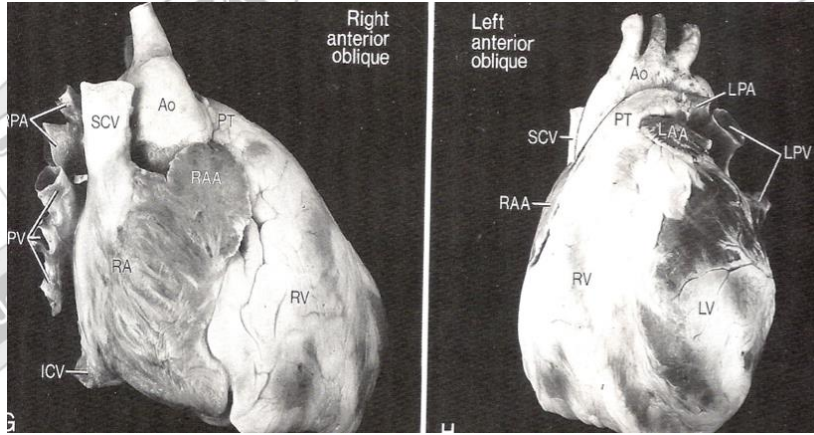


KALP ANATOMİSİ



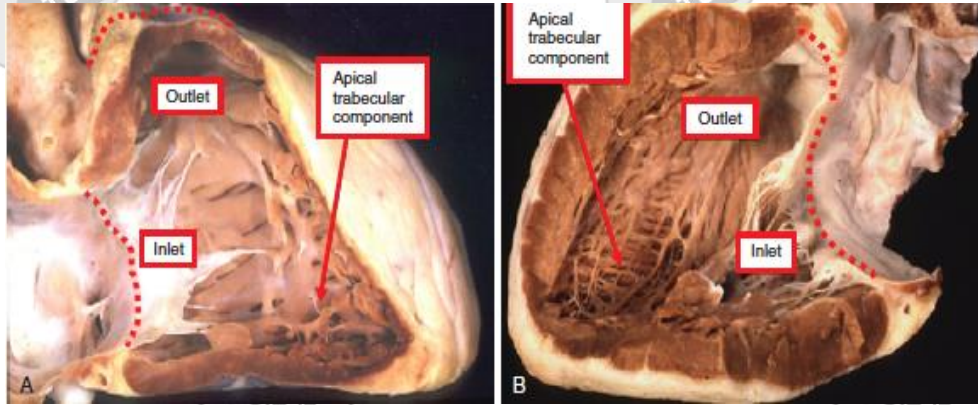
Sağ atriyum; içerisine sistemik venlerin girdiği, sinus nod ve AV nodun ve koroner sinüsün ostiumunun içinde olduğu bir odacıktır.

Sol atriyum; pulmoner venlerin içerisine açıldığı odacıktır.

Bir atriyumun sağ veya sol atriyum olduğunu ayırt etmede en önemli ayırddedici özelliği **apendajı-auriculasıdır**. Sağ atriyum apendajı üçgen biçiminde, tabanı geniştir. Sol atriyum apendajı parmak şeklinde (finger-like), tabanı dardır.

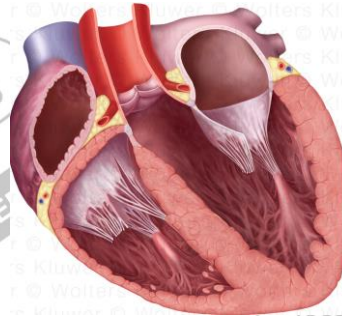
Atriyumlar, akciğer ve bronş ağacı ile ilişkilidir. Sağ atriyumun bulunduğu sağ yandaki akciğer üç lobludur ve sağ ana bronş kısadır. Sol akciğer iki lobludur ve sol ana bronş uzundur. Sağ atriyumun altında karaciğer, sol atriyumun altında ise mide ve dalak yer almalıdır.

Sağ ventrikül; kaba trabeküler yapıdadır, üzerinde triküspit kapak bulunur, üçgen biçimindedir, içerisnde moderator bant bulunur.



Şekil. Sağ ventrikül 1. Apical trabeküler component, 2. kaba trabeküler yapı.

