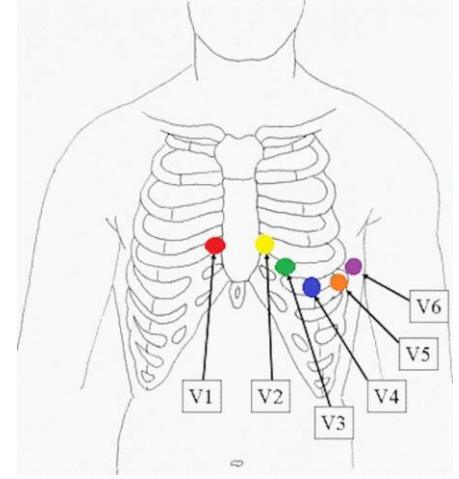


KLİNİK EĞİTİM VE UYGULAMA



EKG ÇEKME

ÖĞR. GÖR. ESRA TUMAÇ ODABAŞ



EKG NEDİR?

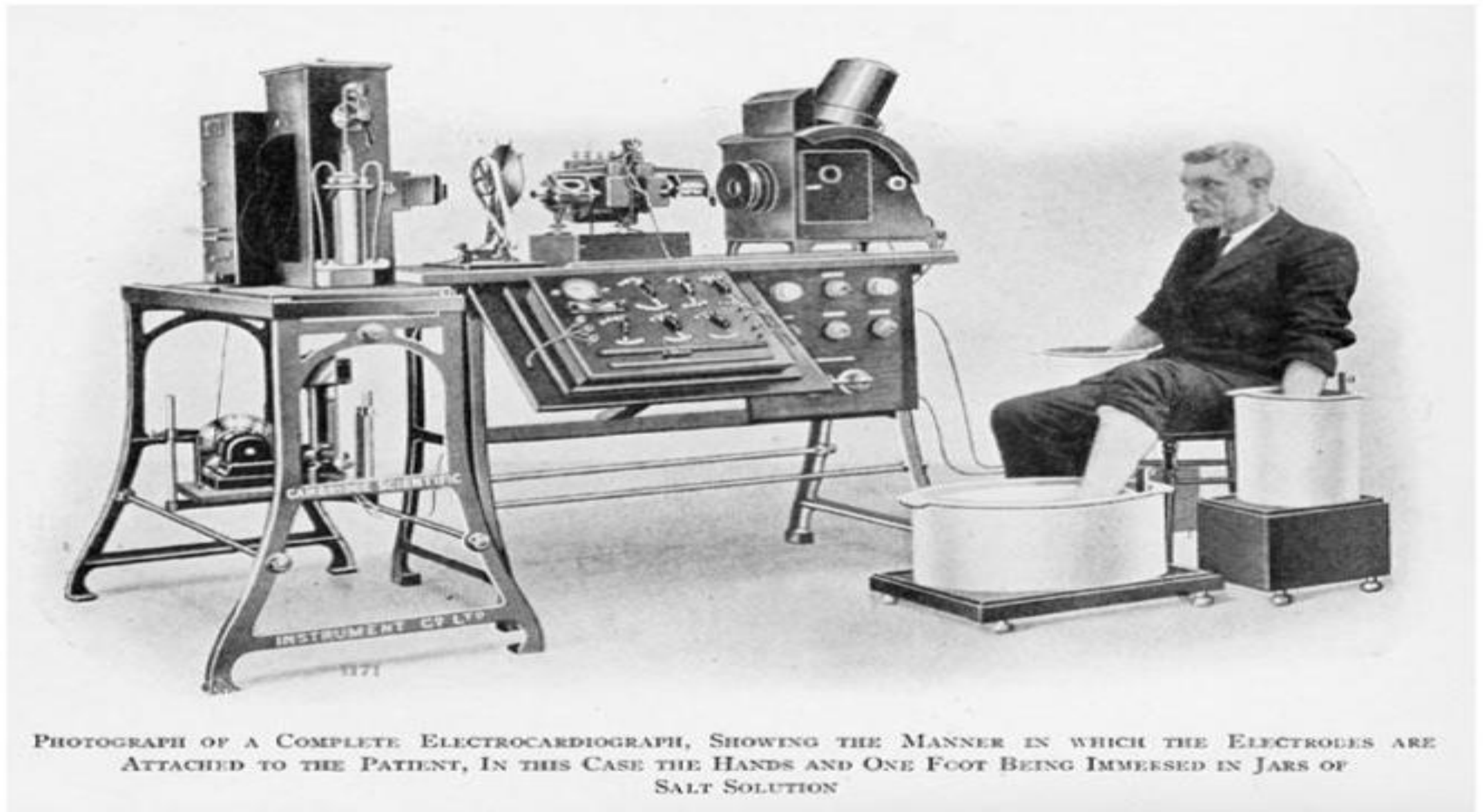
- **Kalp hücreleri tarafından üretilen elektriksel aktiviteyi algılayan cihaza, EKG cihazı (elektrokardiyograf);**

elde edilen aktivasyon çizelgesine elektrokardiyogram;

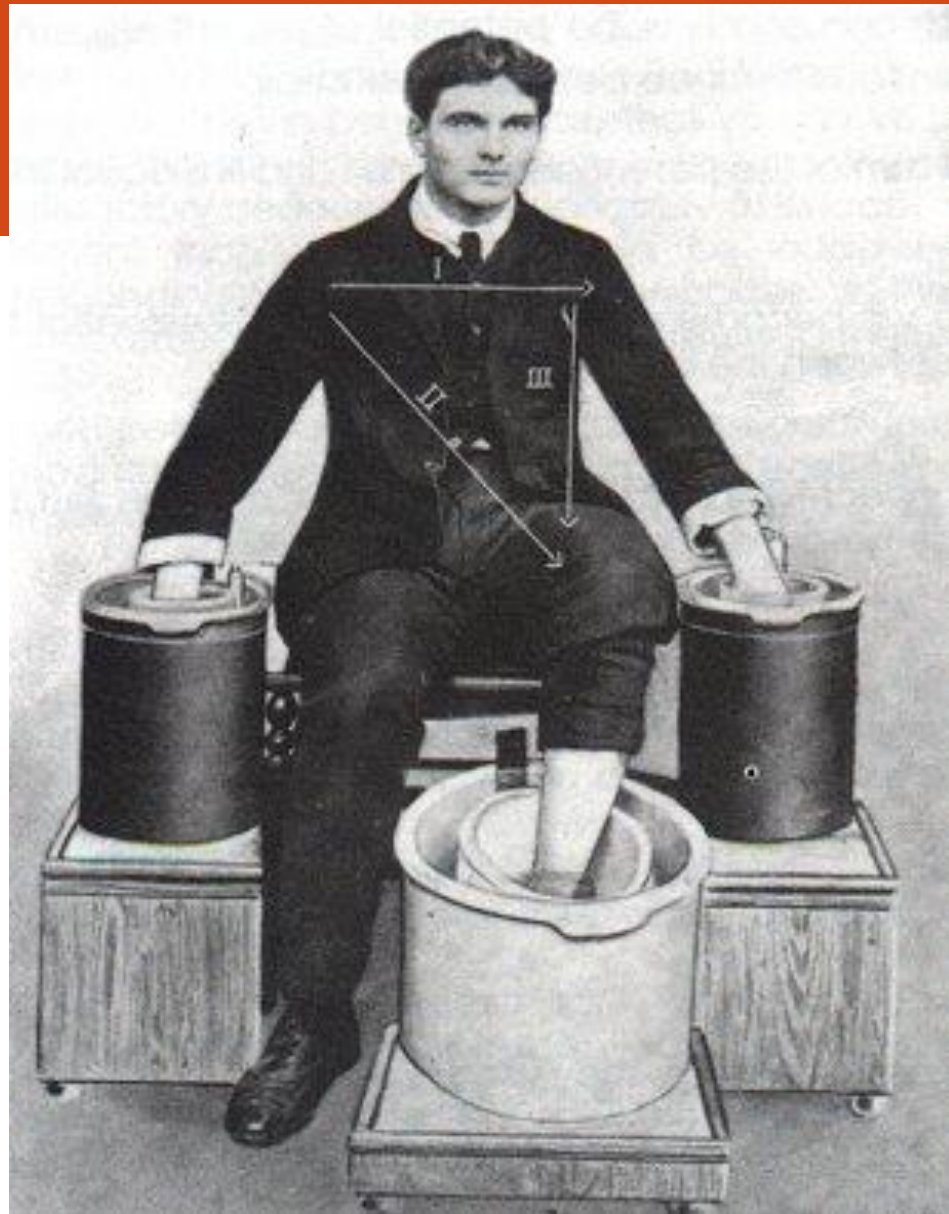
okunması ve değerlendirilmesi işlemine de EKG (elektrokardiyografi) denir.

