

MAKALAH
PEMBENTUKAN SISTEM KARDIORESPIRASI
DALAM EMBRIOGENESIS



NAMA KELOMPOK:

MELLYNDA FORTIUS : 2110101067

IRNA RARA JUNIKA : 2110101068

PUTRI Wafa NORASHILA DEWI : 2110101069

PUTRI RATNA SARI DEWI : 2110101071

FERA WIDIAWATI : 2110101072

ANJELI SAURI : 2110101073

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan kemudahan bagi kami dalam menyelesaikan makalah ini dengan baik. Makalah yang berjudul “Pembentukan Sistem Kardiorespirasi Dalam Embriogenesis”. Dalam penulisan makalah ini kami banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu penulisan makalah ini. Kami sadar bahwa dalam makalah ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan makalah ini. Semoga kehadiran makalah ini diharapkan mampu menjadi tambah wawasan informasi penting bagi kita semua.

Yogyakarta, 1 Juni 2022

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN	
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH.....	1
C. TUJUAN.....	1
BAB II PEMBAHASAN	
A. PENGERTIAN PEMBENTUKAN SISTEM KARDIORESPIRASI DALAM EMBRIOGENESIS	2-3
B. BAGAIMANA PEMBENTUKAN SISTEM KARDIORESPIRASI DALAM EMBRIOGENESIS.....	3-7
C. PERUBAHAN DAN ADAPTASI SISTEM KARDIOVASKULER BAYI BARU LAHIR	7-9
BAB III PENUTUP	
A. KESIMPULAN	10
B. SARAN.....	10
DAFTAR PUSTAKA	11

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sistem kardiovaskular terdiri atas jantung, pembuluh darah (arteri, vena, kapiler) dan sistem limfatik. Fungsi utama sistem kardiovaskular adalah mengalirkan darah yang kaya oksigen ke seluruh tubuh dan memompakan darah dari seluruh tubuh (jaringan) ke sirkulasi paru untuk di oksigenasi. Jantung merupakan organ utama sistem kardiovaskular, berotot dan berrongga, terletak di rongga toraks bagian mediastrum.

Pada sistem peredaran darah, terjadi perubahan fisiologis pada bayi baru lahir, yaitu setelah bayi itu lahir akan terjadi proses pengantaran oksigen ke seluruh jaringan tubuh, maka terdapat perubahan, yaitu penutupan foramen ovale pada atrium jantung dan penutupan duktus arteriosus antara arteri paru dan aorta.

Perubahan pola sirkulasi merupakan hal yang esensial dalam kehidupan ektrauterin. Bayi baru lahir melalui periode transisi yang merupakan fase tidak stabil selama 6 sampai 8 jam pertama kehidupan, yang akan dilalui oleh semua bayi dengan mengabaikan usia gestasi atau sifat persalinan dan kelahiran. Dalam beberapa saat, perubahan tekanan yang luar biasa terjadi di dalam jantung dan sirkulasi bayi baru lahir. Sangat penting untuk memahami perubahan sirkulasi janin ke sirkulasi bayi yang secara keseluruhan saling berhubungan dengan fungsi pernapasan dan oksigenasi yang adekuat.

1.2 RUMUSAN MASALAH

1. Apa pengertian pembentukan system kardiorespirasi dalam embryogenesis?
2. Bagaimana pembentukan system kardiorespirasi dalam embryogenesis?
3. Perubahan dan Adaptasi system kardiovaskuler bayi baru lahir?

1.3 TUJUAN

1. Untuk mengetahui pengertian pembentukan system kardiorespirasi dalam embryogenesis.
2. Untuk mengetahui pembentukan system kardiorespirasi dalam embryogenesis
3. Untuk mengetahui Perubahan dan Adaptasi system kardiovaskuler bayi baru lahir.

BAB II

PEMBAHASAN

1. PENGERTIAN PEMBENTUKAN SISTEM KARDIORESPIRASI DALAM EMBRIOGENESIS.

Kardiovaskular adalah sistem organ pertama yang berfungsi dalam perkembangan manusia. Dimana terjadi pembentukan pembuluh darah dan sel darah yang dimulai pada minggu ketiga dan bertujuan menyuplai oksigen dan nutrisi dari Ibu kepada embrio. Saat akhir minggu ketiga, tabung jantung mulai berdenyut. Hingga minggu keempat dan kelima, jantung berkembang menjadi organ empat serambi. Dan pada tahap akhir masa embrio, perkembangan jantung sudah lengkap.

