تهیه شده از: فروشگاه تخصصی منابع آزمونهای استخدامی "بژیک" (www.bzhik.ir)

فصل ششم: دستگاه قلبی‌عروقی و گردش خون جنینی

میدان قلبی، لوله قلبی و حلقه‌زدن قلب

اولویت مطالعه: مهم | ۱۶ تست آخر فصل

دستگاه قلبی‌عروقی: نخستین دستگاهی است که در رویان کار می‌کند؛ در میانه هفته سوم پیدا می‌شود، یعنی وقتی انتشار ساده دیگر نیاز غذایی رویان را برآورده نمی‌کند.

۱- سلول‌های پیش‌ساز قلب در اپی‌بلاست کنار بخش سری شیار اولیه‌اند و از شیار به لایه احشایی (اسپلانکنیک) مزودرم صفحه جانبی می‌روند.

۲- آندودرم حلقی زیرین، این سلول‌ها را به میوبلاست قلبی تبدیل می‌کند. جزایر خونی همین مزودرم با رگ‌سازی، لوله‌ای نعل‌اسبی با پوشش اندوتلیال می‌سازند: ناحیه قلب‌ساز یا میدان قلبی اولیه (primary heart field) در جلوی پرده دهانی‌حلقی. حفره درون‌رویانی روی آن، حفره پریکارد می‌شود.

۳- میدان قلبی ثانویه (SHF) در مزودرم احشایی جلوی حلق است؛ با افزودن سلول به سر سری لوله، بخشی از بطن راست و مسیر خروجی (مخروط و تنه) را می‌سازد.

۴- با چین‌خوردگی سری، ناحیه قلب‌ساز حدود ۱۸۰ درجه می‌چرخد و قلب و حفره پریکارد نخست به گردن و سپس به قفسه سینه می‌رسند. با چین‌خوردگی عرضی، دو لوله اندوکاردی کنار هم می‌آیند و جز در انتهای دمی یکی می‌شوند.

۵- لوله با مزوکارد پشتی (dorsal mesocardium) به دیواره پشتی حفره پریکارد آویزان است؛ بخش میانی آن از میان می‌رود و جایش سینوس عرضی پریکارد (transverse pericardial sinus) می‌ماند. مزوکارد شکمی هرگز ساخته نمی‌شود.

۶- میوکارد میان خود و اندوتلیوم لایه‌ای سرشار از هیالورونیک اسید ترشح می‌کند: ژله قلبی (cardiac jelly). سلول‌های مزوتلیال ناحیه سینوس وریدی (ارگان پیش‌اپی‌کاردی، proepicardial organ) روی قلب پخش می‌شوند و اپی‌کارد را می‌سازند.

لایه‌های قلب و منشأ آن‌ها

لایه	منشأ	سرنوشت
اندوکارد	لوله اندوتلیال درونی	پوشش درونی قلب؛ سلول‌های بالشتک‌های دهلیزی‌بطنی
میوکارد	مزودرم احشایی گرداگرد لوله	دیواره ماهیچه‌ای قلب
اپی‌کارد (پریکارد احشایی)	ارگان پیش‌اپی‌کاردی	پوشش بیرونی؛ سرخرگ‌های کرونری
پریکارد جداری	مزودرم تنه‌ای دیواره سینه، هم‌پای رشد ریه	کیسه پریکارد

۷- زمان‌ها: ساخته شدن لوله قلبی از حدود روز ۱۸؛ نخستین ضربان حدود روز ۲۲ تا ۲۳؛ آغاز حلقه‌زدن روز ۲۳ و کامل شدن آن روز ۲۸.

۸- حلقه‌زدن (cardiac looping): بخش سری لوله به سوی شکمی، دمی و راست خم می‌شود و بخش دهلیزی (دمی) به سوی پشتی، سری و چپ می‌رود؛ دهلیز مشترک که بیرون حفره پریکارد و دوتایی بود، یکی می‌شود و به درون حفره می‌آید.

۹- مرز بطن اولیه و پیاز در بیرون شیار پیازی‌بطنی (bulboventricular sulcus) و در درون سوراخ بین‌بطنی اولیه است. مجرای دهلیزی‌بطنی، دهلیز مشترک را به بطن اولیه می‌پیوندد.

سرنوشت بخش‌های لوله قلبی

بخش لوله	سرنوشت
پیاز قلبی، یک‌سوم نزدیک	بخش ترابکولار بطن راست
مخروط قلبی (conus cordis)، بخش میانی	مسیرهای خروجی دو بطن
تنه شریانی (truncus arteriosus)، بخش دور	ریشه و بخش نزدیک آئورت و تنه ریوی
بطن اولیه	بخش ترابکولار بطن چپ
دهلیز اولیه	گوشک‌های ترابکولار دو دهلیز
سینوس وریدی	بخش صاف دهلیز راست؛ سینوس کرونری

نکته: دریچه‌های سینی در مرز مخروط و تنه پدید می‌آیند؛ از همین رو در شرح کلاسیک ساختن دریچه‌های آئورتی و ریوی به مخروط قلبی نسبت داده می‌شود.

تهیه شده از: فروشگاه تخصصی منابع آزمونهای استخدامی "بژیک" (www.bzhik.ir)

۱۰- دستگاه هدایتی: ضربان‌ساز نخست در بخش دمی لوله قلبی چپ است و سپس سینوس وریدی جای آن را می‌گیرد. گره سینوسی‌دهلیزی نزدیک ورود بزرگ‌سیاهرگ زبرین به دهلیز راست است؛ گره و دسته دهلیزی‌بطنی از سلول‌های دیواره سینوس وریدی و مجرای دهلیزی‌بطنی‌اند.

۱۱- رگ‌سازی (vasculogenesis): رگ از پیوستن آنژیوبلاست‌ها ساخته می‌شود (آئورت پشتی و سیاهرگ‌های کاردینال)؛ رگ‌زایی (angiogenesis): رگ از جوانه زدن رگ موجود (بقیه رگ‌ها). هر دو با هدایت VEGF.

۱۲- خون‌سازی: نخستین سلول‌های خونی و رگ‌ها در هفته سوم در جزایر خونی مزودرم احشایی خارج‌رویانی دیواره کیسه زرده پدید می‌آیند؛ از حدود روز ۶۰ کبد اندام خون‌ساز اصلی است تا مغز استخوان کار را بگیرد.

