١٥.٢٤١

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی استان مرکزی

دانشکده پزشکی

پایان‌نامه
برای دریافت درجه دکتریٰ در رشتهٔ پزشکی
موضوع

بررسی عملکرد بطن چپ با اکوکاردیوگرافی بدنبال انفارکتوس حاد میوکارد و مقایسهٔ آن با تغییرات الکتروکاردیوگرام

استاد راهنما:
جناب آقای دکتر بهزاد فراهانی
متخصص بیماریهای قلب و عروق

نگارش: پرویز خورشیدی فرد

سال تحصیلی ۷۴-۷۳

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
IRANDOC
مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
۱۵۰۲۴۱
۱۳۸۹/۱۰/۲۲

تقدیم به پدر و مادرم

با تشکر و سپاس فراوان از :

استاد گرامی جناب آقای دکتر بهزاد فراهانی که از راهنماییهای ارزنده ایشان در تدوین این پایان‌نامه بهره گرفته‌ام.

استاد گرامی جناب آقای دکتر هوشنگ بحرینی که در طول تحصیل و در تدوین این پایان‌نامه مرا یاری نمودند.

جناب آقای دکتر بشردوست، جهت راهنمائیها و نظرات ارزشمندشان در امر مربوط به تجزیه و تحلیل داده‌های آماری.

مقدمه

قلب همیشه بعنوان یک ارگان مهم حیاتی مورد توجه انسانها بوده است. و فرد با احساس کوچکترین ناراحتی قلبی فورا" بپزشک مراجعه میکند. با پیشرفت تکنولوژی وسایل مختلف تشخیصی غیر تهاجمی از جمله دستگاه الکتروکاردیوگرام و اکو کار دیوگرافی دو بعدی و داپلر، ساخته شده است و اینها جایگاه خاصی در تشخیص و پروگنوز انفارکتوسهای میوکارد دارند. با توجه به اینکه دستگاه EKG اکنون در بسیاری از مکانها قابل دسترسی استو کار کردن با آن بسیار ساده‌تر و ارزانتر نسبت به اکوکاردیوگرام است. در این مطالعه و تحقیق سعی شده است که نشانه‌هایی در EKG بعد از MI پیدا کرد که با تغییرات شاخصهای عملکرد بطن چپ در اکو، ارتباط داشته باشد و با استفاده از این نشانه‌ها تا حدی پرگنوز بیماری را تعیین کرد.

فهرست مندرجات

عنوان — صفحه

۱- فصل اول

۱-۱- اساس کار اکوکاردیوگرافی ۱

۱-۲- تصاویر (M-mode, B-mode, A-mode) ۲

۱-۳- نحوه گرفتن اکوکاردیوگرام ۴

۱-۴- اکوکاردیوگرافی دوبعدی ۷

۱-۵- اکوکاردیوگرافی داپلر ۹

۱-۶- اکوکاردیوگرافی در بیماریهای عروق کرونر ۱۱

۱-۷- روش تشخیص و کاربرد اکوکاردیوگرافی در
انفارکتوس حاد میوکارد ۱۴

۱-۸- تغییرات EKG در انفارکتوس میوکارد ۱۹

۱-۹- بررسی پژوهشهای قبلی ۲۳

۲- فصل دوم

روش تحقیق (متدولوژی) ۲۷

۳- فصل سوم

تجزیه و تحلیل اطلاعات و جداول ۲۹

۴- فصل چهارم

بحث و نتیجه‌گیری ۳۶

خلاصه فارسی ۳۷

خلاصه انگلیسی ۳۸

رفرانسها ۳۹

فهرست جداول و شکلها

عنوان — صفحه

جدول شماره (۱) الف: اطلاعات بدست آمده از اکوکاردیوگرافی و EKG افراد با تشخیص انفارکتوس قدامی در بیماران بستری در بخش CCU بیمارستان ولیعصر اراک سال ۱۳۷۳ ..... ۳۰

جدول شماره (۱) ب : اطلاعات بدست آمده از اکوکاردیوگرافی و EKG افراد با تشخیص انفارکتوس تحتانی در بیماران بستری دربخش CCU بیمارستان ولیعصر اراک سال ۱۳۷۳ ..... ۳۱

جدول شماره (۲) : اطلاعات مربوط به حد بالا - حد پایین - میانگین و انحراف معیار در ۴۰ نفر از افراد مورد مطالعه ۳۲

جدول شماره (۳) : توزیع فراوانی نسبی در افراد مورد مطالعه از نظر WM در اکوکاردیوگرافی ۳۳

