

BAB VI

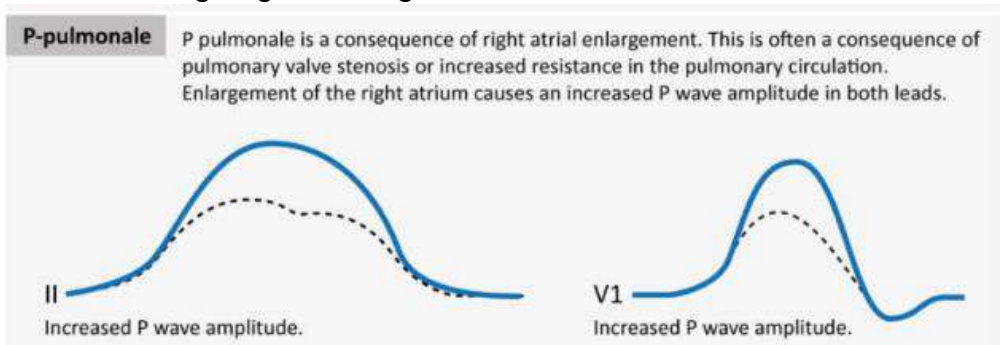
HYPERTROPHY

Oleh : Bayu Budi L, M.Kep

A. Jenis Hypertrophy

1. *Right Atrial Enlargement* / RAE

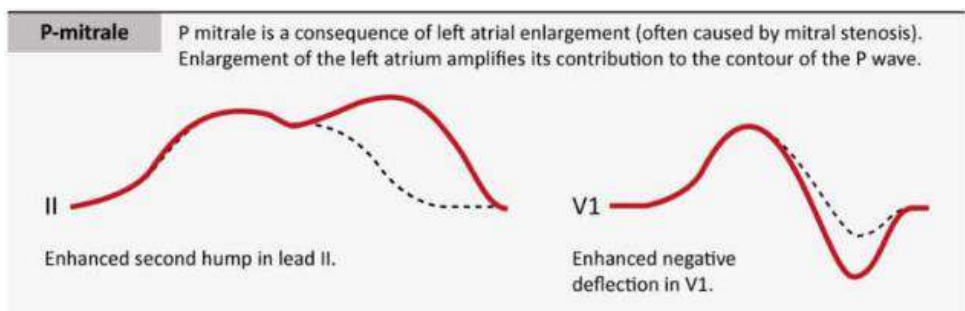
Pada saat terjadinya pembesaran pada otot jantung di bagian atrium kanan, akan diikuti dengan perubahan pada vektor kelistrikan pada area tersebut menjadi lebih ke arah kanan dan bawah. Sehingga akan didapatkan bentukan gelombang P abnormal pada lead II, III, aVF dan begitu juga pada lead V1 (area septal kanan). Gelombang P yang dihasilkan akan menjadi lebih tinggi ($>2,5\text{mm}$) pada V1 akibat meningkatnya massa otot dan aktivitas kelistrikan pada area tersebut . ditambah dengan gelombang P di Lead II $>$ Lead I.



Gelombang ini disebut dengan gelombang *P Pulmonal*. Istilah gelombang *P Pulmonal* diambil berdasarkan penyebab terjadinya RAE yaitu penyakit pada paru paru yang meningkatkan tekanan pada Atrium kanan seperti pada COR pulmonal, Hypertensi pulmonal primer, *stenosis tricuspid/pulmunal*, dan penyakit jantung bawaan (TOF dan *Stenosis pulmonal*).

2. *Left Atrial Enlargement /LAE*

Left Atrial Enlargement merupakan efek dari peningkatan tekanan pada atrium kiri. Peningkatan tekanan ini umumnya disebabkan oleh stenosis katub mitral, regurgitasi katub mitral, hipertensi dan *Hypertropic Cardiomyopathy*. Fenomena tersebut akan memberikan pengaruh terhadap bentuk gelombang P pada area tersebut akibat perubahan vektor yang lebih mengarah ke kiri. Pada keadaan ini akan didapatkan lekukan (“**Notch**”) pada bentuk gelombang P di lead II, III dan aVF serta inversi abnormal gel P pada lead V1. Gelombang P dengan bentuk ini disebut dengan “*P Mitral*”.

