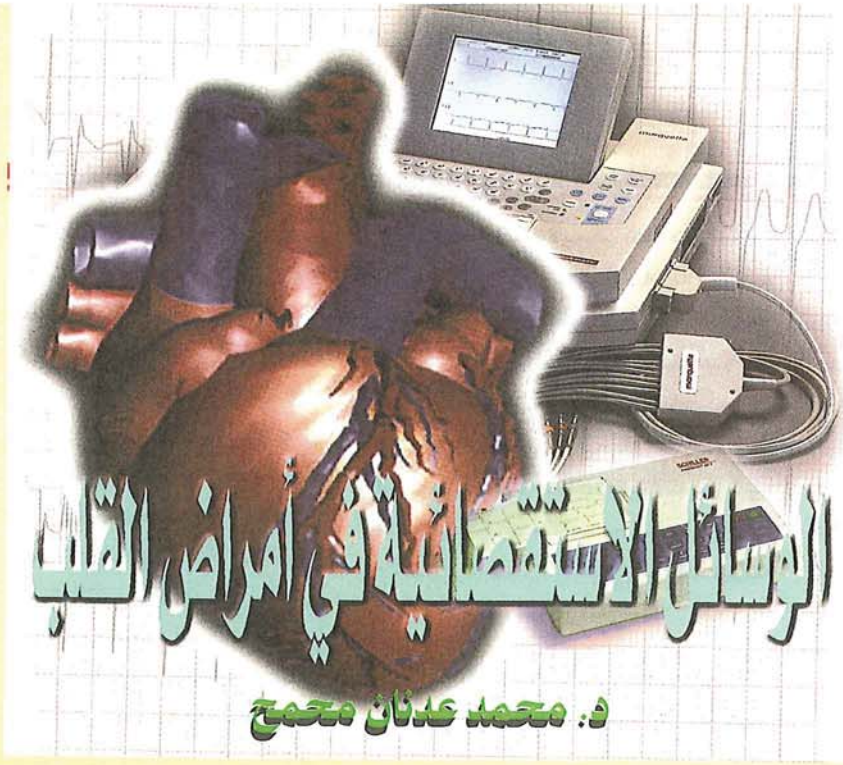


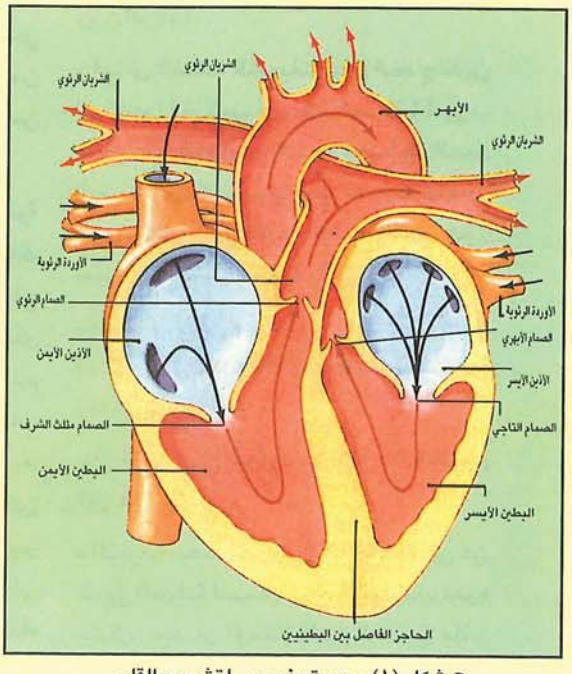
الوسائل الاستقصائية في أمراض القلب

د. محمد عدنان محمح

تعد أمراض القلب عند الأطفال من الأمراض الهامة التي قد تسبب إعاقة عند الطفل أو حتى الوفاة في الحالات الشديدة منها، وقد بدأت طرق تشخيص هذه الأمراض تتطور بشكل متزامن مع تطور عجلة العلم بهدف التشخيص المبكر لهذه الأمراض، وبذلك توفر للطبيب فرصة ليقدم العلاج الملائم باكراً - ما أمكن - سواءً بإجراء العمل الجراحي أو إعطاء الأدوية التي تخفف من حدوث مضاعفات.

لابد لفهم هذا الموضوع من معرفة موجزة عن تشريح القلب وطريقة عمله، فالقلب عضلة كمثرية الشكل مكونة من أربع حجرات هي أذينان وبطينان، ولسهولة الدراسة يمكن تقسيم القلب، شكل (١)، إلى جزأين أيمن وأيسر، وكل جزء مكون من أذين وبطين، وذلك كما يلي:

* **الأذين الأيمن**، يتلقى الدم المحمل بغاز ثاني أكسيد الكربون من أنحاء الجسم عبر الوريدين الأجوفين العلوي والسفلي.
* **البطين الأيمن**، يتلقى الدم من الأذين الأيمن ثم يضخه للشريان الرئوي الذي ينقله إلى الرئتين.



● شكل (١) رسم توضيحي لتشريح القلب.

* **الأذين الأيسر**، يتلقى الدم المحمل بالأكسجين من الرئتين عبر الأوردة الرئوية الأربعة.
* **البطين الأيسر**، يتلقى الدم من الأذين الأيسر ثم يضخه عبر الشريان الأبهر ليتوزع في كافة أنحاء الجسم.