شکل (۱) تصاویر شماتیک M-mode, B-mode, A-mode ۳

شکل (۲) تصویر شماتیک اکوکاردیوگرافی وضعیتهای ۱ تا ۴ .... ۶

شکل (۳) دو فرم مجزا از یک تصویر ویدئویی از مراحل متوقف شده از یک قلب طبیعی ۸

شکل (۴) آنالیز ناحیه‌ای قلب ۱۳

شکل (۵) نموداری فرضی از مرحله تمام‌عیار انفارکتوس حاد میوکارد ۲۲

شکل (۶) انحراف قطعه ST در A: آسیب عمدتا" زیرا پیکاردی و (B) آسیب عمدتا" زیر آندوکاردی ۲۲

فصل اول

۱-۱- اساس کار اکوکاردیوگرافی :

تولید تصویر با استفاده از برگشت امواج ماوراءصوت می‌باشد.

واحد صوت هر تز می‌باشد و گوش انسان قادر استامواج بین ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ سیکل در ثانیه (یا ۲۰ کیلوهرتز) را بشنود. فرکانس صوتی که در دستگاههای اکوکاردیوگرافی بکار میرود بین یک تا ده میلیون سیکل در ثانیه (یکتا ۱۰ مگاهرتز) می‌باشد. در بالغین اغلب فرکانسهای بین ۵-۲ مگاهرتز بکار میرود ولی در بچه‌ها معمولا" بالاتر بوده و بین ۱۰-۳/۵ مگاهرتز بکار میرود. دستگاه فوق ضمن با استفاده از خاصیت پیزو الکتریک بلورها ضمن اینکه میتواند امواج الکتریکی را به امواج صوتی با فرکانسهای فوق تبدیل کند. قادر است پس از انعکاس امواج صوتی آنها را دریافتکرده و به امواج الکتریکی تبدیل کند. قدرت تمیز بین دو نقطه دستگاه با فرکانس نسبت مستقیم و با طول موج نسبت عکس دارد. و این دستگاه قادر است توسط امواج با فرکانس زیاد (و طول موج کم) حتی فواصل کمتر از یک میلی‌متر را از هم‌تمیز دهد. (2)

بطور کلی میزان نفوذ اشعه صوتی بداخل قفسه صدری با میزان فرکانس آن صوت نسبت معکوس دارد. بطوریکه امواج با فرکانس بالا (بین ۱۰-۵ مگاهرتز) قادر به نفوذ به یک قفسه صدری ضخیم نمی‌باشد. بنابراین در بالغین غالبا" امواج ۲/۵ مگاهرتز استفاده می‌شود. (2)

۱-۲- تصاویر (A-mode و B-mode و M-mode) : شکل (۱)

امواج صوتی برگشتی از قسمت‌های مختلف قلب به سه فرم A و B و M در روی صفحه اوسیلوسکوپ نمایانگر می‌شود.

الف- A - mode :

مؤید دامنه (میدان نوسان) امواج صوتی دریافت شده از قسمتهای مختلف‌قلب که امواج صوتی با آن برخورد می‌کنند می‌باشد.

توسط (A - mode) به آسانی می‌توانیم سطوح مختلف حفرات قلبی را در روی دستگاه اکوکاردیوگرافی از یکدیگر تمیز دهیم.

