

Williams  
15th  
Edition  
2025

# Textbook of تیروئید در جنین Endocrinology

Shlomo Melmed, MBChB, MACP

From Chapter 20 Endocrinology of Fetal Development

ترجمه:

دکتر محمدحسن هدایتی امامی

دکتر البرز هدایتی امامی

متخصص داخلی - غدد

تیرماه ۱۴۰۳

## نقش دستگاه هورمونی

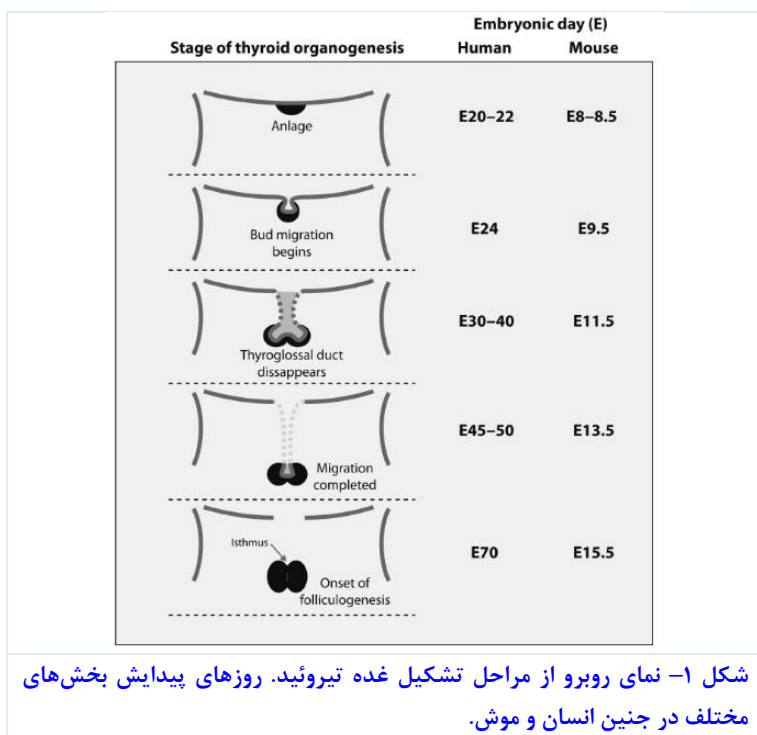
### در زندگی جنین

#### تیروئید

#### جنین شناسی

غده تیروئید یکی از اولین اعضا هورمون ساز است که در جنین پیدا می شود. دو دسته زائده جنینی در تشکیل آن دخالت دارند. در خلال تکوین تیروئید، این دو به یکدیگر متصل می شوند.

بخشی از کف حلق در خط وسط، ضخیم می‌شود ( آن را زائده میانی می‌نامند) و پیش‌درآمد یاخته‌های فولیکولی سازنده T4 و T3 است. یک جفت جسم اولتیموبرانشیال، یاخته‌های پارافولیکولی سازنده کلسیتونین را بوجود می‌آورد. این اجسام از کیسه حلقی- برونشی چهارم منشاء می‌گیرند و زائده کناری نامیده می‌شوند. در ردیابی ریشه این یاخته‌ها در موش متوجه شدند این هر دو زائده میانی و کناری، دارای منشاء اندودرمی هستند؛ قبلا می‌گفتند منشاء یاخته‌های C تیروئید، ستیغ عصبی است. ۲۲۰، ۲۲۱

