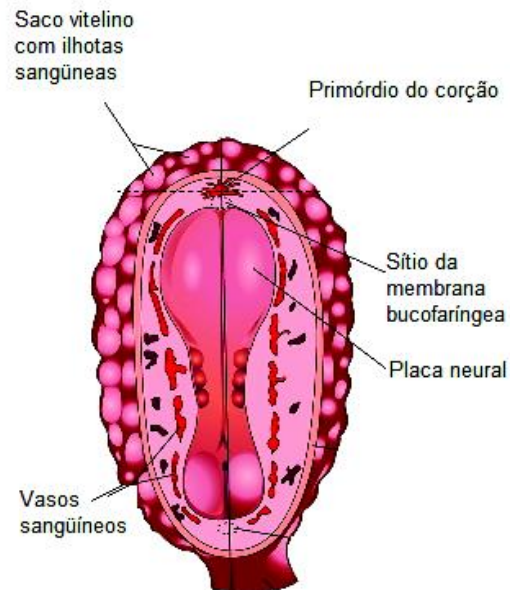


Desenvolvimento do coração

- O desenvolvimento dos vasos sanguíneos primitivos e das primeiras células do sangue começa aos 18-19 dias na mesoderme extraembrionária do saco vitelino e do alantoide. A primeira mudança observada consiste na formação de acúmulos de células mesenquimais (angioblastos), chamados ilhotas sanguíneas.
- Os vasos sanguíneos primitivos, no princípio, estão isolados entre si e logo se fundem para formar redes vasculares. Enquanto isso, o mesênquima circundante se diferencia em células dos tecidos muscular e conjuntivo, que formarão as diferentes túnicas da parede vascular. De uma forma semelhante, são formados os tubos cardíacos primitivos na área cardiogênica.



<https://www.youtube.com/watch?v=pxtnxwqNpOU&list=PL9A2D6BB7F131CA12>

- Formam-se dois cordões cardíacos, maciços e paralelos, que posteriormente formam cavidades e se transformam nos tubos cardíacos primitivos direito e esquerdo
- Ao ser produzido o dobramento lateral do embrião, ambos os tubos cardíacos se aproximam entre si e suas paredes se fundem para formar o tubo cardíaco único ou coração primitivo

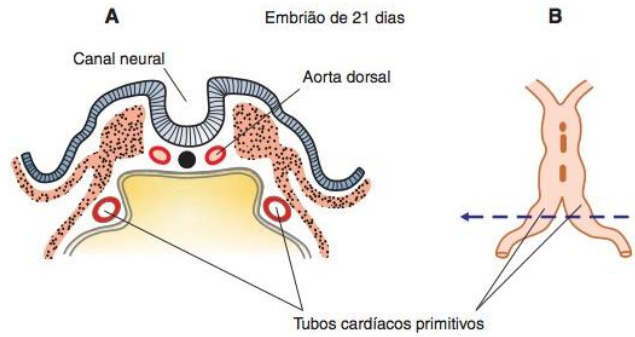


Fig. 9-17 Tubos cardíacos primitivos em um embrião humano de 21 dias de desenvolvimento. A. Corte transversal, cujo nível é destacado em B.

