‌های پشتی سلوم گذشته و در شروع هفته پنجم به گنادهای ابتدائی و در هفته ششم تکامل (در انسان) به بخشهای داخلی سنج مزونفریک^۹ که در حقیقت محل تشکیل گناد است، می‌رسند (۶).

بنابر مدارک موجود در برخی منابع معتبر PGCs اولین بار در روز ۲۲ آبیستی به صورت مخلوط با سلولهای آندودرم دیواره خلفی کیسه زرده که نهایتاً پسین روده را تشکیل می‌دهند، دیده خواهند شد و بعد از چین خوردن رویان به سمت داخل، PGCs در طول مزانتر پسین روده مهاجرت کرده و در هفته ۸ آبیستی همه آنها به مزانشیم سنج‌های گنادی وارد می‌شوند (شکل ۳)(۴).

در اکثر مهره‌داران تقسیم میتوز در سلولهای جنسی بعد از تفکیک اولیه آنها متوقف شده و هنگامی که به اندام تناسلی ابتدائی می‌رسند، آغاز می‌شود. ولی با این وجود در پستانداران تکثیر و تقسیم سلولی در طول و بعد از مهاجرت به سنج مزونفریک نیز ادامه داشته و متوقف نخواهد شد و سلولهایی که این مهاجرت را تکمیل نکند، دژنه شده و از میان خواهند رفت. سلولهای حاصله بعد از تفکیک تحت عنوان گونوسیت های اولیه^{۱۰} خوانده می‌شوند که تقسیم را ادامه داده و به گونوسیت های ثانویه^{۱۱} تبدیل می‌شوند. تمایز و تفکیک میان این تریاید سلولی در اکثر مهره‌داران مشخص است ولی در پستانداران به سبب عدم توقف تقسیم میتوزی این دو مرحله با هم یکی شده و غیر قابل تفکیک می‌باشند (۱۱).

پاورقی

1. Primordial germ cells (PGCs)
2. Germinal crescent
3. Epiblast
4. Ectopic
5. Splanchnic mesoderm
6. Hind gut
7. Tatl fold
8. Celom
9. Mesonephric ridge
10. Primary gonocytes
11. Secondary gonocytes

منابع مورد استفاده

1. Deliman, Brown., 1981, Textbook of Veterinary Histology, second edition, 309-55
2. Korp. G.N.J. Berril., 1981, Development,

Virchows. Archs. B cell. Pathol. 20: 85-89.
8. Noden. D.M, Alexender de Lahunta. 1985. The embryology of domestic animals developmental mechanisms and malformations, Chapter 17-18,19.
9. William, Werwick. Dyson, Bannister, 1989, Grays anatomy thirty seventh edition, 248-60.
10. Wordinger. R, Jocklene Sutton, Anne Marie Brunzinkernagel., 1990. Surface epithelium during neonatal development. The Anatomical Record, 227: 187-98.
11. Tienhoven. V., 1986, Reproduction Physiology of Vertebrates, 3-72.
12. Ukeshima. A. Toyoaki Fujimoto, 1991. A fine morphological study of germ cell in the chick. The Anatomical Record, 230: 378-860.

second edition, 418-27.
3. Kistner. R.W., 1988, Gynecology (principle and proctice), 3rd edition, 325-34.
4. Kuwana. T.H. Maeda Suga, F. Fugimoto; 1986. Attraction of chick primordial germ cells by gonod analogue in vitro. The Anatomical Record, 215: 403.
5. Langman, T.W. Soder., 1980. Medical embryology, Sixth edition, chapter 15.
6. Nakamura. M, Takashi Kuwana, Kazuga Goshinag Toyoaki Fujimoto, 1990. Ectopic colonization of primordial germ cell in the chick embryo lacking the gonads. The Anatomical Record, 229: 109-115.
7. Fukuda. T., 1976, Ultrastructure of primordial germ cell in human embryo.