Terjadi perubahan fisiologis pada bayi baru lahir di peredaran darah, yaitu setelah bayi itu lahir akan terjadi proses pengantaran oksigen ke seluruh jaringan tubuh, maka terdapat perubahan, yaitu pada atrium jantung, foramen ovale menjadi menutup, dan penutupan duktus arteriosus antara arteri paru dan aorta. Oleh karena itu, pada bayi dengan kelainan kongenital terdapat salah satu kelainan adanya peningkatan dramatis dalam darah, aliran di paru menurun, dan kemudian pembalikan pirau di foramen ovale dan duktus arteriosus. Kegagalan transisi paru fisiologis ini biasa menyebabkan sindrom PPHN.

Sistem sirkulasi terdiri dari atas sistem kardiovaskuler dan limfe. Sistem kardiovaskuler terdiri dari struktur-struktur sebagai berikut:

1. Jantung, yang berfungsi untuk memompa darah.
2. Pembuluh darah yang berfungsi untuk mengalirkan darah menuju ke jaringan dan sebaliknya.
3. Cairan darah yang berfungsi mengangkut O₂ dan CO₂, zat-zat makanan dsb ke jaringan dan sebaliknya. Jantung merupakan organ muskuler yang dapat berkontraksi secara ritmis, dan berfungsi memompa darah dalam sistem sirkulasi. Secara struktural dinding jantung terdiri atas 3 lapisan (tunika) yaitu, 1. Endokardium terletak pada lapisan subendotel. Sebelah dalam dibatasi oleh endotel. Endokardium tersusun atas jaringan penyambung jarang dan banyak mengandung vena, syaraf (nervus), dan cabang-cabang sistem penghantar impuls.

2. Miokardium terdiri atas sel-sel otot jantung. Sel-sel otot jantung dibagi dalam 2 kelompok; sel-sel kontraktil dan sel-sel yang menimbulkan dan menghantarkan impuls sehingga mengakibatkan denyut jantung.
3. Epikardium merupakan membran serosa jantung, membentuk batas viseral perikardium. Sebelah luar diliputi oleh epitel selapis gepeng (mesotel). Jaringan adiposa yang umumnya meliputi jantung terkumpul dalam lapisan ini. Katup-katup jantung terdiri atas bagian sentral yang terdiri atas jaringan fibrosa padat menyerupai aponeurosis yang pada kedua permukaannya dibatasi oleh lapisan endotel.

Persyarafan jantung tersusun atas sistem yang menimbulkan dan menghantarkan impuls pada jantung. Sistem yang menimbulkan dan menghantarkan impuls dari jantung terdiri atas beberapa struktur yang memungkinkan bagi atrium dan ventrikel untuk berdenyut secara berurutan dan memungkinkan jantung berfungsi sebagai pompa yang efisien. Sistem ini terdiri

atas:

1. Simpul sinoatrial (dari Keith dan Flack) sebagai alat pacu (pace maker) jantung.
2. Simpul atrioventrikuler (dari Tawara).
3. Juga terdapat berkas atrioventrikuler (berkas His) yang berasal dari simpul atrioventrikuler dan berjalan ke ventrikel, bercabang dan mengirimkan cabang-cabang ke kedua ventrikel.

