



**ANGIOLOGIA  
(SYSTEMA VASORUM)**

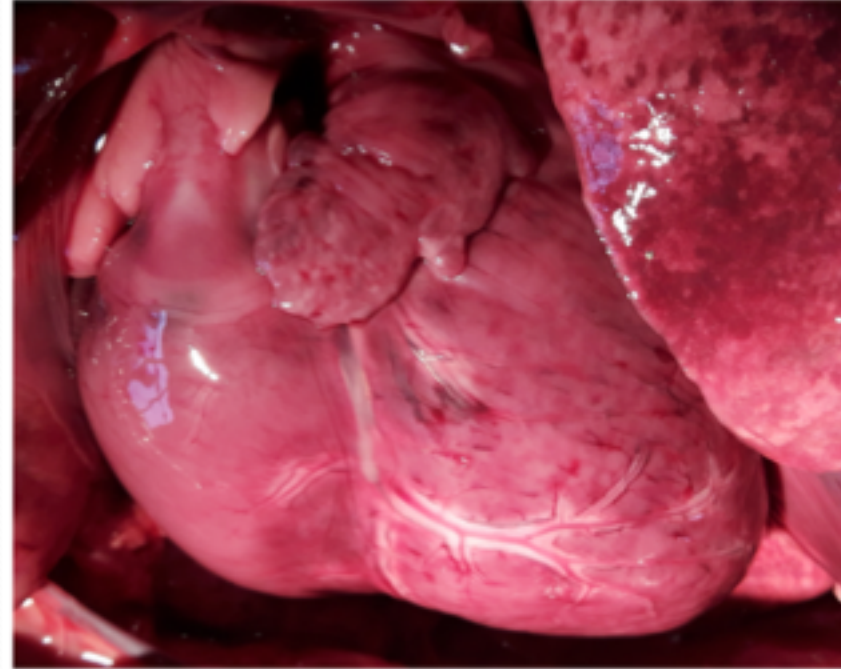
Yaşam için gerekli olan oksijen, besin maddeleri ve hormonların hücrelere taşınması ve oluşan tüm metabolizma artıklarının dokulardan uzaklaştırılmasından sorumlu olan ve vücut sıcaklığının düzenlenmesinde görev alan sistemdir. Bu sistem kanı vücuda pompalayan kalp ile arteria'lar, vena'lar ve kapiller damarlardan oluşur.

## COR (L) – CARDIA (G)

- Kalp dolaşım sisteminin merkez organıdır. Pompa şeklinde çalışan, içi boş kassel bir organdır. İnsanda dakikada ortalama 70 kere kasılarak günde ortalama 7200 litre kanı hayat boyu tüm vücuda pompalar.

### **Hayvanlarda Nabız Sayıları**

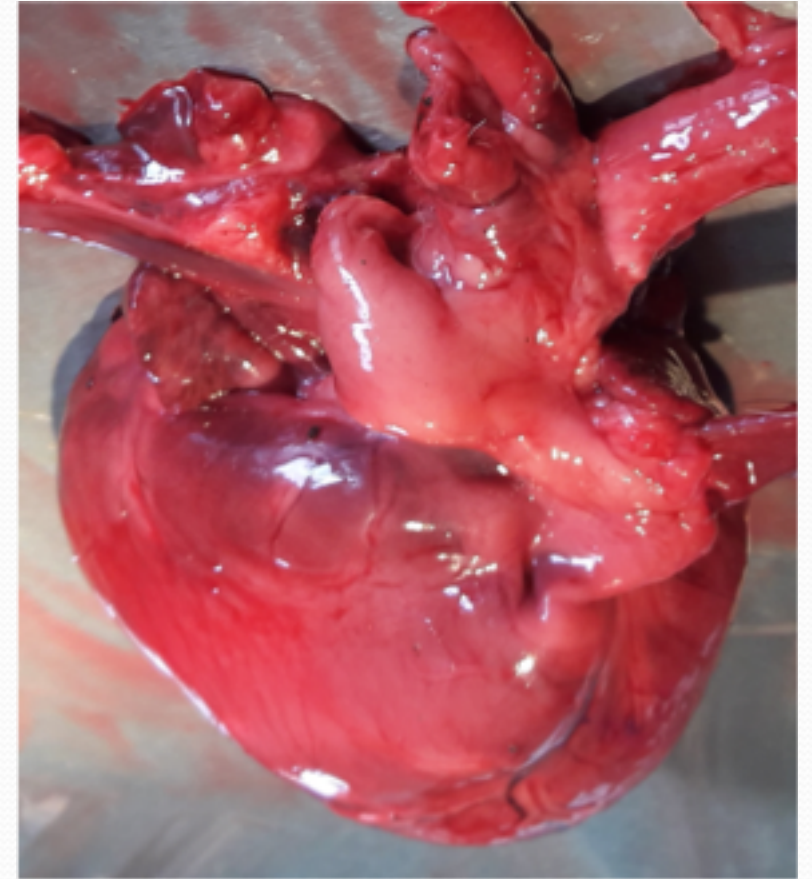
At	28-40
Süt ineği	48- 84
Öküz	36-60
Koyun	70-80
Keçi	70-80
Köpek	70-120
Kedi	120- 140
Domuz	70-120