- 
- **1880** yılının ortalarında **Ludwing ve Walter**, kalbin elektriksel aktivitesinin cilt yoluyla izlenebileceğini buldular.
 - Bu buluş kalple ilgili ileri tetkik açısından sağlık sisteminde yeni bir sayfa açtı. **Ludwing ve Walter'den sonra William Einthoven yeni bir teknik daha etkili bir aygıt geliştirdi.**

- Einthoven, mıknatıs ve gümüş tel aracılığı ile kağıda aktarıp kaydetmeyi başarmıştır. EKG dalgalarına P Q R S T isimleri verilmiştir.
- **EKG 1901 yılında geliştirilmiştir.**
- **EKG deki dalgaların isimlendirilmesi P dalgası ile başlar. P dalgası ‘*Presistol*’ kelimesinden türetilmiştir ve daha sonrakiler alfabetik sıraya dizilmişlerdir.**



PHOTOGRAPH OF A COMPLETE ELECTROCARDIOGRAPH, SHOWING THE MANNER IN WHICH THE ELECTRODES ARE ATTACHED TO THE PATIENT, IN THIS CASE THE HANDS AND ONE FOOT BEING IMMERSSED IN JARS OF SALT SOLUTION



- 
- **EKG, kalp hastalıklarında kesin tanı yöntemi değildir;** ancak hasta hikayesi, fizik muayenesi ve diğer laboratuvar tetkikleri ile beraber tanıya yardımcı olur.

EKG İLE ŞU VERİLER ELDE EDİLİR

- Kalp kasının kasılma şeklini gösterir.
- Kalbin ritim ve iletim bozuklukları belirlenir.
- Koroner yetmezlik veya miyokard infarktüs tanısı konulabilir.
- Kalp kasında kalınlaşma ve kalp boşluklarında genişleme saptanabilir.
- Elektronik kalp pilinin işlevleri değerlendirilebilir.
- Bazı kalp ilaçlarının etkileri ve elektrolit dengesizliği (özellikle potasyum eksikliği veya fazlalığı) araştırılabilir.
- Kalp dışı hastalıkların kalbe etkileri araştırılabilir.



**EKG, kalbin pompa yeteneđi hakkında
bilgi vermez.**

KARDİYAK İLETİM

- Kalp, kendi kendine uyarı oluşturabilen ve bunu tüm kalp hücrelerine yayabilen özel bir ileti sistemine sahiptir.
- **Bu sisteme, kalbin uyarı ve iletim sistemi denir.**

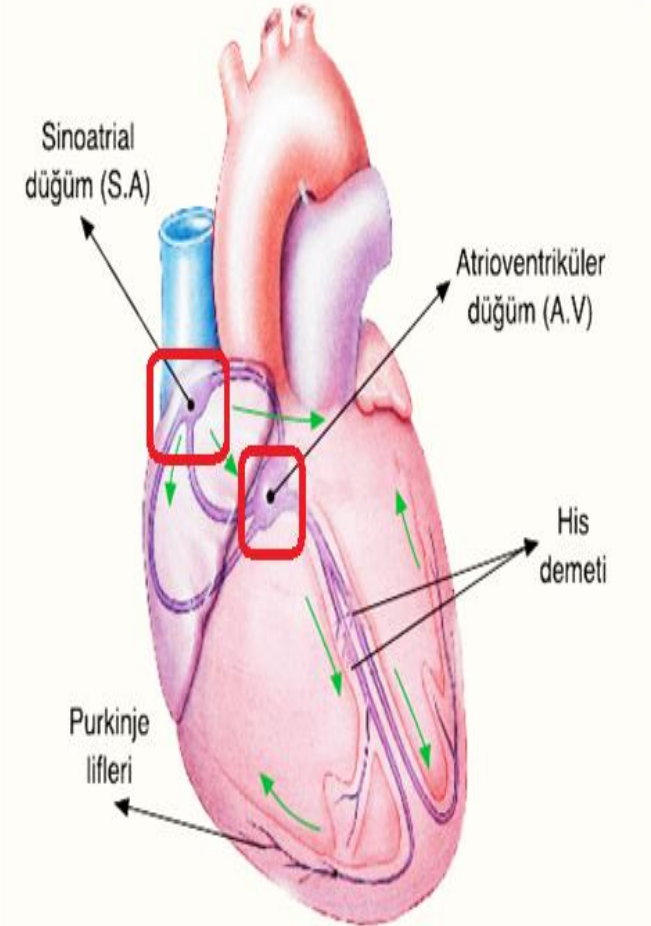
Kalbin Uyarı Ve İletim Sistemi Dört Unsurdan Oluşur:

1-Sinoatriyal düğüm (SAN, sinüs düğümü, pacemaker):

Sağ atriyumun üst köşesinde, vena cava superiorun açıldığı yer yakınında küçük (1 mm) bir hücre topluluğudur.

Kalbin primer uyarı odağıdır. Görevi, belli aralıklarla (60–100 atım/dk.) elektriksel uyarı üretmek, kalp hızını kontrol etmektir.

Uyarı, önce sağ atriya daha sonra da sol atriya yayılır.