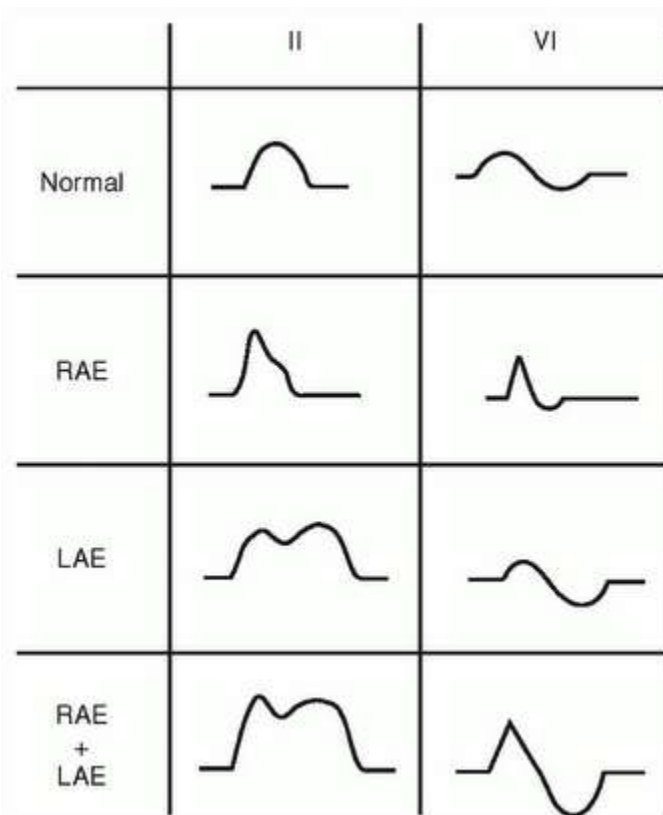


Istilah gelombang “*P Mitral*” disematkan pada jenis bentuk gelombang P pada LAE berdasarkan penyebab pembesaran atrium kiri. Pembesaran atrium kiri biasanya disebabkan oleh kerusakan atau ketidak normalan pada katub mitral.

3. *Biatrial Enlargement*

Biatrial Enlargement didiagnosis saat kriteria pembesaran atrium kanan dan kiri muncul pada EKG yang sama. Diagnosis pembesaran biatrial memerlukan kriteria untuk LAE dan RAE yang harus dipenuhi di lead II, lead V1 atau kombinasi lead. Spektrum perubahan gelombang P pada lead

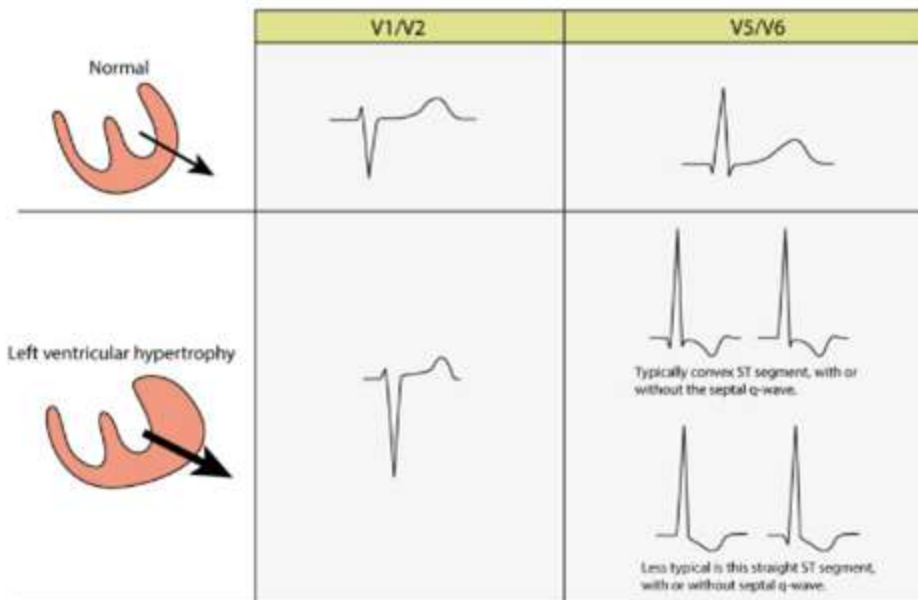
II dan V1 dengan pembesaran kanan, kiri dan biatrium dirangkum dalam diagram berikut:



4. Left Ventricular Hypertrophy (LVH)

Left Ventricular Hypertrophy (LVH) merupakan penebalan atau penambahan massa otot atau miokardium dari ventrikel kiri jantung. Efek dari adanya penambahan massa otot ventrikel kiri akan meningkatkan voltase arus listrik jantung pada bagian ventrikel. Fenomena ini akan tergambar sebagai peningkatan amplitudo dari gelombang R pada lead dada sebelah kiri (**I, aVL, V5, V6**) dan peninggian kedalaman dari

gelombang S pada lead dada sebelah kanan (III, aVR, V1, V2)