۱۳- دکستروکاردی (dextrocardia): قلب به جای راست به چپ حلقه می‌زند و در سمت راست قفسه سینه می‌ماند؛ تنها یا همراه وارونگی احشا (situs inversus). نابجایی قلب (ectopia cordis): بسته نشدن دیواره قدامی (شکمی) بدن و قرار گرفتن قلب روی سطح سینه.

★ نکات مهم این مبحث

- پیش‌سازهای قلب از اپی‌بلاست به مزودرم احشایی صفحه جانبی می‌روند و میدان قلبی اولیه و ثانویه را می‌سازند.
- لوله قلبی روز ۱۸، ضربان روز ۲۲ تا ۲۳، حلقه‌زدن روز ۲۳ تا ۲۸.
- پیاز: ترابکولار بطن راست، مخروط: مسیرهای خروجی، تنه: ریشه آئورت و تنه ریوی.

سینوس وریدی و دیواره‌بندی دهلیزها

اولویت مطالعه: ضروری | ۱۹ تست آخر فصل

سینوس وریدی: در میانه هفته چهارم خون سیاهرگی را از دو شاخ سینوسی راست و چپ می‌گیرد؛ هر شاخ سه سیاهرگ دریافت می‌کند: زرده‌ای (ویتلین یا امفالومزانتریک)، نافی و کاردینال مشترک.

۱- هفته پنجم: سیاهرگ نافی راست و سیاهرگ زرده‌ای چپ بسته می‌شوند و شاخ چپ ارزش خود را از دست می‌دهد؛ جریان از چپ به راست می‌گردد و شاخ راست بزرگ می‌شود.

۲- هفته دهم: سیاهرگ کاردینال مشترک چپ هم بسته می‌شود و از شاخ چپ تنها سیاهرگ مایل دهلیز چپ و سینوس کرونری می‌ماند.

۳- دریچه‌های سیاهرگی: سوراخ سینوسی‌دهلیزی (ورودی شاخ راست) دو دریچه سیاهرگی راست و چپ دارد که در بالا و پشت به هم می‌پیوندند و ستیغ سپتوم اسپوریوم (septum spurium) را می‌سازند. بخش بالایی دریچه راست از میان می‌رود.

سرنوشت سینوس وریدی و دهلیز اولیه

ساختار جنینی	ساختار بزرگسال
شاخ سینوسی راست	بخش صاف دهلیز راست (سینوس وناروم، sinus venarum)
شاخ سینوسی چپ	سینوس کرونری و سیاهرگ مایل دهلیز چپ
دریچه سیاهرگی چپ و سپتوم اسپوریوم	ادغام در دیواره بین‌دهلیزی
بخش پایینی دریچه سیاهرگی راست	دریچه بزرگ‌سیاهرگ زیرین و دریچه سینوس کرونری
دهلیز اولیه	گوشک ترابکولار هر دو دهلیز
سیاهرگ ریوی و شاخه‌هایش	بخش صاف دهلیز چپ (چهار سوراخ سیاهرگ ریوی)

۴- ستیغ انتهایی (crista terminalis) مرز بخش ترابکولار دهلیز راست با بخش صاف آن است. در دهلیز چپ، یک سیاهرگ ریوی منفرد از دیواره پشتی، کنار چپ سپتوم اولیه، می‌روید و با شاخه‌هایش در دیواره دهلیز جذب می‌شود؛ ازاین‌رو چهار سیاهرگ ریوی جدا به دهلیز چپ باز می‌شوند.

تهیه شده از: فروشگاه تخصصی منابع آزمونهای استخدامی "بژیک" (www.bzhik.ir)

★ اصل سؤال آزمون | آزمون استخدامی ماما وزارت بهداشت ۱۴۰۲

طی فرایند تکوین قلب کدام ساختار زیر از شاخ سینوسی چپ به‌وجود می‌آید؟ bzhik.ir

۱ دریچه ورید اجوف تحتانی
۲ سینوس کرونری
۳ سینوس وناروم
۴ سپتوم انتهایی

✓ **پاسخ: گزینه ۲.** با بسته شدن سیاهرگ کاردینال مشترک چپ در هفته دهم، از شاخ چپ تنها سینوس کرونری و سیاهرگ مایل دهلیز چپ می‌ماند. سینوس وناروم از شاخ راست است و دریچه بزرگ‌سیاهرگ زیرین از بخش پایینی دریچه سیاهرگی راست؛ ستیغ انتهایی هم مرز بخش صاف و ترابکولار دهلیز راست است.

دیواره‌بندی: دیواره‌های اصلی قلب میان روز ۲۷ و ۳۷ ساخته می‌شوند: یا دو توده بافتی (بالشتک اندوکاردی) رو به هم رشد و یکی می‌شوند، یا یک توده تا دیواره روبه‌رو پیش می‌رود، یا نواری از دیواره رشد نمی‌کند و دو سویش گشاد می‌شوند.

۱- پایان هفته چهارم: ستیغ داسی سپتوم اولیه (septum primum) از سقف دهلیز مشترک به سوی بالشتک‌های اندوکاردی پایین می‌آید؛ فاصله لبه آن تا بالشتک‌ها سوراخ اولیه (ostium primum) است.

۲- پیش از بسته شدن سوراخ اولیه، مرگ سلولی در بخش بالایی سپتوم اولیه چند روزنه می‌سازد که به هم می‌پیوندند: سوراخ ثانویه (ostium secundum). سپس استطاله‌های بالشتک‌ها لبه سپتوم اولیه را می‌گیرند و سوراخ اولیه بسته می‌شود.

۳- با بزرگ شدن دهلیز راست از ادغام شاخ راست، چین هلالی سپتوم ثانویه (septum secundum) در سمت راست سپتوم اولیه پایین می‌آید و سوراخ ثانویه را می‌پوشاند، ولی کامل نمی‌شود؛ دهانه‌ای که در آن باز می‌ماند سوراخ بیضی (foramen ovale) است.

۴- بخش بالایی سپتوم اولیه از میان می‌رود و باقی آن دریچه سوراخ بیضی می‌شود؛ در جنین خون از شکافی مایل از دهلیز راست به چپ می‌رود. پس از تولد با بالا رفتن فشار دهلیز چپ، این دریچه به سپتوم ثانویه فشرده می‌شود.

