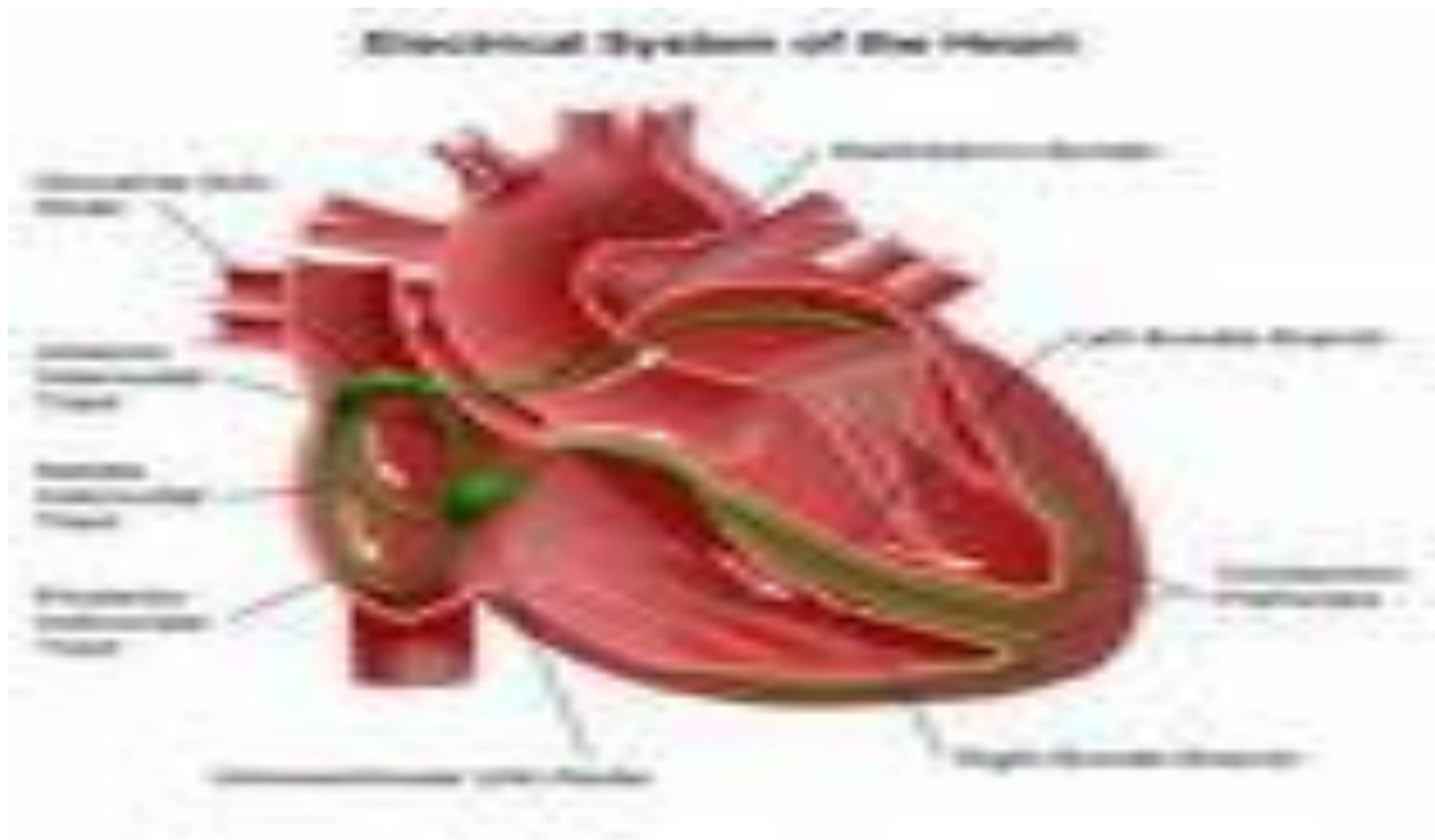


Kontrol Dari Kecepatan Denyut Jantung

Pacemaker akan menyebabkan jantung berdenyut $\pm 100X$ permenit, dalam kenyataannya jantung akan berdenyut antara 60-140 kali permenit tergantung kebutuhan. Hal ini disebabkan karena jantung memiliki banyak sekali serabut-serabut syaraf simphatis dan parasimphatis.

- Syaraf simpatis post-ganglionik mensekresikan norepinephrin memacu SA node, sistem konduksi dan otot-otot jantung.
- Syaraf parasimpatis mensekresikan asetilkolin menghambat SA node, sistem konduksi dan otot jantung. Dalam keadaan istirahat syaraf- syaraf parasimpatis dominan sehingga denyut jantung $\pm 70X$ permenit.
- Syaraf autonom pengontrol denyut jantung mempunyai pusat yang terletak di medulla. Disamping itu kadar mineral, suhu, tekanan darah, usia, jenis kelamin, hormon tiroksin dan adrenalin juga berpengaruh terhadap frekuensi denyut jantung .

