

October 1, 2013

Editorial

مروری بر توحید مفضل

محمد باقر مینایی^{۱*}^۱ گروه بافت و جنین شناسی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

* Corresponding author: Mohammad Bagher Minaei, Research Deputy of Traditional Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Traditional Medicine Clinic, Hassan Abad Street, Behesht Avenue, 3rd Floor, Tehran, IR Iran. Tel: +98-2188953008, E-mail: minaezb@sina.tums.ac.ir.

Received: 20 Sep 2013; Accepted: 20 Sep 2013

کلمات کلیدی: جنین شناسی؛ گاسترولاسیون

کاربرد در زمینه‌ی سیاست‌های بهداشت و درمان/پژوهش و آموزش پزشکی: این مقاله به فهم بهتر آفرینش انسان و بررسی مراحل مختلف بوجود آمدن جنین انسان می‌پردازد.

۱-۱- آفرینش آدمی، و تدبیر جنین در رحم

ای مفضل! سخن خود را با بیان آفرینش انسان آغاز می‌کنیم، تو نیز بکوش که از آن پند گیری. اول اینکه: تدبیر چنان شد که جنین، در رحم در پس سه ظلمت، پوشیده ماند: شکم، رحم و بچه‌دان (کیسه آمنیون)، جایی که توان چاره‌اندیشی برای اخذ غذا و دفع ناروا ندارد. نه صلاح خویش می‌داند، و نه ضرر خویش می‌راند. خون حیض برای او غذاست، چون آب برای گیاه. پیوسته غذایش چنین است (۱).

آیه ۴ النحل: خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ نُطْفَةٍ: «او انسان را از نطفه‌ای آفرید» (۲) «از نطفه‌ای هنگامی که خارج؛ آیه ۴۶ النجم: مِنْ نُطْفَةٍ إِذَا تُمْنَى:

می‌شود (و در رحم می‌ریزد)» (۳)؛

آیه ۳۷ القیامة: أَلَمْ يَكُ نُطْفَةً مِنْ مَنِيٍّ يُمْنَى، «آیا او نطفه‌ای از منی که در رحم ریخته می‌شود نبود؟» (۴)؛ آیه ۱۹ عبس: مِنْ نُطْفَةٍ خَلَقَهُ فَقَدَرَهُ: «او را از نطفه ناچیزی آفرید، سپس اندازه‌گیری کرد و موزون ساخت» (۵)؛ آیه ۵ الحج: يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِن كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِنَ الْبَعْثِ فَإِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ مِنْ نُطْفَةٍ ثُمَّ مِنْ عَلَقَةٍ ثُمَّ مِنْ مُضْغَةٍ مُخَلَّقَةٍ وَغَيْرِ مُخَلَّقَةٍ لِنُبَيِّنَ لَكُمْ وَنُقِرُّ فِي الْأَرْحَامِ مَا نَشَاءُ إِلَىٰ آجَلٍ مُّسَمًّى ثُمَّ نُخْرِجُكُمْ طِفْلاً ثُمَّ لِتَبْلُغُوا أَشُدَّكُمْ وَمِنْكُمْ مَنْ يُتَوَفَّىٰ وَمِنْكُمْ مَنْ يُرَدُّ إِلَىٰ أَرْذَلِ الْعُمُرِ لِكَيْلَا يَعْلَمَ مِنْ بَعْدِ عِلْمٍ شَيْئًا وَتَرَى الْأَرْضَ هَامِدَةً إِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنْبَتَتْ مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ: «ای مردم! اگر در رستاخیز شک دارید، (به این نکته توجه کنید که) ما شما را از خاک آفریدیم،