سوراخ‌ها و دیواره‌های دهلیزی

ساختار	چگونه پدید می‌آید	سرنوشت
سوراخ اولیه	فاصله لبه سپتوم اولیه تا بالشتک‌ها	بالشتک‌های اندوکاردی می‌بندند
سوراخ ثانویه	مرگ سلولی در بالای سپتوم اولیه	سپتوم ثانویه می‌پوشاند
سوراخ بیضی	دهانه باز در سپتوم ثانویه	پس از تولد بسته؛ حفره بیضی
سپتوم اولیه	از سقف دهلیز مشترک	دریچه سوراخ بیضی؛ کف حفره بیضی (fossa ovalis)
سپتوم ثانویه	چین هلالی سمت راست سپتوم اولیه	لبه حفره بیضی

◆ **کلید تشخیص: کلید تشخیص سه سوراخ دهلیزی**

✓ **سوراخ اولیه و سوراخ ثانویه هر دو در سپتوم اولیه‌اند؛ سوراخ بیضی در سپتوم ثانویه.**

✓ **سوراخ اولیه را بالشتک‌ها می‌بندند؛ سوراخ ثانویه را سپتوم ثانویه می‌پوشاند.**

✓ **کف حفره بیضی بقایای سپتوم اولیه است.**

ناهنجاری‌های دیواره دهلیزی

ناهنجاری	علت	یافته
نقص سوراخ ثانویه (ASD)	مرگ سلولی بیش از حد و تحلیل سپتوم اولیه یا رشد ناکافی سپتوم ثانویه	سوراخ بزرگ میان دو دهلیز؛ شنت چپ به راست
نقص سوراخ اولیه	یکی نشدن کامل بالشتک‌ها، با دیواره بطنی بسته	معمولاً با شکاف لت قدامی دریچه دهلیزی‌بطنی (در شرح کلاسیک سه‌لتی؛ در بالین بیشتر میترال)
دهلیز مشترک (قلب سه‌حفره‌ای دوبطنی)	نبود کامل دیواره دهلیزی	شدیدترین نوع؛ همیشه با نقص‌های جدی دیگر

ناهنجاری	علت	یافته
بسته شدن زودرس سوراخ بیضی	بسته شدن پیش از تولد	هیپرتروفی شدید دهلیز و بطن راست، رشد نکردن قلب چپ؛ مرگ کمی پس از تولد
باز ماندن باریک سوراخ بیضی (probe patent)	یکی نشدن کامل دو سپتوم؛ حدود ۲۰٪ افراد	بی شنت مهم

۵- ASD از ناهنجاری‌های شایع قلب است و در دختران دو برابر پسران (۲ به ۱) دیده می‌شود. سندرم هولت‌اورام (Holt-Oram) از گروه دست و قلب است: نقص بخش رادیال اندام بالا همراه نقص دیواره بین‌دهلیزی و بین‌بطنی.

★ نکات مهم این مبحث

- ✓ شاخ چپ سینوس وریدی سینوس کرونری و سیاهرگ مایل دهلیز چپ می‌شود؛ شاخ راست سینوس وناروم.
- ✓ سوراخ اولیه و ثانویه در سپتوم اولیه‌اند و سوراخ بیضی در سپتوم ثانویه.
- ✓ بسته شدن زودرس سوراخ بیضی قلب راست را بزرگ و قلب چپ را کوچک می‌کند.

مجرای دهلیزی‌بطنی، دیواره‌بندی بطن‌ها و مسیر خروجی و ناهنجاری‌های قلب

اولویت مطالعه: ضروری | ۲۳ تست آخر فصل

بالشتک‌های اندوکاردی: برآمدگی‌های پوشیده از اندوکارد، پر از ماتریکس خارج‌سلولی، که در ناحیه دهلیزی‌بطنی و مخروطی‌تنه‌ای پدید می‌آیند و در بستن سوراخ اولیه، بخش غشایی دیواره بین‌بطنی، دو مجرای دهلیزی‌بطنی، دیواره آئورتی‌ریوی و دریچه‌ها سهم دارند.

۱- سلول‌های بالشتک‌های دهلیزی‌بطنی از خود اندوکارد جدا می‌شوند و به درون ماتریکس می‌روند؛ سلول‌های بالشتک‌های مخروطی‌تنه‌ای از ستیغ عصبی (neural crest) ناحیه مغز پسین‌اند.

۲- پایان هفته چهارم: دو بالشتک بالایی و پایینی در کناره‌های مجرای دهلیزی‌بطنی و دو بالشتک جانبی در کناره‌های راست و چپ پیدا می‌شوند. بالایی و پایینی به هم می‌رسند و مجرا را به دو مجرای دهلیزی‌بطنی راست و چپ بخش می‌کنند.

۳- دریچه‌های دهلیزی‌بطنی: مزانشیم گرداگرد هر سوراخ، در سطح بطنی با جریان خون تو خالی و نازک می‌شود؛ لت‌ها با طناب‌های وتری (chordae tendineae) به ماهیچه‌های پاپیلاری وصل می‌مانند. چپ دو لت دارد (میترال یا دولتی) و راست سه لت (سه‌لتی).

۴- در سونوگرافی قلب، دو دیواره دهلیزی و بطنی (میله عمودی) و بالشتک‌های دهلیزی‌بطنی (میله افقی) شکل صلیب دارند؛ کامل بودن این صلیب نشانه مهمی است.

۵- باقی ماندن مجرای دهلیزی‌بطنی مشترک (persistent common atrioventricular canal): بالشتک‌ها به هم جوش نمی‌خورند؛ نقص دیواره دو جزء دهلیزی و بطنی دارد که لت‌های نابهنجار یک دریچه دهلیزی‌بطنی مشترک میانشان است. پس ASD، VSD و نقص دریچه‌های سه‌لتی و میترال با هم هستند، ولی دریچه‌های سینی درگیر نیستند.

★ اصل سؤال آزمون | آزمون استخدامی ماما وزارت بهداشت | ۱۴۰۲

باقی ماندن مجرای دهلیزی ـ بطنی اولیه (Persistent atrioventricular canal) با همه ناهنجاری‌های زیر همراه است به جز.....؟ bzhik.ir

۱ نقص دیواره بین بطنی
۲ نقص دیواره بین دهلیزی
۳ نقص دریچه‌های سینی
۴ نقص دریچه‌های سه لتی و دو لتی

✓ **پاسخ: گزینه ۳.** جوش نخوردن بالشتک‌های دهلیزی‌بطنی، هم نقص دیواره دهلیزی و هم نقص دیواره بطنی می‌دهد و چون همین بالشتک‌ها دریچه‌های سه‌لتی و میترال را می‌سازند، این دریچه‌ها هم نابهنجارند. دریچه‌های سینی از برآمدگی‌های تنه شریانی پدید می‌آیند و در این ناهنجاری درگیر نیستند.