- ❖ Kalbin şekli tabanı yukarıda, tepesi aşağıda bir koniye benzer.
- ❖ Eq.' de dolgun bir koni, ru. ve su.'da uç kesimi (apex cordis) çok sivri bir koni, car.'da ise yuvarlağa yakın koni şeklindedir.

### **Kalbin Konumu**

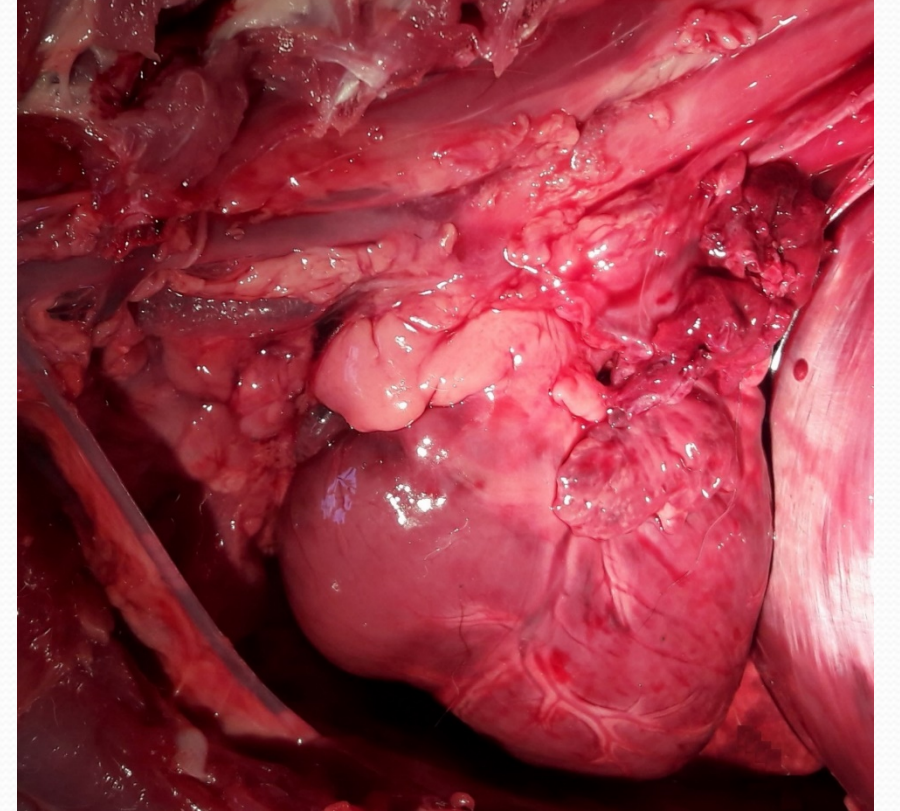
- Kalp göğüs boşluğunda, mediastinum'un iki yaprağı arasında, göğüs boşluğunun biraz solunda, pericardium denen torbanın içinde yer alır. Konumu, hayvanın türüne, yaşına ve cinsine göre değişebilir.
- Ru.. ve Su. 'da 5/7'si median hattın solunda, 3.-5. costae arasında
- Eq. – 3/5'i median hattın solunda, 3.-6. costae arasında
- Car. – 4/7'si median hattın solunda, 3.-7. costae arasında bulunur.