سپس از نطفه، و بعد از خون بسته شده، سپس از «مضغه» (چیزی شبیه گوشت جویده شده)، که بعضی دارای شکل و خلقت است و بعضی بدون شکل؛ تا برای شما روشن سازیم (که بر هر چیز قادریم!) و جنین‌هایی را که بخواهیم تا مدت معینی در رحم (مادران) قرار می‌دهیم؛ (و آنچه را بخواهیم ساقط می‌کنیم)؛ بعد شما را بصورت طفل بیرون می‌آوریم؛ سپس هدف این است که به حد رشد و بلوغ خویش برسید. در این میان بعضی از شما می‌میرند؛ و بعضی آن قدر عمر می‌کنند که به بدترین مرحله زندگی (و پیری) می‌رسند؛ آنچنان که از علم و آگاهی، چیزی نمی‌دانند! (از سوی دیگر)، زمین را (در فصل پاییز و زمستان) خشک و مرده می‌بینی، اما هنگامی که آب باران بر آن فرو می‌فرستیم، به حرکت درمی‌آید و می‌روید؛ و از هر نوع گیاهان زیبا می‌رویاند!» (۶)؛

آیه ۱۳ و ۱۴ المؤمنون: ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَكِينٍ؛ ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَامًا فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ثُمَّ أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ: «سپس او را نطفه‌ای در قرارگاه مطمئن (رحم) قرار دادیم؛ سپس نطفه را بصورت علقه (خون بسته)، و علقه را بصورت مضغه (چیزی شبیه گوشت جویده شده)، و مضغه را بصورت استخوان‌هایی درآوردیم؛ و بر استخوان‌ها گوشت پوشاندیم؛ سپس آن را آفرینش تازه‌ای دادیم؛ پس بزرگ است خدایی که بهترین آفرینندگان است» (۷)؛ آیه ۳۷ الکهف: قَالَ لَهُ صَاحِبُهُ وَهُوَ يُحَاوِرُهُ أَ كَفَرْتَ بِالَّذِي خَلَقَكَ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ مِنْ نُطْفَةٍ ثُمَّ سَوَّاكَ رَجُلًا.

The translated version of: <http://dx.doi.org/10.5812/quranmed.15023>Copyright © 2013, Quran & Etrat Center, The Ministry of Health and Medical Education; Licensee Kowsar Ltd. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

گفت: «آیا به خدایی که تو را از خاک، و سپس از نطفه آفرید، و پس از آن تو را مرد کاملی قرار داد» (۸)؛

آیه ۲ الإنسان: إِنَّا خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ نُطْفَةٍ أَمْشَاجٍ نَبْتَلِيهِ فَجَعَلْنَاهُ سَمِيعًا بَصِيرًا: «ما انسان را از نطفه مختلطی آفریدیم، و او را می‌آزماییم؛ (بدین جهت) او را شنوا و بینا قرار دادیم!» (۹)؛

آیه ۱۱ فاطر: وَاللَّهُ خَلَقَكُمْ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ مِنْ نُطْفَةٍ ثُمَّ جَعَلَكُمْ أَرْوَاجًا وَ مَا تَحْمِلُ مِنْ أُنْثَىٰ وَ لَا تَضَعُ إِلَّا بِعِلْمِهِ وَ مَا يُعَمَّرُ مِنْ مُعَمَّرٍ وَ لَا يُنْقَصُ مِنْ عُمْرِهِ إِلَّا فِي كِتَابٍ إِنَّ ذَٰلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ: «خداوند شما را از خاکی آفرید، سپس از نطفه‌ای؛ سپس شما را بصورت زوج‌هایی قرار داد؛ هیچ جنس ماده‌ای باردار نمی‌شود و وضع حمل نمی‌کند مگر به علم او، و هیچ کس عمر طولانی نمی‌کند، یا از عمرش کاسته نمی‌شود مگر اینکه در کتاب (علم خداوند) ثبت باشد؛ اینها همه برای خداوند آسان است» (۱۰)؛ آیه ۶۷ غافر: هُوَ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ مِنْ نُطْفَةٍ ثُمَّ مِنْ عَلَقَةٍ ثُمَّ يُخْرِجُكُمْ طِفْلًا ثُمَّ لِتَبْلُغُوا أَشْدَّكُمْ ثُمَّ لِيَكونُوا شُيُوخًا وَ مِنْكُمْ مَنْ يُتَوَفَّىٰ مِنْ قَبْلٍ وَ لِيَبْلُغُوا أَجْلًا مُّسَمًّى وَ لَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ: «او کسی است که شما را از خاک آفرید، سپس از نطفه، سپس از علقه (خون بسته شده)، سپس شما را بصورت طفلی (از شکم مادر) بیرون می‌فرستد، بعد به مرحله کمال قوت خود می‌رسید، و بعد از آن پیر می‌شوید و (در این میان) گروهی از شما پیش از رسیدن به این مرحله می‌میرند و در نهایت به سرآمد عمر خود می‌رسید؛ و شاید تعقل کنید» (۱۱)؛