الدورة الدموية

قسمت الدورة الدموية في الجسم إلى جزئين هما:

● الدورة الدموية الصغرى

يطلق على هذه الدورة أيضاً الدورة الرئوية، وقد تم اكتشافها بواسطة العالم العربي **ابن النفيس**، وتتم هذه الدورة بخروج الدم القادم من أنحاء الجسم والمحمل بغاز ثاني أكسيد الكربون إلى الشريان الرئوي الذي يتفرع إلى جزئين رئيسيين، كل جزء يتفرع مكوناً شبكة من الأوعية الصغيرة ضمن كل رئة، يتم خلالها التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون وطرحه بالهواء، وتحميل هذا الدم بالأكسجين لينتقل عبر الأوردة الرئوية إلى الأذين الأيسر.

● الدورة الدموية الكبرى

تتم هذه الدورة بخروج الدم المحمل بالأكسجين والغذاء من البطين الأيسر عبر الشريان الأبهر، فيتوزع في أنحاء الجسم بواسطة شرايين تضيق تدريجياً..

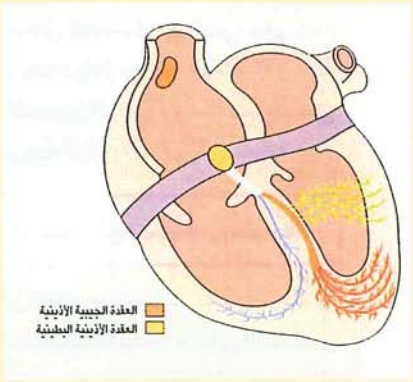
آلية عمل القلب

تقوم الأنسجة باستهلاك الأكسجين، وينجم عن عمليات الإستقلاب غاز ثاني أكسيد الكربون، حيث ينتقل الدم المحمّل بهذا الغاز عبر الأوردة الصغيرة إلى أوردة أكبر تصب في الوريدين الأجوفين العلوي والسفلي اللذان يصبان في الأذين الأيمن.

لابد من الذكر أنه يوجد صمام بين الأذين والبطين كل أذين وبطين يدعى الصمام التاجي في الجانب الأيسر، والصمام ثلاثي الوريقات في الجانب الأيمن، وهذان الصمامان يسمحان بمرور الدم بإتجاه واحد من الأذين إلى البطين وليس العكس، كما يوجد صمام عند مخرج الشريان الأبهر، وصمام عند مخرج الشريان الرئوي، وهذه أيضاً تسمح بمرور الدم بإتجاه واحد من البطين إلى الشريان.

تعمل حجرات القلب بشكل منتظم، وذلك عن طريق آلية تنظيم دقيقة يسيطر عليها ما يسمى الجهاز العصبي الذاتي، والذي يؤثر بدوره على جملة منظمة ضمن العضلة القلبية.

تبدأ عملية التنبيه أو الإشارة الكهربائية من منطقة في الأذين الأيمن تسمى العقدة العصبية الجيبية الأذينية، وينتشر هذا



● شكل (٢) إنتشار التنبيه داخل القلب.

التنبيه شكل (٢)، عبر ألياف عصبية خاصة إلى كل أنحاء العضلة القلبية، حيث يؤدي وصول التنبيه إلى أي جزء من أجزاء العضلة القلبية لإنقباض هذا الجزء، أما زواله فيؤدي لاسترخاء هذا الجزء.

يحدث كل تنبيه دقة قلبية، وتختلف عدد دقات القلب حسب العمر والجنس، فعند المولود يصل العدد إلى ١٤٠ دقة/دقيقة، أما عند البالغ الذكر فتتراوح ما بين ٧٠-٩٠/دقيقة.

الأمراض القلبية عند الأطفال

يمكن تقسيم الأمراض القلبية عند الأطفال إلى مجموعتين رئيسيتين:

● الأمراض القلبية الولادية

تعد الأمراض القلبية الولادية (Congenital heart diseases) الأكثر شيوعاً، ويقصد بها الأمراض التي تحدث خلال المرحلة الجنينية، والتي يمكن كشفها بعد الولادة، وتصل نسبة هذه الأمراض إلى ١٪ من المواليد في بعض المجتمعات، وتتمثل هذه الأمراض بحدوث تشوهات في الحواجز الفاصلة بين حجرات القلب الأربعة، أو في الصمامات القلبية، أو حتى الأوعية الدموية الكبيرة المتصلة بالقلب، ومع أن سبب هذه التشوهات غير معروف بشكل دقيق، إلا أن هناك مجموعة من العوامل يمكن أن تلعب دوراً في إحداثها، وأهم تلك العوامل:

١- العوامل الوراثية، حيث لوحظ ازدياد نسبة حدوث أمراض القلب الولادية عند وجود شخص آخر مصاب بالعائلة، فإن كان الطفل الأول مصاب يرتفع احتمال إصابة الطفل الثاني من ١٪ إلى ٦٪، وعند وجود طفلين مصابين يرتفع احتمال إصابة الطفل الثالث إلى ٣٠٪.

٢- إصابة الأم ببعض الأمراض الخمجية أثناء الحمل، ومن أكثر تلك الأمراض شيوعاً الحصبة الألمانية - الروبيلا (Rubella) - الذي يظهر عند الأم بارتفاع حراري وزكام خفيف وطفح جلدي خفيف، وقد ينتقل فيروس الروبيلا من الأم للجنين عبر المشيمة، ويسبب آفة قلب ولادية بالإضافة إلى إصابات أخرى عينية وعصبية وسمعية، وتكون الإصابة أشد وأكثر خطورة كلما حدثت باكراً أثناء الحمل.

٣- تناول الأم لبعض الأدوية بدون مراقبة، حيث لوحظ أن بعض الأدوية يمكن أن تسبب تشوهات قلبية فيما لو أخذت أثناء الحمل، ومن هذه الأدوية الفينتوئين (Phenetoin) المستخدم لعلاج الإختلاجات، ودواء الليثيوم (Lithium) المستخدم كمهدىء نفسي.