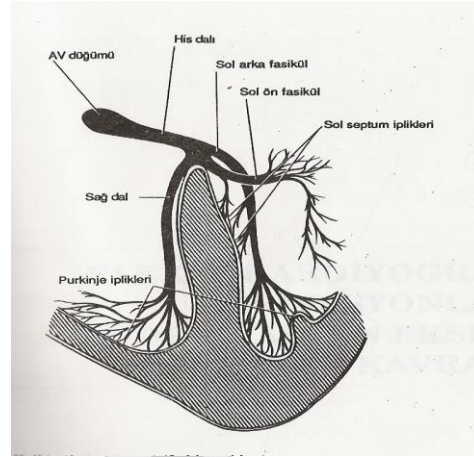
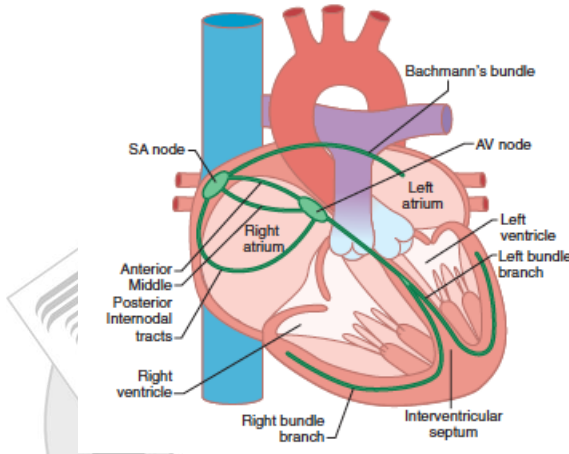
Sol ventrikül; ince trabeküler yapıdadır, üzerinde mitral kapak bulunur, elipsoid yapıdadır.



Şekil. ventrikül yapısı

Mitral kapak; septal leflet triküspit kapağın septal lefletine göre daha yukarıya yapışır, septal yapışması yoktur, kapağın altında sol ventrikül bulunmalıdır.

Triküspit kapak; septal lefleti mitral kapağın septal lefletine göre apekse daha yakın yapışır, septal yapışması vardır, kapağın altında sağ ventrikül bulunmalıdır

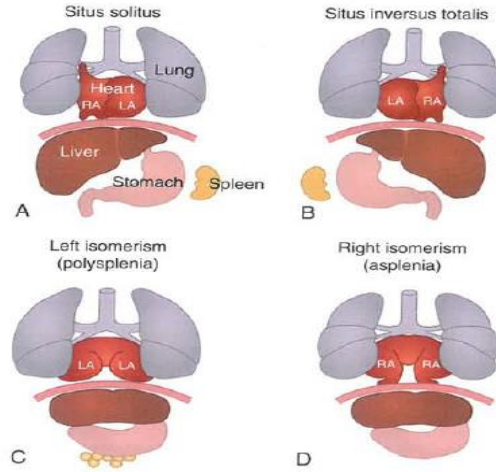


Şekil: Kalbin elektriksel aktivitesi ve anatomisi

Sinüs nodu; vena kava superiyor'un sağ atriyumun girdiği yerdedir, otomatik pace özelliğe sahiptir.

Uyarılar sinus nodundan üç demet ile AV noda ulaşır. Ön internodal yol Bachman (sol atriyumu'da depolarize eder), orta internodal yol Wenckebach, arka intermodal yol Thorel demeti olarak AV noda ulaşır. Bachman demeti ayrıca sol atriyumu da depolarize eder. AV noda gelen uyarı His dalı aracılığı ile sağ ve sol dal aracılığı ile ventriküllere Purkinje lifleri ile ulaşır. Septumun depolarizasyonu sol daldan gelen purkinje lifleri ile gerçekleşir.

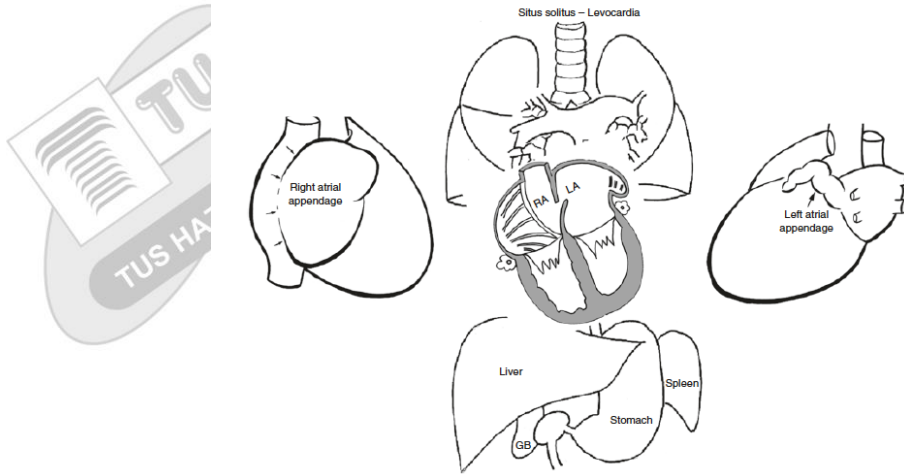
KARDİYAK POZİSYON



Apeks'in yönü sağda ise dekstrocardi, ortada ise mezocardia, solda ise levocardia ismini alır.