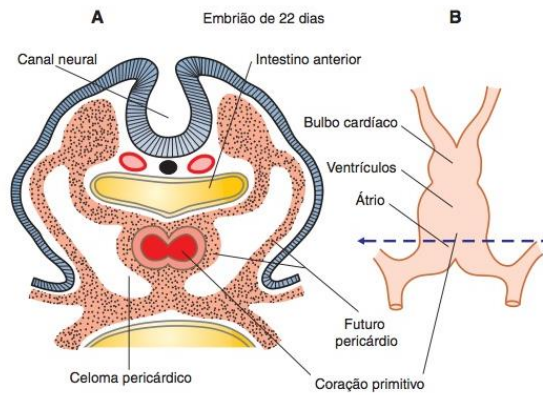
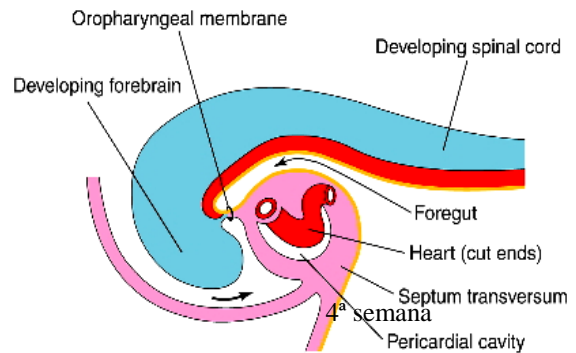
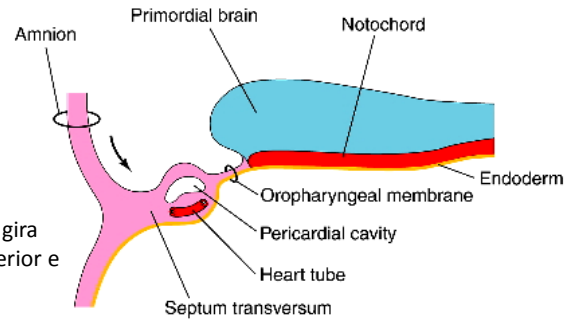


Fig. 9-18 Coração primitivo em um embrião humano de 22 dias de desenvolvimento. A. Corte transversal, cujo nível é destacado em B.

Também ocorre o dobramento cefálico e o tubo cardíaco gira até ficar em posição ventral com relação ao intestino anterior e caudal com relação à membrana faríngea



- Em uma etapa mais avançada, o coração primitivo, de forma tubular, sofre duas constrictões primárias e fica dividido em três cavidades. Estas são, em sentido cranio-caudal, **o bulbo cardíaco, o ventrículo e o átrio**. Imediatamente se desenvolve o **tronco arterioso**, em conexão com o bulbo cardíaco, e o **seio venoso**, como uma quarta cavidade em seguida ao átrio.
- O tronco arterioso se comunica cranialmente com os arcos aórticos. O seio venoso apresenta duas expansões laterais chamadas cornos direito e esquerdo que, por sua região caudal, recebem as **veias umbilicais que provêm da placenta, as veias vitelinas que vêm do saco vitelino e as veias cardinais comuns que recolhem o sangue de todo o corpo do embrião**

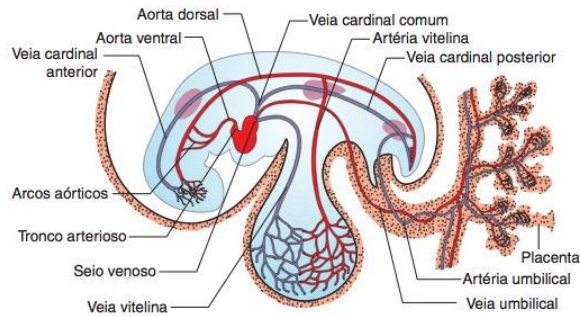


Fig. 9-20 Sistema vascular do lado esquerdo em um embrião humano de 25 dias de desenvolvimento. As áreas rosadas indicam os futuros sacos linfáticos. Note que a artéria umbilical leva sangue venoso (azul) até a placenta, e a veia umbilical leva sangue oxigenado (vermelho) para o embrião. (Comparar com as Figs. 14-7 e 14-10.)

- Desta forma, durante a quarta semana do desenvolvimento, é formado o sistema cardiovascular primitivo e o coração começa a bater ao se estabelecer a circulação fetoplacentária primitiva, dando início ao funcionamento do primeiro sistema do embrião
- O bulbo cardíaco e o ventrículo crescem mais rápido que o resto do coração primitivo, o que faz com que este se dobre e adote a forma de “U” (alça bulboventricular) e, mais tarde, de “S”. Ao se dobrar, o átrio e o seio venoso ficam localizados dorsalmente ao tronco arterioso, ao bulbo cardíaco e ao ventrículo