Otot jantung mempunyai kemampuan autostimulasi, tidak tergantung dari impuls syaraf. Sel-sel otot jantung yang telah diisolasi dapat berdenyut dengan iramanya sendiri. Pada otot jantung, sel-sel ini sangat erat berhubungan dan terjadi pertukaran informasi dengan adanya gap junction pada discus interkalaris. Bagian parasimpatis dan simpatis sistem autonom mempersyarafi jantung membentuk pleksus-pleksus yang tersebar luas pada basis jantung. Pada daerah-daerah yang dekat dengan simpul sinoatrial dan atrioventrikuler, terdapat sel-sel

2. BAGAIMANA PEMBENTUKAN SISTEM KARDIORESPIRASI DALAM EMBRIOGENESIS.

Pembentukan Jantung dan Pembuluh Darah Besar

Pada awal gestasi, embrio dapat mencukupi kebutuhan nutrisi melalui proses difusi. Dengan berkembangnya embrio, kebutuhan nutrisi semakin meningkat sejalan dengan peningkatan aktivitas metabolik dan hal ini tidak dapat

tercukupi dengan proses difusi saja. Pada saat inilah terjadi pembentukan sistem kardiovaskuler untuk mendukung pengantaran nutrisi.⁶

Struktur primer pembentukan jantung berlangsung terutama pada minggu ke 3 sampai dengan minggu ke 8 gestasi. Sistem kardiovaskuler terbentuk dari jaringan angioblastik yang berasal dari sel-sel mesenkim mesoderm. Secara umum, embriogenesis jantung normal terdiri dari 4 tahapan yaitu 1) Pembentukan buluh jantung (tubing), 2) Pembentukan jerat jantung/perputaran bagian-bagian bakal jantung dan arteri besar (looping), 3) Pembentukan sekat jantung (septasi), 4) pergeseran bagian-bagian jantung sebelum mencapai bentuk akhirnya (migrasi).⁶

2.1 Pembentukan buluh jantung (tubing)

Awalnya jantung merupakan sebuah buluh/tabung lurus yang berasal dari fusi sepasang primordia yang simetris. Buluh jantung ini dindingnya terdiri dari 3 lapis 2 yaitu:

- a) Endokardium yang membentuk lapisan dalam jantung
- b) Miokardium yang membentuk lapisan dinding muscular
- c) Epikardium atau perikardium viseral yang melapisi bagian luar buluh darah jantung. Buluh jantung mengalami elongasi, dilatasi, dan konstiksi di beberapa tempat membentuk atrium primitif, komponen ventrikel yang terdiri dari segmen inlet dan outlet, dan trunkus arteriosus yang nantinya menjadi aorta dan arteri pulmonalis.

Vena umbilikalisis yang mengalirkan darah dari plasenta, vena vitelina yang berasal dari yolk saci serta vena kardinalis yang berasal dari embrio bergabung dan masuk ke sinus venosus, untuk selanjutnya berhubungan dengan atrium primitif dari tabung jantung. Bagian distal trunkus arteriosus (aortic sac) di dalam perkembangannya bergabung dengan arcus aorta dan aorta descendens. Keadaan ini terjadi pada embrio berusia 6 minggu.

2.2 Pembentukan jerat jantung (cardiac looping)

Buluh jantung kemudian terus memanjang dan membengkok. Bagian sefalik membengkok ke ventral, kaudal, dan ke kanan, sementara bagian kaudal bergeser ke dorsokranial dan kiri. Pembengkokan ini akan membentuk rongga jantung yang selesai pada hari ke 28. Selain itu akan terjadi perluasan lokal disepanjang buluh. Bagian kaudal yang disebut sebagai atrium primitif akan masuk ke dalam rongga perikardium. Persambungan atrioventrikel akan membentuk saluran atrioventrikuler yang menghubungkan atrium primitif dengan ventrikel embrionik. Bulbus kordis proksimal akan membentuk bagian ventrikel kanan yang bertrabekular. Bagian tengah yang disebut konus kordis

akan membentuk saluran keluar kedua ventrikel. Bagian distal bulbus yaitu trunkus arteriosus akan membentuk bagian proksimal aorta dan arteri pulmonalis.

Pada akhir pembentukan jerat jantung, buluh jantung yang masih ber dinding licin mulai membentuk trabekulasi di dua daerah yang berbatas tegas, dapat proksimal dan distal terhadap primary interventricular foramen. Bagian bulbus akan tetap licin. Ventrikel primitif yang kini bertrabekulasi ventrikel kiri primitif. Sedangkan sepertiga bagian bulbus cordis yang bertrabekulasi disebut ventrikel kanan primitif. Bagian trunkus dan conus jantung awalnya terletak di sisi kanan rongga perikardium, secara berkala bergeser ke tempat yang lebih medial.

