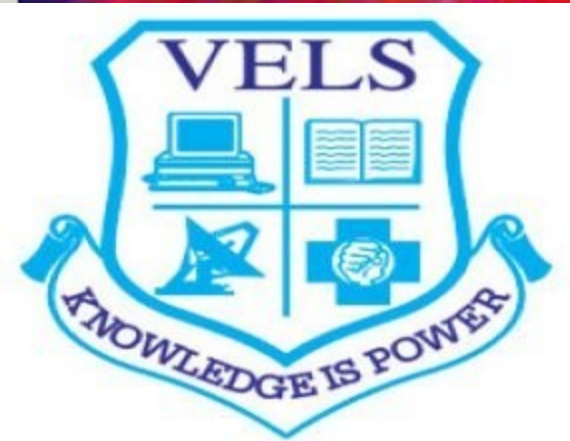


CARDIAC DIAGNOSTIC TESTS

BY: DR YAZDANNIK







DIAGNOSTIC TESTS:

- ❖ Laboratory tests
- ❖ Chest X-ray
- ❖ Electrocardiogram
- ❖ Ambulatory ECG Monitoring(holter)
- ❖ Echocardiogram
- ❖ Doppler echocardiography
- ❖ Transoesophageal echocardiography
- ❖ Cardiac catheterisation
- ❖ Angiography
- ❖ Computed tomography
- ❖ Magnetic resonance imaging
- ❖ Radionuclide imaging

LABORATORY TESTS :

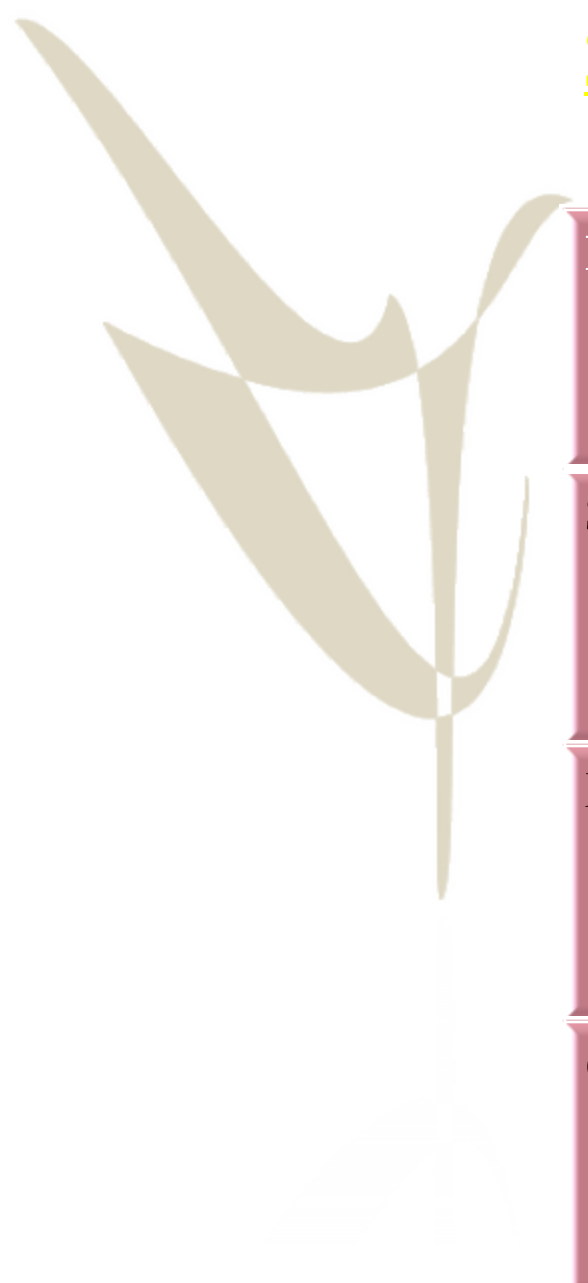
1. BLOOD TESTS :

➤ SERUM CHOLESTROL :

- Total cholesterol : 150 – 200 mgs
- TGL : Up to 170 mgs
- HDL : 35 – 55 mgs
- LDL : Up to 170 mgs
- VLDL : 20 – 40 mgs



2. ENZYME TESTS :



ENZYME	NORMAL LEVEL	DISEASE CONDITION
SGOT	Up to 40 U/LT	Myocardial Infarction
LDH	M→82-285 U/LT W→103-227 U/LT	Congestive cardiac failure
CPK	M→<190 U/LT W→>165 U/LT	Various heart disease

AST / SGOT :

❖ NORMAL VALUES:

- MEN : 14 – 20 U/L
- WOMEN : 10-36 U/L

❖ CLINICAL IMPLICATIONS:

❑ Increased AST levels occur in MI:

- ❖ Increased to 4-10 times the normal value.
- ❖ AST level reaches a peak in 24 hrs & returns to normal by post MI day 3-7.
- ❖ Secondary rise in AST levels suggest extension or recurrence of MI.

LDH (LACTATE DEHYDROGENASE)

❖ NORMAL VALUES:

- MEN : 82-285 U/L
- WOMEN : 103-227 U/L

❖ CLINICAL IMPLICATIONS:

- Increased LDH levels:
- ❖ High levels occur within 36-55 hrs after MI & continue longer than elevations of SGOT or CPK (3-10 days)
- ❖ In pulmonary infarction increased LDH occurs within 24 hrs of pain onset . The pattern of normal SGOT & elevated LDH levels of 1-2 days after an episode of chest pain – pulmonary infarction.

❖ CLINICAL IMPLICATIONS:

DISEASE	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5
Myocardial infarction	√	√			
Pulmonary infarction				√	√
Congestive heart failure				√	√
Viral hepatitis				√	√
Toxic hepatitis				√	√

DISEASE	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5
Leukemia		√	√		
Pancreatitis		√	√		
Carcinomatosis (extensive)		√	√		
Megaloblastic anemia	√	√			
Hemolytic anemia	√	√			
Muscular dystrophy	√	√			

A stylized, light green plant graphic with several leaves and a long, thin stem, positioned on the left side of the slide.

Diagnosis of Acute Myocardial Infarction

- ◆ Triad of Chest pain, ECG manifestations and elevations of biomarkers of cardiac injury
 - ◆ Chest Pain: highly variable and subjective
 - ◆ ECG: Objective ST or T-wave changes
 - ◆ Biomarker elevations: Objective data **defining** ACS/AMI, Right?

A stylized, light green leaf-like graphic is positioned on the left side of the slide, extending from the top to the bottom. It has a central stem with several pointed, overlapping leaf-like shapes branching out.

What biomarkers are good for:

- Diagnosing AMI/ACS

- Detecting **myocardial damage** whether due to AMI or other cardiac process

- Risk-stratifying patients

- Commenting on **Prognosis**

- In ACS, pre and post PCI/reperfusion therapy

- CHF

Which Biomarkers?

CK (CPK)

CK-MB

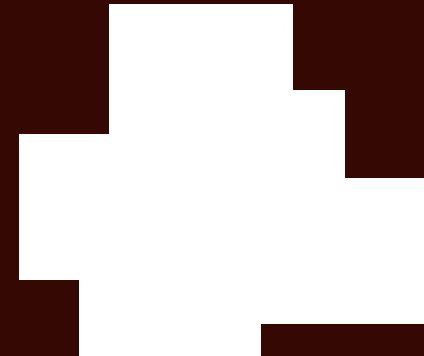
Troponin-I/T

LD (LDH)

Myoglobin

ALT/AST

Others



Creatine Kinase

Creatine kinase (CK/CPK) is an enzyme expressed in a number of tissues.

