



Kalp Atımlarının Koordinasyonu

Kalp Kası Lifi Tipleri

1. Atriyum kas lifleri

2. Ventrikül kas lifleri

Non-pacemaker hücreler

3. Özelleşmiş uyarıcı ve iletili kas lifleri → Pacemaker hücreler

SA düğüm lifleri

AV düğüm lifleri

Purkinje lifleri

Kalp Kasında Aksiyon Potansiyelleri-1

1-Hızlı AP leri

- Atriyum kas lifleri
Ventrikül kas lifleri
Purkinje lifleri
- DMP daha negatif
- AP'nin amplitüdü ve
Faz 0'ın eğimi daha fazla
- İleti hızı daha fazla

Kalp Kasında Aksiyon Potansiyelleri-2

2-Yavaş AP leri

- SA düğüm lifleri
AV düğüm lifleri
- DMP daha az negatif
- AP'nin amplitüdü ve
Faz 0'ın eğimi daha az
- İleti hızı daha az
- RRP uzun

SA Dügümde Pacemaker Potansiyelin İyonik Mekanizması

Faz 4 sırasında:

- **Gecikmiş düzeltici K^+ akımı (I_K):** Giderek azalır.
- **Funny akımı (I_f):** Repolarizasyonla açılan özel tipte Na^+ kanalları aracılığıyla oluşur.
- **Ca^{+2} akımı (I_{Ca}):** T-tip Ca^{+2} kanalları aracılığıyla gerçekleşir.

Pacemaker Hücrelerde İmpuls Frekansları

Kendi kendine impuls çıkarma yeteneğine sahip lifler içerisinde en büyük impuls frekansına sahip lifler **SA düğüm** lifleridir.

Bu nedenle kalp normalde **SA düğümden** kaynaklanan ritmik impulslarla çalışır.

SA düğüm kalbin **fizyolojik pacemaker**'ıdır.

Pacemaker Hücrelerde İmpuls Frekansları

- SA düğüm 60-100/dk → **Fizyolojik Pacemaker**
 - AV düğüm 40-60/dk
 - Purkinje lifleri 15-40/dk
- } **Latent Pacemaker**



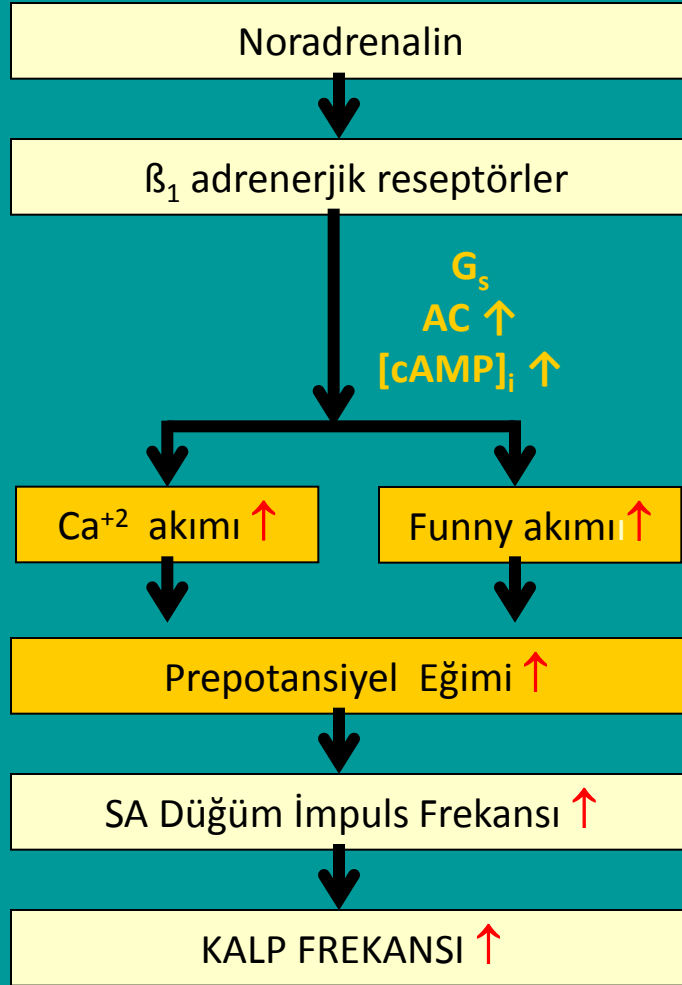
KLİNİK YAKLAŞIM !

Kalbin normal pacemaker' ı SA düğümdür.