2.3 Pembentukan sekat jantung (septasi)

Sekat jantung utama terbentuk pada hari ke 27 dan 37 perkembangan janin. Proses septasi terjadi pada segmen atrium, ventrikel, dan trunkus arteriosus.

2.4 Pembentukan sekat pada common atrium

Pada akhir minggu ke 4 atrium primitif terseptasi dengan terbentuknya sekat yang disebut septum primum. Sekat ini tumbuh dari atap atrium komunis meluas ke arah bantalan endokardial di dalam kanalis atrioventrikuler. Lubang antara lapisan bawah septum primum dan bantalan endokardial adalah ostium primum.

Dalam perkembangan selanjutnya, perluasan dari bantalan endokardial superior dan inferior yang tumbuh sepanjang ujung septum primum, dan perlahan menutupi ostium primum. Tetapi sebelum penutupan sempurna, timbul lubang pada septum primum. Bila lubang tersebut bersatu, terbentuklah ostium sekundum. Dengan demikian aliran darah bebas dari atrium primitif kanan ke kiri masih terjadi.

Rongga primitif kanan meluas hingga menimbulkan suatu lipatan baru yaitu septum sekundum, yang tidak pernah membentuk suatu pemisah sempurna di rongga atrium. Kaki depannya akan meluas ke bawah sekat dalam kanalis atrioventrikuler. Jika katup kiri vena dan septum spurium menyatu dengan sisi kanan septum sekundum, pinggir cekung yang bebas dari septum sekundum mulai menutupi ostium sekundum. Lubang yang tertinggal pada septum sekundum disebut foramen ovale. Jika bagian atas septum primum perlahan-lahan menghilang, bagian yang tertinggal menjadi katup foramen ovale. Hubungan antara kedua rongga atrium merupakan suatu celah memanjang yang miring, dan arah dari atrium kanan akan mengalir ke sisi kiri melalui celah ini.

Setelah lahir, jika peredaran darah melalui paru mulai bekerja dan tekanan di dalam atrium kiri meningkat, katup foramen ovale tertekan pada septum sekundum. Dengan menutupnya foramen ovale, maka atrium kanan akan terpisah dari atrium kiri. Sekat hasil penutupan tersebut kemudian dinamakan fossa ovalis.

2.5 Pembentukan septum kanalis atrioventrikularis

Pada akhir minggu keempat, dua bantalan mesenkim yaitu bantalan endokardium atrioventrikularis tampak pada tepi atas dan bawah kanalis atrioventrikularis. Selain itu terdapat dua bantalan lain yaitu bantalan atrioventrikularis lateral, tampak di tepi kanan dan kiri kanalis atrioventrikularis. Sementara itu bantalan-bantalan endokardium yang utama makin menonjol dan akhirnya bersatu membagi kanalis atrioventrikularis menjadi orificium atrioventrikularis kanan dan kiri pada akhir minggu ke lima.

2.6 Pembentukan katup atrioventrikuler

Setelah bantalan endokardium atrioventrikuler bersatu, setiap orificium atrioventrikularis dikelilingi oleh proliferasi jaringan mesenkim setempat. Akhirnya jaringan otot di daerah ini akan berdegenerasi dan digantikan oleh jaringan penyambung yang diliputi endokardium dan dihubungkan pada trabekula yang tebal di dinding ventrikel yaitu muskulus papilaris oleh corda tendinea. Terbentuklah dua daun katup dalam kanalis atrioventrikularis kiri yaitu katup bikuspid atau katup mitral dan tiga buah di sisi kanan yaitu katup trikuspid.

2.7 Pembentukan septum ventrikel

Menjelang akhir minggu keempat, kedua ventrikel primitif mulai melebar. Dinding medial ventrikel yang sedang meluas lalu berhimpitan dan bersatu sehingga membentuk septum interventrikuler pars muskularis. Lubang interventrikuler yang berada di bagian atas septum interventrikuler pars muskuler akan mengalami penyusutan sempurna dengan selesainya pembentukan konus septum. Penutupan lengkap lubang interventrikuler membentuk bagian membran septum interventrikuler.