۶- آترزی دریچه سه‌لتی (tricuspid atresia): سوراخ دهلیزی‌بطنی راست بسته است؛ همراه با باز ماندن سوراخ بیضی، VSD، کوچک ماندن بطن راست و هیپرتروفی بطن چپ.

دیواره‌بندی تنه و مخروط: در هفته پنجم دو برآمدگی (بالشتک) تنه‌ای روبه‌روی هم، در دیواره بالایی راست و پایینی چپ تنه، پیدا می‌شوند و در رشد به سوی کیسه آئورتی دور هم می‌پیچند؛ از یکی شدن آن‌ها دیواره مارپیچ آئورتی‌ریوی (aorticopulmonary septum) ساخته می‌شود و تنه به آئورت و تنه ریوی بخش می‌شود.

۷- هم‌زمان دو برآمدگی مخروطی (پشتی راست و شکمی چپ) یکی می‌شوند و مخروط را به بخش قدامی‌جانبی (خروجی بطن راست) و بخش پشتی‌میانی (خروجی بطن چپ) بخش می‌کنند.

۸- سلول‌های ستیغ عصبی قلبی از لبه چین‌های عصبی مغز پسین از راه قوس‌های حلقی ۳، ۴ و ۶ به برآمدگی‌های مخروطی‌تنه‌ای می‌رسند؛ آسیب ژنتیکی یا تراتوژنی آن‌ها نقص مسیر خروجی می‌دهد: تترالوژی فالو، تنگی ریوی، جابه‌جایی رگ‌های بزرگ و تنه شریانی پایدار، اغلب همراه نقص‌های سر و گردن.

۹- دریچه‌های سینی (هلالی): وقتی بخش‌بندی تنه تقریباً کامل است، روی برآمدگی‌های تنه‌ای تکمه‌های کوچکی پدید می‌آید (برای هر رگ سه تکمه) که سطح بالایی‌شان کم‌کم تو خالی می‌شود؛ ستیغ عصبی در ساختن آن‌ها سهم دارد.

دیواره‌بندی بطن‌ها: در پایان هفته چهارم دو بطن اولیه با رشد میوکارد به بیرون و ترابکول‌سازی در درون گشاد می‌شوند؛ دیواره‌های میانی آن‌ها کنار هم می‌آیند و بخش ماهیچه‌ای دیواره بین‌بطنی را می‌سازند.

۱۰- سوراخ بین‌بطنی بالای بخش ماهیچه‌ای می‌ماند و با کامل شدن دیواره مخروطی کوچک می‌شود. بافتی از بالشتک اندوکاردی پایینی در امتداد لبه بالایی بخش ماهیچه‌ای آن را می‌بندد و با دیواره مخروطی یکی می‌شود؛ بسته شدن تا پایان هفته هفتم کامل است و بخش غشایی دیواره بین‌بطنی پدید می‌آید.

۱۱- بخش غشایی سه سهم‌گذار دارد: بالشتک‌های دهلیزی‌بطنی و دو برآمدگی دیواره مخروطی‌تنه‌ای؛ نقص هر کدام راه میان دو بطن را باز می‌گذارد.

ناهنجاری‌های بطن‌ها و مسیر خروجی

ناهنجاری	علت	یافته شاخص
نقص دیواره بین‌بطنی (VSD) غشایی	نقص بالشتک یا دیواره مخروطی‌تنه‌ای	شایع‌ترین ناهنجاری مادرزادی قلب؛ تنها یا همراه نقص مخروطی
تترالوژی فالو	بخش شدن نابرابر مخروط با جابه‌جایی قدامی دیواره مخروطی‌تنه‌ای	تنگی قیفی (infundibular) ریوی، VSD، آئورت سوار، هیپرتروفی بطن راست؛ سیانوز
جابه‌جایی رگ‌های بزرگ (TGA)	دیواره مخروطی‌تنه‌ای مارپیچ نمی‌شود و راست پایین می‌آید	آئورت از بطن راست و تنه ریوی از بطن چپ؛ همراه PDA، گاهی VSD غشایی؛ سیانوز
تنه شریانی پایدار	دیواره مخروطی‌تنه‌ای ساخته نمی‌شود	یک تنه از هر دو بطن خون می‌گیرد؛ همیشه با VSD؛ سیانوز
تنگی دریچه‌ای ریوی	چسبیدن دریچه‌های سینی ریوی	تنه ریوی باریک؛ سوراخ بیضی تنها خروجی دهلیز راست و PDA تنها راه خون به ریه
تنگی دریچه‌ای آئورت	چسبیدن دریچه‌های سینی آئورت	گاه فقط روزنه‌ای سوزنی؛ اندازه آئورت معمولاً طبیعی

◆ **کلید تشخیص: کلید تشخیص سه نقص مسیر خروجی**

- ✔ **دیواره هست ولی به جلو جابه‌جا شده: تترالوژی فالو (چهار یافته).**
- ✔ **دیواره هست ولی مارپیچ نیست: جابه‌جایی رگ‌های بزرگ.**
- ✔ **دیواره نیست: تنه شریانی پایدار، همیشه با VSD.**

مثال تشخیص | تشخیص نقص از یافته‌ها

✔ نوزاد ۲ روزه با سیانوز؛ در اکو، آئورت روی نقص بخش بالایی دیواره بین‌بطنی سوار است و خروجی بطن راست تنگ و دیواره آن ضخیم است.

قدم‌های تشخیص

۱. سوار بودن آئورت و VSD یعنی دیواره مخروطی‌تنه‌ای ساخته شده ولی درست ننشسته است.
۲. تنگی قیفی خروجی راست از سهم کمتر مخروط راست در بخش نابرابر است.
۳. هیپرتروفی بطن راست پیامد فشار کار در برابر این تنگی است.

جواب: تترالوژی فالو، از جابه‌جایی قدامی دیواره مخروطی‌تنه‌ای

الگوی حل: چهار یافته با سیانوز یعنی بخش نابرابر مخروط، نه نبود دیواره.