٤- مرضى التشوهات الصبغية، حيث أنه من المعلوم أن خلايا الإنسان تحتوي على ٢٣ زوج من الصبغيات توجد داخل نواة الخلية، وأن أي خلل في تركيب تلك الصبغيات أو عددها يؤدي إلى تشوهات مختلفة لدى الإنسان، ومن ضمنها تشوهات قلبية منها علي سبيل المثال متلازمة داون أو مرض المنغولية (تثلث الصبغي ٢١)، وتحدث تشوهات في شكل العينين والأذنين، كبر حجم اللسان، تشوهات بالأصابع، تدني مستوى الذكاء، ويترافق هذا المرض مع نسبة عالية من التشوهات القلبية الولادية وخاصة نقص تكوّن الحاجز الذي يفصل بين البطين الأيمن والبطين الأيسر.

● الأمراض القلبية المكتسبة

تعد الأمراض القلبية المكتسبة (Acquired Heart Diseases) أكثر شيوعاً عند الكبار، ولكن هنالك بعض الأمراض تحدث خلال مراحل الطفولة أهمها:

١- أمراض الصمامات القلبية الناجمة عن الحمى الرثوية (الروماتيزم)، وهذا المرض مازال منتشراً في بلدان العالم الثالث، وينجم عن التهاب اللوزتين أو البلعوم حيث يكوّن الجسم أجسام مضادة للدفاع عن الجسم، قد تسبب هذه الأجسام المضادة أذية في صمامات القلب عند بعض الأطفال، ويعزى ذلك لوجود تشابه بين بعض الأجزاء الخلوية المكونة للجرثوم وبعض أجزاء خلوية موجودة في خلايا العضلة القلبية لدى هؤلاء، وبالتالي فإن الأجسام المضادة تعامل هذه الأجزاء وكأنها الجرثوم وتهاجمها وتخربها، وهذا يؤدي لتخريب الصمامات، الأمر الذي قد يحدث ضعف في قدرة القلب على ضخ الدم بشكل جيد.

٢- الفيروسات، وقد تصيب القلب في سياق بعض الإنتانات الفيروسية التي تصل عبر الدم للعضلة القلبية، وتحدث فيها خمجاً يؤدي إلى ضعف وظيفتها وقصورها عن تأدية الضخ المناسب للدم. ومن أمثلة هذه الفيروسات كوكساكي (Coxsackieviruses)، ايكوفيروس (Echoviruses)، وهذه الفيروسات عادة تسبب أعراضاً بسيطة كالزكام أو التهاب أمعاء خفيف.

٣- تؤدي بعض الأمراض التي تصيب أعضاء الجسم المختلفة إلى حدوث خلل في وظيفة القلب يختلف في شدتها بحسب المرض المسبب، فمثلاً تؤدي أمراض الكلى إلى زيادة نسبة البولة في الدم (uremia) وهي مادة سامة تؤثر على وظيفة القلب.

٤ - امراض مجهولة السبب حتى الأن - سميت أمراض المناعة الذاتية - وفي هذه الأمراض يحدث إضطراب في الجهاز المناعي في الجسم فيكون الجسم أجسام مضادة مؤذية له، تسبب إصابات في أجهزة الجسم المختلفة (الرئتين، الكليتين، الجهاز العصبي، القلب والأوعية الدموية)، ومن هذه الأمراض الداء نظير الرثوي (Rheumatoid) والذي يصيب المفاصل والعين والقلب.

تقنيات تشخيص أمراض القلب

بدأ استخدام التقنيات التشخيصية منذ نهاية القرن الماضي عندما إستنتج **وليامز** (Williams) أن التصوير الشعاعي البسيط أفضل طريقة لتحديد حجم القلب، وبعد ذلك بدأت الوسائل التشخيصية تتطور تدريجياً حيث ظهر التصوير الظليل

للقلب والأوعية الدموية، ثم إستخدام الأمواج فوق الصوتية، وحالياً إستخدام الأمواج المغناطيسية أو ما يعرف بالرنين المغناطيسي، وفيما يلي شرح مبسط لهذه الوسائل التشخيصية.

● صورة الصدر البسيطة

تعد تقنية صورة الصدر البسيط (Plain Chest X- ray) من الوسائل التشخيصية القديمة والتي لاتزال تستخدم حتى الآن نظراً لسهولة إجرائها في معظم المراكز الطبية حتى الصغيرة منها، ويستخدم لإجرائها الأشعة السينية -(أشعة X) - وتفيد هذه الصورة بتقديم معلومات مفيدة في تقييم القلب والأوعية الدموية والرئتين، وتُعْطَى هذه الأشعة بكميات تختلف حسب عمر المريض ووزنه، وينصح أن تتجنب المرأة الحامل هذا النوع من الأشعة وخاصة خلال أشهر الحمل الأولى.

وبالنظرة الدقيقة إلى صورة الصدر سوف يظهر القلب على شكل ظل عالي الكثافة (أبيض) في حين تظهر الرئتين بلون أسود ، شكل (٣). كذلك فإن أي مرض قلبي سواءً كان إصابة في الصمامات القلبية أو إصابة بالعضلة القلبية نفسها أو الأوعية المتصلة بالقلب، سوف ينعكس على حجم القلب وشكله، وكذلك على الرئتين.