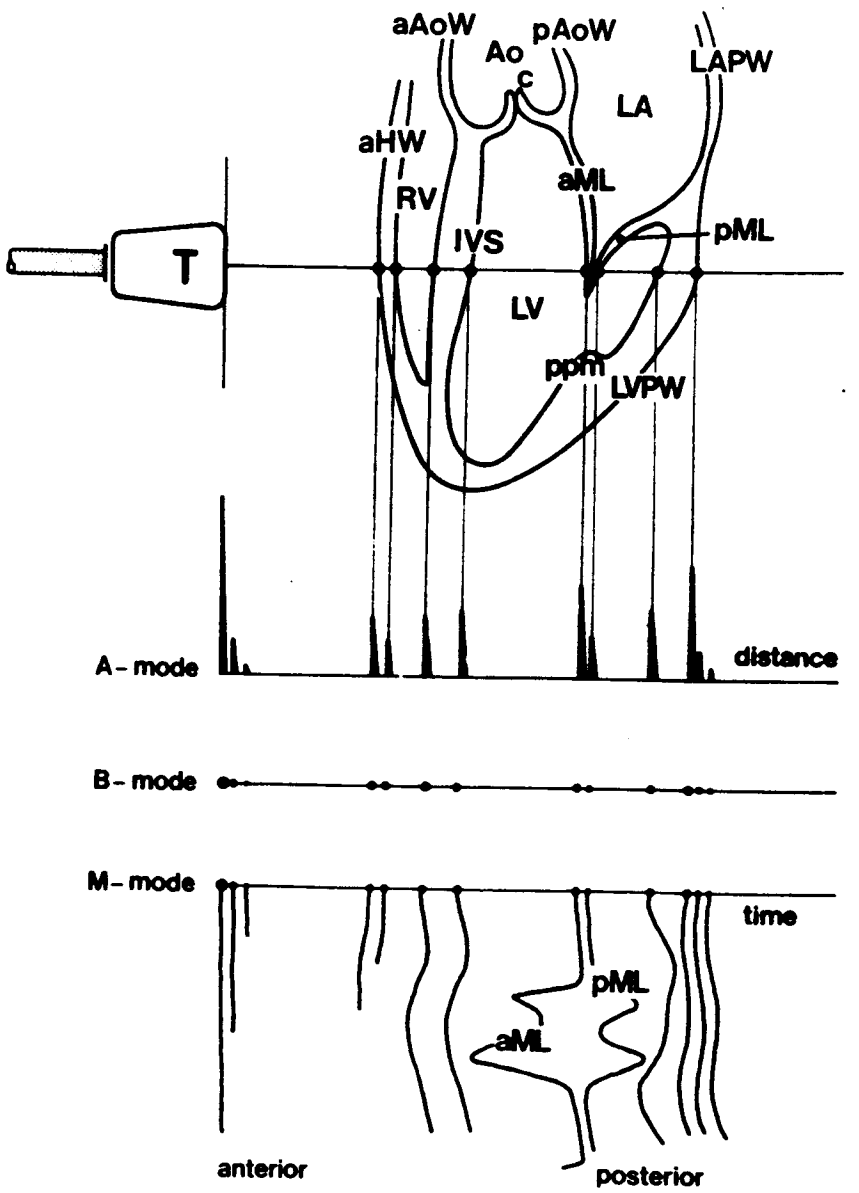
ب- B - mode :

یک‌مرحله بینابینی است‌که مؤید Brightness میباشد.

ج- M - mode :

اگر نقاط بدست‌آمده از (B - mode) را بر روی یک صفحه ثبت کرده و صفحه را با سرعت معین حرکت دهیم از انعکاسات صوتی تصویری بدست خواهد آمد که به آن (M - mode) گویند و در واقع M - mode مؤید Time - motion study یا مطالعه زمان، حرکت است. و در این نمونه واحد زمان نیز بعنوان یک فاکتور محسوب می‌گردد.

شکل شماره (۱) تصاویر شماتیک A-mode و B-mode و M-mode



Schematic cross section of the heart from the base towards the apex with cardiac structures included. The single element transducer (T) in front is aimed so that the sound beam traverses from anterior to posterior; the anterior heart wall (aHW), right ventricle (RV), interventricular septum (IVS), left ventricular cavity (LV), the tips of the mitral valve leaflets and the left ventricular posterior wall (LVPW). The echoes which originate from these boundaries are classically represented in three types of oscilloscope display and are referred to as the "A", "B" and "M-mode". For further explanation, see text and also chapter 1. Ao: aorta; c: valve cusps; aML and pML: anterior and posterior mitral valve leaflets; LA: left atrium; LAPW: left atrial posterior wall; aAoW and pAoW: anterior and posterior aortic walls; ppm: posteromedial papillary muscle.

اقتباس از پایان‌نامه اکوکاردیوگرافی سال ۱۳۶۲

۱-۳- نحوه گرفتن اکوکاردیوگرام:

در حال حاضر دستگاههای اکوکاردیوگرافی طوری تعبیه شده اند که بسادگی میتوان در کنار تخت مریض از آن استفاده کرد و توسط آن میتوان الکتروکادیوگرافی را نیز تواما" ثبت کرد. و توسط یک دوربین معمولی یا پولاروید از آن عکس گرفت و یا با سیستم ویدئو به ثبت رسانید. بعلاوه میتوان فونوکاردیوگرافی نیز بعمل آورد.

برای گرفتن اکوکاردیوگرام بطور معمول بیمار را در وضعیت (supine) به پشت خوابانیده و با توجه به اینکه انکسار صوت در هوا زیاد است بایستی انتهای ترانسدیو سر دستگاه اکوکاردیوگرام را با ژل آغشته کرده، تا هوای بین ترانسدیو سر و قفسه سینه را به حداقل ممکن برسانیم و از پراکندگی صوتی تا حد امکان جلوگیری نمائیم. بهتر است زیر سر بیمار را ۱۵ تا ۳۰ درجه بالا بیاوریم تا فاصله قلب با جدار قدامی قفسه صدری را به حداقل برسانیم. سپس برای شروع ثبت امواج اکو، ترانسدیوسر را در تقریبا" سومین یا چهارمین فضای بین دنده ای در کناره چپ استرنوم قرار میدهید و شعاع اولتراسونیک میتوانند در یک مسیر بین آپکس و قاعده قلب حرکت کند.