Kalbin Çalışmasını Sağlayan Sinir Düğümleri

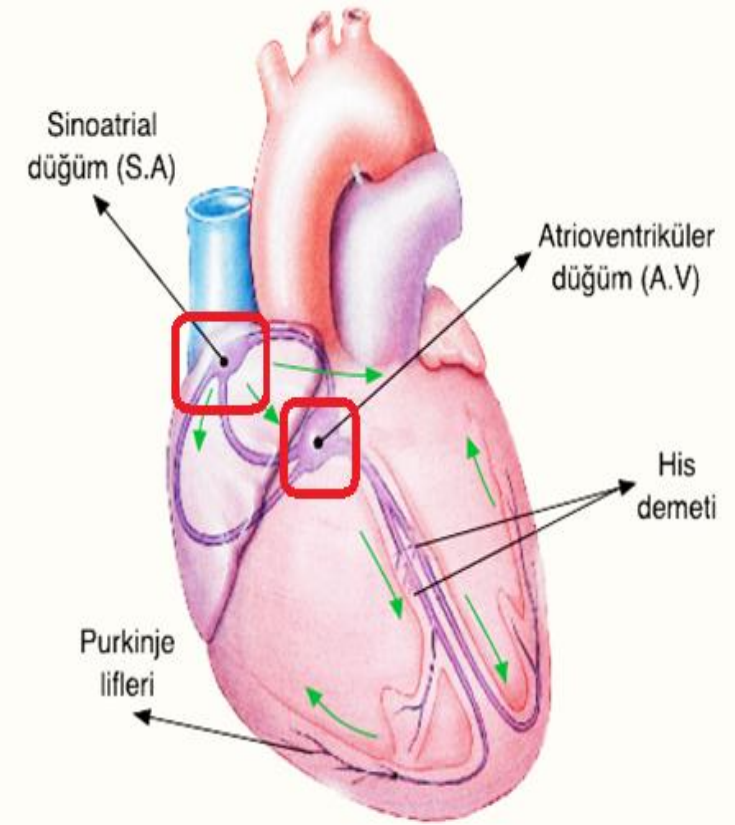
Kalbin Uyarı Ve İletim Sistemi Dört Unsurdan Oluşur:

2-Atriyovenriküler düğüm (AV): Atriyum ve ventriküllerin kesiştiği yerde bulunur.

Sinoatriyal düğümünden çıkan uyarı, atriyal ileti sistemi ile AV düğüme ulaşır.

Görevi, ventrikülleri atriyumlardan kaynaklanan aşırı hızdan korumak ve sistol öncesi ventriküllerin dolmasına imkan veren fizyolojik bir ileti gecikmesi (0.1 sn.) sağlamaktır.

Sinoatriyal düğüm yeterli uyarı üretemezse AV düğüm 40–60 atım/dk. hızda uyarı üretebilir.



Kalbin Çalışmasını Sağlayan Sinir Düğümleri

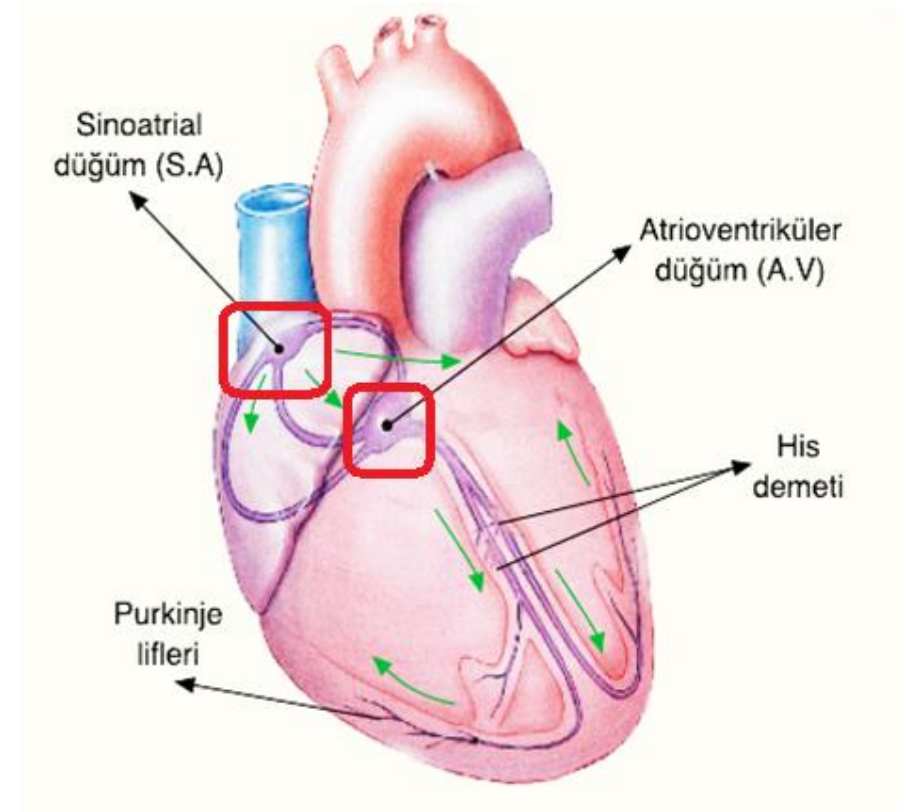
Kalbin Uyarı Ve İletim Sistemi

Dört Unsurdan Oluşur:

3-His demeti: İnterventriküler septumu delerek sağ ve sol dal demetleri olarak ikiye ayrılır.

Uyarıların ventriküllerin distal kısımlarına ulaşabilmesi için hızlı bir yol sağlar.

Uyarı çıkarma kapasitesi 15–40 atım/dk dır.



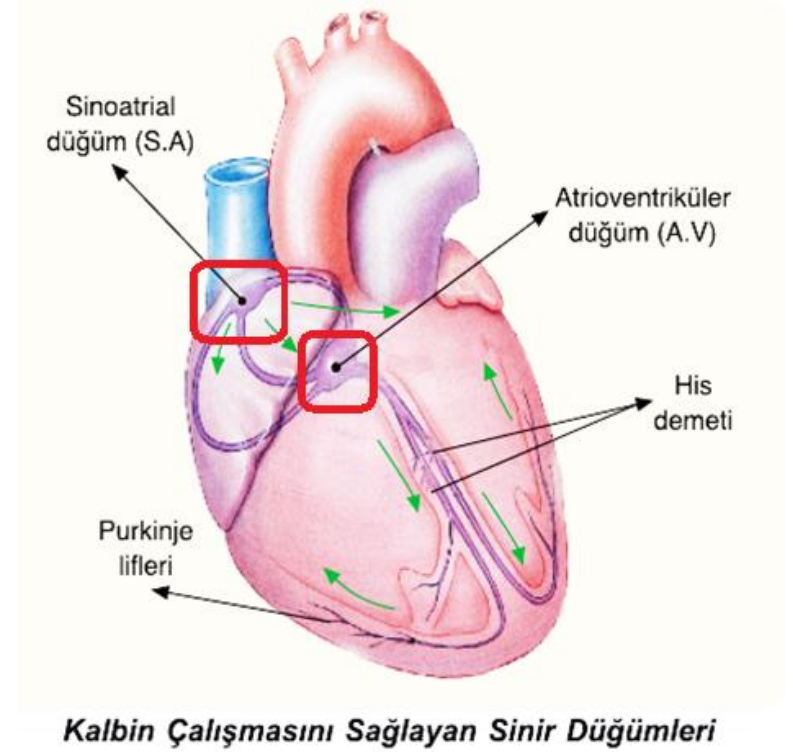
Kalbin Çalışmasını Sağlayan Sinir Düğümleri

Kalbin Uyarı Ve İletim Sistemi

Dört Unsurdan Oluşur:

4-Purkinje fiberleri (lifleri): Miyokard içindeki kas fiberleridir.