2.8 Septasi alur keluar (trunkus arteriosus)

Septasi alur keluar terjadi selama minggu ke lima. Rigi trunkus superior kanan tumbuh ke distal dan ke kiri, sedangkan rigi trunkus inferior kiri tumbuh ke distal dan ke kanan. Dalam pertumbuhannya, rigi-rigi tersebut berputar satu terhadap yang lain membentuk spiral. Setelah penyatuan sempurna, rigi-rigi membentuk suatu sekat yang dikenal sebagai septum

aorto-pulmonal yang membagi trunkus menjadi pembuluh darah aorta dan arteri pulmonalis.

2.9 Pembentukan katup semilunaris

Primordia katup semilunar tampak sebagai tonjolan kecil pada perluasan distal dari bantalan trunkus, setelah pembagian trunkus arteriosus hampir selesai pada embrio 9 mm (Gambar 1). Masing-masing katup dibentuk di pembuluh darah aorta dan pulmonalis. Dalam setiap pembuluh timbulah sebuah tonjolan ketiga berhadapan dengan rigi trunkus yang telah bersatu. Perlahan-lahan tonjolan ini menjadi cekungan pada permukaan atasnya, dan terbentuklah katup semilunaris. Migrasi Bersamaan dengan septasi kanalis atrioventrikuler, terjadi migrasi dari segmen inlet ventrikel sehingga orificium atrioventrikuler kanan akan berhubungan dengan area trabekuler ventrikel kanan. Bersamaan dengan itu terbentuk septum inlet, sehingga ventrikel kanan mempunyai inlet dan 2 outlet, sedangkan ventrikel kiri hanya mempunyai 1 inlet. Selanjutnya alur keluar aorta akan bergeser ke ventrikel kiri akibat adanya absorpsi dan perlekatan kurvatura dalam jantung, sehingga kedua ventrikel masing-masing memiliki inlet, outlet, dan trabekuler. Pergeseran aorta kearah ventrikel kiri akan menyebabkan septum outlet (infandibuler) berada dalam satu garis dengan septum inlet dan septum trabekuler. Terdapat komunikasi antara kedua ventrikel, lubang tersebut kemudian akan tertutup oleh septum membraneus.

3. PERUBAHAN DAN ADAPTASI SISTEM KARDIOVASKULER BAYI BARU LAHIR.

Perubahan dan Adaptasi Sistem Kardiovaskuler Bayi Baru Lahir

Perubahan yang paling penting dalam sirkulasi setelah bayi lahir adalah karena penghentian mendadak aliran darah dari plasenta dan dimulainya pernapasan melalui paru, sehingga pengambilan oksigen terjadi di sistem pembuluh darah paru. Perubahan yang terjadi adalah: penurunan tahanan vaskuler pulmonal, peningkatan tahanan vaskuler sistemik, penutupan foramen ovale, penutupan duktus arteriosus, duktus venosus, vena umbilikalisis dan arteri umbilikalisis.

1. Penurunan tahanan vaskuler paru dan peningkatan tahanan sistemik

Penurunan tahanan vaskuler paru terjadi akibat ekspansi mekanik paru, peningkatan saturasi oksigen arteri pulmonalis dan PO₂ alveolar ketika bayi menangis untuk pertama kalinya. Penurunan tahanan arteri pulmonalis, menyebabkan aliran darah pulmonal meningkat sehingga paru dapat berkembang. Penurunan tahanan arteri pulmonalis dipengaruhi oleh

perubahan pada dinding arteriol paru. Lapisan medial arteri pulmonalis perifer berangsur-angsur menipis, dan pada usia 10-14 hari tahanan arteri pulmonalis sudah seperti kondisi orang dewasa. Sedangkan tekanan darah sistemik tidak segera meningkat dengan pernapasan pertama, biasanya terjadi secara berangsur-angsur, bahkan mungkin tekanan darah turun lebih dulu dalam 24 jam pertama.