The CK enzyme consists of two subunits, *B* (brain type) or *M* (muscle type), Making three different isoenzymes: CK-MM, CK-BB and CK-MB

CK-BB occurs mainly in tissues, rarely of any significance in the bloodstream

Skeletal muscle expresses CK-MM (98%) and low levels of CK-MB (1%)

- ◆ Sensitive lab tests can pick up these low levels of CK-MB from skeletal muscle

The myocardium has CK-MM at 70% and CK-MB at ~30%

CK therefore, lacks specificity for cardiac damage and needs to be augmented with the MB fraction and Relative Index (RI) to indicate true cardiac damage

A stylized, light green leaf graphic is positioned on the left side of the slide, extending from the top to the bottom. It has a long, narrow shape with a few smaller, rounded leaflets branching off from the main stem.

K

- ❖ Needs >two-fold increase with simultaneous increase in CK-MB to be diagnostic for MI
- ❖ May be problematic for use in patients with very little muscle mass
- ❖ Increases **4-6 hours** after onset of MI
- ❖ Peak activity is at **18 to 24 hours**
- ❖ Usually has returned to baseline levels by **36 hours**
- ❖ False positive (for MI) CK elevation can be seen in:
 - ◆ Significant skeletal muscle injury
 - ◆ Significant CNS damage (Stroke/Trauma)
 - ◆ Occasionally from GI, renal, urologic disease
- ❖ *elevations of CK secondary to non-cardiac causes have been noted to increase following a flatter curve, rising and disappearing at a slower pace than a cardiac source

A stylized, light green leaf graphic is positioned on the left side of the slide, extending from the top to the bottom. It has a long, narrow shape with several smaller, rounded lobes branching off from the main stem.

CK-MB

- ❖ High specificity for cardiac tissue
- ❖ Begins to rise **4-6 hours** after onset of infarction
- ❖ Peaks at about **12 hours**
- ❖ Returns to baseline at **24-36 hours**
- ❖ Can be used to indicate early re-infarction if level normalizes and then increases again
- ❖ Lab test is for mass, not activity; mass assays are reported to be more sensitive.
- ❖ False positive (for MI) CK-MB elevation can be seen in:
 - ◆ Significant skeletal muscle injury
 - ◆ *Cardiac injury for reason other than MI
 - ◆ Cardioversion, Defibrillation (ACLS CPR/ICD firing)
 - ◆ Blunt chest trauma (MVA/Sports injuries)
 - ◆ Cardiac AND non-cardiac surgical procedures
 - ◆ Cocaine abuse (vasospasm, tachycardia, perfusion/demand mismatch)
 - ◆ Non often elevated in myocarditis, unless severe



troponin

Troponin is a complex of **three regulatory proteins** that is integral to non-smooth muscle contraction in skeletal as well as cardiac muscle

Troponin is attached to the tropomyosin sitting in the groove between actin filaments in muscle tissue

Troponin has three subunits, **TnC**, **TnT**, and **TnI**

- ♦ Troponin-C binds to calcium ions to produce a conformational change in TnI
- ♦ Troponin-T binds to tropomyosin, interlocking them to form a troponin-tropomyosin complex
- ♦ **Troponin-I** binds to actin in thin myofilaments to hold the troponin-tropomyosin complex in place

Thus far, studies have failed to find a source of Troponin-I outside the heart, but have found some Troponin-T in skeletal muscle

Because of its increased specificity, our lab uses Troponin-I

A stylized, light green plant graphic with several leaves and a long, thin stem, positioned on the left side of the slide.

Troponin Use

- ❖ Troponin-I levels begin to rise **2-3 hours** after onset of MI and roughly 80% of patients **with** AMI will have positive values at 3 hours
- ❖ Elevations in Troponin-I and Troponin-T can persist for up to **10 days** after MI
- ❖ Therefore it has good utility for retrospectively diagnosing AMI
- ❖ Remember, CK-MB returns to baseline by 48 hours
- ❖ Troponin release can also be precipitated by other conditions that cause myocardial damage



Other Biomarkers

LD (LDH)

- ♦ Used in the past along with aminotransferases to diagnose AMI. LD is non-specific for cardiac tissue, which contains LD-1. However, pancreas, kidney, stomach tissue and red cells also contain LD-1. In the setting of AMI, LD rises at about **10 hours**, peaks at **24-48 hours**, and remains elevated for up to **8 days**.

Myoglobin

- ♦ Ubiquitous small-size heme protein released from all damaged tissues. Increases often occur **more rapidly** than TI and CK. Not utilized often for AMI/cardiac damage assessment because of its very rapid metabolism (short plasma half-life) causing short burst increases that are difficult to assess clinically, as well as its lack of specificity for cardiac tissue.

ALT/AST

- ♦ Used as surrogate markers of cellular damage in the past. Very non-specific so not used for assessment of myocardial damage any longer

H-FABP

- ♦ Heart-type fatty acid binding protein
- ♦ Kinetically similar to myoglobin but more specific to cardiac tissue which contains a greater percentage of this protein than skeletal muscle
- ♦ May also have role in prediction- prognosis in patients with NSTEMI
- ♦ Current studies ongoing to further evaluate its utility



PH Laboratory

CK (U/L) Normal Range: 0-215

CKMB (ng/mL)

RELATIVE INDEX- RI (%MB OF CK)

CKMB <7 and RI <4% :Negative

CKMB <7 and RI >4% :Equivocal

CKMB >=7 and RI <4% :Equivocal

CKMB >=7 and RI >4% :Positive

TROPONIN I

LESS THAN 0.07 NG/ML: **NEGATIVE**

NOT WITH POSSIBLE CARDIAC DAMAGE AND POSSIBLE CLINICAL RISK.

NOT WITH CARDIAC DAMAGE, INCREASED CLINICAL RISK, MYOCARDIAL INFARCTION.



A stylized, light green plant graphic with several leaves and a long, thin stem, positioned on the left side of the slide.

Timing Summary

TEST	ONSET	PEAK	DURATION
CK/CK-MB	3-12 hours	18-24 hours	36-48 hours
Troponins	3-12 hours	18-24 hours	Up to 10 days
Myoglobin	1-4 hours	6-7 hours	24 hours
LDH	6-12 hours	24-48 hours	6-8 days

CHEST X-RAY:

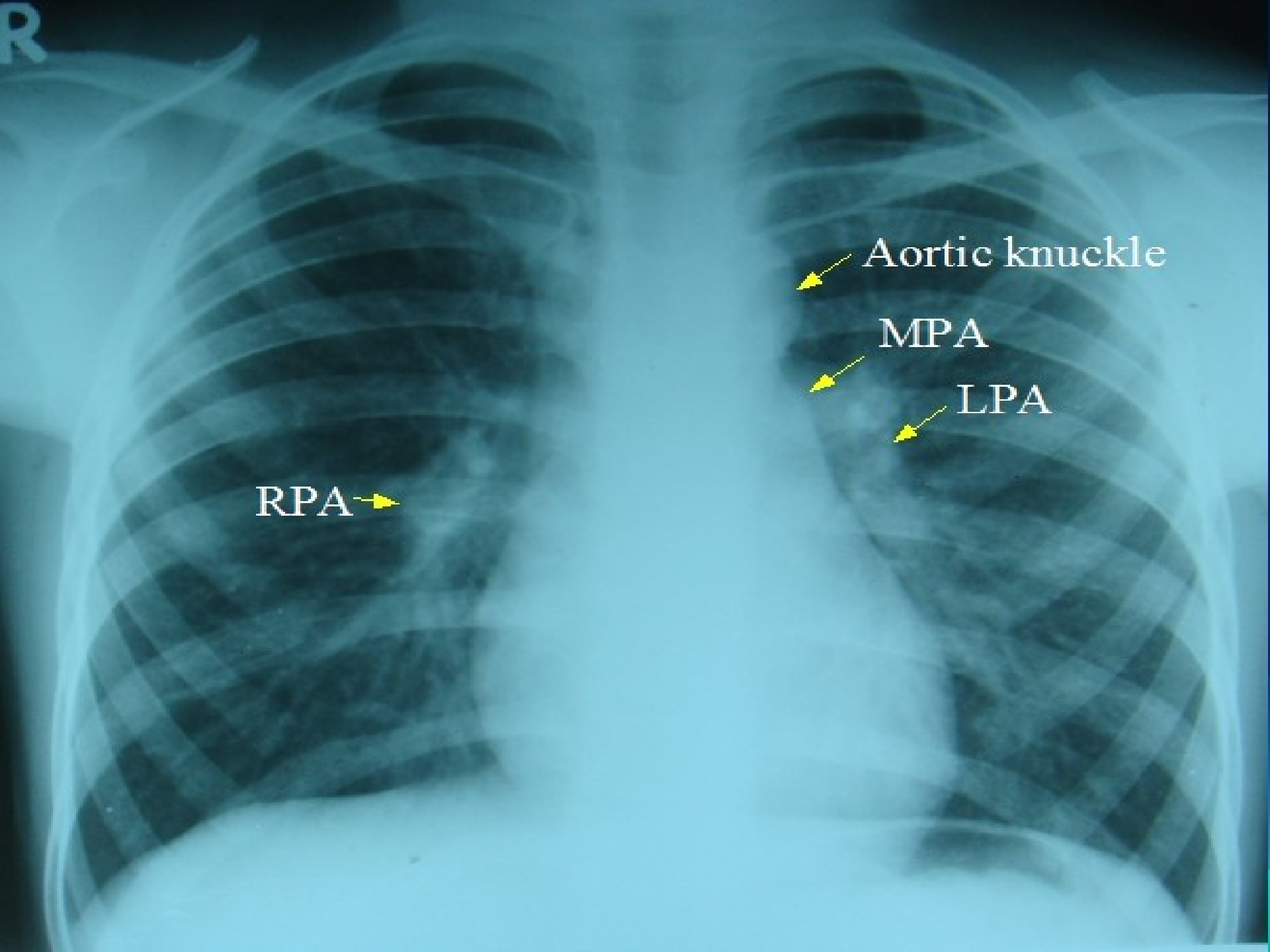
- ◆ First diagnostic test in cardiac work shop.
- ◆ Provides global information about position & size of the heart & chambers & surrounding anatomy.
- ◆ The std CXRs for evaluation of lungs & heart are standing posteroanterior & lateral views taken at maximal inspiration.
- ◆ Portable CXRs – less satisfactory.

- ◆ The PA CXR outlines superior vena cava , right atrium on the right & left sides , aortic knob ,main pulmonary artery, left atrial appendage & left ventricle.
- ◆ In the lateral view CXR visualizes right ventricle , inferior vena cava & left ventricle.
- ◆ Cardiac enlargement is determined by cardio thoracic ratio.

RADIOLOGY:

- Chest radiograph is useful for determining the size and shape of the heart.
- Cardiothoracic ratio should be less than 0.5.
- Transverse cardiac diameter should be less than 15.5cm.

R



RPA →

→ Aortic knuckle

→ MPA

→ LPA



AMBULATORY ECG MONITORING :

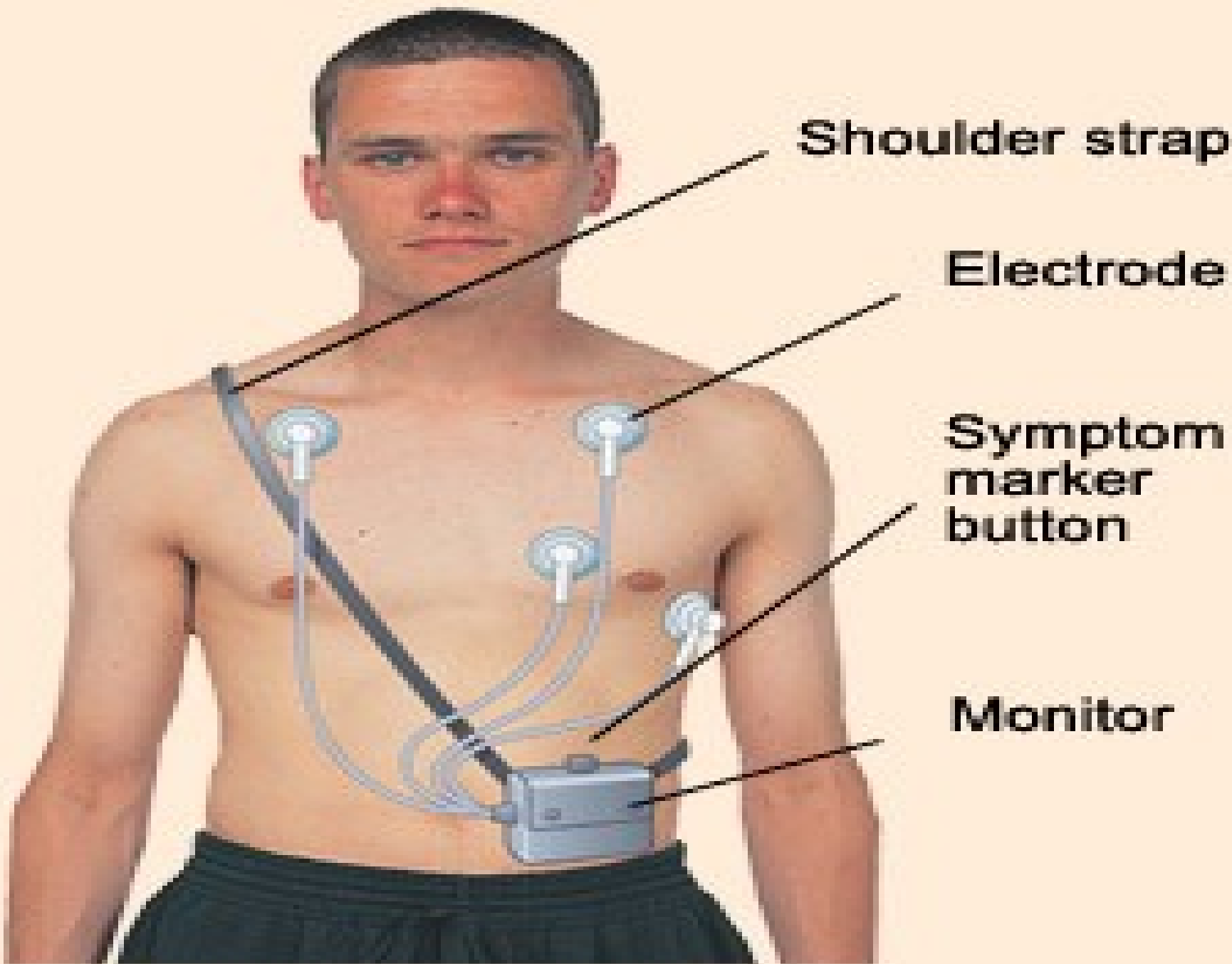
- ✿ Also known as Holter monitoring.
- ✿ During AEM patient wears a portable ECG recorder.
- ✿ 3 types of monitors are available.
- ✿ Continuous monitor - record an ECG strip over the duration of the test.
- ✿ Intermittent recorder - continuously monitor the ECG but only record preprogrammed abnormal ECG events.