Penebalan otot ventrikel kiri juga menyebabkan meningkatnya waktu depolarisasi ventrikel yang menyebabkan pelebaran pada kompleks QRS , terganggunya fase repolarisasi yang ditunjukkan dengan abnormalitas dari gelombang ST-T dan aksis arus listrik akan dominant ke arah ventrikel kiri . Pada beberapa kasus pembesaran ventrikel kiri sering diikuti dengan adanya pembesaran atrium kiri (*Left Atrial Enlargement*). EKG tidak sensitif dalam menilai pembesaran jantung, karena banyak hal yang dapat mempengaruhi ketinggian voltase dari kompleks. Gambaran EKG yang menunjukkan LVH belum tentu menunjukkan hasil yang sejalan pada saat dilakukan *Echocardiography*. Terdapat beberapa kriteria dalam mendiagnosis LVH pada EKG dengan tingkat sensitifitas dan spesifitas yang berbeda antara lain sebagai berikut :

a. Sokolow + Lyon Criteria

- Gelombang S V1/V2 + Gelombang R V5/V6 > 35 mV (Sen 22 %, Spec 100%)

ATAU

- Gelombang R aVL > 11mV (Sen 11 %, Spec 100%)

b. Cornell Voltage Criteria

- Gelombang S V3 + R aVL > 28 mm pada Laki-Laki (Sen 42 %, Spec 96 %)
- Gelombang S V3 + R aVL > 20 mm pada Perempuan (Sen 42 %, Spec 96 %)

c. Cornell Product Criteria

- (R aVL + S V2) * durasi QRS > 2440mVms (Sen 51 %, Spec 95 %)

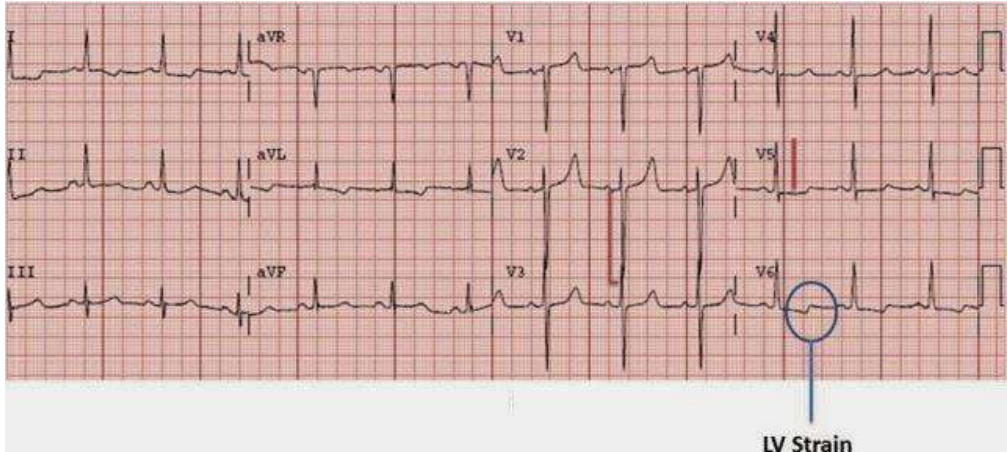
d. Romhilt + Estes Score System

Perhatikan table berikut, penilaian dilakuakn dengan panduan table untuk memberikan poin sesuai dengan keadaan yang dialami olah pasien.

+ECG Criteria	Points
Voltage Criteria (any of):	3 points
• R or S in limb leads \geq 20 mm	
• S in V1 or V2 \geq 30 mm	
• R in V5 or V6 \geq 30 mm	
ST-T Abnormalities (discordant ST -T):	3 points
• Without digitalis	
• With digitalis	1 point
Left Atrial Enlargement in V1	3 points
Left axis deviation	2 points
QRS duration 0.09 sec	1 point
Delayed intrinsicoid deflection in V5 or V6 (>0.05 sec)	1 point

Points : Point 4 = Kemungkinan LVH (Sen 54
%, Spec 85%)