الف: Position - 1 : شکل (۳)

هنگامی که ترانسدیوسر متوجه آپکس قلب است اشعه اولتراسونیک از میان یک قسمت کوچک حفره بطن راست و از حفره بطن چپ در سطح عضلات پاپیلیتری عبور می‌کند.

ب: Position - 2 :

با حرکت دادن ترانسدیوسر بسمت بالا و وسط مسیر عبور اشعه اولتراسونیک در حفره بطن چپ در سطح لتهای دریچه‌های میترال و یا کوردا می‌شود در ضمن اشعه مجددا" از یک قسمت کوچکی از بطن راست عبور می‌کند.

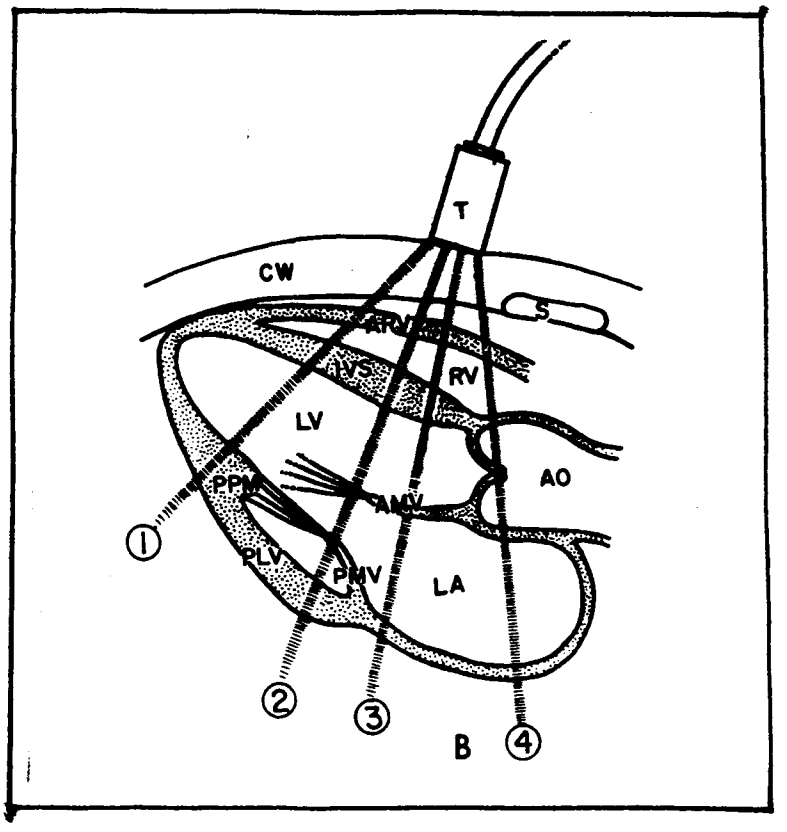
ج : Position - 3 :

با حرکت ترانسدیوسر بسمت بالاتر و وسطتر قسمت بیشتری از لت قدامی دریچه میترال را می‌توان ثبت کرد. اشعه می‌تواند از قسمتی از حفره دهلیز چپ نیز عبور کند.

د : Position - 4 :

با حرکت بیشتر ترانسدیوسر بسمت فوقانی و وسطی جهت عبور اشعه از میان ریشه آئورت و لت‌های دریچه آئورت و دهلیز چپ می‌باشد.