- ✱ Real time analytical recorder -record through out the monitoring period and analysis each beat as it occurs.
- ✱ Monitors digitize , encode and store the information in a solid state memory or on a magnetic tape
- ✱ **Clinical values of ambulatory ECG** includes
 - Aid to detect ,document ,characterize and evaluate arrhythmias and other ECG abnormalities.
 - ECG abnormalities include ST segment deviation , QRS complex ,PR intervals.








ECHOCARDIOGRAM :

- **Ultrasound** imaging of the heart and allows the structures of the heart to be visualized as a two dimensional slice.
- **Transducer** is held over the patient chest wall to produce an ultrasound.
- Its an instrument that transmits high frequency sound waves.
- ECHO is mainly based on the principle of **reflection** and **refraction**



■ The ability of the ultrasonic beam to penetrate chest wall structures is inversely proportional to the frequency of the signal.

■ Helpful in detecting

■ -mitral stenosis

■ -heart diseases

■ -chamber enlargement

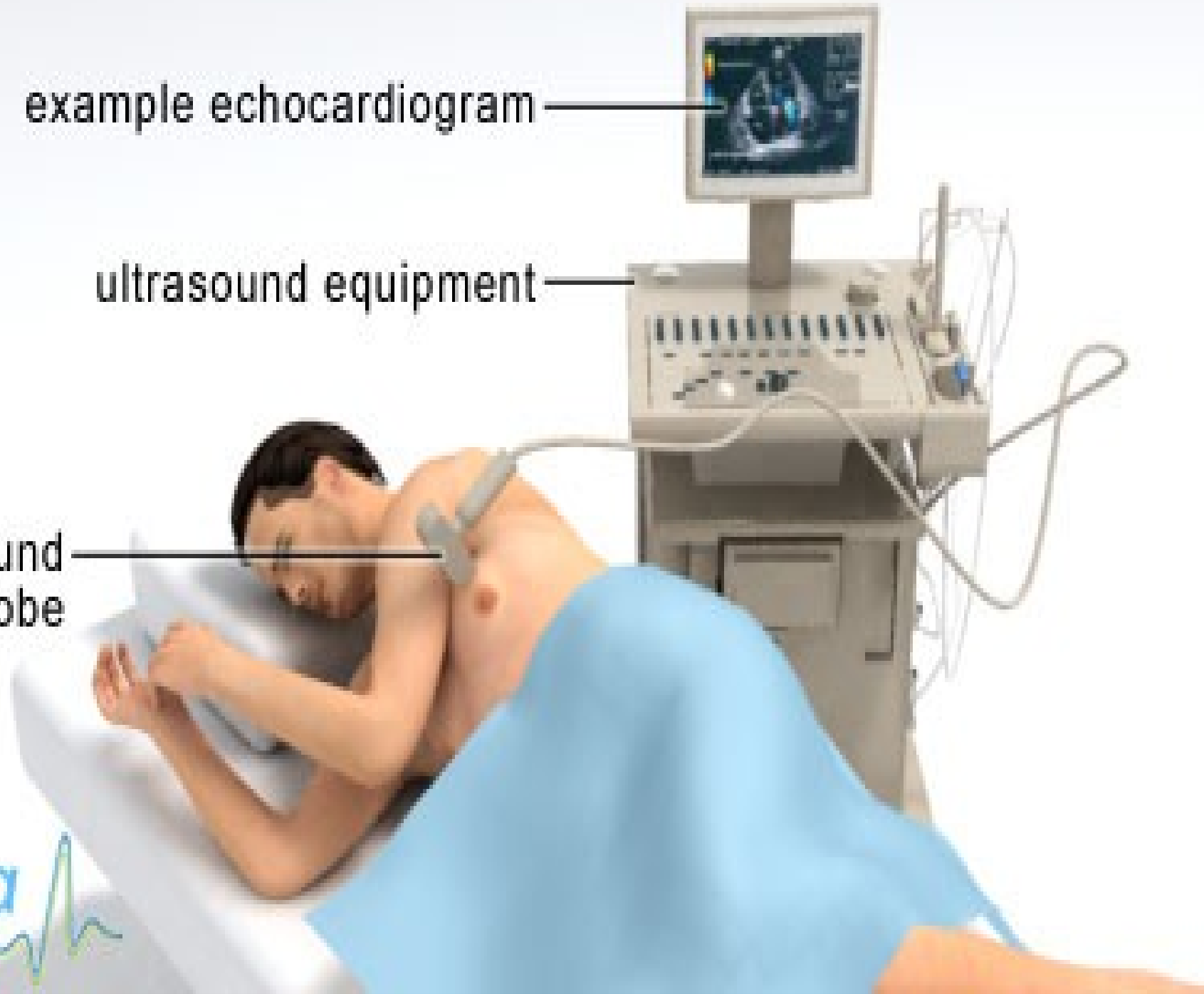


example echocardiogram

ultrasound equipment

ultrasound probe

Bupa



DOPPLER ECHOCARDIOGRAPHY

- Depends on the principle that sound waves reflected from moving objects such as intra cardiac red blood cells undergo frequency shift.
- The greater the frequency faster the blood is moving.
- Used for studying the pressure changes on either side of the valve & abnormal directions of blood flow.



TRANSOESOPHAGEAL ECHOCARDIOGRAPHY :

- ◆ An ultrasound probe in the shape of an endoscope is passed into the oesophagus and positioned immediately behind the left atrium.
- ◆ Helps in detecting
 - ◆ *patient with valve dysfunction.
 - ◆ *congenital abnormalities .
 - ◆ *patient with systemic embolism.

Front

Heart

Esophagus



ارزشیابی تشخیصی در بیماری های قلبی

اکوکاردیوگرافی

- به دو روش از طریق پوست قفسه سینه و از طریق مری انجام می شود.
- در نوع اکو از طریق مری بیمار آمادگی مانند گاستروسکوپی دارد و به پهلوی چپ می خوابد
- تصویربرداری رادیونوکلئید توسط تالیوم ^{201}Tl و تکنیتیوم $^{99\text{m}}\text{Tc}$
- تالیوم جذب سلول های سالم می گردد. بر عکس تکنیتیوم جذب سلول های صدمه دیده می گردد.