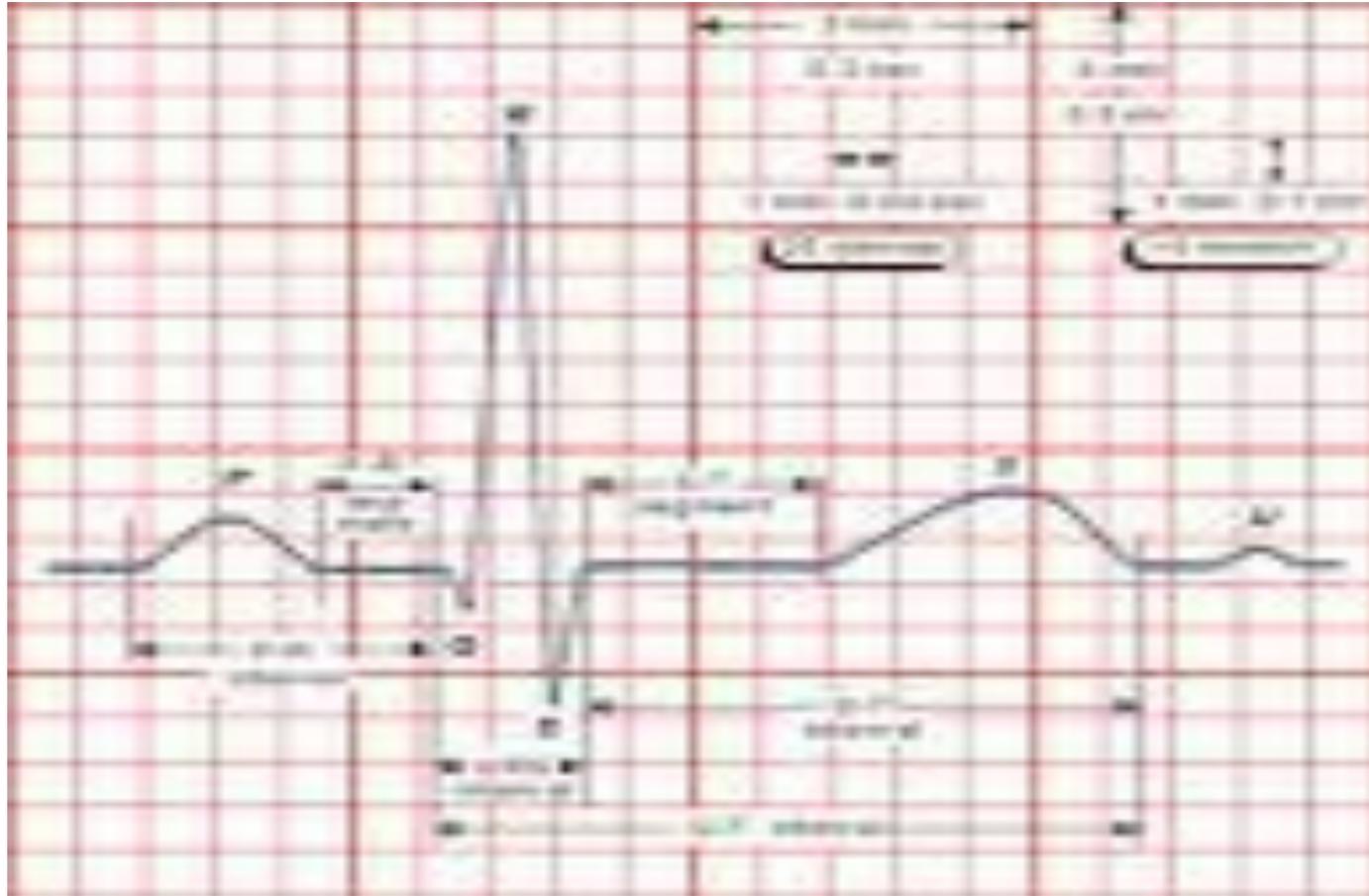
Gambar Sistem Konduksi Jantung



E C G (Elektro-Cardio-Gram)

- Setiap bagian siklus denyut jantung menghasilkan impuls-impuls listrik yang dapat direkam dengan alat elektrokardiograph pada permukaan tubuh. Hasil rekamannya berupa grafik yang disebut Elektro-Cardio-Gram yang terdiri dari:
 - Gelombang P : depolarisasi atrium
 - Gelombang Q R S : depolarisasi ventrikel
 - Gelombang T : repolarisasi ventrikelRepolarisasi dan atrium tertutup gelombang QRS.