A. Situs solitus

Sağ atriyum sağda (apendajı ile uyumlu), sol atriyum soldadır. Sağ akciğer üç loblu, sol akciğer iki lobludur. Sağa ana bronş kısa, sola ana bronş uzundur. Sağ atriyumun altında karaciğer, sol atriyumun altında mide ve dalak yer alır.



Şekil. Situs solitus (levokardi, dekstrocardi)

B. Situs inversus

Sağ atriyum solda, sol atriyum sağdadır. Sağ akciğer iki loblu, sol akciğer üç lobludur. Sağa ana bronş uzun, sola ana bronş kısadır. Sol atriyumun altında karaciğer, sağ atriyumun altında mide ve dalak yer alır. Kalbin apeksi sağda, solda veya ortada olabilir.

Atrial izomerizm (heterotaksi sendromları)

Heterotakside sağ taraf ve sol taraf yerleşimli organların farklılaşması yetersizdir (splenik sendrom veya atrial izomerizm), kardiyovasküler kompleks malformasyonlar ile birlikte birçok organ sisteminde doğuştan malformasyonlarla sonuçlanır.

C. Polispleni sendromunda (sol atrial izomerizm);

Tüm doğuştan kalp defektlerinin %1'inden azında polispleni sendromu (sol atrial izomerizm) görülür, kızlarda sıklığı artmıştır.

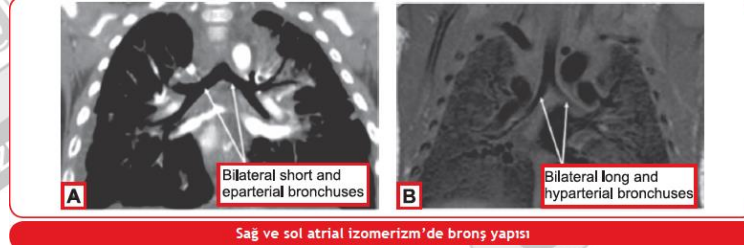
Birden fazla dalak dokusu bulunur (bilateral sol taraflılığa eğilim sendromunun karakteristik özelliğidir). Bilateral iki loblu akciğer, bilateral hiperteriyel bronşlar, simetrik karaciğer (%25), bazen safra kesesi yokluğu ve barsak malrotasyonu (%80) dur. Radyoaktif dalak taraması ile multipl dalak dokuları görülebilir.

Hastaların %85'inde azigos (sağ taraf) ve hemiazigos (sol taraf) devamlılığı ile birlikte vena kava inferior hepatic segment yokluğu görülür. Bu anomali aspleni sendromunda nadiren bulunur.

İki sol atriyum olduğu için sinus nodu yoktur, bu yüzden hastaların %70'inden fazlasında superior P akslı (-30 ile -90 derece arası) ektopik atriyal ritm görülür. Hastaların %10'unda tam kalp bloğu görülür.

D. Aspleni sendromunda (Ivemark sendromu, sağ atrial izomerizm)

Semptomatik doğuştan kalp defektli yenidoğanların %1'inde aspleni sendromu görülür. Erkeklerde siktir. Sol taraf yerleşimli organ olan dalak yokluğu ve bilateral sağ taraflılık eğilimi vardır. Aspleni sendromunda dalak yoktur. Major organ sistemlerinde karakteristik olarak bilateral sağ taraflılık göze çarpar. Bilateral, üç loblu akciğerler ve bilateral epiarteriyel bronşlar çeşitli gastrointestinal malformasyonlar (olguların %20'sinde), simetrik orta hatta karaciğer, barsaklarda malrotasyon bulunur. Mide sağda veya solda olabilir. Her zaman kompleks kardiyak malformasyonlar bulunur. İki sinoatrial nod vardır.



KARDİOVASKÜLER FİZYOLOJİ VE KALP DÖNGÜSÜ

Ventrikül sistolü iki fazdan meydana gelir.