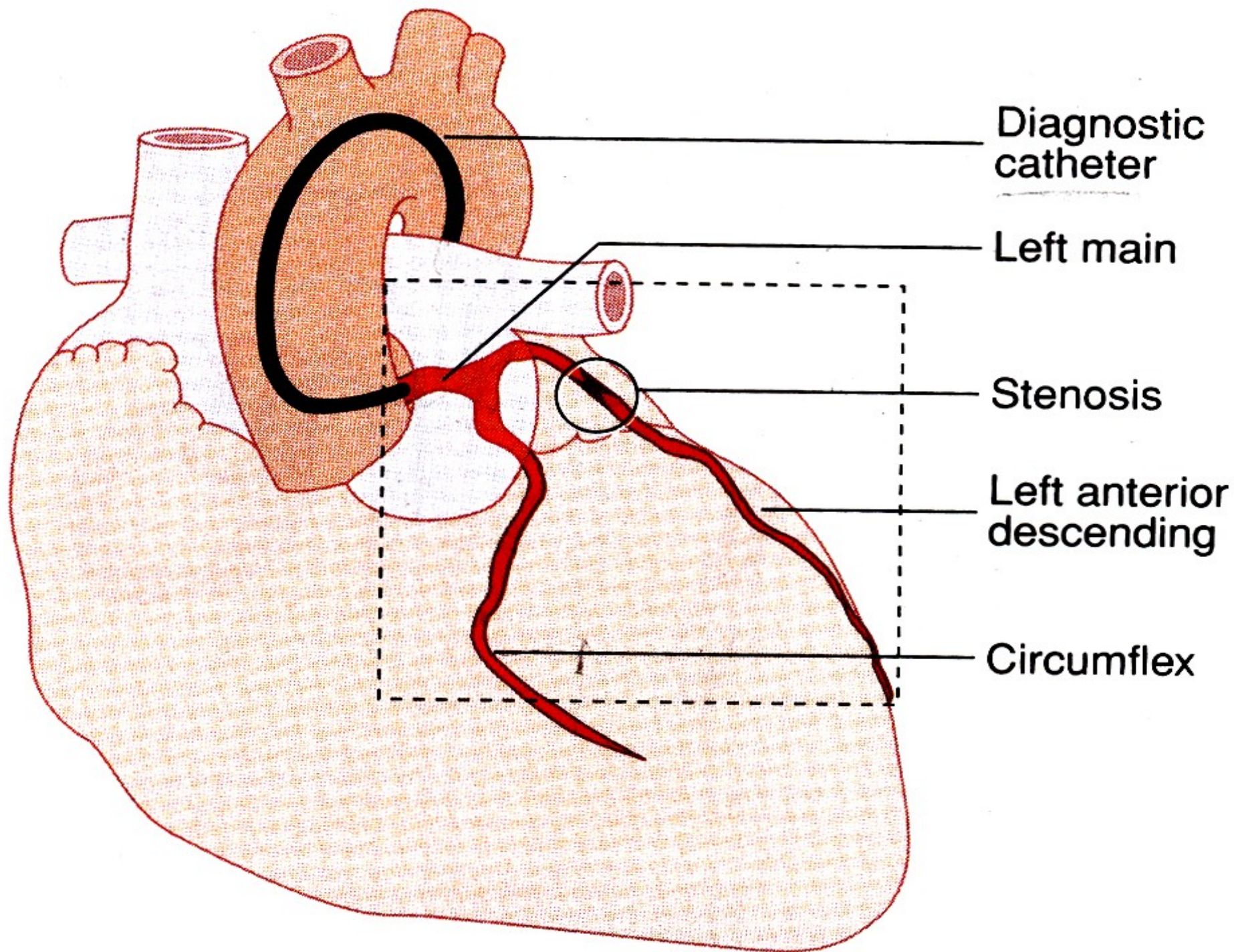
مداخلات پرستاری در TEE

- توضیح پروسیجر
- NPO از ۶ ساعت قبل
- گرفتن رگ
- خارج کردن دندان مصنوعی
- پایش بیمار در طی پروسیجر
- وضعیت نیمه نشسته پس از پروسیجر
- دادن آرامبخش
- شروع تغذیه پس از دو ساعت در صورت عدم وجود تهوع و هوشیاری کامل
- گزارش اشکال در بلع و تنگی نفس



CARDIAC CATHETERISATION :

- ❖ It involves passing a catheter into the right or left side of the heart.
- ❖ Right sided heart catheterisation helps to detect oxygen saturation in different chambers.
- ❖ Left heart catheterisation helps to assess coronary artery diseases.
- ❖ Mild sedative is given prior to test.
- ❖ Procedure takes 90 mins to 3 hrs.
- ❖ Radio opaque contrast material & indicator solutions can be injected via the catheter.



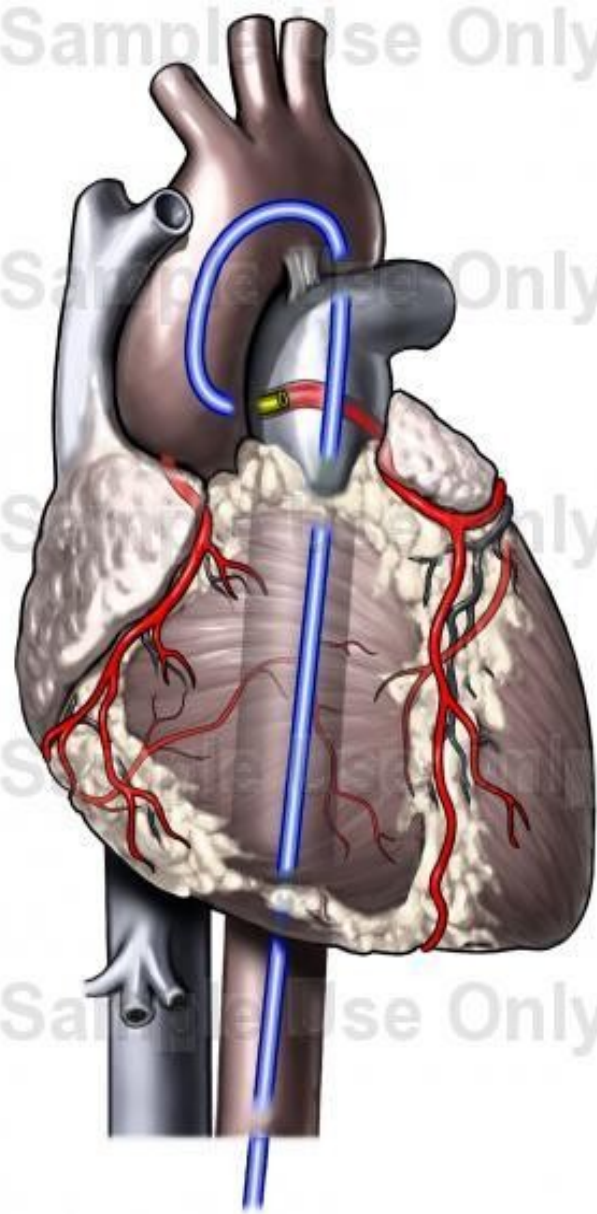
ANGIOGRAPHY :

❑ Medical imaging technique in which an X ray image is taken to visualize the inside of blood vessels and organs of the body.

❑ A catheter is inserted into the artery, a radio opaque dye is injected with the aid of fluoroscopy allowing the imaging of blood vessels.

❑ Used to detect lesion that occlude the vessels.





ارزشیابی تشخیصی در بیماری های قلبی

- **کاترئیزاسیون قلب چپ:**

- جهت بررسی عروق کرونر، عملکرد بطن چپ، و دریچه های میترال و آئورت
- اقدامات پرستاری: NPO ۸ تا ۱۲ ساعت قبل، کنترل خونریزی و نبض، بی حرکتی حدود ۶ ساعت، احساس گرما بعد از تزریق ماده حاجب طبیعی است
- عوارض: آریتمی، خونریزی، آمبولی، MI

- **آموزش به بیمار:**

- تا ۲۴ ساعت خم نشود، اشیای سنگین بلند نکند.
- تا ۴۸ ساعت حمام در وان نداشته باشد.
- در صورت خونریزی، تورم یا تب بالای ۳۸,۵ اطلاع دهد
- در صورت تنگی شریان شیوه زندگی خود را اصلاح کند