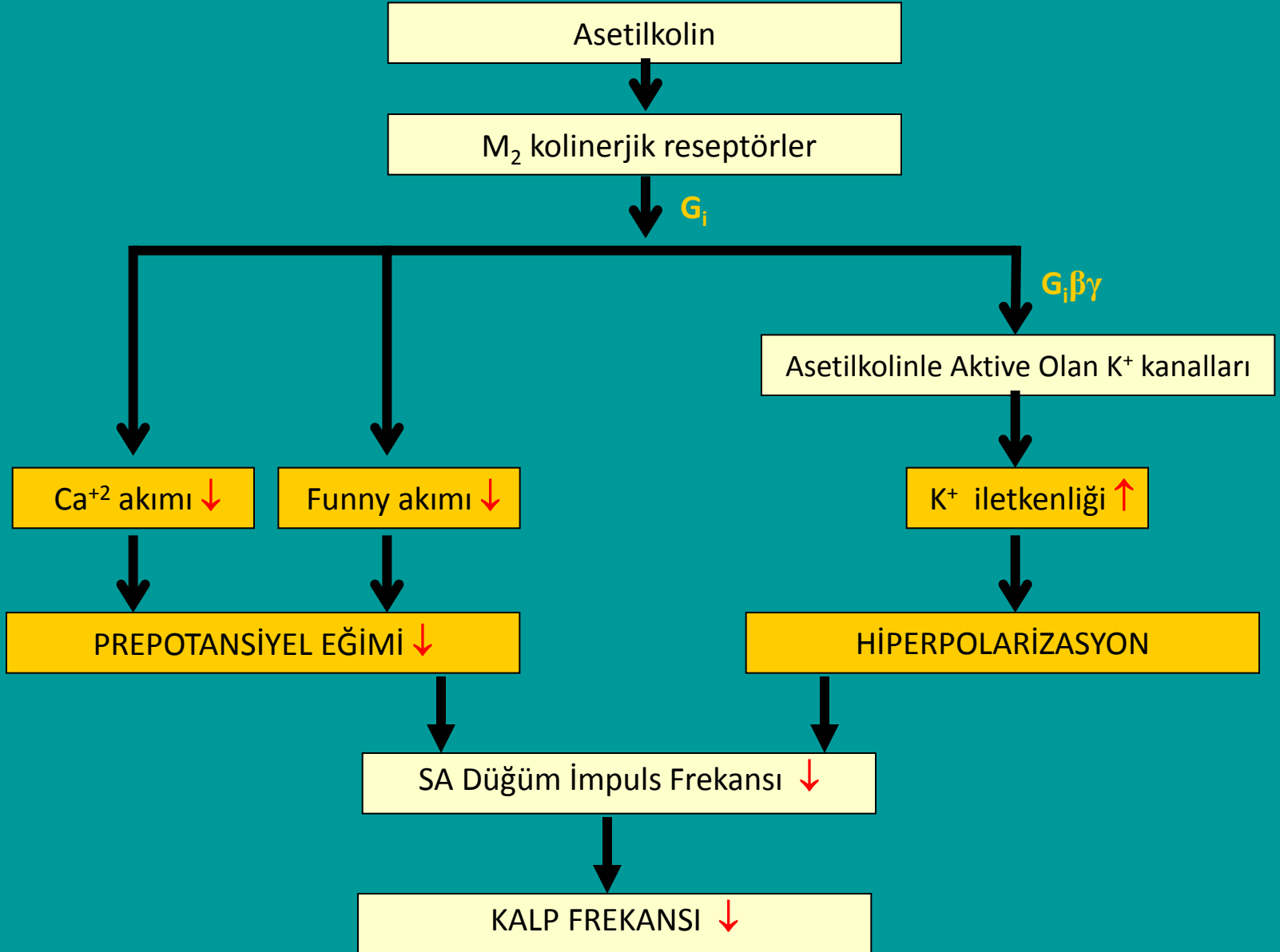
Bazı **anormal koşullarda** (örn. iskemi) kalbin SA düğüm dışında bir bölgesi impuls çıkarma yeteneği kazanabilir. Bu bölgelere **ektopik odak** denir. Ektopik odak kalbin çeşitli bölgelerinde ortaya çıkabilir (AV düğüm, His demeti, Purkinje sistemi , atriyumlar, ventriküller).