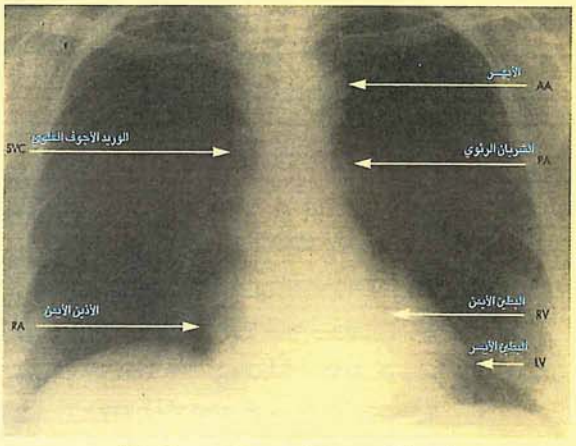
إن أول ما يتم تقييمه في صورة الصدر هو حجم القلب، وذلك بقياس المشعر القلبي الصدري، (نسبة حجم القلب إلى حجم الصدر)، وتحسب بقياس قطر ظل القلب على صورة الصدر ونسبته إلى قطر الصدر الكبير على نفس الصورة، فمثلاً عند تجاوز حجم ظل القلب ٥٥٪ من حجم الصدر عند الرضيع ، فإن ذلك يدل على تضخم في حجم القلب، وهو مظهر مرضي يجب البحث عن سببه (التهاب عضلة القلب، إصابة بالصمامات القلبية)،.

إضافة إلى ذلك فإن شكل القلب على صورة الصدر يمكن أن يوصلنا إلى الجزء المصاب بالضخامة (أذين أيمن، بطين أيسر، شريان رئوي....)، وهذا الأمر يساهم إلى حد ما في تحديد طبيعة الآفة، لأن ضخامة أي جزء تشير لإصابات معينة. ومن الأمثلة على ذلك أن القلب يأخذ شكل الحذاء (Boot or wooden Shoe) في مرض رباعي فالوت، وهومرض قلبي ولادي شائع تحدث فيه مجموعة من التشوهات القلبية تشمل فتحة بين البطين الأيمن والأيسر، تضيق في الشريان الرئوي، وضخامة في البطين الأيمن، ونشوء جزء من الأبهر من البطين الأيمن، كذلك لا تنحصر صورة الصدر في الاستنتاجات المأخوذة من ظل القلب، وإنما تعطي تقييم جيد للرئتين، لأن العديد من الأمراض القلبية تؤثر على الرئتين.

وكما ذكر سابقاً فإن الشريان الرئوي ينقل الدم من البطين الأيمن إلى الرئتين ليتوزع ضمن شبكة وعائية دقيقة وذلك للقيام بعملية التبادل الغازي (أخذ الأكسجين وطرح غاز ثاني أكسيد الكربون).

وبالتالي تظهر هذه الشبكة بشكل دقيق ضمن الرئتين، ولذا فإن وجود تضيق بالصمام الرئوي أو إنسداد الشريان الرئوي سوف يمنع الدم من دخول تلك الأوعية الصغيرة، ولذلك يوجد نقص في ظهورها، وهذا ما يسمى نقص التروية الرئوية الدموية.

كما أن هناك حالات يزداد فيها جريان الدم عبر الشريان الرئوي أو يقل تصريف الدم من هذه الأوعية عبر الأوردة الرئوية للأذين الأيسر وذلك في حالة تضيق الصمام التاجي، وفي هذه الحالة توجد زيادة بارتسام تلك الأوعية ضمن النسيج الرئوي، وهذا ما يسمى زيادة التروية الرئوية الدموية.



● شكل (٣) صورة للصدر تظهر حواف القلب.

تخطيط كهربية القلب

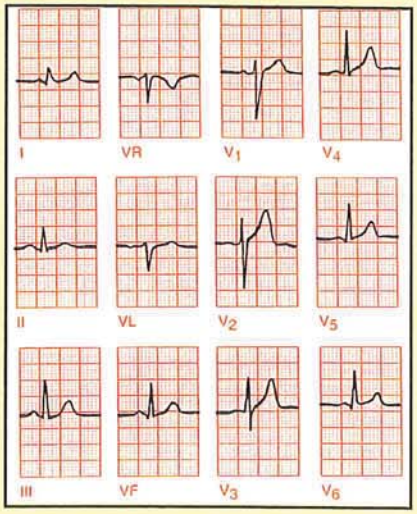
يتكون القلب من خلايا عضلية تحتوي مكونات تجعلها قادرة على التقلص والاسترخاء، يحدث التقلص نتيجة وصول تنبيه كهربائي للخلية، وذلك من الألياف العصبية الموزعة ضمن القلب والتي شرحت سابقاً.

تحوي أي خلية من الخلايا شوارد موجبة محاطة بشوارد (أيونات) موجبة (شوارد الصوديوم والبوتاسيوم)، ويشكل وجود تلك الشوارد داخل الخلية أو خارجها جهد كهربائي (voltage). ففي حالة الراحة أو الإسترخاء للخلايا القلبية فإن الجهد الكهربائي داخل الخلية يساوي ٩٠ملي فولت وذلك بالمقارنة مع خارج هذه الخلية، ويؤدي وصول التنبيه الكهربائي للخلية - الجهد الكهربائي - لتفعيل مضخة على غشاء الخلايا، مضخة موجودة ضمن بنية غشاء الخلايا - حيث يؤدي تفعيل تلك المضخة لدخول شوارد البوتاسيوم للخلية وخروج شوارد الصوديوم، وبالتالي فإن محصلة الجهد الكهربائي بين داخل الخلية وخارجها سوف تتغير.