مداخلات پرستاری در آنژیوگرافی و کاتتریزاسیون

- داشتن یک مسیر وریدی مطمئن برای تزریق آرامبخش، هپارین و مایعات
- ناشتا بودن از ۸-۱۲ ساعت قبل
- آموزش بیمار در مورد پروسیجر و تجربه حالات خاص تپش قلب و احساس گرما، سرفه کردن حین تزریق ماده حاجب، تنفس عمیق و طولانی
- تجویز آرامبخش وریدی
- پایش همودینامیک بیمار حین پروسیجر
- در دسترس بودن و آماده بودن وسایل احیاء
- قرار داشتن پرستار کنار بیمار برای حمایت روحی
- بررسی از نظر حساسیت به ید و تجویز آنتی هیستامین
- انجام آزمایشات خونی انعقادی و کلیوی
- هیدراتاسیون کتفی بیمار قبل و بعد از پروسیجر

- استراحت ۲ تا ۶ ساعت پس از پروسیجر
- پوزیشن خوابیده $HOB < 30$
- بررسی محل کاتتریزاسیون از نظر خونریزی، تشکیل لخته و هماتوم، کنترل فشار خون و نبضهای محیطی، درجه حرارت و پرفوزیون محیطی هر ۱۵ دقیقه در ساعت اول و سپس هر ۳۰ دقیقه
- استفاده از وسایل هموستاز
- پایش همودینامیک و از نظر دیس ریتمی ها
- آمادگی برای مقابله با واکنش وازوواگال
- آموزش پرهیز از حرکات مکرر و اضافی اندام درگیر
- گزارش درد قفسه سینه و خونریزی
- تشویق به مصرف مایعات
- آموزش حین ترخیص

COMPUTED TOMOGRAPHY :

- Rarely used.
- More expensive.
- Non invasive method.
- Used to detect congenital heart diseases.
- Useful in imaging the chambers of the heart , great vessels ,pericardium.
- Chamber size and volume can be measured.



MAGNETIC RESONANCE IMAGING :

- ◆ Very expensive.
- ◆ Technician places a small sticky electrode patches on your chest and back.
- ◆ These electrodes are attached to ECG monitor.
- ◆ Used for detecting
 - ◆ -CHF
 - ◆ -MI



RADIONUCLIDE IMAGING

- ▶ Gamma emitting radionuclide with a short half life.
- ▶ Gamma rays are detected by means of a planar or tomographic camera.
- ▶ Blood pool imaging.
- ▶ Myocardial perfusion imaging.

BLOOD POOL IMAGING :

- The isotope is injected intravenously and mixes with the circulating blood.
- The gamma camera detects the amount of isotope emitting blood in the heart at different phases of the cardiac chambers.
- By linking the gamma camera to the ECG it is possible to collect information over multiple cardiac cycle.

MYOCARDIAL PERFUSION IMAGING :

- ▣ This technique involves obtaining scintiscans of the myocardium at rest & during stress after the administration of an intravenous radioactive isotope such as thallium.



مداخلات پرستاری در تصویر برداری

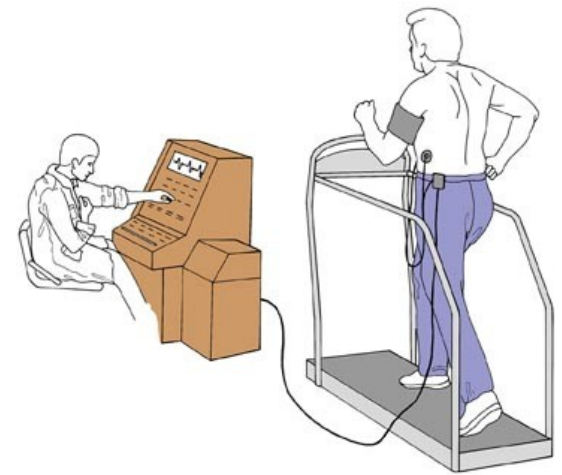
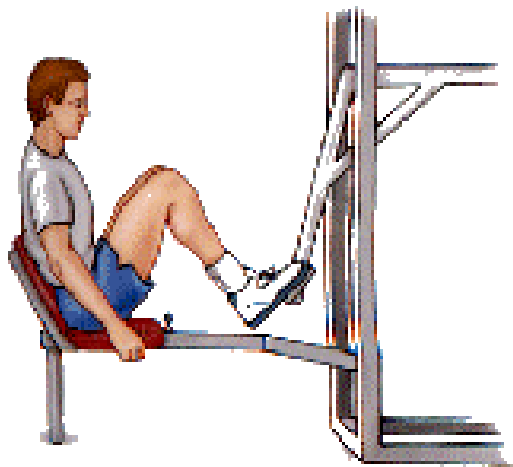
- توضیح پروسیجر برای بیمار
- گرفتن خط وریدی
- آموزش بی ضرر بودن ماده رادیواکتیو در تصویر برداری رادیو نوکلید، غیر تهاجمی بودن CT
- به حداقل رساندن تاثیر ماده حاجب بر کلیه ها با دادن مایعات وریدی
- بررسی سابقه حساسیت بیمار به ماده حاجب و دادن آنتی هیستامین
- آموزش نگه داشتن تنفس و بیحرکت بودن در مقاطع خاص حین CT
- انتظار برافروختگی و طعم فلزی در دهان، تهوع و برادیکاردی با تزریق ماده حاجب
- عدم مصرف سیگار و کافیین قبل از انجام PET SCAN
- بررسی ترس بیمار از فضاهاى بسته
- تزریق ماده رادیو ایزوتوپ یک ساعت قبل از پروسیجر

تست ورزش

یک روش تشخیصی و پیش بینی کننده برای
ارزیابی بیماران مشکوک یا مبتلا به بیماری
کرونی قلبی است

تست ورزش ۷۸٪ حساسیت و ۷۰٪

SPECIFICITY برای تشخیص بیماری کرونری
دارد.



اندیکاسیون ETT

- بررسی تشخیص بالینی آنژین
- برآورد خطر بعد از MI
- برآورد خطر در مبتلایان به HCMP
- ارزیابی روش های مداخله ای کرونری یا درمانهای دارویی
- ارزیابی تحمل ورزش و عملکرد قلب
- بررسی عملکرد قلب و ریه در بیماران با DCMP یا HF
- بررسی درمان آریتمی ها
- بررسی جمعیت بدون علامت دارای شغل های خیلی حساس
مثل خلبانان خطوط هوایی

اندیکاسیونهای تشخیصی

- برای ارزیابی بیماران با احتمال متوسط بیماری کرونری قلبی
- برانگیختگی آریتمی ها
- ارزیابی نشانه ها (مثل علایم پیش سنکوب) که حین یا بعد از ورزش اتفاق می افتند

اندیکاسیونهای پیش بینی کننده

- تخمین خطر بعد از MI
- برآورد خطر در بیماران مبتلا به کاردیومیوپاتی هایپر تروفیک
- ارزیابی درمانهای مداخله ای یا دارویی
- ارزیابی تحمل فعالیت و عملکرد قلب
- ارزیابی عملکرد قلب و ریه در بیماران کاردیومیوپاتی اتساعی و نارسایی قلبی
- ارزیابی درمانهای آریتمی

Treadmill Test تست قدم زدن

- **ترید میل نوار متحرکی است که سه پارامتر قابل تغییر دارد: سرعت، شیب و مدت ورزش. نوار متحرک تدریجا و بطور پیشرونده سرعت و شیب اش (صفر تا ۴۵ درجه) زیاد شده و بیمار در این حالت روی آن راه رفته یا می دود و در حال فعالیت EKG از بیمار گرفته می شود.**
- **جهت گرفتن EKG، الکترود پاها را بالای عضلات ساق پا و الکترود دستها را نزدیک شانه ها می بندند. الکترود اشتقاقهای جلوی سینه ای را در V4 تا V6 و اگر از یک اشتقاق استفاده می شود در V5 قرار می دهند.**

پروتکل

- پروتکل بروس دارای ۷ مرحله ۳ دقیقه ای است، که مجموعاً ۲۱ دقیقه می شود.
- سطح فعالیت با METs برآورد می شود (هر METs معادل مقدار انرژی مصرف شده در حالت استراحت یا مصرف ۳/۵ میلی لیتر اکسیژن به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه است).
- در مرحله اول بیمار روی سطح صاف راه می رود و بتدریج شیب و سرعت زیاد می شود.
- پروتکل تعدیل شده بروس، بعنوان تست ورزش در عرض یک هفته بعد از MI و ارزیابی تحمل فعالیت در افراد خیلی پیر و ضعیف استفاده می شود.
- تست دقیق تا رسیدن به ۸۵% ماکزیمم HR (Age-220 در مردان و Age-210 در زنان) بدست می آید.
- معمولاً بتابوکرها روز قبل از تست قطع می شوند و دیگوکسین بدلیل اثرش بر روی ST از یک هفته قطع می شود.