شکل شماره (۳) تصویر شماتیک اکوکاردیوگرافی وضعیت‌های ۱ تا ۴



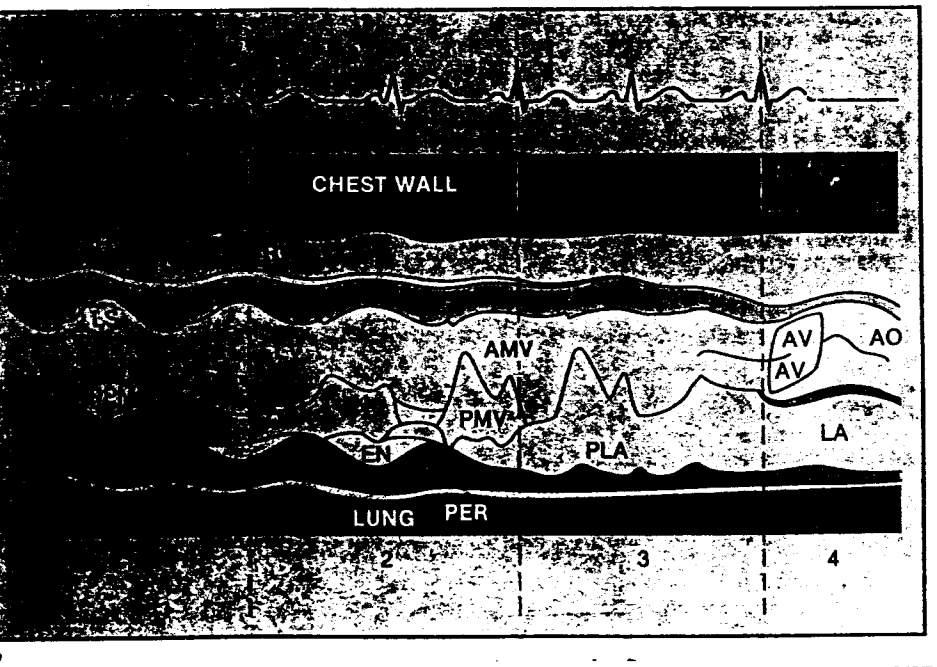


FIGURE Diagrammatic presentation of an M-mode echocardiogram as the transducer is directed from the apex (position 1) to the base of the heart (position 4). Areas between the dotted lines correspond to the transducer position. EN = endocardium of the left ventricle, EP = epicardium of the left ventricle, PER = pericardium, PLA = posterior left atrial wall. (From Feigenbaum, H.: Clinical applications of echocardiography. Progr. Cardiovasc. Dis. *14*:531, 1972, by permission of Grune and Stratton.)

اقتباس از : Braunwald Heart Disease

۱-۴- اکوکاردیوگرافی دوبعدی :

اساس اکوکاردیوگرافی دوبعدی (2-D) در شکل زیر ترسیم شده است. اشعه اولتراسونیک در اینجا بصورت امواج نیم دایره‌ای حرکت می‌کند. بنحوی که یک برش (pie - shaped) از قلب را مورد مطالعه قرار می‌دهد. اغلب اکوکاردیوگرافی‌های دوبعدی معمولی حدود ۳۰ برش در ثانیه با حرکت اشعه اولتراسونیک بدست می‌آورند. اشعه اولتراسونیک می‌تواند توسط نوسان یک ترانس دیوسر منفرد و یا توسط چرخش یک سری از ترانس دیوسرها حرکت کنند. اولتراسوند همچنین می‌تواند بصورت الکترونیکی تولید شود. بدین صورت که المانهای متعدد اولتراسونیک جهت تولید اشعه بکار برده می‌شوند. بنحوی که توالی تولید اشعه المانها، توسط یک کامپیوتر کنترل می‌شود. شکل (۳) نمایانگر دو فرم مجزا از یک تصویر ویدئویی، از مراحل متوقف شده یک قلب طبیعی می‌باشد. بنحوی که دریچه‌های میترال و آئورت و قسمتهایی از بطن چپ و دهلیز چپ و آئورت در آن به تصویر کشیده شده است. (2)

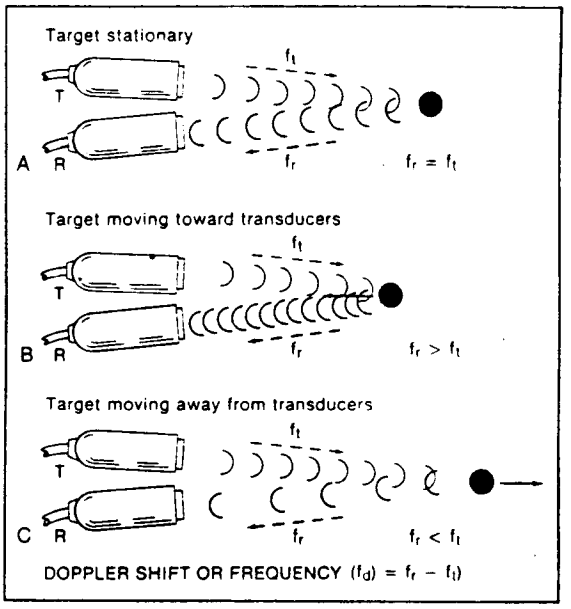


FIGURE 4-7. Drawings demonstrating the Doppler effect using reflected sound from a target. The reflected frequency (f_r) is greater than the transmitted frequency (f_t) when the target is moving toward the transducer *(B)*. The reflected frequency is smaller than the transmitted frequency when the target moves away from the transducer *(C)*. The Doppler shift or frequency (f_d) is the difference between the transmitted and reflected frequencies. (From Feigenbaum, H.: Echocardiography. 4th ed. Philadelphia, Lea and Febiger, 1986.)