تمام این آیات مبارک، بیان کننده نحوه خلقت و رشد انسان است. هنگامی که نطفه‌اش، به اذن خالق مهربان، در دیواره رحم قرار می‌گیرد، ۹ ماه درون پرده‌ای بنام کیسه آمینون زندگی جنینی را طی می‌کند و مراحل رشد که در ذیل آمده است تفسیر آیات مبارکه قرآن کریم است. ماه اول زندگی، چهار هفته است.

۱-۱- هفته اول

- هنگام تخمک گذاری، اووسیت مرحله اول تقسیم میوز را تمام کرده و دومین مرحله تقسیم میوز (متافاز) را شروع می‌کند، و زمانی تقسیم به اتمام می‌رسد که تخم تشکیل گردد. برای اینکه اسپرماتوزوئید قابلیت لقاح با اووسیت را پیدا کند، بایستی از دو خصوصیت بهره مند شود (۱۲)؛

۱- ظرفیت‌گیری (توان‌یابی): که بواسطه ترشح غدد رحمی، لایه گلیکوپروتئینی و پروتئین‌های پلاسمائی مایع منی از سر اسپرم برداشته می‌شود.

۲- واکنش آکروزومی: که طی ترشح آکروزین و مواد شبه ترپسینی آزاد می‌شود، تا سر اسپرم از منطقه شفاف محاط کننده تخمک بگذرد.

- در طول لقاح، اسپرماتوزوئید بایستی از سه لایه بگذرد: ۱- تاج شعاعی، ۲- منطقه شفاف، و ۳- غشاء سلولی اووسیت.

- هنگامی که اسپرم وارد اووسیت شد، سه واقعه اتفاق می‌افتد: ۱- دومین تقسیم میوز در اووسیت کامل می‌شود، و پرونوکلئوس ماده تشکیل می‌گردد؛ ۲- سر اسپرم از دم جدا شده و در درون سیتوپلاسم اووسیت تشکیل پرونوکلئوس نر را می‌دهد.

۳- هر دو پرونوکلئوس نر و ماده ترکیب، و DNA مضاعف و کروموزن‌های پدری و مادری در هم تداخل کرده و شروع به مرحله تقسیم میتوزی می‌کنند.

- نتایج باروری: ۱- اعاده دیپلوئیدی کروموزوم‌ها؛ ۲- تعیین جنسیت؛ ۳- آغاز تقسیمات سلولی (کلیواژ)؛ کلیواژ (تقسیمات شکافی): به مجموع تقسیمات سلولی تخم که ۳۰ ساعت پس از لقاح شروع می‌شوند، اطلاق می‌گردد. این سلول‌ها را که با هر تقسیم کوچک‌تر می‌شوند، بلاستومر می‌گویند. بر اثر گذشت زمان، ۳-۴ روز بلاستومرها بصورت توده‌ای به نام مرولا شکل می‌گیرند. این مرولا در روز چهارم وارد حفره رحم می‌شود. شکل مرولا تغییر پیدا کرده، درون آن حفره‌ای شکل می‌گیرد. این شکل از مرولا را بلاستوسل می‌گویند. هر بلاستوسل از دو توده سلولی تشکیل شده: ۱- توده سلولی داخلی که در یک قطب حفره بلاستوسل دیده می‌شود، رویان را خواهد ساخت و امبریولاست نام دارد؛ ۲- توده سلولی خارجی که سلول‌های داخلی حفره بلاستوسل را محاط خواهد کرد، تروفوبلاست می‌نامند. در این مرحله رویان به عنوان بلاستوسیت شناخته می‌شود.