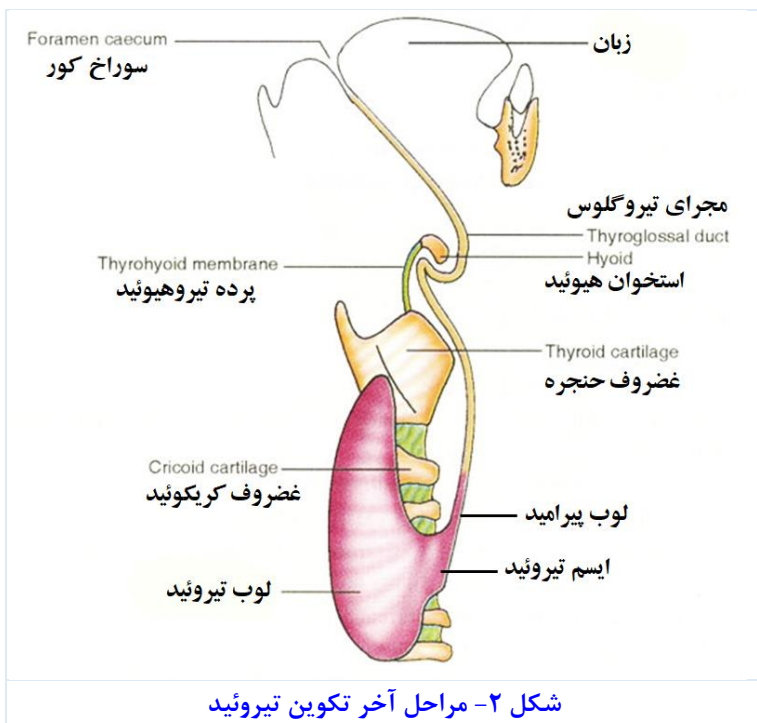


در انسان زائده تیروئید در روز ۲۰ الی ۲۲ قابل تشخیص است؛ در روز ۲۴ الی ۴۸ یاخته‌های پیش‌تاز تیروئید در جهت دم جنین مهاجرت می‌کنند، در هنگام مهاجرت تکثیر پیدا می‌کنند، و در دو طرف پخش می‌شوند؛ این روند را "لوب سازی" می‌نامند. زائده کناری و میانی در هفته ۴۸ به هم وصل می‌شوند. غده تیروئید در حال ساخت، در دوران پائین رفتن توسط لوله‌ای پوششی به حلق متصل می‌ماند، آن را مجرای تیروگلووس می‌نامند.<sup>۲۲۲</sup>

این ساختمان که زائده میانی را به کف حفره دهان وصل می‌کند، معمولاً در روز ۳۷ دیگر وجود ندارد. نقطه اتصال آن ساقه به کف دهان را **سوراخ کور** (فورامن سکوم) می‌نامند و در پایان، تنها همان سوراخ کور باقی می‌ماند.<sup>۲۲۲</sup> هرگاه مهاجرت غده تیروئید به پائین، به روال طبیعی پیش نرود، ممکن است جایی در این مسیر گیر بکند (موسوم به تیروئید نابجا)، مجرای تیروگلووس دوام کند، یا کیست تیروگلووس پیدا شود. در روز ۵۱ غده تیروئید، دارای دو لوب است که توسط ایسم به یکدیگر وصلند. غده تیروئید تا هفته ۹ به جایگاه نهائی خود در پائین غضروف خنجره می‌رسد (شکل ۱ و ۲).

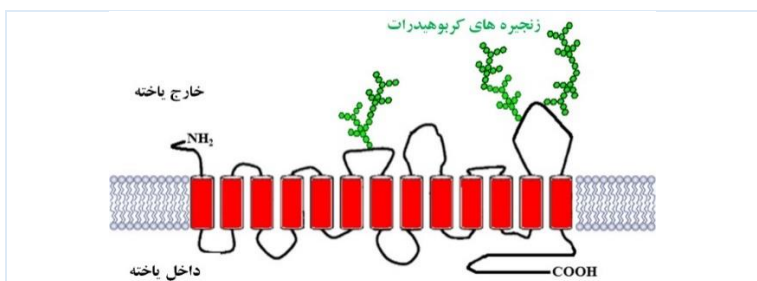
تمایز نهائی یاخته‌های تیروئید آینده، در حوالی روز ۶۰، تنها پس از آن که مهاجرت کامل شد، شروع می‌شود. از

روی بیان ژن‌های رمزگذار گیرنده TSH (TSHR)، ناقل مشترک سدیم-یُدور (NIS)، تیروگلوبولین (tg)، پراکسیداز تیروئید (TPO)، می‌فهمیم غده تیروئید تمایز یافته است. با این تغییرات، فولیکول‌ها تشکیل می‌شوند و تیروئید کار هورمون-سازی خود را شروع می‌کند. ۲۲۳



محرک تولید هورمون تیروئید، TSH است؛ برای هورمون‌سازی، منبعی کافی از ید هم مورد نیاز است. تا روز ۷۰ با بررسی بافتی می‌توان کولوئید را مشاهده کرد و غده