◆ **کلید تشخیص: کلید تشخیص عصب راجعه**

- ✔ **چپ: دور رباط شریانی (قوس ششم چپ).**
- ✔ **راست: دور ساب‌کلاوین راست (قوس چهارم راست).**

۶- سرخرگ‌های زرده‌ای (ویتلین) نخست زوج و خون‌رسان کیسه زرده‌اند؛ به هم می‌پیوندند و در مزانتر پشتی روده جا می‌گیرند: سلیاک (پیش‌روده)، مزانتریک بالایی (میان‌روده) و مزانتریک پایینی (پس‌روده).

نکته: در شرح کلاسیک هر سه سرخرگ گوارشی زرده‌ای‌اند؛ در شرح تازه‌تر، مزانتریک پایینی از سرخرگ‌های نافی دانسته می‌شود.

۷- سرخرگ‌های نافی نخست شاخه‌های شکمی زوج آئورت پشتی‌اند که در کنار آلانتوئیس به جفت می‌روند؛ در هفته چهارم هر کدام با شاخه پشتی آئورت (ایلیاک مشترک) پیوند تازه می‌گیرد و منشأ نخست را از دست می‌دهد. پس از تولد بخش نزدیک، ایلیاک داخلی و مثانه‌ای بالایی (superior vesical) و بخش دور، رباط نافی میانی (medial umbilical ligament) می‌شود.

۸- سرخرگ‌های کرونری از اپی‌کارد (سلول‌های ارگان پیش‌اپی‌کاردی) و آنژیوبلاست‌های کوچنده پدید می‌آیند؛ ستیغ عصبی ماهیچه صاف بخش نزدیک آن‌ها را می‌سازد.

ناهنجاری‌های سرخرگ‌های بزرگ

ناهنجاری	علت	یافته
مجرای شریانی باز (PDA)	بسته نشدن مجرای شریانی	شایع‌ترین ناهنجاری رگ‌های بزرگ؛ به‌ویژه در نوزاد نارس
کوآرکتاسیون آئورت	ناهنجاری لایه میانی و سپس تکثیر انتیما	پیش‌مجرایی (مجرا باز) یا پس‌مجرایی (شایع‌تر، مجرا بسته)؛ گردش جانبی با بین‌دنده‌ای و سینه‌ای درونی
منشأ نابهنجار ساب‌کلاوین راست	بسته شدن قوس چهارم راست و بخش نزدیک آئورت پشتی راست	منشأ درست زیر ساب‌کلاوین چپ و گذر از پشت مری؛ معمولاً بی‌نشانه
قوس آئورت دوگانه	ماندن آئورت پشتی راست میان هفتمین بین‌قطعه‌ای و پیوند با چپ	حلقه رگی گرد نای و مری؛ فشار بر آن‌ها
قوس آئورت راست	بسته شدن قوس چهارم و آئورت پشتی چپ و جانشینی راست	دشواری بلع اگر رباط شریانی از پشت مری بگذرد
قوس آئورت گسسته	بسته شدن قوس چهارم چپ	همراه منشأ نابهنجار ساب‌کلاوین راست؛ مجرا باز می‌ماند

◆ **کلید تشخیص: کلید تشخیص دو نوع کوآرکتاسیون**

- ✔ **تنگی بالای ورود مجرا: پیش‌مجرایی؛ مجرای شریانی باز می‌ماند.**
- ✔ **تنگی پایین ورود مجرا: پس‌مجرایی و شایع‌تر؛ مجرا معمولاً بسته و گردش جانبی با سرخرگ‌های بین‌دنده‌ای و سینه‌ای درونی.**

★ **نکات مهم این مبحث**

- ✔ قوس سوم کاروتید مشترک، قوس چهارم چپ قوس آئورت و راست ساب‌کلاوین راست را می‌سازد.
- ✔ بخش دور قوس ششم چپ مجرای شریانی است و عصب راجعه چپ دور آن می‌ماند.
- ✔ کوآرکتاسیون پس‌مجرایی شایع‌تر است و گردش جانبی با بین‌دنده‌ای‌ها برقرار می‌شود.

دستگاه سیاهرگی: زرده‌ای، نافی و کاردینال

اولویت مطالعه: مهم | ۱۳ تست آخر فصل

دستگاه سیاهرگی: در هفته پنجم سه جفت سیاهرگ اصلی پیداست: زرده‌ای که خون کیسه زرده را به سینوس وریدی می‌برد، نافی که خون اکسیژن‌دار پرزهای کوریونی را به رویان می‌رساند، و کاردینال که بدن رویان را تخلیه می‌کند.

۱- سیاهرگ‌های زرده‌ای پیش از رسیدن به سینوس، شبکه‌ای گرد دوازدهه می‌سازند و از سپتوم عرضی می‌گذرند؛ طناب‌های کبدی مسیرشان را می‌برند و سینوزوئیدهای کبد پدید می‌آید.

تهیه شده از: فروشگاه تخصصی منابع آزمونهای استخدامی "بژیک" (www.bzhik.ir)

۲- با پس‌رفت شاخ چپ، زرده‌ای راست بزرگ می‌شود و مجرای کبدی‌قلبی راست، بخش کبدی بزرگ‌سیاهرگ زیرین را می‌سازد؛ بخش نزدیک زرده‌ای چپ از میان می‌رود. شبکه گرد دوازدهه یک رگ می‌شود: سیاهرگ باب؛ مزانتریک بالایی و طحالی هم از زرده‌ای‌ها مانده‌اند.

۳- سیاهرگ‌های نافی نخست از دو سوی کبد می‌گذرند و برخی به سینوزوئیدها می‌پیوندند. بخش نزدیک هر دو و همه سیاهرگ نافی راست از میان می‌روند؛ سیاهرگ نافی چپ تنها رگ رساننده خون جفت به کبد می‌ماند.

۴- با افزایش جریان، مجرای وریدی (ductus venosus) میان سیاهرگ نافی چپ و مجرای کبدی‌قلبی راست پدید می‌آید و از شبکه سینوزوئیدی کبد میان‌بر می‌زند. پس از تولد سیاهرگ نافی چپ رباط گرد کبد و مجرای وریدی رباط وریدی می‌شود.