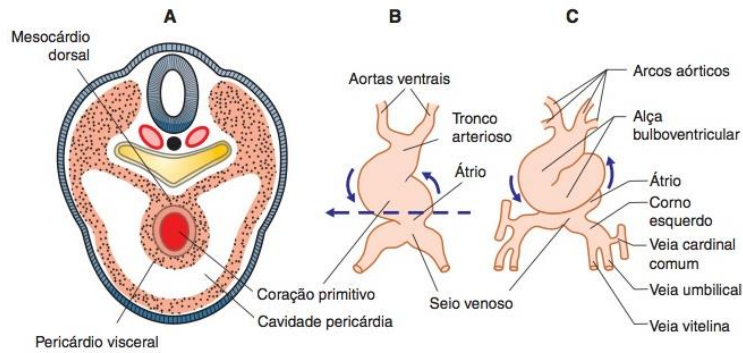


Fig. 9-19 Coração de um embrião humano de 23-24 dias. A. Corte transversal, cujo nível é destacado em B.

Coração tubular:

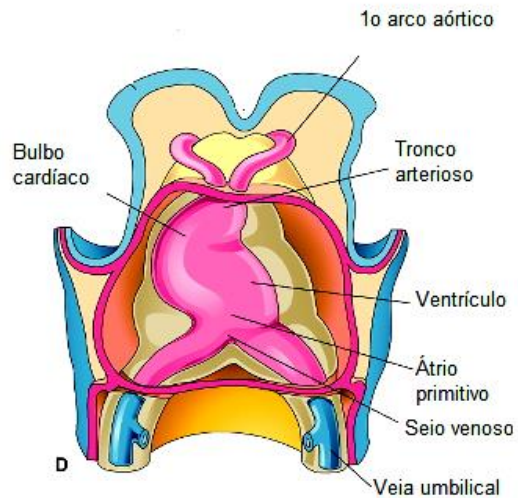
alongamento, dilatações e
constricções alternadas:

- **Bulbo Cardíaco:** tronco
arterial, cone arterial e cone
cordial

- **Ventrículo Primitivo**

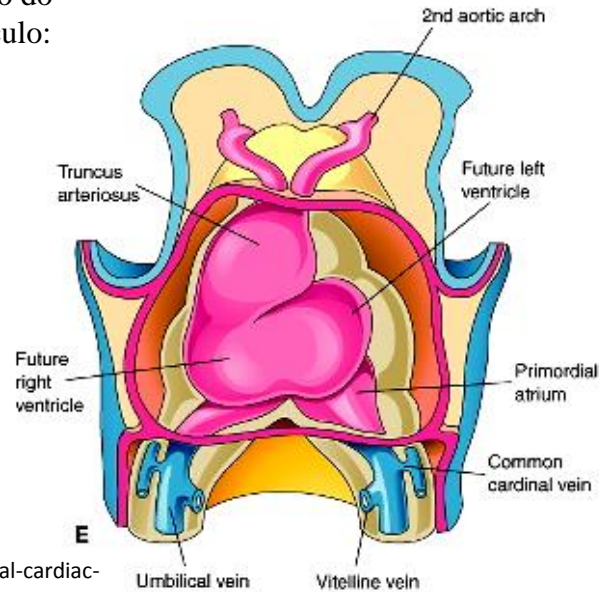
- **Átrio Primitivo**

- **Seio Venoso:** recebe as veias
umbilical, vitelínicas e
cardinais comuns



Crescimento mais rápido do bulbo cardíaco e ventrículo:
alça bulboventricular.

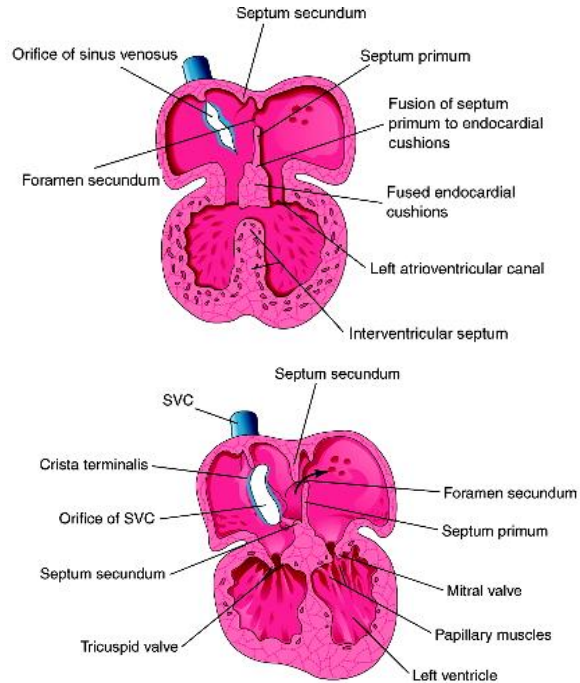
Curvamento do coração primitivo: átrio e seio venoso localizados dorsalmente