## Kalbin Bağlantıları

- Aorta ile columna vertebralis'e
- Tr. pulmonalis ile akcięerlere
- V. cava cranialis ile göğüs boşluğu girişine
- V. cava caudalis ile diaphragma'ya
- Lig. sternopericardiaca ile sternum'a (eq., ru.)
- Lig. phrenicopericardiacum ile diaphragma'ya (su. car.) baęlanır.



## Pericardium

- Kalbi dıştan çepeçevre saran, iki yapraktan oluşmuş, torba şeklindeki örtüdür.
- Pericardium fibrosum
- Pericardium serosum

Lamina parietalis

Cavum pericardii

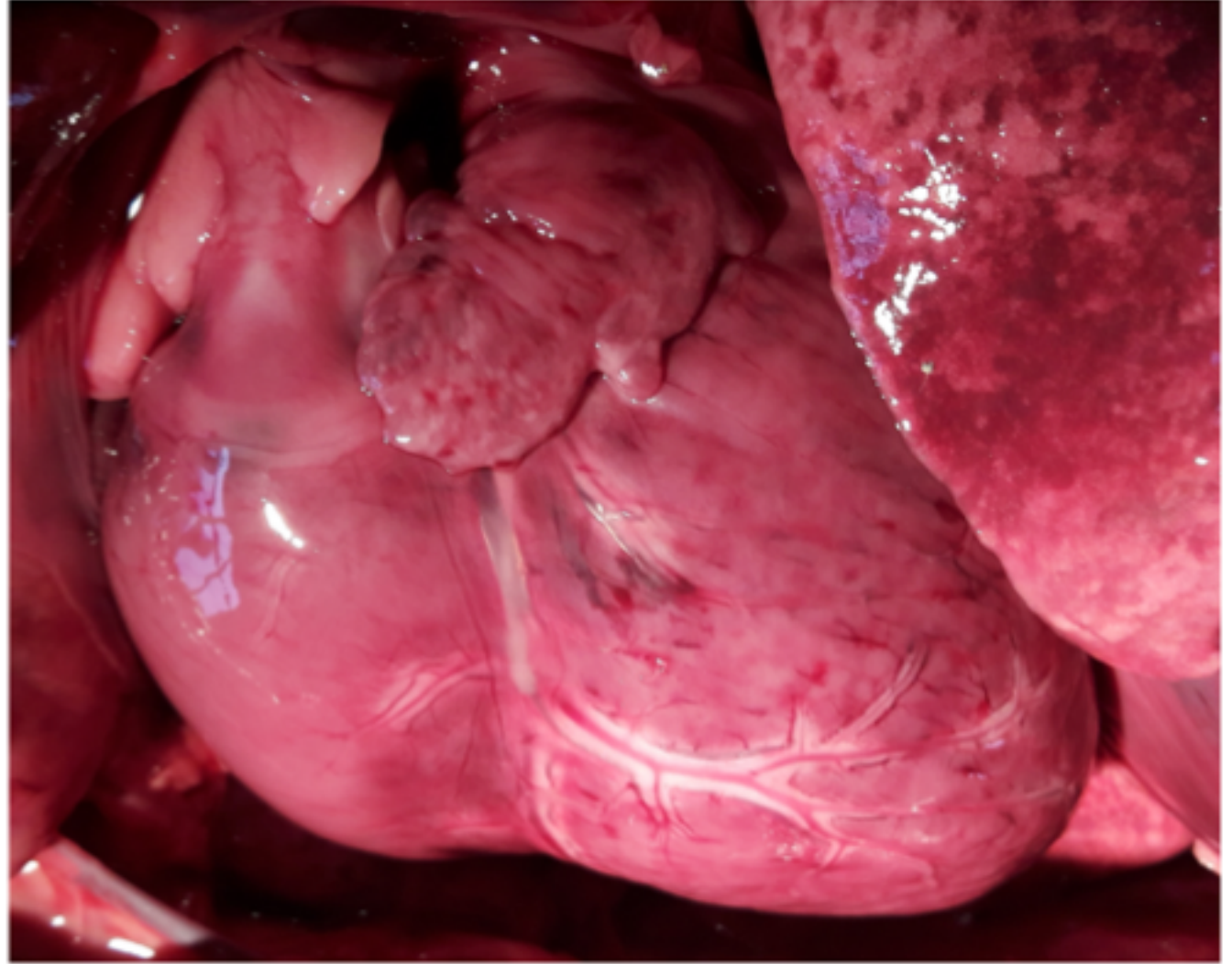
Liquor pericardii

Lamina visceralis (kalp duvarının en üst katmanı, epicardium da denir)