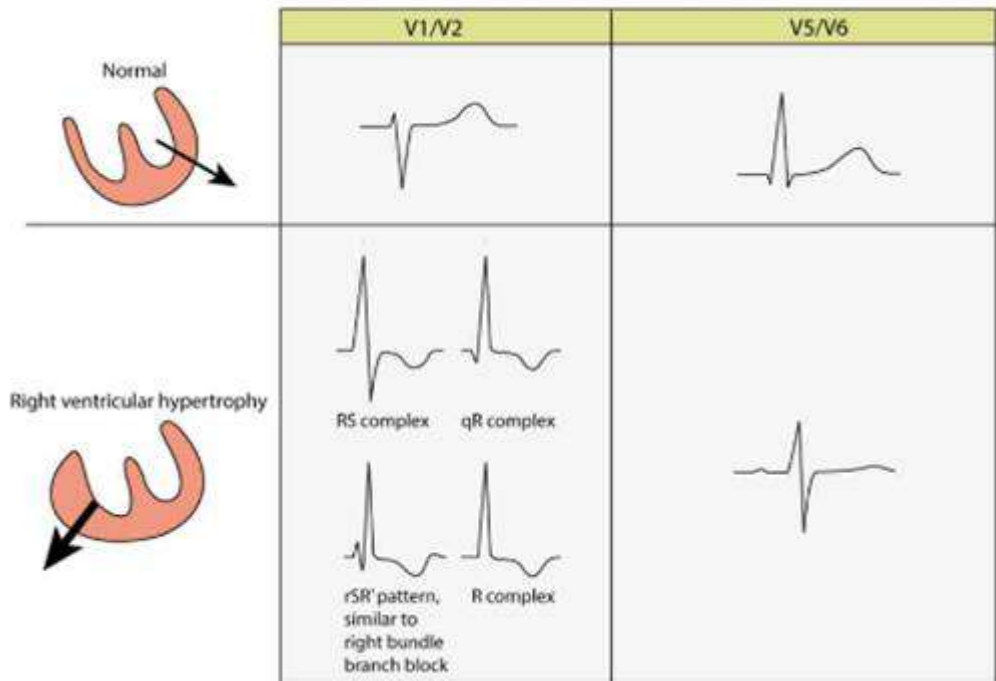
Point 5 ke atas = LVH (Sen 33 %,
Spec 94 %)



5. *Right Ventricular Hypertrophy (RVH)*

Right Ventricular Hypertrophy (RVH) merupakan penebalan atau penambahan massa otot atau miokardium dari ventrikel kanan jantung. Adanya peningkatan masa otot akan diikuti dengan peningkatan voltase listrik pada otot jantung yang bermanifestasi dalam bentuk peningkatan amplitudo dari gelombang **R** pada lead dada sebelah kanan (**V1 dan V2**) dan peninggian kedalaman dari gelombang **S** pada lead dada sebelah Kiri (**V5 dan V6**)

Cara Mudah Belajar EKG dan Aplikasinya

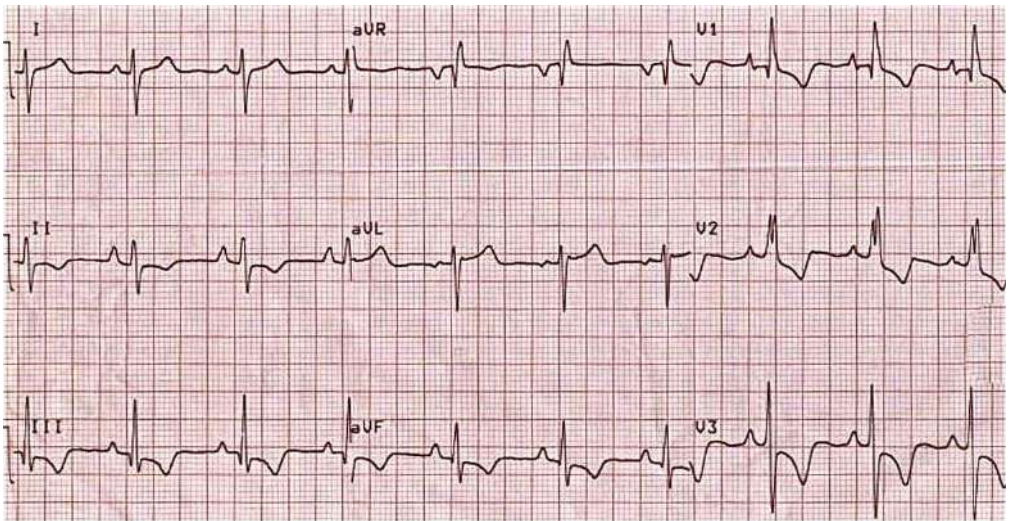


Penebalan otot ventrikel kanan juga menyebabkan meningkatnya waktu depolarisasi ventrikel yang menyebabkan pelebaran pada kompleks QRS, terganggunya fase repolarisasi (Abnormalitas dari gelombang ST-T) dan aksis arus listrik RAD, serta pada beberapa kasus bisa saja terdapat pemebasaran atrium kiri (*Right Atrial Enlargement*)