۵- سیاهرگ‌های کاردینال: در هفته چهارم کاردینال قدامی (سر) و خلفی (بقیه بدن) پیش از شاخ سینوسی به هم می‌پیوندند و کاردینال مشترک کوتاه را می‌سازند. در هفته‌های پنجم تا هفتم سه دسته تازه پدید می‌آیند: ساب‌کاردینال (کلیه‌ها)، ساکروکاردینال (اندام‌های پایینی) و سوپراکاردینال (دیواره بدن با سیاهرگ‌های بین‌دنده‌ای، جانشین کاردینال خلفی).

مشتقات سیاهرگ‌های کاردینال

سیاهرگ جنینی	ساختار بزرگسال
پیوند دو کاردینال قدامی	سیاهرگ بازویی‌سری چپ
کاردینال قدامی	ژوگولار داخلی
کاردینال مشترک راست و بخش نزدیک کاردینال قدامی راست	بزرگ‌سیاهرگ زبرین (SVC)
بخش پایانی کاردینال خلفی چپ (ورودی به بازویی‌سری چپ)	سیاهرگ بین‌دنده‌ای بالایی چپ
پیوند ساب‌کاردینال‌ها	سیاهرگ کلیوی چپ
بخش دور ساب‌کاردینال چپ	سیاهرگ گنادی چپ
پیوند ساکروکاردینال‌ها	سیاهرگ ایلیاک مشترک چپ
سوپراکاردینال راست	آزیگوس
سوپراکاردینال چپ	همی‌آزیگوس

◆ **کلید تشخیص: کلید سه بخش بزرگ‌سیاهرگ زیرین (IVC)**

- ✔ **بخش کبدی: از زرده‌ای راست (مجرای کبدی‌قلبی).**
- ✔ **بخش کلیوی: از ساب‌کاردینال راست.**
- ✔ **بخش ساکروکاردینال: از ساکروکاردینال راست.**

ناهنجاری‌های سیاهرگی

ناهنجاری	علت	پیامد
IVC دوگانه در ناحیه کمری	ساکروکاردینال چپ پیوندش با ساب‌کاردینال چپ را از دست نمی‌دهد	دو IVC زیر سطح کلیه
نبود IVC (بخش کبدی)	ساب‌کاردینال راست به کبد نمی‌پیوندد و به سوپراکاردینال راست می‌ریزد	خون پایین بدن از آزیگوس و SVC به قلب؛ سیاهرگ‌های کبدی جدا به دهلیز راست؛ اغلب با ناهنجاری قلبی
SVC چپ	ماندن کاردینال قدامی چپ و بسته شدن کاردینال مشترک راست و بخش نزدیک کاردینال قدامی راست	خون از راه سینوس کرونری به دهلیز راست
SVC دوگانه	ماندن کاردینال قدامی چپ و ساخته نشدن بازویی‌سری چپ	SVC چپ از راه سینوس کرونری به دهلیز راست می‌ریزد

مثال تشخیص | یافتن سیاهرگ جنینی نابهنجار

در تصویربرداری کودکی، بخش کبدی بزرگ‌سیاهرگ زیرین دیده نمی‌شود، آزیگوس گشاد است و سیاهرگ‌های کبدی جداگانه به دهلیز راست می‌ریزند.

قدم‌های تشخیص

۱. خون پایین بدن از آزیگوس به SVC می‌رسد؛ آزیگوس از سوپراکاردینال راست است.
۲. پس ساب‌کاردینال راست به جای پیوستن به بخش کبدی، به سوپراکاردینال راست ریخته است.
۳. سیاهرگ‌های کبدی (بخش زرده‌ای) سالم‌اند و جای IVC به دهلیز باز می‌شوند.

جواب: نبود IVC از نپیوستن ساب‌کاردینال راست به کبد

الگوی حل: آزیگوس گشاد با نبود بخش کبدی، یعنی گیر کردن ساب‌کاردینال راست.

★ نکات مهم این مبحث

- سیاهرگ نافی چپ رباط گرد کبد و مجرای وریدی رباط وریدی می‌شود.
- SVC از کاردینال مشترک راست و بخش نزدیک کاردینال قدامی راست است.
- IVC سه بخش دارد: کبدی از زرده‌ای راست، کلیوی از ساب‌کاردینال راست، ساکروکاردینال از ساکروکاردینال راست.

گردش خون جنینی، تغییرهای پس از تولد و دستگاه لنفاوی

اولویت مطالعه: ضروری | ۱۵ تست آخر فصل

گردش خون جنینی: خون اکسیژن‌دار جفت با سیاهرگ نافی می‌آید و بیشترش با مجرای وریدی از کبد میان‌بر می‌زند و از بزرگ‌سیاهرگ زیرین به دهلیز راست می‌رسد. چون ریه کار نمی‌کند، فشار دهلیز راست از چپ بیشتر است و بیشتر این خون از سوراخ بیضی به دهلیز چپ، بطن چپ و آئورت می‌رود.

۱- خون بازگشتی بزرگ‌سیاهرگ زبرین به بطن راست و تنه ریوی می‌رود؛ چون مقاومت رگ‌های ریه بالاست، بیشترش از مجرای شریانی به آئورت پایین‌رونده می‌ریزد و دو سرخرگ نافی خون را به جفت برمی‌گردانند.

۲- خون نافی در پنج جا با خون کم‌اکسیژن آمیخته می‌شود: کبد (خون اندک سیاهرگ باب)، بزرگ‌سیاهرگ زیرین (خون اندام پایینی، لگن و کلیه)، دهلیز راست (خون سر و اندام بالایی)، دهلیز چپ (خون بازگشتی ریه) و ورودی مجرای شریانی به آئورت پایین‌رونده.

پس از تولد: با نخستین تنفس و قطع گردش جفتی، چهار راه جنینی بسته می‌شوند: سرخرگ‌های نافی، سیاهرگ نافی و مجرای وریدی، مجرای شریانی و سوراخ بیضی؛ و گردش ریوی و سیستمی از هم جدا می‌شوند.