وبما أن أي جزء من أجزاء القلب هو مجموعة من الخلايا فإن محصلة مجموعة الجهد الكهربائي لهذه الخلايا سوف تتغير حسب حالة هذه الجزء من كونه بحالة تقلص أو إسترخاء، ويتم تسجيل هذه المحصلة من خارج الجسم بواسطة مجسات على سطح الجسم (ثلاثة على الأطراف اليد اليمنى واليد اليسرى والقدم اليسرى، وستة مجسات على جدار الصدر أمام القلب) وتقوم هذه المجسات بالتقاط الجهد الكهربائي بينما يقوم جهاز التخطيط بتسجيل هذه الفعالية على ورق خاص، ويتكون التخطيط عادة من إثنى عشر اتجاهاً تتأثر بالفعالية الكهربائية لجزء القلب القريب من هذا

الإتجـــاه، يوضح شكل(٤) جـــزء من التخطيط الطبيعي للقلب.

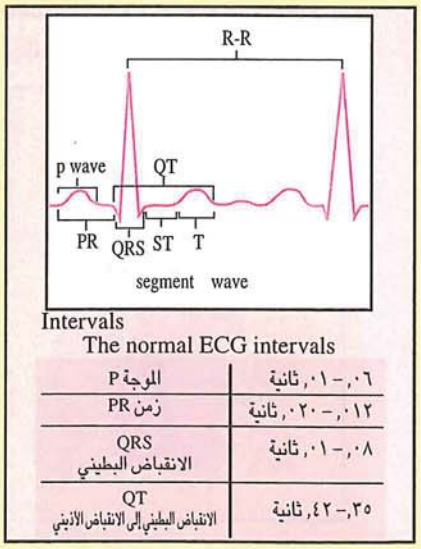
يتضح عند تدقيق النظر في تخطيط القـلـب (Electro Cardiogram_ECG) أن



● شكل (٤) جزء من تخطيط قلب طبيعي.

الفعالية المسجلة في كل مركب مكونة من مجموعة من الموجات، شكل(٥)، لتخطيط القلب، وكل موجة تمثل فعالية معينة لها دلالاتها عند قراءة تخطيط القلب مع الإشارة إلى أن كل مركب يمثل ضربة قلبية، فالموجة P مثلاً تمثل التنبيه الكهربي للأذينين، والموجة (QRS) تمثل التنبيه الكهربي للبطينين، وعلى ذلك فإن تخطيط القلب يفيد في كثير من الأمور أهمها:

١ـ حساب عدد ضربات القلب بالدقيقة وإنتظام هذه الضربات (المسافة بين



Intervals

The normal ECG intervals

الموجة P	٠,٠٦ – ٠,١٠ ثانية
زمن PR	٠,١٢ – ٠,٢٠ ثانية
QRS الانقباض البطيني	٠,٠٨ – ٠,١٠ ثانية
QT الانقباض البطيني إلى الانقباض الأذيني	٠,٣٥ – ٠,٤٢ ثانية

● شكل (٥) مجموعة موجات قلب طبيعي.

المركبات)، فإن كانت المسافة متساوية فإن هذا يعني إنتظام ضربات القلب.

٢ـ تحديد تأثير بعض الأمراض على إنتقال الفعالية الكهربائية داخل القلب والتي تسبب ما يسمى اللانظميات القلبية (وجود ضربات غير طبيعية) وهي تكشف وجود موجات غير طبيعية أو مسافات غير متساوية بين المركبات أو بين موجات المركب الواحد.

٣ـ وجود ضخامة في أجزاء القلب، حيث تمثل (ضخامة الموجة P مثلاً ضخامة أحد الأذينين بينما تمثل ضخامة الموجة (QRS) ضخامة أحد البطينين.

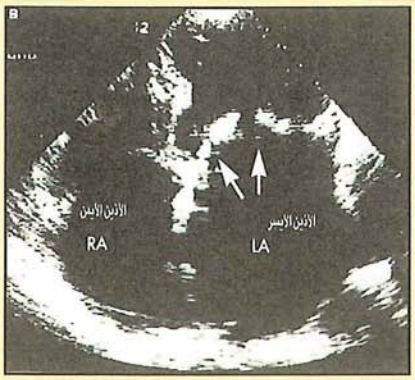
٤ـ كشف إحتشاء العضلة القلبية، حيث يعد التخطيط من أهم الوسائل التشخيصية في هذا المرض، لأن خلايا العضلة القلبية المتأثرة بنقص التروية سوف يكون لها كهربائية مختلفة تظهر على تخطيط القلب (إنقلاب موجة T، ارتفاع القطعة ST ...).

تصوير القلب بالموجات فوق الصوتية

يعد تصوير القلب بالموجات فوق الصوتية (Echocardiography) إجراء سهل ولايسبب أي إزعاج للمريض، كما أن إجراؤه لا يستغرق أكثر من ١٥–٣٠ دقيقة، وهو طريقة هامة لتشخيص أمراض القلب الولادية أو المكتسبة عند الأطفال والرضع، وكذلك يمكن إستخدامه بأمان وسهولة عند الولدان، وبالتالي يمكن تشخيص أمراض القلب الولادية لديهم، والتي كان يصعب تشخيصها قبل توفر هذه الوسيلة.

يعتمد التصوير بالموجات فوق الصوتية على إرسال موجات من مجس خاص يوضع على جلد الصدر عند المريض، تخترق هذه الموجات الجلد والأنسجة والسوائل التي تصادفها، وتبعاً لإختلاف تلك الأنسجة والسوائل ترتد تلك الموجات، فيتم إلتقاطها من جديد عبر المجس، ثم تنتقل إلى جهاز يترجمها عبر شاشة خاصة، فتؤخذ منها المعلومات، وتفسر النتائج.