Elektriksel uyarının ventriküller içinde çok hızlı yayılmasını ve ventriküllerin düzenli olarak kasılmasını sağlar.



- 
- Kalp, vücuttaki diğer organlar gibi otonom sinir sisteminden etkilenir.
 - **Sempatik sinir sistemi** uyarısı, kalp hızını ve miyokardın kasılma gücünü artırır; **parasempatik** sinir sistemi uyarısı, n.Vagus ile kalp hızında yavaşlama ve AV düğümde ileti gecikmesine neden olur.

ELEKTROFİZYOLOJİ

- Kalp kasının kasılması, tüm kaslarda olduğu gibi birtakım elektriksel uyarılarla olur.
- **Elektrofizyoloji, hücre düzeyinde gerçekleşen elektrokimyasal olayları, bu olaylar sırasında oluşan elektrik akımının tüm kalp hücrelerine yayılışı ve anormal durumların nedenlerini açıklar.**

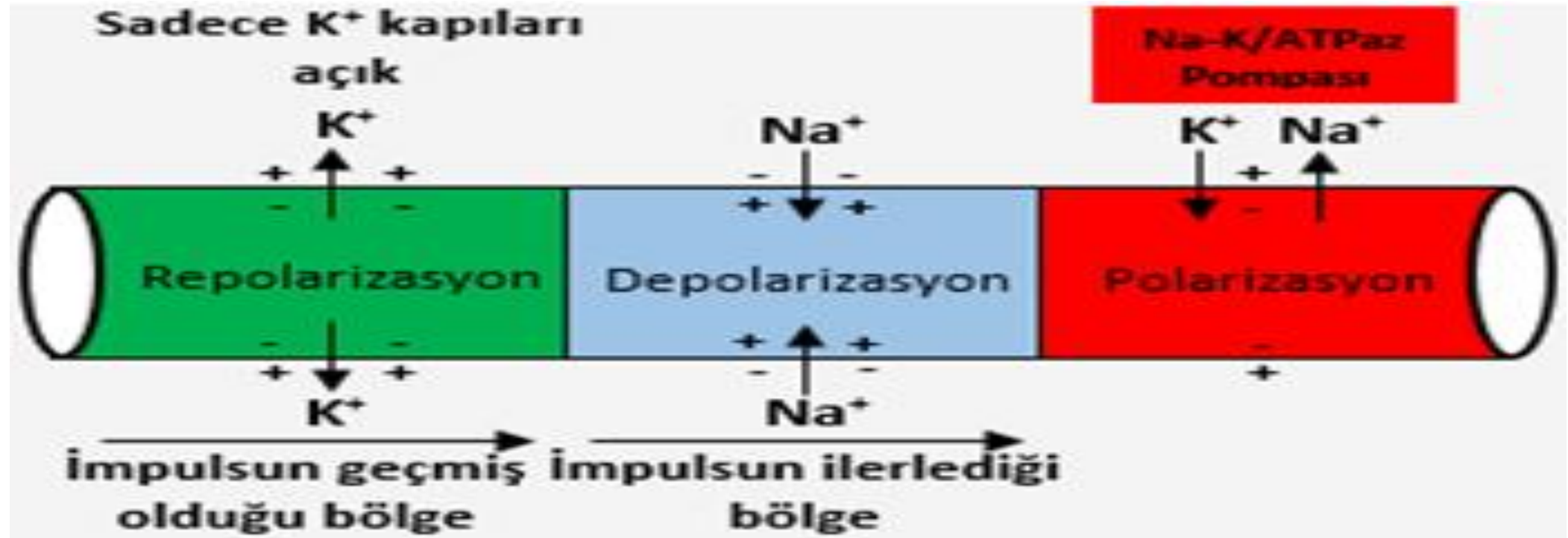
- 
- Kalp kası hücrelerinin uyarılmasına **DEPOLARİZASYON**,
 - uyarımdan sonra dinlenim durumuna dönmelerine ise **REPOLARİZASYON** denir.
 - Dinlenme halindeki kalp kası hücrelerine de **POLARİZE** denir.

EKG ELEKTİRİKSEL AKIMIN OLUŞMASI:

- Tüm kalp kası hücreleri uyum içindedir ve uyarılınca kasılır.
- Her hücrede depolarizasyon ve repolarizasyon aynı yönde ilerler.
- Uyarının atriyumlar ve ventriküller boyunca yayılması ve dinlenim durumuna dönmesi EKG’de kaydedilen elektriksel akımların oluşmasına neden olur.

- **Kalp kası hücresi uyarıldığında depolarize olmaya başlar.**
- Uyarının gerçekleştiği yerde hücre dışı negatifleşir, hücre içi de pozitifleşir.
- Bu uyarılmış hücre dış yüzeyi ile uyarılmamış alandaki hücre dış yüzeyi arasında küçük bir elektriksel akım oluşur ve hücre boyunca yayılarak tüm hücre depolarize oluncaya kadar ilerler.

- 
- Uyarının iletimi, hücreden hücreye geçişle yani domino etkisi ile gerçekleşir.
 - Bir süre sonra tam olarak uyarılmış depolarize olmuş hücre dinlenim durumuna dönmeye başlar, yani repolarize olur.
 - **Hücresinin dışında küçük bir alan yeniden pozitif hal alır ve repolarizasyon, tüm hücre boyunca yayılarak hücreyi tamamen yeniden polarize hale getirir.**



EKG CİHAZI MEKANİZMASI

- **EKG cihazı, kalbin elektriksel aktivitesini algılayıp ekranda gösteren ve EKG kağıdına kaydeden cihazdır.**
- Cihaz, kalbin elektriksel aktivitesini kablo ve elektrotlar yardımıyla algılar.
- Çok küçük seviyede olan bu elektriksel aktiviteler, elektronik devreler tarafından yükseltilerek ekrana ve EKG yazıcısına aktarılır.

EKG CİHAZI ÇEŞİTLERİ

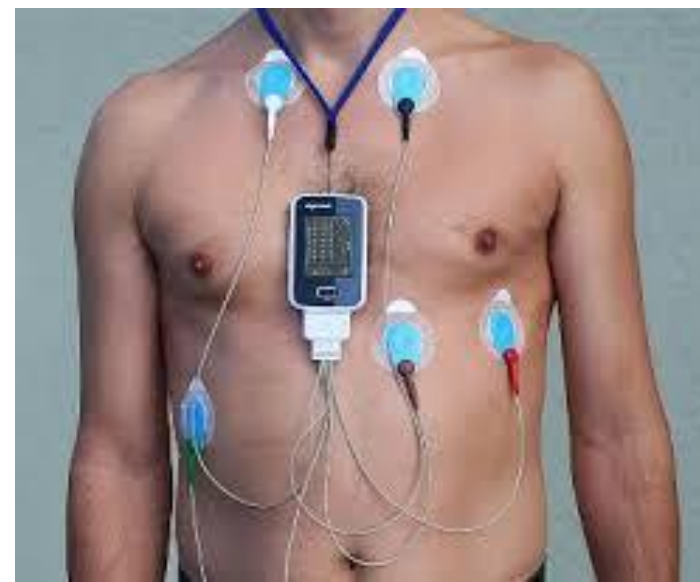
- Taşıma sehpası üzerinde portatif kullanılabilen EKG cihazları günümüzde teknolojiye paralel olarak üstün özelliklerde üretilmektedir.
- Dokunmatik ekranlı, elektrot temassızlığında, bataryası azalınca, EKG kağıdı bitince, kapağı açık konumda iken vb. durumlarda alarm veren cihazlar mevcuttur.