Gambar E C G Normal



- Kelainan – kelainan pada ECG menunjukkan kelainan – kelainan pada jantung atau sistem konduksi jantung.
- Contoh :
 - ❑ Gelombang P membesar menunjukkan pembengkakan atrium.
 - ❑ Jarak P-R yang memanjang menunjukkan kelainan pada AV node misalnya karena penyakit atherosclerosis atau demam reumatik.
 - ❑ Gelombang yang tidak beraturan menunjukkan kelainan ritme, dsb.

Suplai Darah terhadap Jantung

- Jantung mempunyai dinding yang tebal sehingga mutlak memerlukan peredaran darah yang khusus untuk memenuhi kebutuhan akan nutrien dan pengeluaran sampah-sampah metabolisme.

- Hal ini dilakukan oleh sirkulasi coronaria yang terdiri dari artericoronaria sinistra dan dextra yang merupakan cabang dari aorta ascendens. Cabang-cabang dari kedua arteri coronaria ini menembus setiap bagian myocardium jantung, mensuplai oksigen, nutrien dan menampung sampah-sampah metabolisme, selanjutnya kapiler-kapilern ini bersatu menjadi venacoronaria, sinuscoronaria dan bermuara di atrium kanan.

- Seperti otot-otot skelet, sewaktu berkontraksi otot jantung akan menekan dan mengempis pembuluh darah yang berada didalamnya, dengan demikian di dalam arteri coronaria darah akan mengalir jauh lebih banyak sewaktu otot jantung berelaksasi (diastol) daripada sewaktu otot jantung berkontraksi (sistol).

Siklus Jantung dan Suara Jantung

- Depolarisasi dari sel-sel otot jantung menghasilkan kontraksi jantung. Seperti pada otot-otot skelet, kontraksi sel-sel otot jantung terjadi karena peningkatan kadar Ca^{++} sitosol yang berasal dari retikulum sarkoplasma dan dari cairan interstitiel. Ca^{++} mengikat troponen, menyikap tabir tropomiosin, terjadi peningkatan cross-bridge dengan actin sehingga terjadi kontraksi.

- Perbedaannya ialah pada otot skelet. Kadar Ca^{++} yang tinggi akan mengikat semua troponin sehingga terjadi efek maksimal, sedangkan pada otot jantung kenaikan Ca^{++} sitosol tidak mencukupi untuk mengikat semua troponin. Dengan demikian pengaturan kadar Ca^{++} sitosol dapat dipakai untuk mengontrol kekuatan kontraksi otot jantung.

Cardiac Output (Curah Jantung)

- ialah volume darah yang dipompakan dari ventrikel kiri ke dalam aorta setiap menit.
- Faktor-faktor yang mempengaruhi cardiac output ialah frekuensi denyut jantung dan volume troke (volume denyutan), yaitu volume darah yang dipompakan oleh ventrikel kiri setiap sistol.

- Dalam keadaan istirahat jantung biasa berdenyut satu kali setiap 0,8 detik, maka frekuensinya ialah 75 kali permenit, sedangkan volume stroke ialah 75 cc.
- Maka cardiac output ialah :
 $75 \times 75 \text{ cc/menit} = 5626 \text{ cc/menit}.$

Distributor darah/menit pada berbagai organ tubuh waktu istirahat

Organ tubuh	volume
Otak	± 740 cc
Jantung	± 250 cc
Ginjal	± 1060 cc
Kulit	± 475 cc
Otot	± 1170 cc
Alat-alat dalam lain	± 1350 cc
Lain-lain	± 580 cc
Jumlah	5625 cc

- Selama diastol volume ventrikel bisa mencapai 130 cc. bila volume stroke 75 cc, maka pada setiap akhir sistol volume ventrikel ialah :
 $130 \text{ cc} - 75 \text{ cc} = 55 \text{ cc}$.
- Dalam keadaan normal ventrikel kanan juga memiliki cardiac output yang berjumlah sama dengan ventrikel kiri.

Hukum Straling

- Dalam batas-batas normal, otot jantung akan berkontraksi lebih kuat bila serabutnya diregangkan. Sewaktu olahraga sejumlah darah vena akan kembali ke dalam atrium kanan terus ke ventrikel kanan dengan cepat dan banyak.
- Hal ini akan meregangkan serabut-serabut otot ventrikel kanan, dengan demikian kekuatan kontraksi dan cardiac output ventrikel kanan akan bertambah kemudian pada gilirannya ventrikel kiri juga akan berkontraksi lebih kuat