يفيد التصوير بالموجات فوق الصوتية في تقييم شكل القلب وحجم الحجرات القلبية، كما يفيد في إعطاء فكرة عن الصمامات القلبية من حيث وجود تضيق



● شكل (٦) صورة بالموجات فوق الصوتية ثنائية البعد تظهر تضيق في الصمام التاجي.

فيها أو قصور في عملها. كما يبين وجود فتحات غير طبيعية في الجدر التي تفصل بين الحجرات القلبية ؛ شكل (٦).

وقد تطورت هذه الوسيلة مع الزمن، ففي البداية كان يستخدم التصوير وحيد البعد (النمط M) وهو يظهر حركة الحجرات القلبية (تقلص واسترخاء الأذينين والبطينين)، وكذلك الصمامات القلبية والأوعية الكبيرة (الأبهر والرئوي)، وتلي ذلك الطريقة التي تستخدم التصوير ثنائي البعد (2-D)، وفيه يمكن إستخدام أكثر من مسقط، وبالتالي إمكانية كشف الآفات القلبية المختلفة وتأثيرها على القلب بشكل عام.

تمثل التطور الحديث بإكتشاف الدوبلر (Doppler)، ـ تقنية تعتمد على الموجات فوق الصوتية ـ حيث أمكن بواسطته كشف الجريان بالأجواف القلبية والأوعية الدموية.

يقوم مبدأ الدوبلر على أن الموجات فوق الصوتية تصل للدم الموجود داخل تجاويف القلب أو الأوعية لتجد الكريات الحمراء فتصطدم بها وترتد، ولكن بسبب أن الدم ليس ثابت وأنما بحركة مستمرة، فإن تلك الإرتدادات سوف تكون متبدلة تبعاً لتلك الحركة وشدتها وإتجاهها، وعلى ذلك فقد تم تصميم جهاز الدوبلر حيث يستقبل تلك الترددات و ترجمتها بنظام حاسوبي متطور (جهاز كمبيوتر) فيقدمها بأرقام تقيس مقدار هذا الجريان وشدة الضغط داخل الحجرة القلبية أو الوعاء الدموي، وحديثاً ظهر الدوبلر الملون الذي يظهر بالإضافة لماسبق إتجاه حركة الدم داخل القلب والأوعية الدموية حيث يكون اللون الذي يظهر على الشاشة أحمر إن كانت حركة الدم باتجاه المجس الموجود

على جلد الصدر، وبلون أزرق إن كانت حركة الدم بالإتجاه المعاكس، شكل (٧).

وبذلك فقد حقق الدوبلر الملون تقدماً محلوظاً في كشف أمراض القلب وخاصة قياس الضغوط داخل حجرات القلب والأوعية الدموية المتصلة به أو كشف وظائف الصمامات القلبية أو وجود فتحات بين حجرات القلب، وكل تلك الأمور تعد عظيمة الأهمية عند تقدير شدة أي إصابة قلبية، وخاصة الحالات التي تتطلب مراقبة أو تدخل جراحي في الوقت المناسب.

ولابد من الإشارة إلى التصوير بالأمواج فوق الصوتية، والذي يجري روتينيا لكل إمرأة حامل، قد تطور بشكل أصبح بالإمكان كشف العديد من التشوهات الجنينية، ومن ضمنها التشوهات القلبية الولادية، ويعد هذا الأمر هام وخاصة في حالة وجود تشوهات كبيرة تتعارض مع بقاء الوليد على قيد الحياة بعد الولادة (كما في حالة تبادل منشأ الأوعية الكبيرة حيث يتصل الأبهر مع البطين الأيمن ويتصل الشريان الرئوي مع البطين الأيسر)، ففي هذه الحالة لايمكن أن يبقى الطفل على قيد الحياة بعد الولادة إن لم يتم التدخل الجراحي بعد الولادة مباشرة، فإن كانت الحالة معروفة قبل الولادة يتم الاستعداد للتدخل الفوري بعد الولادة.

القسطرة القلبية

تعد القسطرة القلبية (Cardiac Catheterazation) من الوسائل الهامة جداً، وهي وسيلة يمكن بواسطتها الدخول إلى حجرات القلب المختلفة والأوعية الكبيرة المتصلة بها، مما يساهم في وضع التشخيص الأكيد وتحديد درجة تطور الإصابة.

وقد تطورت وسيلة القسطرة القلبية كثيراً في العقود الأخيرة بحيث أصبحت وسيلة هامة تشخيصية، علاجية، فأصبح من الممكن استخدامها لتوسيع الشرايين المغذية للقلب والمصابة بالضيق، أو لسد الفتحات بين حجرات القلب.

وقد كان أول إكتشاف للقسطرة القلبية عام ١٩٢٩م، حيث أجريت في البداية للجزء الأيمن من القلب ـ الأذين الأيمن

● شكل (٧) صورة بالدوبلر الملون تظهر فتحة في الجزء الفاصل بين البطينين.

والبطين الأيمن ـ وفي عام ١٩٥٠م تم إجراء أول قسطرة لكل تجاويف القلب اليمنى واليسرى.

يتم إجراء القسطرة القلبية في المراكز الطبية الكبيرة، ويحتاج إجراؤها لتوفر جهاز القسطرة القلبية المكون من أجهزة تصوير ومراقبة.