1. İzovolümetrik kontraksiyon: Atriyal kontraksiyonu takiben AV kapakların kapanması ile diyastol sona erer. AV kapakların kapanmasından semilunar kapakların açılmasına kadar olan dönem, "izovolümetrik kontraksiyon" dönemidir. Sistolün başlangıcını oluşturan bu dönemde, ventrikülde bir volüm değişikliği olmadan, basınç sistolik seviyeye kadar yükselir.

2. Ventrikül kontraksiyonu: Ventrikül basıncı, aorta ve pulmoner arter basınç seviyesinin üzerine kadar artar. Böylece aortik ve pulmoner kapak açılır.

Ventrikül diyastolü dört bölümden oluşur. Diyastol, klasik olarak aort kapağının kapanması ile başlar.

1. İzovolümik relaksasyon zamanı (IVRT)

Aort kapağının kapanması ile, ventrikül basıncının atriyum basıncının altına düşüp, dolma fazının başlamasına kadar geçen süre, "izovolümik relaksasyon" olarak adlandırılır. İzovolümik relaksasyon safhasında, ventriküllere kan akışı olmadan, yani volüm değişikliği olmadan basınç hızla düşmektedir.

2. Hızlı doluş safhası (Pasif doluş, E zamanı)

Ventrikül basıncı atriyum basıncının altına düşünce, atrioventriküler (AV) kapaklar açılır ve ventriküllerin erken hızlı dolma fazı başlar. Hızlı akımı, düşük bir akım hızındaki ventriküle doluşun devam ettiği "diyastazis dönemi" izler.

3. Diyastazis (Diyastolik akımın kısa bir süre durması)

Ventriküllerin hızlı doluş döneminin hemen sonrasında, düşük bir akım hızında ventriküle doluşun devam ettiği dönemdir. Bu safhada ventrikülün basınç ve volüm artışı minimaldir.

4. Atriyal kontraksiyon (a dalgası)

Diyastazis safhasından sonra, ventrikül doluşunun 4. ve son dönemi olan atriyal kontraksiyona ait doluş ile başlar. Atriyal kontraksiyon süresinde ventriküllerin volümü, diyastazis safhasına göre daha fazla, hızlı doluş safhasına göre daha az artar. Atriyal kontraksiyonu takiben AV kapakların kapanması ile diyastol sona erer.

Elektriksel Kalp Siklusu ve Kalp Kasında Aksiyon Potansiyeli:

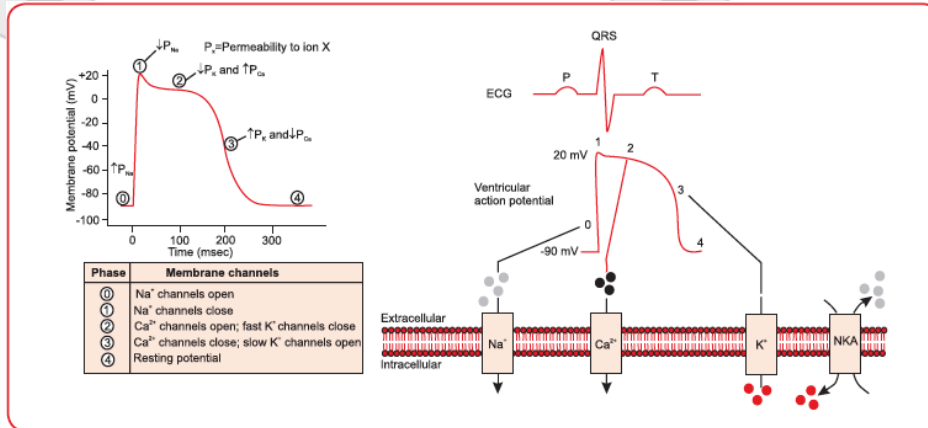
Faz 0: Voltaj-kapılı Na⁺ kanalları açılır Na⁺ girişi artar ve depolarizasyon gerçekleşir.

Faz 1: Aksiyon potansiyeli pik değere ulaştığında (+20 mV), voltage-gated Na⁺ kanalları kapanır, K⁺ kanallarının açılması ile K⁺ çıkışı artar.