بسته شدن ساختارهای جنینی و بقایای آن‌ها

ساختار جنینی	بسته شدن	بقایا در بزرگسال
سرخرگ‌های نافی	عملاً چند دقیقه پس از تولد با انقباض ماهیچه صاف (محرک گرمایی و مکانیکی)؛ انسداد کامل حدود ۲ تا ۳ ماه	بخش دور: رباط‌های نافی میانی؛ بخش نزدیک: ایلیاک داخلی و مثانه‌ای بالایی
سیاهرگ نافی	کمی پس از سرخرگ‌ها	رباط گرد کبد در لبه پایینی رباط داسی
مجرای وریدی	هم‌زمان با سیاهرگ نافی	رباط وریدی
مجرای شریانی	تقریباً بی‌درنگ با انقباض دیواره؛ انسداد آناتومیک با تکثیر انتیما ۱ تا ۳ ماه	رباط شریانی
سوراخ بیضی	عملاً با بالا رفتن فشار دهلیز چپ و افت فشار دهلیز راست؛ یکی شدن دو سپتوم تا حدود یک سال	حفره بیضی

★ اصل سؤال آزمون | آزمون استخدامی ماما وزارت بهداشت | ۱۴۰۲

رباط گرد کبدی در اثر بسته شدن کدام ساختمان زیر به‌وجود می‌آید؟ bzhik.ir

۱ ورید نافی ۲ شریان نافی ۳ مجرای وریدی ۴ مجرای شریانی

پاسخ: گزینه ۱. سیاهرگ نافی چپ پس از تولد بسته می‌شود و رباط گرد کبد را در لبه پایینی رباط داسی می‌سازد. مجرای وریدی رباط وریدی می‌شود، بخش دور سرخرگ نافی رباط نافی میانی و مجرای شریانی رباط شریانی.

تهیه شده از: فروشگاه تخصصی منابع آزمونهای استخدامی "بژیک" (www.bzhik.ir)

۳- ماده میانجی بسته شدن مجرای شریانی برادی‌کینین است که با نخستین تنفس از ریه آزاد می‌شود؛ بالا رفتن اکسیژن خون و افت پروستاگلاندین هم در آن نقش دارند.

۴- چون سیاهرگ نافی دیرتر از سرخرگ‌ها بسته می‌شود، خون جفت تا مدت کوتاهی پس از تولد هنوز به نوزاد می‌رسد.

۵- بسته شدن سوراخ بیضی در روزهای نخست برگشت‌پذیر است: گریه نوزاد فشار دهلیز راست را بالا می‌برد و شنت راست به چپ و سیانوز گذرا می‌دهد.

مثال تشخیص | شناختن بقایای گردش جنینی

در لاپاروسکوپی بزرگسالی، دو چین از دو سوی مثانه در دیواره قدامی شکم تا ناف بالا رفته‌اند.

قدم‌های تشخیص

۱. ساختاری که از کنار مثانه به ناف می‌رود، در جنین خون لگن را به بند ناف می‌برده است.

۲. این مسیر همان سرخرگ نافی است که بخش نزدیکش ایلیاک داخلی و مثانه‌ای بالایی مانده است.

۳. بخش دور بسته‌شده، طنابی فیبری زیر صفاق است.

جواب: رباط‌های نافی میانی، بقایای بخش دور سرخرگ‌های نافی

الگوی حل: دو چین کنار مثانه تا ناف یعنی سرخرگ نافی؛ یک طناب در لبه رباط داسی به کبد یعنی سیاهرگ نافی.

دستگاه لنفاوی: دیرتر از دستگاه قلبی‌عروقی، در هفته پنجم، به شکل جوانه‌های کیسه‌مانند از اندوتلیوم سیاهرگ‌ها پدید می‌آید (دیدگاه قدیمی‌تر: از مزانشیم درجا) و از شش کیسه لنفاوی آغاز می‌شود.

۱- دو کیسه ژوگولار در پیوندگاه سیاهرگ ساب‌کلاوین و کاردینال قدامی؛ ۲- دو کیسه ایلیاک در پیوندگاه سیاهرگ ایلیاک و کاردینال خلفی؛ ۳- یک کیسه پشت صفاقی نزدیک ریشه مزانتر؛ ۴- مخزن کیلوس (cisterna chyli) پشت کیسه پشت صفاقی.

۵- مجرای سینه‌ای از بخش دور مجرای سینه‌ای راست، پیوند میان دو مجرا و بخش سری مجرای سینه‌ای چپ ساخته می‌شود و مجرای لنفاوی راست از بخش سری مجرای سینه‌ای راست.

★ نکات مهم این مبحث

- خون نافی در پنج جا آمیخته می‌شود: کبد، IVC، دهلیز راست، دهلیز چپ و ورودی مجرای شریانی.
- سرخرگ‌های نافی زودتر از سیاهرگ نافی بسته می‌شوند؛ مجرای شریانی با برادی‌کینین بسته می‌شود.
- لنفاوی از شش کیسه آغاز می‌شود: دو ژوگولار، دو ایلیاک، پشت صفاقی و مخزن کیلوس.

تهیه شده از: فروشگاه تخصصی منابع آزمونهای استخدامی "بژیک" (www.bzhik.ir)

برگه جمع‌بندی فصل ششم

قلب و عروق و گردش خون جنینی، یک صفحه برای مرور شب آزمون

کلیدهای به خاطر سپردن

۱. روزها: لوله قلبی ۱۸، ضربان ۲۲ تا ۲۳، حلقه‌زدن ۲۳ تا ۲۸، دیواره‌بندی ۲۷ تا ۳۷.

۲. هفته‌ها: پنجم شاخ چپ بی‌ارزش؛ هفتم بسته شدن سوراخ بین‌بطنی؛ دهم بسته شدن کاردینال مشترک چپ.

۳. ترتیب دهلیز: سپتوم اولیه، سوراخ اولیه، سوراخ ثانویه، بسته شدن سوراخ اولیه، سپتوم ثانویه و سوراخ بیضی.

۴. تترالوژی فالو: تنگی قیفی ریوی، VSD، آئورت سوار، هیپرتروفی بطن راست.

۵. قوس‌ها: ۱ ماگزیلاری، ۲ لامی و رکابی، ۳ کاروتید مشترک، ۴ قوس آئورت یا ساب‌کلاوین راست، ۶ ریوی و مجرای شریانی.

۶. IVC: کبدی از زرده‌ای راست، کلیوی از ساب‌کاردینال راست، ساکروکاردینال از ساکروکاردینال راست.

۷. بقایا: سیاهرگ نافی رباط گرد، مجرای وریدی رباط وریدی، مجرای شریانی رباط شریانی، سرخرگ نافی رباط نافی میانی، سوراخ بیضی حفره بیضی.