2. Penutupan foramen ovale

Setelah plasenta terlepas dari sirkulasi, aliran darah melalui vena cava inferior yang menuju ke kedua atrium menurun. Ketika pernapasan dimulai, aliran darah ke atrium kiri yang melalui jaringan pulmonal meningkat. Perubahan pola aliran yang menuju ke jantung ini mengubah hubungan antara tekanan atrium kiri dan kanan. Tekanan atrium kiri, yang pada janin dalam kandungan lebih rendah daripada atrium kanan, kini menjadi lebih tinggi, sehingga menyebabkan katup foramen ovale menutup. Walaupun penutupan fungsional foramen ovale terjadi pada kebanyakan bayi, penutupan secara anatomis tidak selalu sempurna, dan foramen tersebut dapat tetap ada untuk beberapa tahun, kadang-kadang sampai dewasa.

3. Penutupan Duktus Arteriosus

Duktus arteriosus menutup secara fungsional pada 10-15 jam setelah lahir. Penutupan permanen terjadi pada usia 2-3 minggu. Duktus arteriosus janin mengandung otot polos medialis yang dipertahankan dalam keadaan relaksasi oleh kerja prostaglandin E₂ sirkulasi. Setelah persalinan, plasenta yang merupakan sumber PGE₂ diangkat dan terjadi peningkatan aliran darah pulmonal yang meningkatkan metabolisme seluruh PGE sirkulasi. Sebagai akibatnya, konsentrasi PGE₂ dalam serum menurun dan tidak ada yang menghalangi konstriksi duktus arteriosus. Di samping itu, peningkatan tekanan oksigen arteri (PaO₂) dan peningkatan substansi vasoaktif seperti bradikinin, katekolamin dan histamin juga menyebabkan konstriksi dari otot polos dari dinding pembuluh darah duktus arteriosus. Oksigen yang mencapai paru pada waktu pernapasan pertama merangsang pelepasan bradikinin. Bradikinin mempunyai efek kontraktile terhadap otot polos. Aksi ini tergantung dari kadar oksigen yang tinggi dalam darah arteri setelah terjadinya pernafasan pertama. Ketika PO₂ dalam darah di atas 50 mmHg, dinding duktus arteriosus akan mengalami konstriksi. Pada keadaan hipoksia seperti sindrom gangguan pernafasan dan prematuritas, duktus arteriosus dapat tetap terbuka atau disebut Duktus Arteriosus Persisten. Penutupan duktus venosus, vena dan arteri umbilikalis.

Terputusnya hubungan peredaran darah ibu dan janin akibat dipotong dan diikatnya tali pusat, arteri umbilikalis dan duktus venosus akan mengalami obliterasi, dengan demikian kebutuhan oksigen dan nutrisi tidak tergantung lagi dari ibu. Melainkan oksigen akan dipenuhi oleh udara yang dihisap paru, dan nutrisi akan diperoleh dari makanan yang dicerna oleh sistem pencernaan bayi itu sendiri.

BAB III PENUTUP

A. KESIMPULAN

Sistem kardiovaskular terdiri atas jantung, pembuluh darah (arteri, vena, kapiler) dan sistem limfatik. Sistem kardiovaskular pada bayi baru lahir terjadi karena penghentian mendadak aliran darah dari plasenta dan dimulainya pernapasan melalui paru. Serangkaian kejadian setelah itu adalah 1) Penurunan tahanan vaskuler pulmoner dan peningkatan aliran darah pulmoner, 2) Peningkatan tahanan vaskuler sistemik, 3) Penutupan duktus arteriosus, 4) Penutupan foramen ovale, penutupan duktus venosus. Perubahan ini membuat sirkulasi darah janin yang awalnya paralel berubah menjadi sirkulasi darah seri pada saat lahir.

B. SARAN

Menurut saya didalam makalah ini, Masih banyak kekurangan didalam makalah ini. Untuk itu kami menerima saran dan kritik untuk kesempurnaan makalah kami kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

<https://amp.timesindonesia.co.id/read/news/150031/pengertian-fisiologi-sistem-kardiovaskular>

<http://staffnew.uny.ac.id/upload/131782835/pendidikan/Bb3-Kardiovasa.pdf>

<https://www.halodoc.com/artikel/kenali-proses-sistem-peredaran-darah-manusia>

<https://www.slideshare.net/NSPmunawi/fisiologi-kardiovaskular-16291514>