EKG CİHAZI ÇEŞİTLERİ

- Kliniklerde kullanılan EKG cihazının yanı sıra holter EKG ve eforlu EKG çeşitleri de bulunmaktadır.
- **Holter EKG;** hastanın günlük hayatını etkilemeden 24–48 saat süreyle kalp aktivitesini kesintisiz olarak kaydeden, cep telefonu boyutunda, küçük bir kayıt cihazıdır.
- **Eforlu EKG** ise koşu bandı ya da ergobisiklette egzersiz sırasında yapılan EKG kaydıdır.





EKG CİHAZININ BÖLÜMLERİ

EKG cihazı, kullanıldığı yere göre birtakım farklılıklar göstermekle birlikte genel nitelikleri birbirlerine benzer. EKG cihazının bölümleri:

- **Voltmetre:** Kalbin vücut yüzeyine ulaşan elektriksel uyarılarının, vücudun standart bölgelerine yerleştirilen elektrotlar yardımı ile algılandığı devredir.
- **Filtre:** Kalbe ait olmayan elektriksel faaliyetin süzüldüğü devredir. Elektriksel uyarıları dışarı gönderebilen iskelet kaslarından ya da başka bir kaynaktan gelen elektriksel uyarılar bu devrede engellenir.

EKG CİHAZININ BÖLÜMLERİ

- **Yükseltici (amplifikatör):** Kalbin deri yüzeyine ulaşan elektriksel uyarıları, çok düşük voltajlı olduğundan bu uyarıları izlenebilecek seviyede yükseltir.
- **Yazıcı (kayıt ünitesi):** Kayıtta genellikle ısı yazıcılar kullanılır. EKG kağıdı sıcaklık karşısında siyahlaşan bir özelliğe sahip olduğu için elektrik akımından ısınan yazıcı çubukla (termal kafa) kolayca elektrokardiyogram çizilir. Ayrıca karbonlu, mürekkepli ve optik sistemler de vardır.

EKG Cihazının Gösterge Panelinde Bulunan Fonksiyon Düğmeleri Şunlardır:

- **Power (on-off):** Cihazı çalıştır ve durdur düğmesi
- **Start-Stop:** Kayıt başlat ve sonlandır düğmesi
- **Auto-Manuel:** Otomatik veya manuel kayıt seç düğmesi
- **Lead:** Cihaz manuel kayıt seçeneğinde iken istenen derivasyonu seç düğmesi
- **Speed:** Kayıt hızı seç düğmesi (25, 50 mm/sn.)
- **Filter:** Başka kaynaktan gelen elektriksel uyarıları süz düğmesidir.

EKG Elektrotları

- EKG elektrotları, kalbin elektriksel aktivitesini deri yüzeyinden algılayan, genellikle metalden yapılmış iletkenlerdir.
- EKG cihazlarında çeşitli elektrotlar kullanılır.



EKG Elektrotları

- **EKG çekmek için mandal/plaka şeklindeki ekstremite elektrotları, kol ve bacaklara; puvar şeklindeki göğüs elektrotları da göğüs duvarına yerleştirilir.**
- Elektrotlar, vücuda iletkenliği artıran elektro jel sürülerek kullanılır.
- Elektrotların bir kısmı jelli ve tek kullanımlıdır.



Her elektrot, hasta kablosu ile cihaza bağlanır.

İyi bir EKG kaydı yapabilmek için elektrotların temiz ve kabloların sağlam olması gerekir.

EKG KAĞIDI

- EKG kağıdı, kenarı 1 mm boyutunda olan küçük kareler, 5 küçük kareden oluşan ve kalın çizgilerle işaretlenmiş büyük karelerden oluşur.
- EKG kağıdında yatay eksen zaman, dikey eksen voltaj değeri hakkında bilgi verir:
 - Yatay eksende, 1 mm boyutundaki küçük kare 0.04 sn.lik zamanı, 5 mm boyutundaki kalın çizgili büyük kare 0.20 sn.lik zamanı gösterir.
 - Dikey eksende, 1 mm boyutundaki küçük kare 0.1 milivoltluk (mV) elektrik akımını, 10 mm boyutundaki iki büyük kare ise 1 mV'lık elektrik akımını temsil eder.

EKG DEVİASYONLARI

- Kalbin tüm elektriksel aktivitesini değerlendirebilmek için vücudun farklı bölgelerine elektrotlar yerleştirilir.
- Elektrotların vücuda yerleştirilen pozisyonuna göre elde edilen çizelgeye **derivasyon** denir. Derivasyon, yerleştirilen elektrotlar arasındaki voltaj farkını gösterir.
- Einthoven, elektrotların yerleştirileceği vücut bölgeleri konusunda bir standart oluşturmuştur. Buna göre 10 adet elektrotla 12 derivasyon elde edilir.

EKG DERİVASYONLARI

- EKG’de kaydedilen derivasyonlar iki gruba ayrılır:
- **Ekstremitte derivasyonları**
 - Standart ekstremitte derivasyonları (DI, DII, DIII)
 - Arttırılmış ekstremitte derivasyonları (aVR, aVL, aVF)
- **Göğüs derivasyonları** (V1, V2, V3, V4, V5, V6)

EKSTREMİTE DERİVASYONLARI

- Ekstremitte derivasyonları, iki kol ve iki bacağı yerleştirilen dört adet elektrottan elde edilir.





- **Renk ve yazıyla belirtilmiş mandal şeklindeki ekstremite elektrotları vücuda şu şekilde yerleştirilir:**



- **RA (right arm)** yazılı kırmızı elektrot sağ el bileğine,
- **LA (left arm)** yazılı sarı elektrot sol el bileğine,
- **LL-LF (left leg-foot)** yazılı yeşil elektrot sol ayak bileğine,
- **RL-RF (right leg-foot)** yazılı siyah elektrot ise sağ ayak bileğine yerleştirilir.

Sağ ayak bileği, topraklama olarak kullanılır.