SEMPATİK UYARILMA

(SA Dügüm)



PARASEMPATİK UYARILMA (SA Dügüm)





Otonom Sinir Sisteminin Atriyovenriküler İleti Üzerindeki Etkisi

SEMPATİK STİMÜLASYON

■ **Pozitif dromotropik etki**

AV ileti hızında artma (AV ileti süresinde kısalma)

Mekanizma:

AV düğüm liflerinde Ca^{+2} akımında artış



Otonom Sinir Sisteminin Atriyovenriküler İleti Üzerindeki Etkisi

PARASEMPATİK STİMÜLASYON

■ **Negatif dromotropik etki**

AV ileti hızında azalma (AV ileti süresinde uzama)

Mekanizma:

AV düğüm liflerinde Ca^{+2} akımında azalma

Hiperpolarizasyon

*Ventriküllerin dış ve apikal yüzeyleri
önce repolarize olur.*

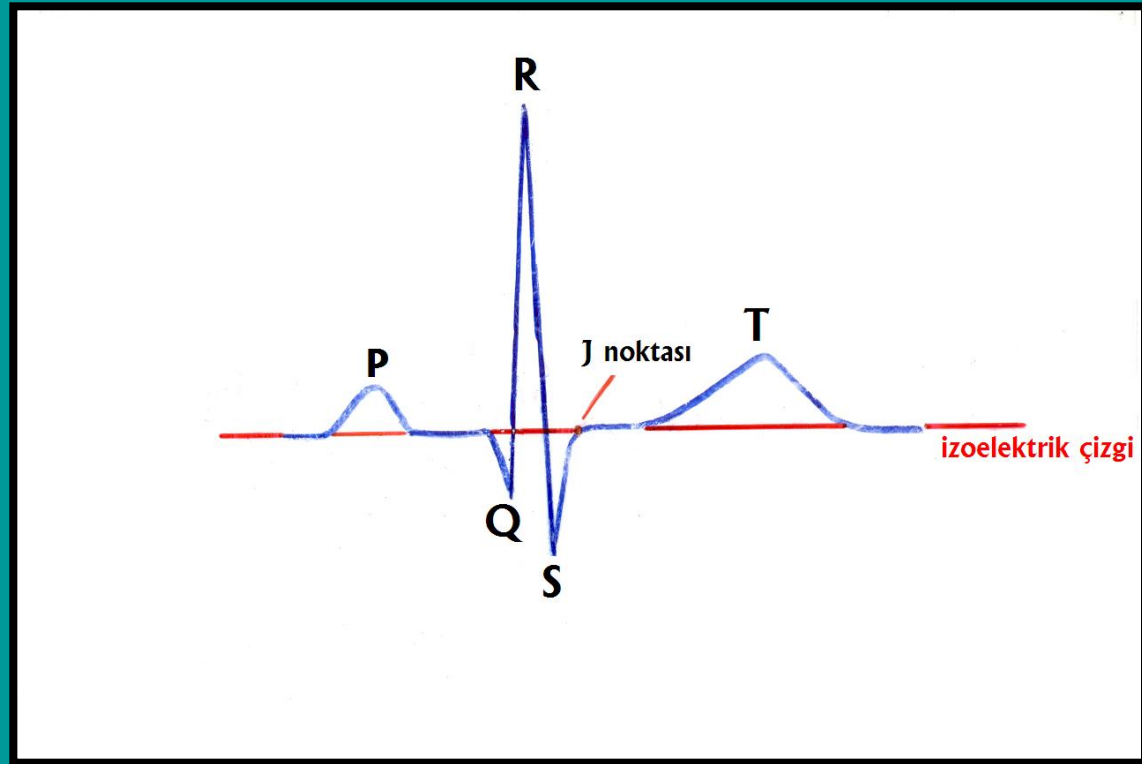


**Ventriküllerde
ilk repolarize
olan bölgeler**

Kalp Dokusunda İleti Hızları

Doku	İleti Hızı (m/s)
SA düğüm	0,05
Atriyum kası	0,3
AV düğüm	0,05
Purkinje lifleri	1 - 4
Ventrikül kası	0,3-0,5

Normal Elektrokardiyogram



KAYNAKLAR

Ganong's Review of Medical Physiology: Barrett KE, Barman SM, Boitano S, Brooks HL, McGraw Hill

Tıbbi Fizyoloji: Guyton ve Hall, Çeviri Editörü: Prof.Dr.Berrak Ç. Yeğen, Nobel Tıp Kitabevleri

Vander's Human Physiology: Widmaier EP, Raff H, Strang KT, McGraw-Hill

Fizyoloji: Berne RM, Lewy MN, Koepfen BM, Stanton BA, Çeviri: Türk Fizyolojik Bilimler Derneği, Güneş Tıp Kitabevleri

Medical Physiology: Boron WF, Boulpaep EL, Saunders Elsevier

Terzioğlu M, Yiğit G, Oruç T: Fizyoloji Ders Kitabı Cilt II, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi

Physiology: Preston RR, Wilson TE, Lippincott Williams&Wilkins