## Kalbin Dış Yüzü

- Apex cordis – Basis cordis
  - Facies auricularis – Facies atrialis
  - Margo cranialis – Margo caudalis
- (Margo ventriculus dexter – Margo ventriculus sinister)



## Kalbin Üzerindeki Oluklar

- Sulcus coronarius
- Sulcus interventricularis paraconalis (Sulcus longitudinalis sinister)
- Sulcus interventricularis subsinuosus (Sulcus longitudinalis dexter)
- Sulcus intermedius



## Kalbin İç Yüzü

- Kalbin iç yüzü dikey bir bölme ile sağ ve sol iki yarıma ayrılır. Her bir yarım ise yatay birer paravan ile üst ve alt odacıklara bölünür.

Atrium sinistrum

**Septum interatriale**

Atrium dextrum

Ostium atrioventriculare dexter

Ostium atrioventriculare sinister

Ventriculus sinister

**Septum interventriculare**

Ventriculus dexter

## Atrium Dextrum

Asıl atrium boşluğu ve sinüs venorum cavorum

Crista terminalis

- Venae cavae cranialis et caudalis
  - Sinus coronarius (Venae cordis)
  - Tuberculum intervenosum
  - Auricula dextra
  - Mm. pectinati
  - Septum interatriale
  - Foramen ovale – Fossa ovalis
- Ost. atrioventriculare dextrum  
Valva tricuspidalis (yönü aşağıya)
  - Atriyoventriküler kapaklar atrium'lar ile ventriculus'lar arasındadırlar ve kanın atrium'lara geri kaçışını önlerler.

## Ventriculus Dexter

- Kalbin sağ-alt-ön yarımında yer alır. Sol tarafa göre duvarı ince, boşluğu genişdir.
- Mm. papillares
- Chorda tendinea
- Ostium trunci pulmonalis
- Valva semilunares (yönü yukarı)

Semilunar kapaklar ise pulmoner arter ve aorta'daki kanın ventriküllere geri dönmesini önler.

## Atrium Sinistrum

- Kalbin sol-üst-arka kesiminde yer alır.
- Vv. pulmonales – Ostia venorum pulmonalium
- Auricula sinistra (kenarı çentiklidir)
- Septum interatriale
- Ostium atrioventriculare sinistrum
- Valva bicuspidalis (valva mitralis)



## Ventriculus Sinister

- Kalbin sol-alt-arka yarımında yer alır.  
Duvarı oldukça kalın (apex cordis'i oluşturur), boşluğu dardır.
- Mm. papillares
- Chorda tendinea
- M. transversus
- Ostium aortae
- Valva semilunares

## Kalbin Katmanları

- **Epicardium**

Kalp kasının üzerini örter ( Pericardium serosum'un lamina visceralis'i )

- **Myocardium**

Mikroskopik olarak kısmen iskelet kaslarına kısmen çizgili kaslara benzer

- **Endocardium**

Kalp boşluklarının iç yüzlerini, kalp kapakçıklarını, m. papillaris'leri chorda tendinea'ları, m. pectinati'leri örten zardır.

## Kalbin iskeleti

- Kalbin tabanında atrium'lar ile ventriculus'lar arasında bulunan deliklerin ve damarların çıkış deliklerinin çevresinde fibröz doku bulunur. Bu fibröz dokuya kalbin iskeleti denir.
- Kalbin iskeletini yapan oluşumlar; septum membranaceum, trigona fibrosa ve anuli fibrosi'dir.
- Fibröz iskeletin **atrioventricular** deliklerin ve **ostium aortae** ve **ostium trunci pulmonalis**'in çevresini saran kısmı **annuli fibrosi**'dir. Ostium aortae'yı çevreleyen anulus fibrosus içinde veya yakınında sığırda ossa cordis denilen iki küçük kemik bulunur. Küçük geviş getirenlerde bir tane ossa cordis, at, domuz ve köpekte ise cartilago cordis bulunur. (Organ kemikleri )

- **Trigona fibrosa**, ostium aortae ile ostium atrioventriculare'ler arasında yer alan bir çift trianguler bağdokusal alanı tanımlar.
- **Septum membranaceum** ise septum interventriculare'nin üst fibröz kısmıdır.