تیروئید ژن **Slc5a5** را بیان می‌کند؛ این ژن رمزگذار ناقل مشترک سدیم-یُد (NIS) است که گلیکوپروتئینی است با سیزده پاره درون غشائی. یاخته فولیکولی تیروئید با همین ناقل، یُد را از خون می‌گیرد، و هورمون تیروئید می‌سازد (شکل ۳). از هفته ۹ می‌توان هورمون تیروئید را در غده تیروئید یافت و در هفته ۱۰ این هورمون‌ها در خون جنین هم پیدا می‌شوند. ۲۲۴-۲۲۶

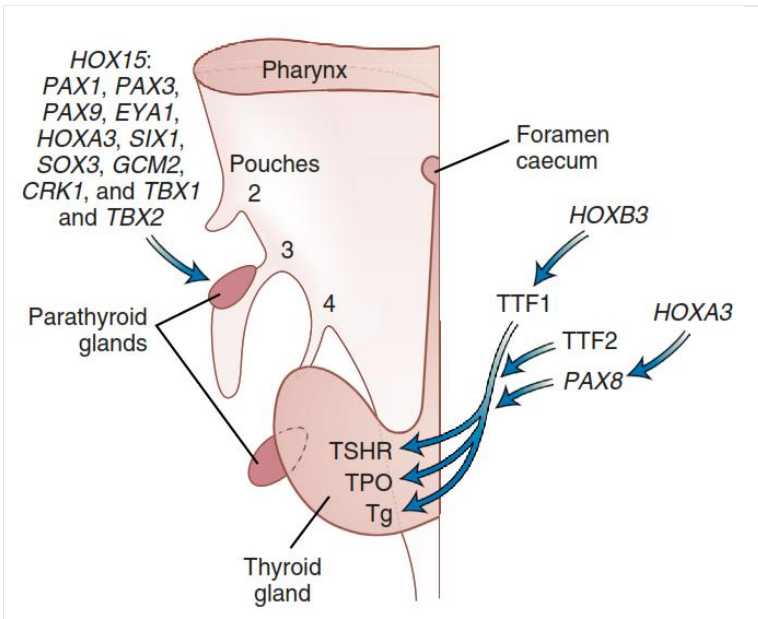


شکل ۳- ناقل مشترک سدیم- یُد: ۱۳ پاره درون غشائی و مولکول‌های کربوهیدراتی (سبز) در زنجیره‌های پروتئینی خارج یاخته

Micali, S., Bulotta, S., Puppini, C. *et al.* Sodium iodide symporter (NIS) in extrathyroidal malignancies: focus on breast and urological cancer. *BMC Cancer* 14, 303 (2014).  
<https://doi.org/10.1186/1471-2407-14-303>

وزن تیروئید جنین در هفته ۱۰، حدود ۸۰ میلی‌گرم است و در زمان تولد به ۱ الی ۱/۵ گرم می‌رسد. ژن‌های رمزگذار **TPO**، **tg**، و پندربین (**PDS**) در همان هفته ۷ در تیروئید بیان می‌شوند، و مقدار آن‌ها در هفته ۱۱ به مقدار قابل ملاحظه افزایش می‌یابد. NIS آخرین ژنی است که عیان می‌شود و در هفته ۱۰ به بالاترین توان خود می‌رسد. شروع ناگهانی سنتز

هورمون تیروئید در هفته ۱۱ محکم‌ترین ارتباط را با بیان این ناقل مشترک سدیم-یُد دارد.<sup>۲۲۷</sup>



شکل ۴- ژن‌های Homeobox، تکوین دو غده تیروئید و پاراتیروئید را برنامه ریزی می‌کنند. HEX در زنجیره بهم‌پیوسته‌ای شراکت دارد که ساخت و ساز تیروئید را در دوره جنینی برنامه‌ریزی می‌کند. *HOXA3* و *HOXB3* ممکن است در اوایل ساخت و ساز جنین به ترتیب مسئول فعال شدن فاکتورهای رونویسی تیروئید *TTF1* و *TTF2* باشند. حضور *PAX8* در این زنجیره رویدادها، ضروری است. این فاکتورها، در کار یاخته فولیکولی تیروئید هم دخالت دارند و مشوق رونویسی از ژن‌های زیرند: تیروگلوبولین (*tg*)، پراکسیداز تیروئید (*TPO*)، و گیرنده هورمون محرک تیروئید (*TSHR*). حذف ژن *HOX15* در موش، باعث آپلازی غده پاراتیروئید می‌شود. به متن نگاه بکنید.