- در انتهای هفته اول: سلول‌های تروفوبلاست به کمک آنزیم‌های پروتئولیتیک وارد استرومای اندومتریم می‌شوند، یا در واقع لانه گزینی می‌کنند، و به وسیله مهارکننده بلوغ اووسیت، که توسط تک داخلی ترشح می‌شود، تخمک متوقف می‌گردد. در آغاز هفته دوم (روز هشتم) بلاستوسل به دیواره اندومتر چسبیده و تروفوبلاست به سیتوتروفوبلاست و سن سیتوتروفوبلاست تقسیم شده و سن سیتوتروفوبلاست به اندومتریم تهاجم می‌کند تا روز دهم لاکونا‌هایی در اندومتریم شکل می‌گیرد. سپس، مویرگ‌های خونی اندومتریم توسط سن‌سی تو تروفوبلاست تخریب شده، خون مادر داخل شبکه‌های حفره مانند جاری می‌شود. در همین حال، سیتوتروفوبلاست‌ها تزیاید پیدا کرده و ستون‌های سلولی را تشکیل می‌دهند. این ستون‌ها به داخل بافت سنی‌سیتیالی وارد شده، توسط بافت سن سیتیال محاط می‌شوند. این ستون‌ها که پرزهای اولیه را تشکیل می‌دهند، در تشکیل جفت ایفای نقش می‌کنند (۱۳).

۱-۲- هفته دوم

- در پایان هفته دوم: اول؛ گردش خون رحمی-جفتی به واسطه راکسیون دسیدوایی، در اثر تهاجم سلول‌های سن‌سی‌توتروفوبلاست به مویرگ‌های خونی اندومتریم، شکل می‌گیرد. دوم؛ پرزهای اولیه جفتی شکل گرفته است، سوم؛ بلاستوسیت کاملاً در اندوتریم رحم جای گرفته و محل ورود آن ترمیم می‌شود (۱۴).

شده و کیسه آمینیون و زرده را می‌پوشاند. به دلیل وجود مزودرم داخل رویانی اپی بلاست را اکتودرم، و هیپوبلاست را اندورم می‌نامند. هنگامی که گره اولیه یا هتسن شکل گرفت، این توده سلولی به سمت ناحیه سری رشد و تزايد می‌یابد. این ستون سلولی را زائده نوتوکوردی "Notocordal Process" گویند. از داخل، سلول‌های زائده نوتوکوردی هضم، و به شکل لوله نوتوکوردی در می‌آیند که آن را کانال نوتوکورد "Notochordal Canal" نام گذاری می‌کنند (۱۷).