شکل شماره (۳) دو فرم مجزا از یک تصویر ویدئویی از مراحل متوقف شده از یک قلب طبیعی

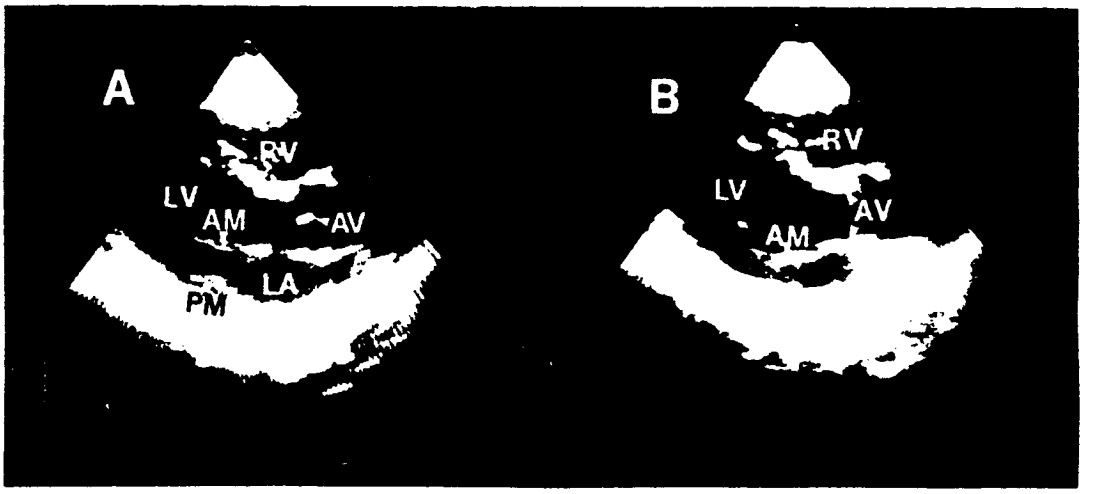


FIGURE Long-axis cross-sectional echocardiographic images of the left ventricle (LV), right ventricle (RV), mitral valve, aortic valve, and left atrium (LA) during diastole *(A)* and systole *(B)*. During diastole the anterior (AM) and posterior (PM) mitral leaflets are apart and the aortic valve leaflets (AV) come together as a single echo in the midportion of the aorta *(A)*. With systole, *(B)* the mitral leaflets come together and the aortic valve leaflets separate.

اقتباس از : Braunwald Heart Disease (1992)

۱-۵- اکوکاردیوگرافی داپلر :

اکوکاردیوگرافی 2 - D و M - mode اساساً" تصاویر اولتراسونیک از خود قلب تولید می‌کنند. در حالیکه اکوکاردیوگرافی داپلر امواج اولتراسوند را جهت ثبت جریان خون در داخل سیستم قلبی عروقی بکار می‌برد. (1)

هنگامی موج صوتی با گلبول‌های قرمز در حال حرکت برخورد نماید. فرکانس سیگنال منعکس از آن تغییر می‌کند. مقدار این تغییر (شیفت داپلر) نشان دهنده سرعت V خون با توجه به باریکه موج صوتی طبق رابطه زیر است.

$$V = \frac{C \times (\text{شیفت داپلر})}{(2 \times \text{فرکانس انتشار}) Cos\theta}$$

که در آن C، سرعت صوت در بافت، زاویه بین باریکه داپلر و محور متوسط جریان خون است. شیفت به بالا (افزایش فرکانس صوت منتشر شده) نشان دهنده حرکت خون بطرف ترانس دیوسر و شیفت به پایین نشان دهنده حرکت خون در جهت مخالف از آن می‌باشد. انواع متعددی از روشهای داپلر وجود دارد که تمامی آنها را می‌توان با استفاده از یک دستگاه منفرد انجام داد. اکوکاردیوگرافی داپلر ضربان‌دار که از یک کریستال برای ارزیابی سرعت و تلاطم جریان خون در نواحی مورد نظر فرد معاینه کننده در قلب و عروق بزرگ استفاده می‌نماید. محل فضایی اختلالات جریان خون ناشی از تنگی و نارسایی ناشی از شنت‌ها را بخوبی تعیین می‌نماید.