Beberapa Penyebab RVH antara lain Hipertensi Pulmonal, Mitral Stenosis, Penyakit Paru – Paru yang kronik, Penyakit Jantung Bawaan (*Tetralogy of Fallot, ASD, dll*), Stenosis Pulmonal dan *Arrythmogenic Right Ventricular Dysplasia*

Kriteria RVH :

- $R V1 / S V1 > 1$
- $R V1 + S V5 \text{ or } V6 > 11$ (**Sokolow Lyon Criteria**)
- $R aVR > 5\text{mm}$
- $R V1 > 7\text{mm}$
- $S V1 > 2\text{mm}$

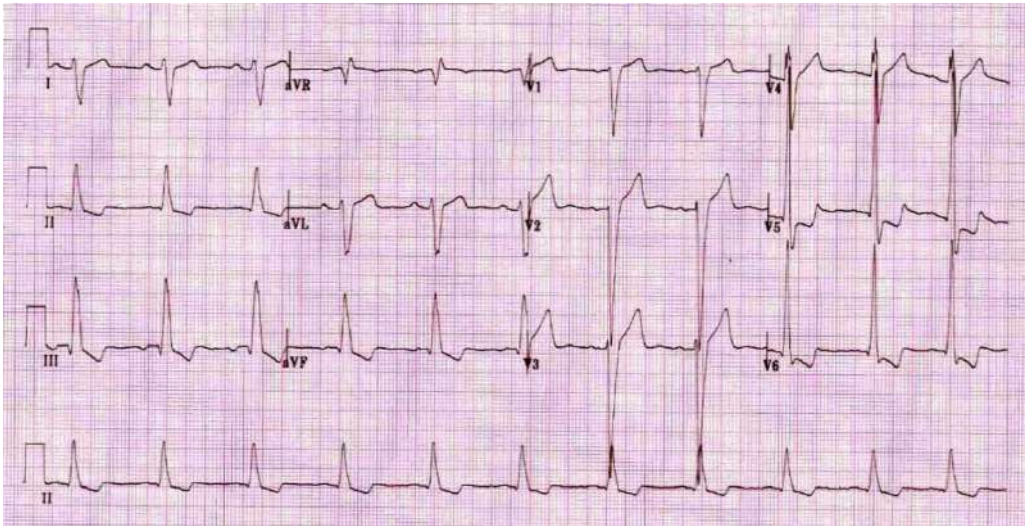


6. Biventricular Hypertrophy

EKG memiliki sensitivitas rendah untuk diagnosis hipertrofi biventrikular (BVH), karena kekuatan ventrikel kiri dan kanan berlawanan cenderung saling membatalkan. Namun fenomena ini dapat diamati melalui:

- Mungkin ada tanda-tanda LVH dan RVH pada EKG yang sama - mis. kriteria diagnostik positif untuk LVH dengan beberapa fitur tambahan yang menunjukkan adanya RVH.
- Fenomena *Katz Wachtel* – yang ditandai dengan kompleks QRS *biphasic* besar di V2-V5. Ini adalah pola EKG klasik BVH, paling sering terlihat pada anak-anak dengan *Ventricular Septal defect (VSD)*.

Cara Mudah Belajar EKG dan Aplikasinya



- *Katz-Wachtel phenomenon* —biphasic QRS kompleks yang besar di V2-V5.
- LVH: ($S V2 + R V5 = 35 \text{ mm}$, $R aVL > 11 \text{ mm}$) disertai tanda LV strain (T- inversion in V4-6).
- RVH : Gelombang S yang dalam di V5-V6.

Referensi :

- Jones, A Shirley. 2005. ECG notes. Interpretation and management guide. F.A Davis Company. Philadelphia.
- Sajjan. 2013. *Learn ECG in a day*. First edition. Jaypee brothers medical publishers (p) ltd. India.
- Cline. DM, Ma. OJ, Cydulka. RK, Meckler. GD, et al. 2012. *Tintinalli's Emergency Medicine Manual*. The McGraw-Hill Companies, Inc. USA.