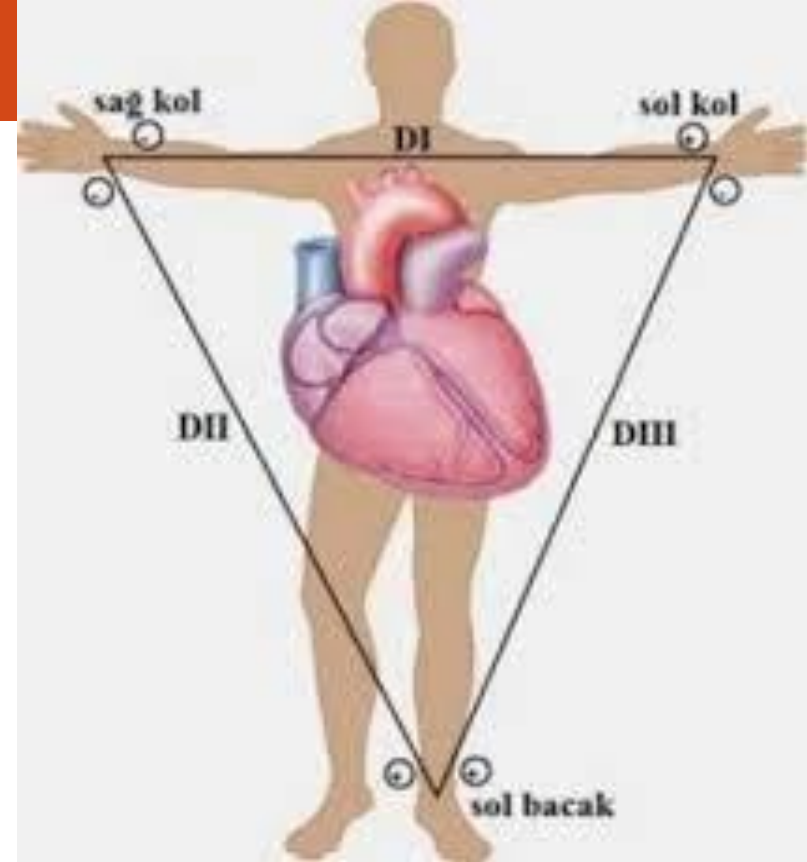
- **Ekstremitte amputasyonu olan kişilerde elektrot, kesik olan bölümün üst tarafına yerleştirilir.**
- Derideki elektriksel direnci azaltmak amacıyla elektrot yerlerine ince bir tabaka oluşturacak şekilde elektro jel sürülmelidir.

STANDART EKSTREMİTE DERİVASYONLARI

- Standart ekstremite derivasyonları (bipolar, iki kutuplu); DI, DII ve DIII şeklinde ifade edilir. “D” harfi derivasyon anlamı taşır.
- DI, sağ kol ve sol kol,
- DII, sağ kol ve sol bacak,
- DIII ise sol kol ve sol bacak arasındaki voltaj farkını kaydeder.

- 
- Bu durum şöyle açıklanabilir: Sol kol elektrodu, kalpten sol kola yayılan elektriksel voltajları kaydetmekte; sağ kol elektrodu, sağ kola yayılan voltajları kaydetmektedir. EKG cihazı içindeki mekanizma ile sağ kol voltajları, sol kol voltajlarından çıkarılmakta ve fark Derivasyon I olarak ortaya çıkmaktadır.

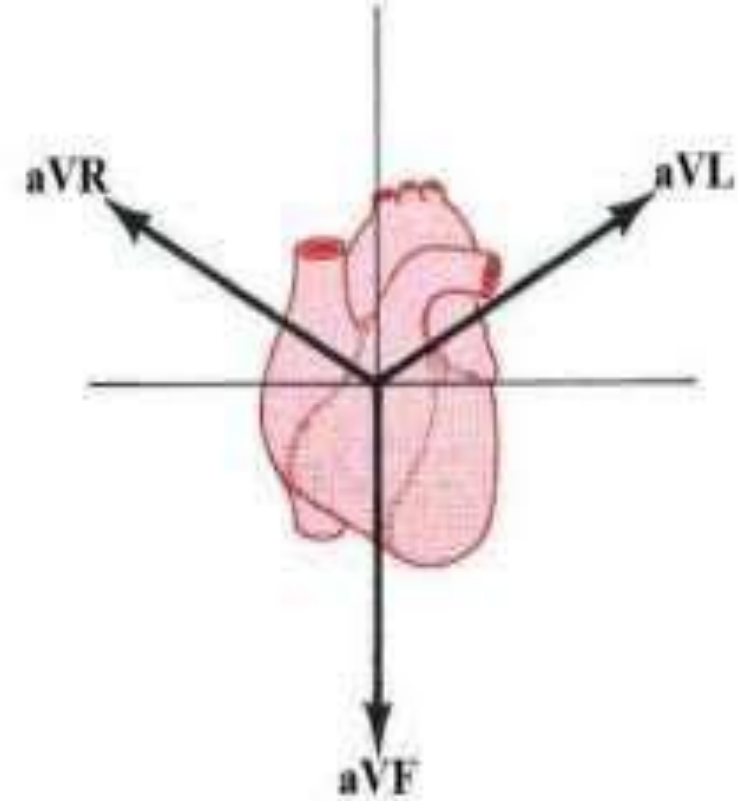
- Standart ekstremite derivasyonları arasında $DI + DIII = DII$ şeklinde bir eşitlik vardır. Bu duruma einthoven eşitliği denir. **Diğer bir deyişle, DI voltajı ile DIII voltajı toplanırsa DII voltajı elde edilir.**
- Kalbin sağ kol, sol kol ve sol bacdant oluşan eřkenar bir üçgenin merkezinde bulunduđu kabul edilir ki bu üçgene, einthoven üçgeni denir.



ARTTIRILMIŞ EKSTREMİTE DERİVASYONLARI

- Arttırılmış ekstremitte derivasyonları (unipolar, tek kutuplu) aVR, aVL ve aVF şeklinde ifade edilir.
- “a” harfi augmented (arttırılmış, güçlendirilmiş);
- “V” harfi voltaj (gerilim) anlamı taşır.
- R (right) sağ kolu; L (left) sol kolu;
- F (foot) harfi de sol bacağı temsil eder.

- Her bir arttırılmış ekstremitte derivasyonunun, kalbe belirli bir açıdan baktığı kabul edilir. Buna göre;
- **aVR** derivasyonu ile sağ omuzdan,
- **aVL** derivasyonu ile sol omuzdan,
- **aVF** derivasyonu ile sol bacdakdan kalbe bakılır



GÖĞÜS DERİVASYONLARI

- Göğüs (prekordiyal, unipolar) derivasyonları; V1, V2, V3, V4, V5 ve V6 şeklinde ifade edilir. “V” harfi voltaj anlamı taşır.

GÖĞÜS DERİVASYONLARI

- Göğüs derivasyonları, göğüs duvarında belirli yerlere yerleştirilen toplam altı adet elektrottan elde edilir. Renklerle belirtilmiş puvar şeklindeki elektrotlar, göğüs duvarına şu şekilde yerleştirilir;
- **V1 (Kırmızı):** 4. interkostal aralığın sternumun sağ kenarı ile birleştiği nokta,
- **V2 (Sarı):** 4. interkostal aralığın sternumun sol kenarı ile birleştiği nokta,

GÖĞÜS DERİVASYONLARI

- **V3 (Yeşil):** V2 ile V4 noktasının tam ortası,
- **V4 (Kahverengi):** 5. interkostal aralığın sol clavicularının orta çizgisi ile kesiştiği nokta,
- **V5 (Siyah):** 5. interkostal aralığın sol ön koltuk altı çizgisi ile kesiştiği nokta,
- **V6 (Mor):** 5. interkostal aralığın sol orta koltuk altı çizgisi ile kesiştiği noktadır.