برآورد کمی سرعت زیاد جریان خون، به یک ترانس‌دیوسر موج پیوسته با دو کریستال مجزا و در کنار هم نیاز دارد. بطوری که یکی پیوسته صوت را انتقال می‌دهد و دیگری بطور مداوم صوت منعکس شده را دریافت می‌دارد. چون ترانس دیوسرهای موج پیوسته نمی‌توانند محل فضایی اختلالات جریان خون را تعیین نمایند، معمولا" بهترین ارزیابی جریان خون در قلب و عروق به هر دو تکنولوژی ضربان‌دار و پیوسته نیاز دارد. گرادیان‌های فشاری (p) در دو سری سوراخهای تنگ شده مانند دریچه‌های قلبی را می‌توان با استفاده از معادله اصلاح شده برنولی ($p = 4v^2$) محاسبه نمود که در آن p گرادیان فشاری برحسب میلیمتر جیوه و V سرعت جریان خون برحسب متر بر ثانیه است. تصویرسازی جریان رنگی داپلر یک روش تصویر سازی ترکیبی پیچیده همراه با تکنیک داپلر است که در آن جهت جریان خون، سرعت نسبی و تلاطم آن، با رنگهای مختلف که بر یک تصویر دو بعدی قلب اضافه می‌شوند نشان داده می‌شود. اطلاعات‌فضایی بدست آمده تشخیص شنت‌ها و نارسایی دریچه‌ای بخصوص از نوع اطراف دریچه مصنوعی را آسان‌تر می‌کند. تعیین موقعیت باریکه صوتی برای مطلوب‌ترین حالت بررسی جریان‌های سریع خون توسط روش داپلر موج ضربان‌دار و پیوسته را تسهیل می‌نماید. تجزای زمانی در اثر سرعت پایین چهارچوب مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل محدود می‌شود. روشهای ترکیبی داپلر و تصویرسازی، محاسبه برون ده قلب را ممکن می‌نماید. (5)

۱-۶- اکوکاردیوگرافی در بیماریهای عروق کرونر

(ایسکمی و انفارکتوس میوکارد) :

آترواسکلروز عروق کرونر که بوسیله کاهش و یا قطع جریان میوکاردیال مشخص می‌شود و علت ایسکمی و یا آنفارکتوس میوکارد می‌باشد، یکی از شایعترین علل بیماریهای قلبی در بالغین می‌باشد. اکوکاردیوگرافی یکی از وسائل تشخیصی است که در جهت مشخص کردن این بیماری بکار می‌رود. (۱)

مطالعات کلینیکی و آزمایشگاهی فراوانی وجود دارد که اکوکاردیوگرافی را یک تکنیک عالی و ارزشمند برای بدست آوردن تغییرات زودرس بدنبال انفارکتوس میوکارد می‌داند (3). و همچنین در بیماران مشکوک به بیماری IHD اکوکاردیوگرافی از نظر تشخیصهای افتراقی و ارزیابی سندرمهای درد سینه، تعیین کارکرد بطن چپ، تشخیص، طبقه‌بندی علائم خطر، کنترل تغییرات سریال در انفارکتوس میوکارد حاد و عوارض مربوط به آن، تعیین پیش آگهی و برنامه‌های درمانی در سندرمهای ایسکمیک مزمن مثمرالثمر و مفید بوده است(4). اکوکاردیوگرافی برای تعیین ناهنجاریهای حرکت دیواره‌ای (wall motion abnormality) قبل از استفاده از داروهای ترمبولیتک

در اتاق اورژانس و نیز بمنظور بررسی سایر سندرمهای درد سینه مانند دیسکسیون آئورت، پرولاپس دریچه میترال تنگی آئورت و بیماری پریکارد نیز مورد استفاده قرار میگیرد. اما اکوکاردیوگرافی دوبعدی بعنوان یک تکنیک اصلی در این قبیل بیماران میباشد. اما اکوکاردیوگرافی M - mode یک روش فرعی و در عین حال مفید است. چون اکوکاردیوگرافی M - mode میتواند حرکت دیوارهای را بدقت ثبت کند. ولی نمیتواند میزان ناهنجاری حرکت میوکاردیوم را بطور کمی نشان دهد و همه نواحی بطن چپ (برای مثال نوک قلب (Apex) و دیواره جانبی قلب) را نمیتواند به تصویر بکشد.

در صورتیکه بوسیله اکوکاردیوگرافی دوبعدی میتوان تصاویر مناسبی بدست آورد که امکان آنالیز حرکت دیواره بطن بصورت ناحیهای و توصیف کمی هرکدام میوکارد وجود دارد.