- این کانال دو کار را انجام می‌دهد: ۱- محور ابتدایی رویان را تشکیل می‌دهد، ۲- با اثر القائی اش باعث تمایز و تشکیل صفحه عصبی و ستون فقرات می‌شود. رشد نوتوکورد، وجود مزودرم داخل رویانی ناحیه اکتودرم را القاء و تحریک می‌کند. به گونه ای که به تشکیل صفحه ای عصبی و محوری میانی (ضخیمی) بیانجامد. داخل صفحه عصبی، یک ناودان عصبی "Neural Groove" ایجاد می‌شود که اطرافش چین‌های عصبی "Neural" وجود دارد. از به هم پیوستن چین‌های عصبی لوله عصبی، "Neural Tube" ایجاد می‌شود، که این شکل گیری صفحه عصبی، چین‌های عصبی، لوله عصبی که تا آخر هفته چهارم به طول می‌انجامد را نورولاسیون "Neurulation" می‌نامند. لوله عصبی، منشاء مغز و نخاع، و حفره‌های وسط آن منشاء بطن‌های مغزی و مجرای اپاندیم است. انتهای سر دمی لوله عصبی، که مسدود خواهد شد، را نوروپور می‌نامند. هنگامی که لوله عصبی در حال شکل‌گیری است، سلول‌های نورواکتودرمی از ناحیه برجستگی لوله عصبی به ناحیه طرفی شکمی مهاجرت کرده و در بین اکتودرم و لوله عصبی مستقر می‌شوند. این سلول‌ها ستیغ عصبی "Neural Crest" را شکل می‌دهند. ستیغ عصبی، گانگلیون‌های جمجمه‌ای-نخاعی T گانگلیون‌های خودکار، سلول‌های کرومافینی مرکز غده آدرنال، بافت‌های مشتق از قوس برانکال و ملانوسیت و سلول‌های سازنده دندان، به جز مینا، را شکل می‌دهد.

۱-۳-۲- مزودرم

در اطراف نوتوکورد، مزودرم مجاور محوری "Paraxial Mesoderm" شکل می‌گیرد. این مزودرم محوری در طرفین لوله عصبی، برجستگی زوجی به نام سومیت "Somite"، را شکل می‌دهد که تا روز ۳۱ تکامل تعداد آن به ۴۲ تا ۴۴ زوج سومیت می‌رسد (۱۷). این سومیت‌ها استخوان جمجمه، دنده، ستون مهره و... را تشکیل می‌دهد. فضاها کناری و ناحیه سری داخل رویانی بهم متصل شده، (سلوم) داخل رویانی نامیده می‌شوند. این فضاها سلوم داخل رویانی، حفره‌ای شبیه U با سه حفره صفاقی و پریکاردی و حفره جنبی را تشکیل می‌دهد (۱۹).

۱-۳-۳- شکل گیری آلانتوئیس

در روز شانزدهم، برجستگی انگشتی شکلی در ناحیه دمی، از دیواره کیسه زرده شکل می‌گیرد که در خون سازی و شکل‌گیری مثانه نقش دارد و آن را آلانتوئیس می‌خوانند (۱۹).

- در طول هفته دوم: توده سلول داخلی (آمبریوبلاست) تمایز یافته و به دو لایه اپی‌پلاست، و هیپوبلاست تمایز می‌یابد. این دو لایه، صفحه ژرمنال دو لایه‌ای را تشکیل می‌دهند. بین سلول‌های اپی‌پلاست (اکتودرم) و سلول‌های مجاور (تروفوبلاستی)، حفره کوچکی ایجاد می‌شود که حفره، آمینوتیک نام دارد. همچنین، سلول‌های مجاور اپی‌پلاست که سقف کیسه آمینیون را تشکیل داده اند، آمینو بلاست گویند. همزمان با این تغییرات، یک ردیف سلول سنگ فرشی از هیپوبلاست مشتق شده و حفره بلاستوسل را می‌پوشاند. حفره بلاستوسل همراه با پوشش سنگ فرشی تشکیل حفره آگزوسلومیک را می‌دهد. سلول‌های هیپوبلاست (اندورم)، تشکیل دهنده سقف حفره آگزوسلومیک، کیسه زرده اولیه را تشکیل می‌دهند. در انتهای هفته دوم، مزودرم خارج رویانی از سلول‌های سیتوتروفوبلاست شکل می‌گیرد. سیتوتروفوبلاست، بافت هم‌بند سستی به نام مزودرم خارج رویانی را در دور تا دور بلاستوسل شکل می‌دهد. مزودرم خارج رویانی فضای بین سیتوتروفوبلاست، آمینیون و کیسه زرده اولیه را پر می‌کند. حفره‌های وسیعی در این مزودرم خارج رویانی تشکیل می‌شود که از به هم پیوستن این حفره‌ها، حفره یا سلوم خارج رویانی شکل می‌گیرد. سلوم خارج رویانی به دو قسمت تقسیم می‌شود: ۱- بخشی از مزودرم خارج رویانی، که سیتوتروفوبلاست و آمینیون را می‌پوشاند، مزودرم خارج رویانی سوماتوپلوریک خوانده می‌شود. ۲- بخشی از مزودرم خارج رویانی، که کیسه زرده را احاطه می‌کند، مزودرم خارج رویانی سپلانکوپلوریک خوانده می‌شود (۱۵، ۱۶).