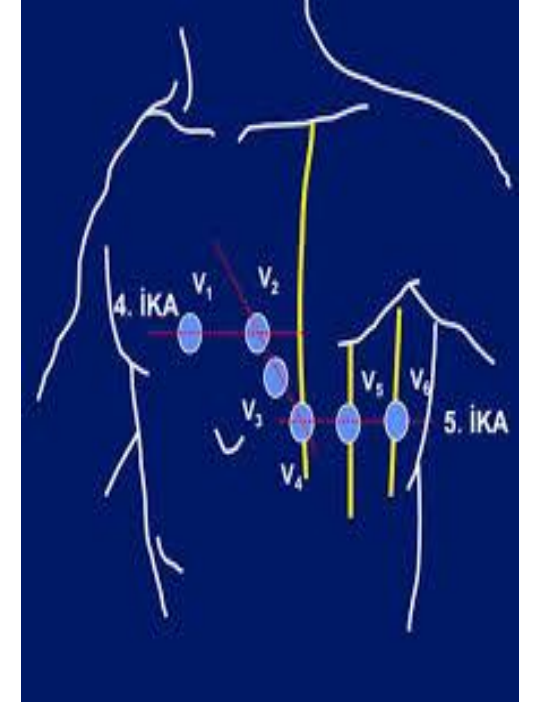
EKG BAĞLANMASI

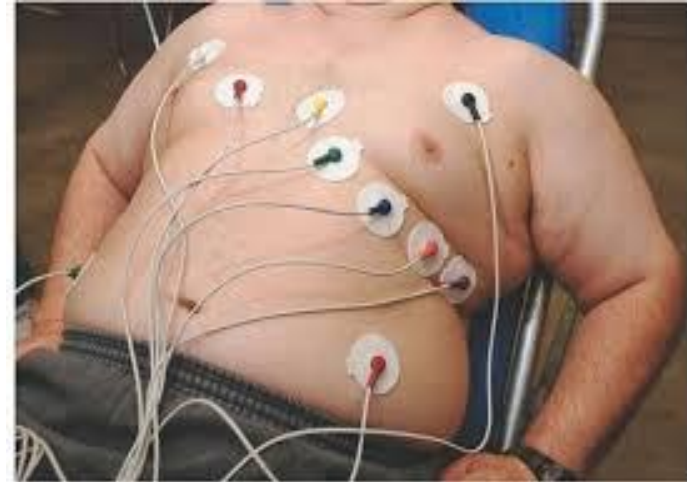
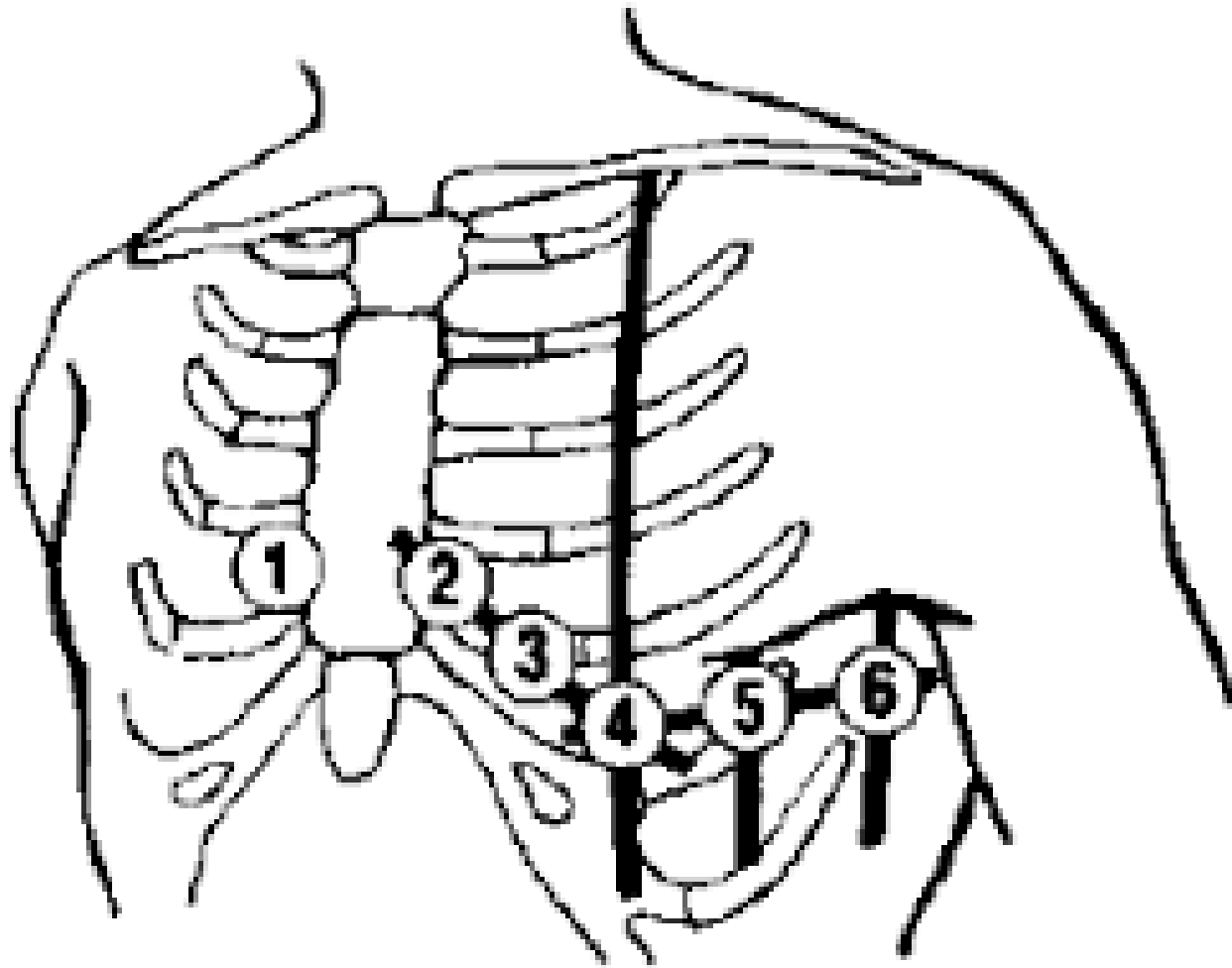
Ekstremiteler:

- **Kırmızı** Sağ kol
- **Sarı** Sol kol
- **Yeşil** Sol bacak
- **Siyah** Sağ bacak

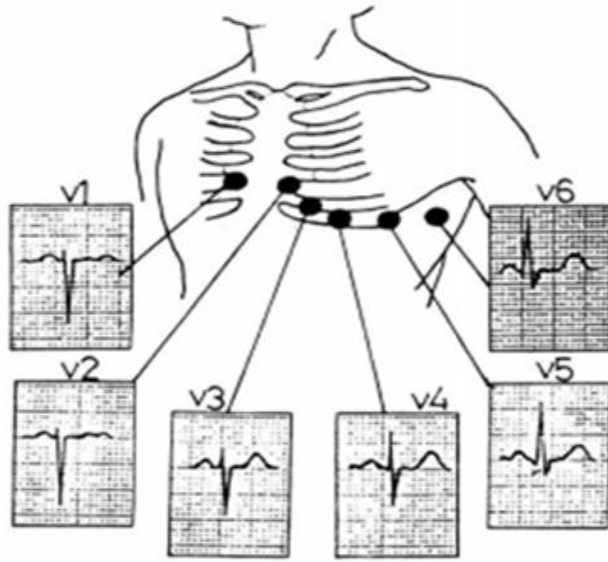
Göğüs:

- **V1**: 4.İCA Sternum sağ
- **V2**: 4.İCA Sternum sol
- **V3**: V2-V4 arasına
- **V4**: Midklavikular + 5.İCA
- **V5**: Ön koltuk altı + 5.İCA
- **V6**: Orta koltuk altı + 5.İCA

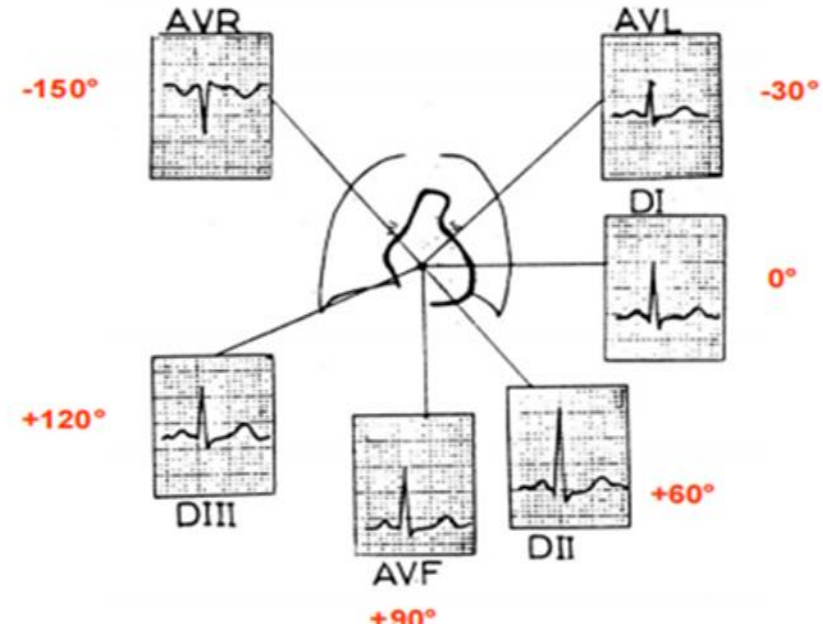




Göğüs derivasyonları



Ekstremité derivasyonları



EKG ÇEKİMİ

- Elektrokardiyogram çekebilmek için EKG cihazı, ekstremiteler ve göğüs elektrotları, jel ve kâğıt havlu hazırlanır.
- Hasta veya hasta yakınlarına işlem hakkında bilgi verilip rızası alınmalıdır.
- İşlem esnasında hastanın mahremiyetine saygı gösterilmelidir.

EKG ÇEKİMİ

- **Hasta, sırt üstü ve mümkünse kas kasılmasına neden olmayacak şekilde rahat ve sakin bir şekilde yatırılır.**
- **EKG cihazı kullanıma hazır hale getirilir. Bunun için elektrik bağlantısı sağlanır ya da bataryanın seviyesi kontrol edilir.**
- **Ekstremit ve göğüs elektrotlarının bütünlüğü kontrol edilir, hasta kablosu ile cihaz bağlantısı sağlanır.**
- **Cihaz, açık konuma getirilir.**

EKG ÇEKİMİ

- **EKG kağıdı kontrol edilir. Kâğıt bitmiş ise cihazın özelliğine göre rulo ya da katlanmış halde bulunan kağıt, yerine yerleştirilir.**
- Elektrot yerleştirilecek vücut bölgelerinin açıkta kalması sağlanır.
- Hastanın terli olması durumunda, elektrot yerleştirilecek bölgeler kurulanır.
- Hasta üzerindeki metal objeler çıkarılır, yatak veya sedye kenarındaki metal kısımlara teması önlenir

EKG ÇEKİMİ

- Elektrot yerleştirilecek vücut bölgelerine ince bir tabaka halinde elektro jel sürülür. Jel, derideki elektriksel iletimi kolaylaştırmak amacıyla kullanılır.
- **Ekstremitte elektrotları yerleştirilir. Mandal şeklindeki elektrotların metal kısımları ekstremitenin iç kısmına;** sırası ile kırmızı elektrot sağ el bileğine, sarı elektrot sol el bileğine, yeşil elektrot sol ayak bileğine yerleştirilir. Topraklama amacıyla kullanılan siyah elektrot ise sağ ayak bileğine yerleştirilir.

EKG ÇEKİMİ

- Göğüs elektrotları doğru bölgelere yerleştirilir. Puvar şeklindeki elektrotlar iki parmak arasında sıkıştırılarak tutulur; deriyi vakumlayarak göğüs duvarına tutunması sağlanır.
- **Elektrotların yüzeyleri temiz olmalı ve deriye tam olarak temas etmelidir.**

EKG ÇEKİMİ

- Kalbe ait olmayan elektriksel uyarıları engellemek için „Filter“ düğmesi ile filtrelerin açık konumda olması sağlanır.
- **Kayıt işlemini başlatmak için „Start/Stop“ düğmesine basılır.**
- Kayıt işlemi otomatik olarak başlar ve kendiliğinden durur.
- Kayıt esnasında hastaya hareket etmemesi ve konuşmaması gerektiği söylenmelidir. Sadece bir derivasyon kayıt edilecek ise „Lead“ düğmesi ile istenen derivasyon bulunup kayıt işlemi yapılır

EKG ÇEKİMİ

- Cihaz kapatılır önce göğüs elektrotları sonra ekstremitte elektrotları çıkarılır.
- Hastanın jel sürülen vücut bölgeleri kâğıt havlu ile silinir.
- Elektrokardiyogram cihazdan düzgün bir şekilde yırtılarak çıkartılır.
- Elektrokardiyogram üzerine mutlaka hastanın adı, soyadı, tarih ve saat yazılmalıdır.
- EKG çekimi yapıldığı ilgili formlara kayıt edilmelidir.

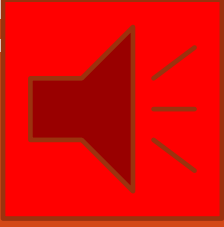


EKG Çekilirken Şunlara Dikkat Edilmeli:

- Elektrotlar temiz ve yıpranmamış olmalıdır.
- Elektrotlar, elektro jel sürüldükten sonra yerleştirilmelidir.
- Elektrotlar, doğru yerine ve deriye temas edecek şekilde yerleştirilmelidir.
- Hasta kablosu sağlam olmalı, birbirine dolanmış veya düğümlenmiş olmamalıdır.
- Kablolar, elektrot üzerinde gerilme baskısı oluşturmamalıdır.

EKG Çekilirken Şunlara Dikkat Edilmeli:

- Yüksek yoğunlukta oksijen bulunan ortamlarda ve elektrokoterin (dokuyu yakarak kesme ve birleştirme işlemi yapan cihaz) yanında EKG cihazı kullanılmamalıdır.
- **Cihaz çalışırken manyetik alan etkisinden uzakta olmalı, güneş ışığı ve suya maruz kalmamalıdır.**



EKG’de bir dalganın başlangıcından bir sonraki aynı dalganın başlangıcına kadar olan bölüm bir kalp siklusudur.



MONİTÖRİZE ETME



**BENİ DİNLEDİĞİNİZ
İÇİN
TEŞEKKÜR EDERİM**