#### **Fibröz iskeletin fonksiyonları**

- Nodus atrioventricularis hariç, atrium'lar ile ventriculus'lar myocardium'u ayırmak ve kas lifleri için origo ve insertio yeri olarak hizmet etmek
- Kapaklar için tutunma yeri oluşturmak ve kanın pompalanması sırasında ostium'ların aşırı genişlemesini önleme, His demetlerinin başlangıç parçası için bir pasaj sağlayıp, atrium'lar ile ventriculus'lara iletilen impulsları ayıran yalıtkan görevi üstlenmektir.



## Kalbin Uvarım Sistemi

- Otonom sinir sistemi + Nodus
- Nodus sinuatrialis ( Keith - Flack düğümü)  
Ost. venae cavae cranialis'in kaidesinde
- Nodus atrioventricularis (Aschof - Tavera düğümü )  
Ost. aortae'nın kaidesinde
- His demetleri (endocard'ın altında)  
Crus dextrum et sinistrum
- Purkinje iplikleri

- ❖ Sinoatriyal ve atrioventriküler düğümler yapısal olarak birbirlerine benzerler.
- ❖ Mekik şeklinde küçük kas tellerinden (nodal kardiyositler) yapılmışlardır. Çapları olağan kas tellerinin yarısı kadardır.
- ❖ Bu lifler arasındaki endomizyum bol kapillar damar ve otonom sinir sistemine ait sempatik (kalb hızını artırır) ve parasempatik (kalb hızını yavaşlatır) pleksuslar içerir.

Kalbin sinirsel bağlantıları olmasına karşın kalp kası sinir sisteminden bağımsız olarak uyarı/atım oluşturabilen ve bu uyarıyı kalbin bütün bölgelerine ileten pacemaker (doğal pil) dokusuna sahiptir. Buna kalbin ileti sistemi denir.

SA nodu kalp atımlarını başlatan ve ritmini kontrol eden elektriksel uyarıların başladığı bölgedir.

- Sağ atriyumda oluşan uyarılar internodal yollar ile sağ atriyumun tabanında atriyumlar ile ventriküller arasında bulunan atriyoventriküler noda veya AV noduna ulaşır.
- AV nodu atriyoventriküler demet veya his demeti dallarına ayrılır.
- His demeti de Purkinje liflerine ayrılarak ventrikül kası hücrelerine kadar uzanır.
- Bu ileti sistemi sayesinde kalp fonksiyonel bir bütün olarak çalışır.

Kalp sempatik sistem tarafından uyarılır, parasempatik sistem tarafından inhibe edilir.

Sistol kalp kasının kasılması, diastol kalp kasının gevşemesi

## VASA

- Vasa sanguinus            vas- vasa
- Arteriae            \* Venae            Vasa lymphaticum

Aer : Hava, tereo : taşıyan, kapsayan

**Arteriae** , kalpten vücuda kan taşıyan damarlardır. Pulmoner arter ve umbilikal arterler dışında oksijenlenmiş kanı taşırlar. Genelde **intima, media, adventisya** olmak üzere üç katmanlı yapı gösterirler. Arterlerde katmanlar belirgindir, media kuvvetlidir dolayısıyla kalın duvarlıdır.

Arterler kalbe veya kapiller sisteme yakınlıklarına göre şöyle sınıflandırılırlar:

**Büyük arterler** (*elastik tip arterler, iletici arterler*)

**Orta arterler** (*muskuler tip arterler, dağıtıcı arterler*)

**Küçük boy arterler, Atardamarçıklar** (arteriol),

**Kapillar (kılcal) damarlar** ise arter ve venleri birbirine bağlayan basit endotelial tüplerdir.

Kapillarlar içindeki kan akış hızı damar içi ve dışı arasında madde alış-verişine izin verecek kadar yavaştır.