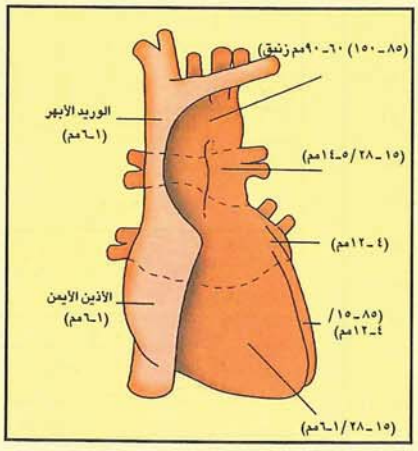
يتم في البداية تهدئة المريض، بعدها يتم إدخال القسطرة (عبارة عن أنبوب رفيع وطويل) عبر أحد الأوردة الكبيرة (الوريد الفخذي أو العضدي)، ويدخل القسطار تدريجياً مع مراقبة مكانه بواسطة التصوير الشعاعي (لأنه ظليل على الأشعة ويمكن رؤية مكانه بالتحديد). وحيث أنه من المعلوم أن أي وريد سوف ينتهي بأحد الوريدين الأجوفين الأيمن أو الأيسر، فإنه يصبح من الممكن العبور للأذين الأيمن ومنه يمكن العبور للبطين الأيمن والشريان الرئوي. كما أنه من خلال الحاجز بين الأذينين يمكن العبور للأذين الأيسر (عند الأطفال توجد ثقبة صغيرة بشكل طبيعي تغلق فيما بعد). كذلك يمكن إستخدام أي شريان محيطي للوصول للجزء الأيسر من القلب لأن أي شريان يتصل بالأبهر، ومن خلال الأبهر يمكن الوصول للأذين الأيسر والبطين الأيسر وهكذا.

يمكن بواسطة القسطرة القلبية الحصول على كثير من المعلومات الخاصة بالمريض ومنها ما يلي:

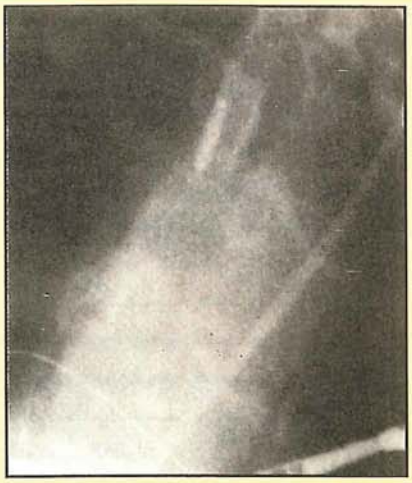
١ـ قياس الضغوط داخل حجرات القلب والأوعية الدموية الكبيرة، وهذا الأمر هام وأساسي في تقييم المرضى، وهو سهل الإجراء حيث يتم وصل طرف القسطرة خارج الجسم إلى جهاز خاص يقوم بقياس الضغط في كل جزء يصل إليه طرف القسطرة الأخر، وهنالك جداول تبين القيم الطبيعية للضغوط حسب العمر حيث يتم مقارنة القيم التي يحصل عليها مع القيم الطبيعية، ومن المعلوم أن وجود أي عائق أمام تيار الدم سوف يرفع الضغط، ومثال ذلك يؤدي وجود ضيق في الصمام الرئوي إلى إعاقة ضخ الدم من البطين الأيمن، وبالتالي يرتفع الضغط بالبطين الأيمن عن القيم الطبيعية. ويوضح شكل (٨) الضغوط الطبيعية داخل أجواف القلب.

٢ـ قياس تركيز الأكسجين في الدم وذلك عن طريق أخذ عينات دموية من كل جزء يصل إليه طرف القسطرة حيث تقاس نسبة الأكسجين في عينات الدم وتقارن مع القيم الطبيعية، ويفيد هذا الإجراء بشكل خاص عند وجود عيوب في تشريح القلب تؤدي إلى اختلاط الدم بين الجزء الأيسر والجزء الأيمن من القلب، ومن أمثلة ذلك يؤدي وجود ثقب في الحاجز الفاصل بين البطين الأيسر والبطين الأيمن إلي مرور الدم الغني بالأكسجين من البطين الأيسر إلى البطين الأيمن الذي يحوي دم فقير بالأكسجين مما يؤدي لتغير نسبة الأكسجين في الدم الموجود بالبطين الأيمن.

٣ـ تصوير حجرات القلب بالمواد الظليلة، ويتم ذلك بحقن مادة ظليلة في أي من حجرات القلب، وبالتالي تظهر هذه الحجرات بشكل أكثر وضوحاً، ويتم بهذه التقنية كشف التشوهات التشريحية في القلب ووظيفة الصمامات، وذلك من خلال



● شكل (٨) الضغوط الطبيعية داخل أجواف القلب.



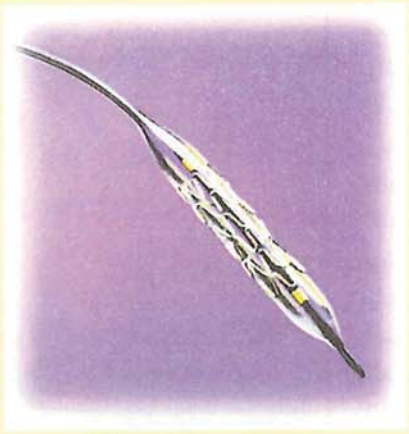
● شكل (٩) ظليل الأوعية المغذية للعضلة القلبية أثناء عملية القسطرة.

تتبع مرور المادة الظليلة مع الدم خلال حجرات القلب والأوعية الدموية المتصلة به.

ويمكن استخدام التصوير الظليل لحساب ما يسمى نتاج القلب - كمية الدم التي يضخها القلب خلال الضربة أو الدقة الواحدة - وذلك من خلال معرفة حجم المادة الظليلة وتركيزها في الدم بعد وقت معين.