۸. پنج جای آمیختن خون: کبد، IVC، دهلیز راست، دهلیز چپ، ورودی مجرای شریانی.

۹. شش کیسه لنفاوی: دو ژوگولار، دو ایلیاک، یک پشت صفاقی، مخزن کیلوس.

تعریف‌های کلیدی

سینوس وناروم	بخش صاف دهلیز راست، از شاخ سینوسی راست
سپتوم اسپوریوم	ستیغ پیوند دو دریچه سیاهرگی در بالا و پشت ورودی شاخ راست
سوراخ بیضی	دهانه باز در سپتوم ثانویه که دریچه‌اش سپتوم اولیه است
بالشتک اندوکاردی	برآمدگی ماتریکس‌دار زیر اندوکارد که دیواره‌ها و دریچه‌ها را می‌سازد
دیواره آئورتی‌ریوی	دیواره مارپیچ از پیوند دو برآمدگی تنه‌ای
مجرای کاروتید	بخش آئورت پشتی میان قوس سوم و چهارم که بسته می‌شود
مجرای وریدی	میان‌بر سیاهرگ نافی چپ به مجرای کبدی‌قلبی راست از کنار سینوزوئیدهای کبد
باز ماندن باریک سوراخ بیضی	یکی نشدن کامل دو سپتوم دهلیزی در حدود ۲۰٪ افراد، بی شنت مهم

دام‌های تستی

۱ شاخ چپ یا راست

طراح تست سینوس وناروم را کنار سینوس کرونری می‌گذارد تا شاخ دو سو جابه‌جا شود. **مواظب باشید: شاخ چپ** سینوس کرونری و سیاهرگ مایل دهلیز چپ را می‌سازد و **شاخ راست** بخش صاف دهلیز راست را. ص ۱۳۲

۲ جای سوراخ بیضی

طراح تست می‌پرسد سوراخ بیضی در کدام دیواره است و سپتوم اولیه را در گزینه‌ها می‌آورد. **مواظب باشید:** سوراخ بیضی دهانه **سپتوم ثانویه** است؛ سوراخ اولیه و ثانویه هر دو در **سپتوم اولیه** هستند. ص ۱۳۳

۳ دریچه‌ها در کانال مشترک

طراح تست در کانال دهلیزی‌بطنی پایدار می‌پرسد کدام همراه نیست و دریچه‌ها را در گزینه‌ها می‌گذارد. **مواظب باشید:** بالشتک‌های دهلیزی‌بطنی **دریچه‌های سه‌لتی و میترال** را می‌سازند؛ **دریچه‌های سینی** از برآمدگی‌های تنه‌ای‌اند. ص ۱۳۴

۴ سه نقص مسیر خروجی

طراح تست علت تترالوژی، جابه‌جایی رگ‌ها و تنه پایدار را جابه‌جا در گزینه‌ها می‌چیند. **مواظب باشید:** تترالوژی از **جابه‌جایی قدامی** دیواره، جابه‌جایی رگ‌ها از **مارپیچ نشدن** دیواره و تنه پایدار از **نبود دیواره** است. ص ۱۳۵

۵ رباط گرد و رباط وریدی

طراح تست مجرای وریدی را برای رباط گرد کبد در گزینه می‌گذارد. **مواظب باشید: سیاهرگ نافی** رباط گرد کبد و **مجرای وریدی** رباط وریدی را می‌سازد. ص ۱۳۹

۶ قوس چهارم دو سو

طراح تست سرنوشت قوس چهارم راست و چپ را یکسان نشان می‌دهد. **مواظب باشید:** قوس چهارم چپ بخشی از **قوس آئورت** و قوس چهارم راست بخش نزدیک **ساب‌کلاوین راست** می‌شود. ص ۱۳۶

تهیه شده از: فروشگاه تخصصی منابع آزمونهای استخدامی "بژیک" (www.bzhik.ir)

پایان نمونه رایگان

بقیه‌اش در فایل کامل است

در این نمونه ۱۰ صفحه از ۲۲۸ صفحه را دیدید.

۲۲۸	۸۴۴	۸	۳
صفحه	تست با پاسخ تشریحی	فصل درسنامه فشرده	آزمون جامع

فایل کامل، فصل به فصل

فصل	عنوان	تست آخر فصل	از صفحه
۱	گامت‌زایی، چرخه تخمدان و رحم، لقاح و هفته نخست تکامل	۸۶	۵
۲	هفته دوم تا هشتم و دوره جنینی: قرص دولایه، گاسترولاسیون، پرزها، مشتقات لایه‌ها و رشد جنین تا تولد	۱۰۲	۲۸
۳	جفت، پرده‌های جنینی، بند ناف، مایع آمنیون و دوقلویی	۸۵	۵۶
۴	ناهنجاری‌های مادرزادی، تراتوژن‌ها، تشخیص پیش از تولد و ارزیابی سلامت جنین	۱۰۱	۷۸
۵	دستگاه اسکلتی، ماهیچه‌ای، اندام‌ها، حفره‌های بدن و دیافراگم و دستگاه تنفسی	۱۰۳	۱۰۳
۶	دستگاه قلبی‌عروقی و گردش خون جنینی	۱۰۳	۱۳۱
۷	دستگاه گوارش و دستگاه ادراری‌تناسلی	۱۰۹	۱۵۶
۸	سر و گردن، دستگاه عصبی مرکزی، چشم، گوش و دستگاه پوششی	۱۱۰	۱۸۵
	جمع	**۷۹۹**	

- هر فصل: درسنامه فشرده با برچسب اولویت مطالعه، اصل سؤال‌های آزمون‌های گذشته داخل همان مبحث با پاسخ تشریحی، جدول‌های مقایسه و برگه جمع‌بندی یک‌صفحه‌ای.
- زیر پاسخ هر تست نوشته شده مطلبش در کدام صفحه درسنامه است.
- ۳ آزمون جامع ۱۵ سؤالی، هر کدام هم‌اندازه بخش جنین‌شناسی آزمون ماما، با سؤال‌هایی که در تست فصل‌ها نیامده‌اند؛ ویرایش‌های بعدی برای خریداران رایگان است.

دانلود فایل کامل pdf از بژیک

دانلود بسته جامع استخدامی مامایی سال ۱۴۰۵ وزارت بهداشت - درس و تست

bzhik.ir