Faz 2: Plato Fazı. Bu fazda hızlı K⁺ kanalları kapanır ve K⁺ çıkışı azalır, Ca²⁺ permeabilitesi artar. (Ca²⁺ kanallarının açılması ile)

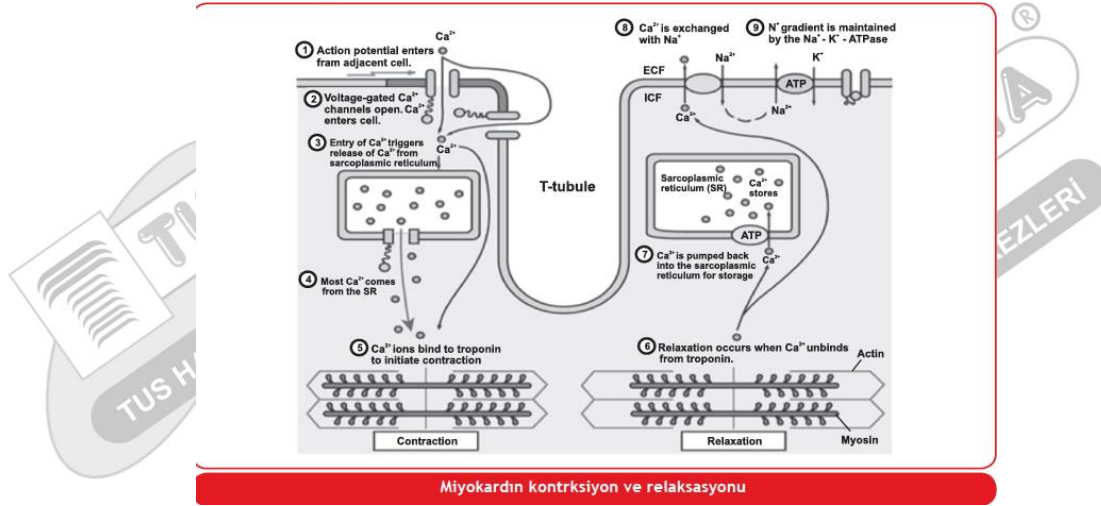
Faz 3 (plato fazı): Ca²⁺ kanallarının kapanması ve yavaş K⁺ kanallarının açılması ile sona erer.

Faz 4: K⁺ un dışarı çıkması ile membran potansiyeli -90 mV düzeyine geri döner.



Miyokardın aksiyon potansiyeli oluşumu, elektrokardiyogramdaki yeri

Kalp kasında ise sarkoplazmik retikulum iyi gelişmemiş olduğu için kalsiyumun önemli bir kısmını dihidropteridin reseptörü aracılığı ile ekstrasellüler sıvıdan sağlar. Fosfolamban ryanodin proteini ile eş görevlidir. Fosfolamban fosforile olduğunda aktive olan bir proteindir. Fosfolamban sarkoplazmik retikulumdan Ca salınımında rol alır. Fosfolamban aynı zamanda Ca 'un geri alındığı SER-CA kanallarını da inhibe eder. Böylece Ca sitoplazmada daha uzun süre kalır. Özelliği ise ryanodine göre çok yavaş olmasıdır.



Kardiyak hücre zarının depolarizasyonu ile (sarkolemma ve transvers T sistem) Ca^{2+} kanallarında açılır. Transsarkolemmal Ca^{2+} girişi sarkoplazmik retikülden Ca^{2+} salınımını tetikler. Sonrasında yüksek konsantrasyondaki Ca^{2+} troponin C'ye bağlanır. Bunun sonucunda aktin ve miyozin arasında kontraksiyon gerçekleşir. Aktin filamenti üzerine miyozinin bağlanması ve miyozin üzerinde ATP'nin hidrolizasyonu (ki; bu olaylar zinciri kas kasılmasını doğurur) için kalsiyum gereklidir. Miyofibrillerde gevşeme, sadece kontraktıl elemanlardan kalsiyumun çıkarılmasıyla mümkün olur. Bu iş sıklık AMP'nin devreye girdiği bir reaksiyon sonucu elde edilen enerjiyle aktif kalsiyum pompası çalıştırılarak, kalsiyumun sarkoplazmik retikulum içine sokulmasıyla gerçekleşir.

Sinüs düğümü hücresinin ritmik deşarjı ventrikül kası hücresindeki aksiyon potansiyeli ile karşılaştırması

Sinüs düğümü hücresinin dinlenme potansiyeli, membranlarında sodyum ve potasyum sızdıran kanalların olması nedeniyle -55 ile -60 mV arasındadır ve sabit değildir. Miyokardın diğer hücrelerinde ise -85 ile -90 mV'dur. Pacemaking özelliklerine sahip olmayan kalp miyozitlerinde her aksiyon potansiyelini bir faz 4 refrakter dönem izlemektedir. Bu dönemde hücre aksiyon potansiyelini tetikleyemez.