ولاشك أن التصوير الظليل يمكن الاستفادة منه في تصوير الشرايين المغذية للقلب المعروفه بالشرايين الإكليلية (Coronarny arteries)، وهي شرايين صغيرة تنشأ من الشريان الأبهر وتغذي عضلة القلب نفسها بالدم، ويؤدي حدوث تضيق أو انسداد في هذه الشرايين إلى نقص تروية القلب، حيث يحدث ذلك عند الكبار بسبب عدة عوامل أهمها (التدخين - فرط شحوم الدم)، وعليه فإن تصوير هذه الشرايين يفيد في تحديد مكان التضيق وشدته، شكل (٩)، وبالتالي تحديد الإجراء العلاجي المناسب.

أما فيما يتعلق بالإجراءات العلاجية التي يمكن إستخدام القسطرة القلبية في تطبيقها فقد تطورت في الآونة الأخيرة بشكل هام، حيث أمكن إستخدام أنواع خاصة من القساطر تحوي في نهايتها بالون قابل للتوسع، وبالتالي يمكن إجراء توسيع للصمامات المتضيقة أو الأوعية المتضيقة، شكل (١٠)، كما يمكن إجراء اغلاق لبعض الفتحات الولادية مثل الفتحة بين البطين الأيمن والأيسر



● شكل (١٠) استخدام البالون لتوسيع الصمامات أو الأوعية المتضيقة.

أو الفتحة بين الأذين الأيمن والأيسر.

● إختبار الجهد

إن بعض أمراض القلب قد تكون كامنة ولاتعطي أعراض إلا أثناء القيام بمجهود عضلي، ولذلك فإن إختيار الجهد (Excer-cise testing) يجعل المريض يقوم بجهد متزايد، ويتم مراقبة نتاج القلب وكمية الدم التي يضخها القلب تبعاً لزيادة الجهد، كما يتم إجراء تخطيط متواصل لكهربية القلب، وبذلك يمكن كشف أي تبدلات غير طبيعية تدل على إصابة قلبية كامنة، كما هو الحال في كشف حالات نقص التروية القلبية بدرجاتها الخفيفة قبل أن تتفاقم حالة المريض ويصعب علاجه.

يجري اختبار الجهد على أجهزة خاصة، كما يجب أن يتم في مراكز طبية تتوفر فيها كافة الأجهزة الضرورية للتدخل المناسب في حال حدوث إضطرابات في وظيفة القلب غير مرغوب فيها.

● التصوير بالرنين المغناطيسي

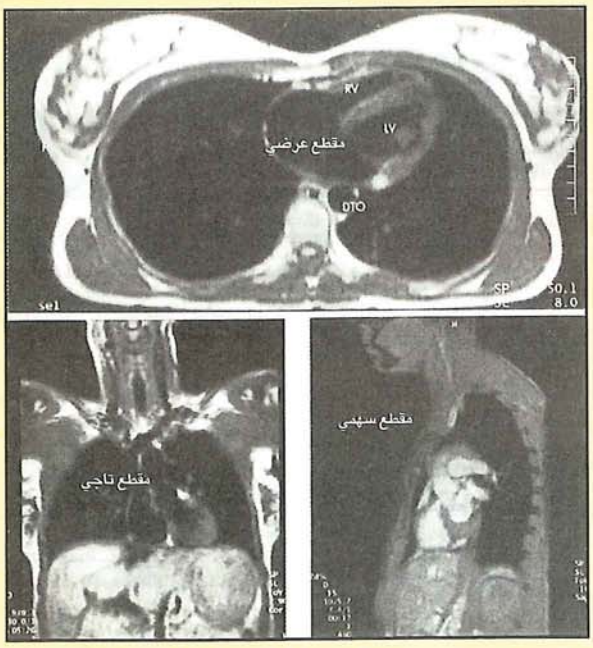
التصوير بالرنين المغناطيسي (Magnetic Resnance Imaging - MRI)، وسيلة مفيدة لتشخيص أمراض القلب، وفي كشف التشوهات القلبية الولادية وأمراض الصمامات والأوعية الكبيرة.

وتعطي هذه التقنيه صوراً دقيقة للقلب باستخدام أمواج مغناطيسية، ترتد هذه الأمواج بدرجات مختلفة عند إصطدامها بالأنسجة المختلفة في القلب، وبناءً عليه تتشكل الصورة على شاشة خاصة، وتقرأ النتائج تبعاً لذلك حيث أن كثافة لون أي نسيج في الصورة ترتبط بتركيز وحركة نوي الهيدروجين في خلايا ذلك النسيج، وبذلك يمكن الحصول على تمايز واضح بين الأنسجة المكونة للرئة أو القلب أو الدم داخل الأوعية.

وحديثا ظهر التصوير بالرنين المغناطيسي المستمر (MRI السينمائي) حيث أصبح من الممكن الحصول على صور بمراحل مختلفة وبشكل مستمر (ليس صور مقطعية)، (١١)، وبذلك أمكن دراسة القلب أثناء حركته وتحديد حجم الحجرات ووظيفة الصمامات.

● الدراسة بالنظائر المشعة

تتم الدراسة بالنظائر المشعة (Radionuclide studies) بإعطاء مادة مشعة مع متابعة حركتها في الجسم باستخدام كاميرا خاصة، وتفيد هذه الدراسة في تحديد كمية الدم التي تخرج من القلب إلى كل رئة، وكمية الدم التي تغذي عضلة القلب نفسها، وكذلك كشف حركة تجاويف القلب بشكل دقيق.



● شكل (١١) صورة بالرنين المغناطيسي MRI بمقاطع مختلفة.