- در هفته دوم، که هفته دو قسمتی نامیده می‌شود، لانه‌گزینی بطور کامل انجام می‌گیرد.

۱-۳-۳- هفته سوم

- هفته سوم، تکامل هفته‌ای است که دیسک دو لایه‌ای رویان به دیسک سه لایه‌ای یا صفحه زاینده سه لایه‌ای تغییر شکل یافته و گاسترولاسیون "Gastrulation" خوانده می‌شود. در هفته سوم رویان با مادر ارتباط غذایی پیدا می‌کند (۱۷، ۱۸).

۱-۳-۱- اکتودرم

در روز چهاردهم، شیار اولیه "Primitive Streak" بصورت ضخامتی در خط وسط ناحیه دمی به سمت ناحیه سری اپی‌پلاست رشد می‌کند. در انتهای سری آن، شیار اولیه توده‌ای از سلول‌های پهن مجتمع شده و آن را گره اولیه "Primitive Knot" یا گره (هنسن) نامگذاری می‌کنند. سلول‌های کنار شیار اولیه، افزایش تعداد پیدا کرده و به سمت اپی‌پلاست و هیپوبلاست حرکت می‌کنند و لایه بینابینی سومی به نام مزودرم داخل رویانی را تشکیل می‌دهند. این بافت مزودرمی، با رشد و تزايد، به سمت ناحیه سری و دمی، بجز "Porochordal Plate" و "Cloacal Membrane" بین دو صفحه را پوشانده، به مزودرم خارج رویانی متصل

۱-۳-۴- تشکیل خون و رگ‌های خونی

رگ‌های خونی، ابتدا روی کیسه زرده، در اطراف آلانتوئیس و داخل کوریون شکل می‌گیرند. در مرکز این توده‌های سلولی، سلول‌های خون ساز "Angiogenesis" به صورت جزایر خونی به نام آنژیوبلاست تمایز پیدا کرده و توسط اندوتلیال‌ها پوشیده شده، و از به هم چسبیدن آن‌ها رگ‌های اولیه شکل می‌گیرند. این رگ‌ها با رگ‌های دیگر متصل و کم کم دستگاه قلبی عروقی تشکیل می‌دهند. در پایان هفته سوم، قلب اولیه به صورت یک زوج لوله قلبی‌اند و کاردیال ظاهر می‌شود که با رگ‌های خونی رویان و پرده‌های خارج رویانی و کیسه زرده، بند ناف و کوریون ارتباط دارد.

۱-۳-۵- تشکیل پرزهای کوریونیک

پرزهای اولیه با دریافت یک محور مزانشیمی از مزودرم خارج رویانی

به پرز ثانویه تبدیل می‌شود. تا قبل از هفته سوم (موئینه‌ها در درون این بافت مزانشیمی رشد کرده پرز ثالث را شکل می‌دهند). بدین ترتیب خون مادر و رویان ارتباط غذایی پیدا می‌کند (۱۹).

تقدیر و تشکر

بیان نشده است.

تضاد منافع:

بیان نشده است.

پشتیبانی مالی:

حمایت مالی وجود نداشته است.

برای مشاهده منابع این مقاله، به متن انگلیسی مراجعه شود.