Akciğerde, oksijen karbondioksit değişimi; dokularda ise oksijen, karbondioksit, besin ve atık ürün değişimi

## Venae

**Venler** veya **toplardamarlar** kanı kalbe taşıyan kan damarlarıdır. Venler dolaşım sisteminin bir bölümünü oluştururlar. Ven'lere karadamar da denir.

Vücuttan toplanan kanı kalbe taşırlar

Karbondioksit bakımından zengin kan taşırlar (akciğer toplardamarı hariç).

Vücudun alt kısmındaki toplar damarlarda kanın geri dönüşünü engelleyen tek yönde açılan valvula venorum denilen kapakçıklar bulunur.

- Vena'lardaki kan basıncı arterlerdekilerin 1/10'u kadardır, bu nedenle duvarları daha incedir.
- Ayrıca vena'lardaki kan, hacimce arterdekilerden daha fazladır, lumenleri bundan dolayı daha geniştir.
- Vena'larda arterler gibi intima, media ve adventisya tabakaları olmak üzere üç ana katmandan yapılmıştır. Ven duvarı arter duvarından daha incedir.
- **Venöz damarlar, arteriyel kapillarlardan itibaren**

Venöz kapillarlar, Venula (toplardamarcıklar), Küçük boy vena'lar, Orta boy vena'lar, Büyük boy vena'lar şeklinde sınıflandırılırlar.



Kan → Aorta → Atardamarlar → Arteriyoller → Kılcal  
damarlar → Venüller → Toplardamarlar →  
Vena cava → Kalp → Pulmoner atardamar →  
Akciğer → Pulmoner toplardamarlar → Kalp

## **Circulus Sanguinus**

- Circulus sanguinus major
- Circulus sanguinus minor
- Portal dolaşım
- Fötal dolaşım

**Circulus sanguinus minor (Küçük kan dolaşımı, Akciğer dolaşımı):** Kanın akciğerler yolu ile oksijenlenmesini sağlar. Organlar tarafından kullanılıp oksijenden fakirleşen kan, vena cava caudalis ve vena cava cranialis denilen büyük toplardamarlar yolu ile sağ atrium'a gelir. Buradan ostium atrioventriculare dexter aracılığıyla sağ ventriküle geçer. Sağ ventrikül kasılarak gelen bu kanı truncus pulmonalis'le (akciğer atardamarı) akciğere gönderir ve kanın akciğerde oksijenlenmesi sağlanır. Temiz kan, vv.pulmonales tarafından atrium sinistrum'a iletilir.

**Circulus sanguinus major (Büyük kan dolaşımı, Sistemik dolaşım):** Akciğerde oksijenden zengin hale gelen kanı organların kullanması için vücuda gönderilmesini sağlar. Kalbin sol tarafı bu işten sorumludur. Oksijenden zenginleşen akciğerden dönen pulmoner venler (vv. pulmonales) yolu ile sol atrium'a ve buradan da ostium atrioventriculare sinistrum'dan geçerek sol ventriküle gelir. Sol ventrikül ise kendisine gelen kanı aorta ile vücuda gönderir. Aorta, kalpten çıktıktan sonra kalp dahil çeşitli organlara ve dokulara beslenmeleri ve oksijenlenmeleri için dallar verir. Dokulardan karbondioksit ve metabolizma artıklarını alan kan vena'lara geçer ve en son vena cava cranialis ve vena cava caudalis aracılığıyla atrium dextrum'a gelir.

## **Fötal Dolasım**

- Fötal dönemde akciğerler görev yapmadığı için yavrunun gaz alışverişı plasenta yoluyla anne tarafından yapılır. Plasenta ile yavru arasındaki bağlantı ise a. et v. umbilicalis tarafından oluşturulan göbek kordonu ile olur.

## **Postnatal Deęisimler**

- Doęum sonrası gberek kordonunun kesilerek işlevini kaybetmesi ve akciğerlerin fonksiyonel hale gelmesi sonucunda dolaşım sistemi komponentlerinde bazı değişiklikler olur.
- V. umbilicalis – Lig. teres hepatis
- A. umbilicalis - lig. teres vesicae
- Ductus venosus – Lig. venosum
- Foramen ovale – Fossa ovalis
- Ductus arteriosus – Lig.arteriosum