<http://www.highimpact.com/project/normal-cardiac-development>

Desenvolvimento dos átrios

- Desde a metade da quarta semana começam a se desenvolver espessamentos mesodérmicos na parede dorsal e ventral do duto auriculoventricular. São os coxins endocárdicos, que o septam para formar os dutos atrioventriculares direito e esquerdo.
- Simultaneamente, a partir da parede dorsocranial do átrio primitivo se desenvolve uma estrutura laminar em forma de meia lua, o **septum primum**. Este septo cresce em direção aos coxins endocárdicos fundidos e deixa uma abertura chamada **foramen primum** (foramen; buraco) que vai se reduzindo paulatinamente.
- Antes de sua completa oclusão, na parte superior do septo aparecem vários orifícios que logo confluem para se transformarem no foramen secundum. Isto permite que a comunicação entre os dois átrios continue, já que o crescimento do septum primum terminará obliterando completamente o foramen primum.



- Por volta do final da quinta semana, a partir da parede ventrocranial do átrio se forma outra lâmina semilunar, o septum secundum, que cresce em direção aos coxins endocárdicos, passando pelo lado direito do septum primum.
- Este segundo septo cobre o foramen secundum sem fechá-lo e sua borda livre deixa uma abertura chamada forame oval ou forame de Botal.
- Esta válvula permite que o sangue circule do átrio direito para o átrio esquerdo, em vez de passar para o sistema pulmonar que está pouco desenvolvido durante todo o período fetal

- as paredes da veia primitiva vão sendo incorporadas à parede do átrio esquerdo, até que os quatro ramos da veia pulmonar primitiva tenham comunicação direta com a parede atrial, constituindo, assim, as veias pulmonares

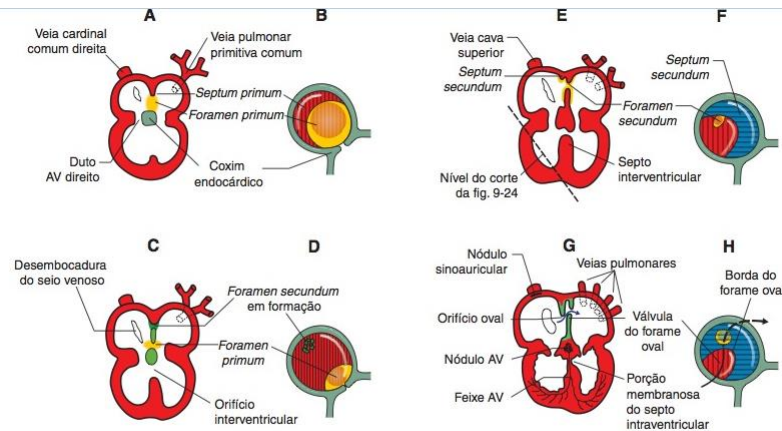


Fig. 9-22 Desenvolvimento de átrios e ventrículos do coração de um embrião humano de 4-5 semanas de desenvolvimento. Os cortes frontais (A, C, E e G) estão orientados na Figura 9-21 C. Os cortes sagitais (B, D, F e H), ilustrando a evolução da comunicação interatrial, são mostrados a partir do átrio direito. AV: atrioventricular.