تست

- بیمار به دستگاه ETT وصل شده و تست با اندازه گیری فشارخون پایه شروع می شود.
- به بیمار آموزش داده می شود که به محض احساس CP و یا هر علامت دیگر پرستار را خبر نماید.
- Bp قبل از شروع تست و در پایان هر ۳ دقیقه اندازه گیری می شود. حین تست SBP افزایش یافته و DBP مختصری کاهش می یابد. اما اگر فشار سیستولیک کاهش یابد نشانگر اختلال عملکرد شدید قلب بوده و ممکن است بیمار MI حاد داشته باشد که بلافاصله باید تست قطع گردد.
- تست کامل حدود ۲۱ دقیقه طول می کشد، اما معمولاً اگر تغییرات یا مشکلی پیش نیاید تا ۱۲ دقیقه طول می کشد.
- تغییرات ایجاد شده در مرحله بهبودی به اندازه وقوع آنها در هر مرحله فعالیت ارزش دارد.

عوارض

شیوع عوارض جدی از قبیل مرگ و MI اگر بیمار بدرستی انتخاب شده باشد کم است

- مرگ یا MI حاد ۱ در ۱۰۰۰۰ اتفاق می افتد یا ۰/۰۱٪
- VT یا VF در حدود ۱ در ۵۰۰۰ مورد

- تجهیزات کامل CPR باید آماده باشد
- پرسنل باید مهارت کافی در انجام CPR داشته باشند

کنترل اندیکاسیون

- AMI در ۴-۶ روز قبل
- UA با درد در زمان استراحت در ۴۸ ساعت قبل
- HF کنترل نشده
- پریکاردیت یا میوکاردیت حاد
- DVT
- HTN کنترل نشده
- تنگی شدید آئورت که ممکن است باعث مرگ ناگهانی حین فعالیت شود.
- کاریومیوپاتی شدید هایپرتروفیک یا انسدادی
- آریتمی های تهدید کننده درمان نشده
- آنوریسم دسکان
- جراحی اخیر آئورت
- در تنگی آئورت بدون علامت ETT محدود برای ارزیابی اینکه بیمار چه میزان فعالیتی را می تواند تحمل کند ارزشمند است، اما برای بررسی CAD ارزش ندارد.

ناهنجاری های حین تست

- تغییرات ST
- تغییرات T
- تغییرات U
- اکستراسیستول ها

دلایل قطع تست

- تغییرات ECG : سقوط ST شدید بیش از 3mm و بالا رفتن ST بیش از 1 mm در لیدهای بدون Q ، اکستراسیتولهای بطنی مکرر، شروع VT ، AF یا PSVT جدید ، BBB جدید یا پیشرفت بلوک قلبی بسمت بلوک درجه ۲ یا کامل و ارست قلبی
- علایم و نشانه ها:
- خستگی بیش از حد، CP شدید، تنگی نفس یا گیجی، سقوط فشارخون سیستولیک بیش از 20 mmHg ، افزایش فشارخون سیستولیک با بالای 300mmHg و دیاستولیک به 130mmHg

تفسیر تست ورزش:

جواب تست ورزش می تواند مثبت، منفی، مشکوک کاذب و منفی کاذب باشد.

- **جواب منفی (طبیعی):** وقتی است که بیمار به حداکثر یا تقریباً حداکثر فعالیت برسد و هیچیک از تغییرات الکتروکاردیوگرافیک مربوط به بیماریهای ایسکمیک قلب ظاهر نگردد.

- **جواب مثبت**

- **جواب منفی کاذب:** علیرغم وجود بیماریهای عروق کرونر تغییرات الکتروکاردیوگرافیک در تست ورزش دیده شود.

- **جواب مثبت کاذب:** علیرغم عدم وجود بیماریهای عروق کرونر تغییرات الکتروکاردیوگرافیک در تست ورزش دیده شود.

تفسیر تست ورزش:

جواب مثبت: وقتی است که تغییرات EKG و آریتمی های ذیل در نتیجه تست ثبت گردد:

الف) تغییرات ST (بالا یا پایین رفتن) بیش از ۲ میلی متر دال بر تنگی یا انسداد عروق. باید توجه نمود که در تفسیر این تغییرات باید به شکل (معکوس، بلند، متقارن، نوک تیز)، میزان، زمان پیدایش (بر حسب پروتکل بروس)، مدت برقراری و ادامه تغییرات S T توجه نمود.

ب) عدم کاهش یا افزایش ارتفاع موج R (در حالت طبیعی هنگام ورزش ارتفاع موج R کاهش می یابد)

ج) عدم کاهش یا افزایش عمق موج Q در V6 و V5 (در حالت طبیعی هنگام ورزش عمق موج Q افزایش می یابد)

د) تغییر شکل و جهت موج T (معکوس، بلند، متقارن، نوک تیز). به تنهایی قابل قبول نیست.

ه) منفي شدن موج U

آریتمی های بطني (PVC) چند کانونه، تاکیکاردی بطني) و آریتمی های دهلیزی (PAC) و **بلوک SA**.

بروز علائم هیپوتانسیون، درد سینه، پیدایش صدای سوم و سوفل MR، تنگی نفس شدید، سرگیجه، آتاکی، خستگی و رنگ پریدگی با ورزش.