روشهای مختلفی برای تقسیم آناتومیکی بطن راست و چپ مورد استفاده قرار گرفته است یکی از روشها آنالیز ناحیهای است که ممکن است در ارزیابی بیماران مبتلا به بیماری شریان کرونری (CAD) کمک قابل توجهی بما بکند. (4) شکل (۴)

شکل شماره (۴) آنالیز ناحیه‌ای قلب

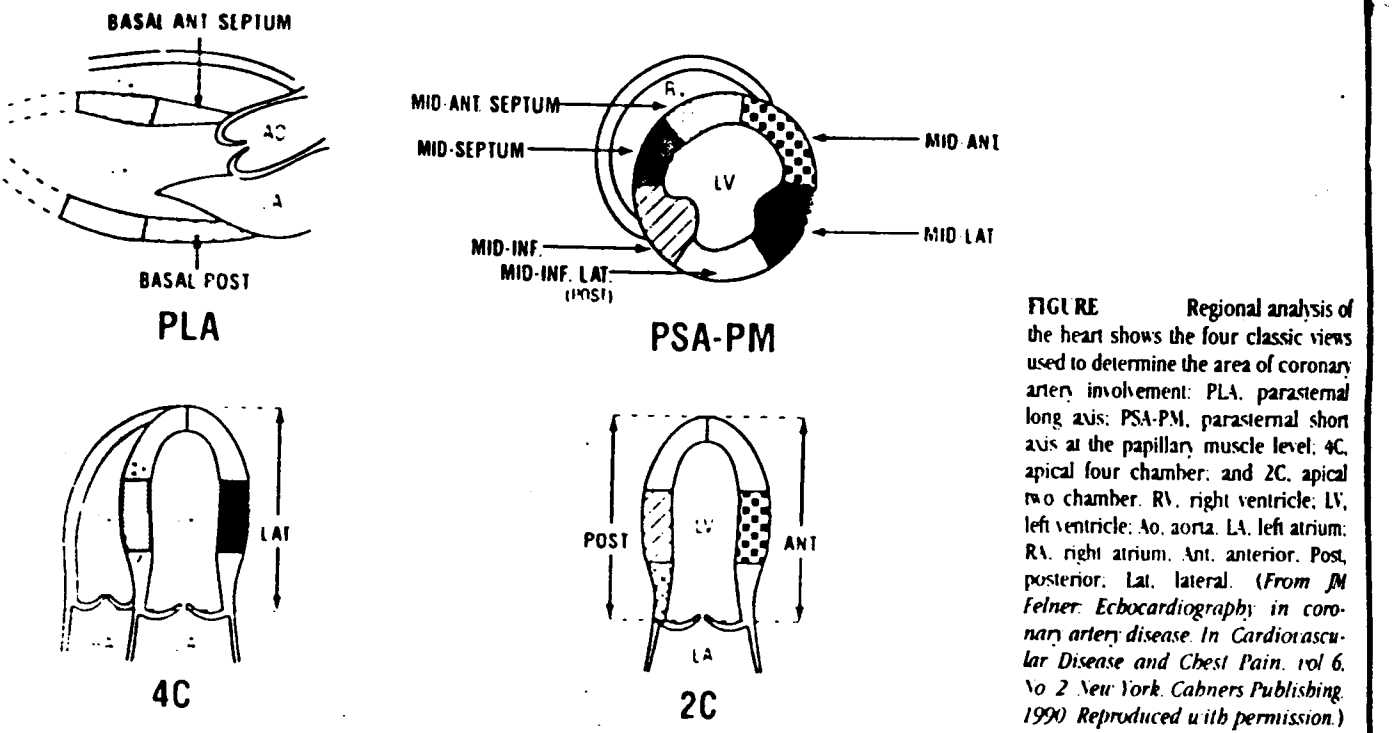


FIGURE Regional analysis of the heart shows the four classic views used to determine the area of coronary artery involvement: PLA, parasternal long axis; PSA-PM, parasternal short axis at the papillary muscle level; 4C, apical four chamber; and 2C, apical two chamber. RV, right ventricle; LV, left ventricle; Ao, aorta; LA, left atrium; RA, right atrium; Ant, anterior; Post, posterior; Lat, lateral. (*From JM Felner: Echocardiography in coronary artery disease. In Cardiovascular Disease and Chest Pain, vol 6, No 2 New York, Cahners Publishing, 1990) Reproduced with permission.*)

اقتباس از : J.willis. Hurst (1994)