Desenvolvimento dos ventrículos

- À medida que avança o desenvolvimento, o bulbo cardíaco se incorpora às paredes dos ventrículos e forma a parte superior do ventrículo direito (cone arterioso) e do esquerdo (vestíbulo aórtico).
- A partir da extremidade caudal do ventrículo primitivo, desenvolve-se o septo interventricular. Este septo cresce em direção cranial, para os coxins endocárdicos fundidos, e deixa um orifício interventricular que comunica ambos os ventrículos
- Ao final da sétima semana, ocorre o fechamento do orifício interventricular

Circulação fetal e neonatal

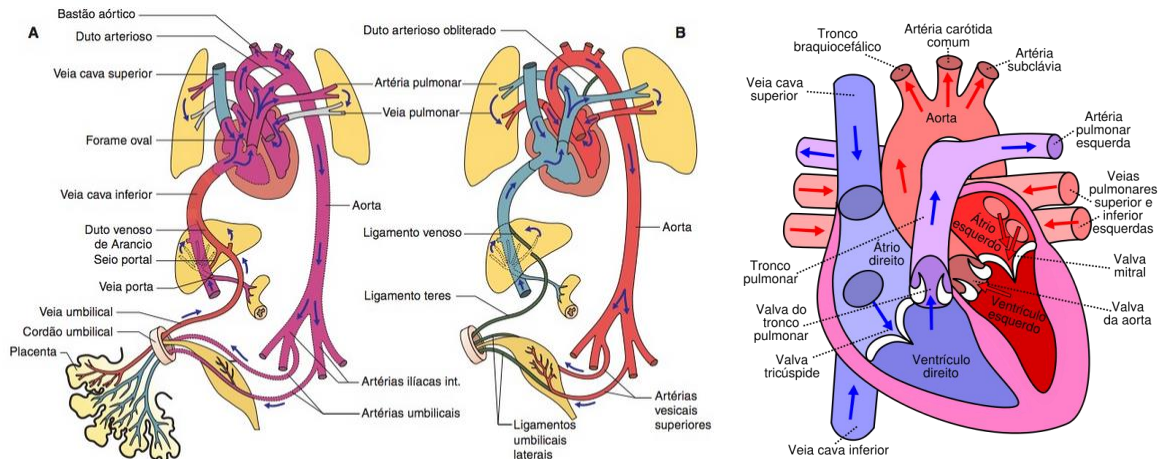


Fig. 14-10 Desenvolvimento da circulação fetal (A) e suas mudanças na etapa pós-natal (B). Em A, a cor indica a mistura de sangue parcialmente oxigenado.

- A circulação fetal fica estabelecida pelo sangue que chega da veia umbilical proveniente dos capilares vilosos placentários. Esse sangue, carregado de O₂ (80% de saturação), irriga o parênquima hepático. A veia porta, que recebe o sangue pouco oxigenado proveniente do intestino, desemboca no duto venoso. Essa mistura de sangue oxigenado proveniente da placenta e de sangue pouco oxigenado que chega do intestino e das regiões caudais do feto faz com que o sangue da veia cava inferior contenha uma concentração menor de O₂ (70% de saturação). Ao desembocar no átrio direito, o sangue fetal oxigenado que leva a veia cava inferior passa na sua maior parte para o átrio esquerdo através do forame oval (orifício de Botal), e o restante, misturado com o sangue pouco oxigenado que vem da veia cava inferior, passa para o ventrículo direito. O sangue se distribui pelas artérias da cabeça, do pescoço e das extremidades superiores, que são as regiões do feto melhor oxigenadas

- Do átrio direito, uma parte do sangue passa para o tronco pulmonar. Entretanto, a quantidade de sangue que passa para as artérias pulmonares é muito pequena, isso porque o pulmão não ventilado do feto oferece uma resistência vascular elevada. Portanto, a maior parte do sangue atravessa o duto arterioso, vaso arterial temporal que desemboca no bastão aórtico. Assim, o sangue com uma saturação de O₂ relativamente baixa, devido à mistura que ocorre na desembocadura do duto arterioso, corre pela aorta descendente e irriga as vísceras torácicas e abdominais e as extremidades inferiores, para voltar à placenta pelas artérias umbilicais direita e esquerda, que nascem nas artérias ilíacas, ramificações terminais da aorta.