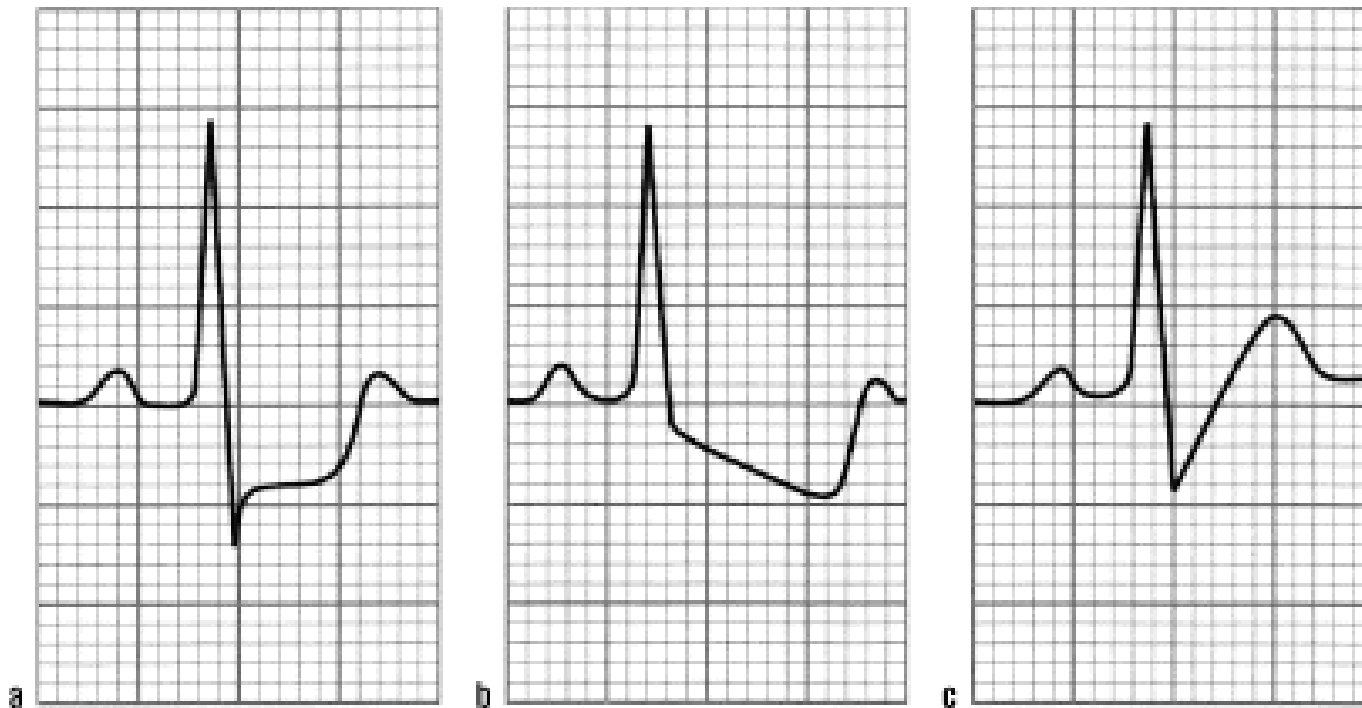
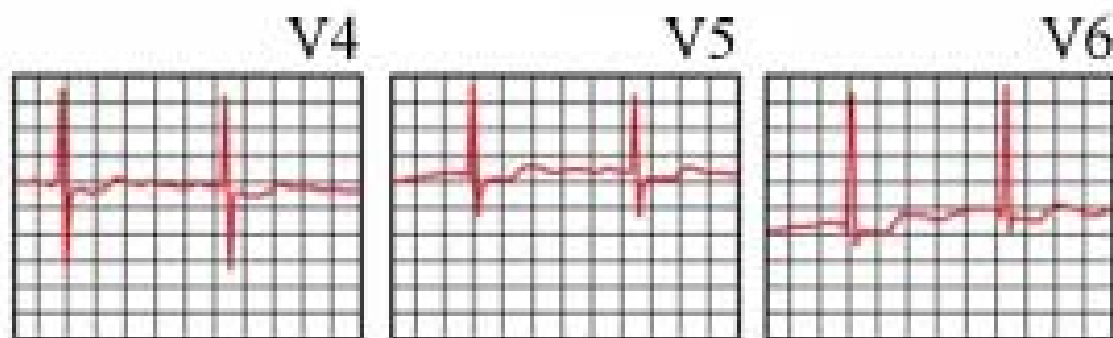
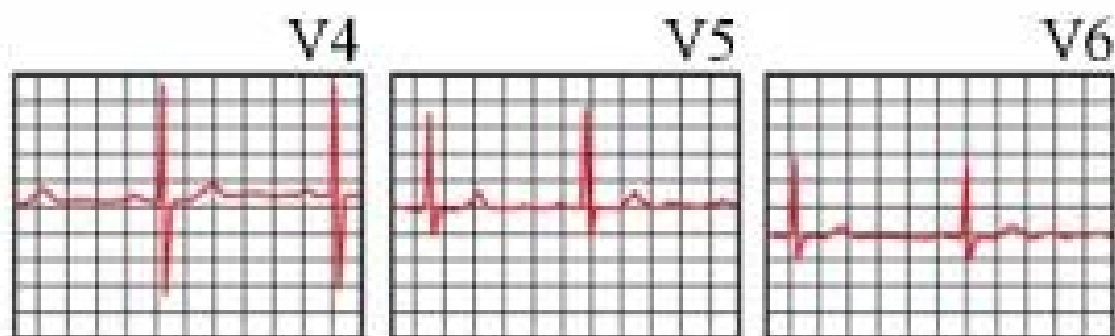
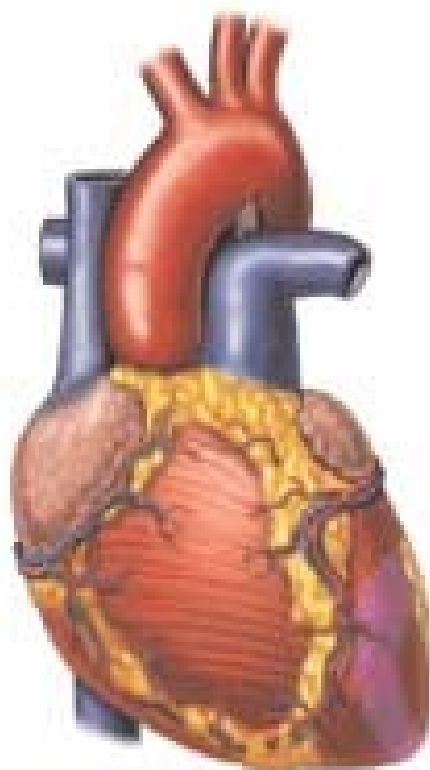


Figure 1. Various forms of ST-segment depression during exercise stress testing. a. Horizontal. b. Downsloping. c. Upsloping. Horizontal and downsloping forms indicate ischemia; upsloping is a poor indicator of ischemia.



شرایط انجام تست ورزش

- قطع وازودیلاتورها (نیتريت) و بتا بلوكرها (ایندرال) از ۲۴ ساعت قبل و دیژیتال از ۱ هفته قبل، زیرا تحمل به تست را زیاد می کند.
- عدم انجام تست در صورت تشخیص یا احتمال انفاركتوس میو كارد و آنژین صدری.
- انجام تست پس از تثبیت وضعیت روحی و تمایل بیمار.
- انجام تست در درجه حرارت مناسب و گرم اتاق.
- انجام تست قبل از غذا یا چهار ساعت پی از صرف غذا یا مایعات سرد یا کشیدن سیگار.
- عدم ابتلای بیمار به بیماریهای عفونی یا سرماخوردگی (بعلت امکان بروز تظاهرات غیر طبیعی در EKG)
- حضور پزشک و آماده بودن وسایل احیاء قلبی عروقی
- ممنوعیت انجام تست در بیماران بالاتر از ۶۵ سال.

امداخلات پرستاری در تست ورزش

آمادگی تست ورزش

- NPO از ۴ ساعت قبل
 - توضیح پروسیجر برای بیمار
 - مصرف قهوه و کشیدن سیگار ممنوع
 - معمولاً قبل از تست از بتا بلوکر استفاده نمی شود.
 - گرفتن رگ
 - پوشیدن لباس و کفش راحت
 - در افرادی که قادر به دویدن نیستند از تست ورزش با پرزانتین یا آدنوزین استفاده می شود.
- نکته:**
- آمینوفیلین، تتوفیلین و سایر متیل گزانتین ها موجب بلوک اثرات پرزانتین و آدنوزین می گردند، ۲۴ تا ۴۸ ساعت قبل از تست از مصرف آن ها اجتناب شود.