Circulação neonatal

- Imediatamente depois do parto é produzida uma contração dos vasos umbilicais; isso, além da ligadura do cordão umbilical, provoca a diminuição da pressão sanguínea na veia cava inferior e no átrio direito. Por outro lado, quando o recém-nascido começa a respirar, seus pulmões se expandem e as arteríolas e os capilares se dilatam. Dessa forma, diminui a resistência vascular, o que permite que o maior volume sanguíneo que percorre o tronco pulmonar se desvie para as artérias pulmonares
- As mudanças do padrão circulatório não são abruptas. Estendem-se pela 1ª infância.

TABELA 14-3 Principais mudanças circulatórias no nascimento

1. Contração dos vasos umbilicais
2. Estreitamento do duto arterioso
3. Estreitamento do duto venoso
4. Oclusão do forame oval (orifício de Botal)
5. Diminuição da resistência do leito capilar pulmonar

A nova dieta das grávidas

Estudo gaúcho inédito revela que gestantes devem evitar alimentos saudáveis, como o suco de uva e de laranja, brócolis e até a maçã nos três meses antes do parto

por Francisco Amorim

15/08/2009 | 07h30

Heroinas no combate ao envelhecimento e às doenças degenerativas, substâncias conhecidas como flavonóides presentes em alimentos como o suco de uva se transformam em vilãs quando ingeridas por mulheres nos últimos meses de gestação. Foi o que descobriu uma pesquisa realizada por três anos no Rio Grande do Sul e divulgada no prestigiado Journal of Perinatology, uma das principais publicações médicas ligada à Nature.

O estudo gaúcho, coordenado pelo cardiologista Paulo Zielinsky, revela que essas substâncias encontradas em alimentos saudáveis, como sucos de uva e laranja, nos chás e até no chimarrão, podem prejudicar o funcionamento do coração do feto que está prestes a nascer.



Consumo de ferro e cálcio deve ser reforçado na gravidez.
Foto: Getiano Jener

Com funções antioxidantes e anti-inflamatórias, os flavonoides estão presentes atualmente na maioria das dietas orientadas por especialistas. A todo o momento surgem novas pesquisas ao redor do mundo apontando os benefícios da ingestão dessas substâncias em diferentes fases da vida. Alçado ao estrelato por médicos e nutricionistas, os polifenóis, como também são conhecidos, agora têm sua imagem arranhada pela primeira vez por uma pesquisa científica. Ao acompanhar o desenvolvimento do coração de 143 fetos, Zielinsky descobriu evidências clínicas de que, no terceiro e último trimestre da gestação (entre a 28 e 40 semanas), o consumo de alimentos ricos nessas substâncias pode levar a insuficiência cardíaca do bebê em formação. Mesmo após o nascimento, a criança continua correndo riscos decorrente da ingestão de flavonóides pela mãe durante a gravidez, ficando vulnerável a sofrer após o parto de hipertensão respiratória – quando os pulmões não funcionam direito devido à má oxigenação. Doenças que podem levar a morte, alerta o médico.

A dúvida era por que substâncias que melhoram a qualidade de vida de crianças, adultos e idosos se mostram tão prejudiciais durante a fase fetal. Durante o estudo, os pesquisadores notaram que a função anti-inflamatória dos flavonoides inibe a produção da prostaglandina, substância produzida pela placenta que tem a função de manter aberto um canal que une a artéria pulmonar à aorta, chamado de ducto arterioso. Esse duto funciona como uma espécie de desvio para parte do sangue que sai do coração em direção aos pulmões que, por não estarem ainda funcionado, necessitam de apenas 15% do sangue que é bombeado a eles. Com o fechamento do canal, estimulado pela ingestão dos flavonoides, o coração começa a trabalhar de forma incorreta, causando arritmias.

– Depois dos sete meses, esse canal depende da prostaglandina para ficar aberto. Quando a criança nasce saudável, ela começa a respirar, e o duto se fecha por falta da substância que era produzida na placenta – explica o cardiologista.

<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticia/2009/08/a-nova-dieta-das-gravidas-2617826.html>