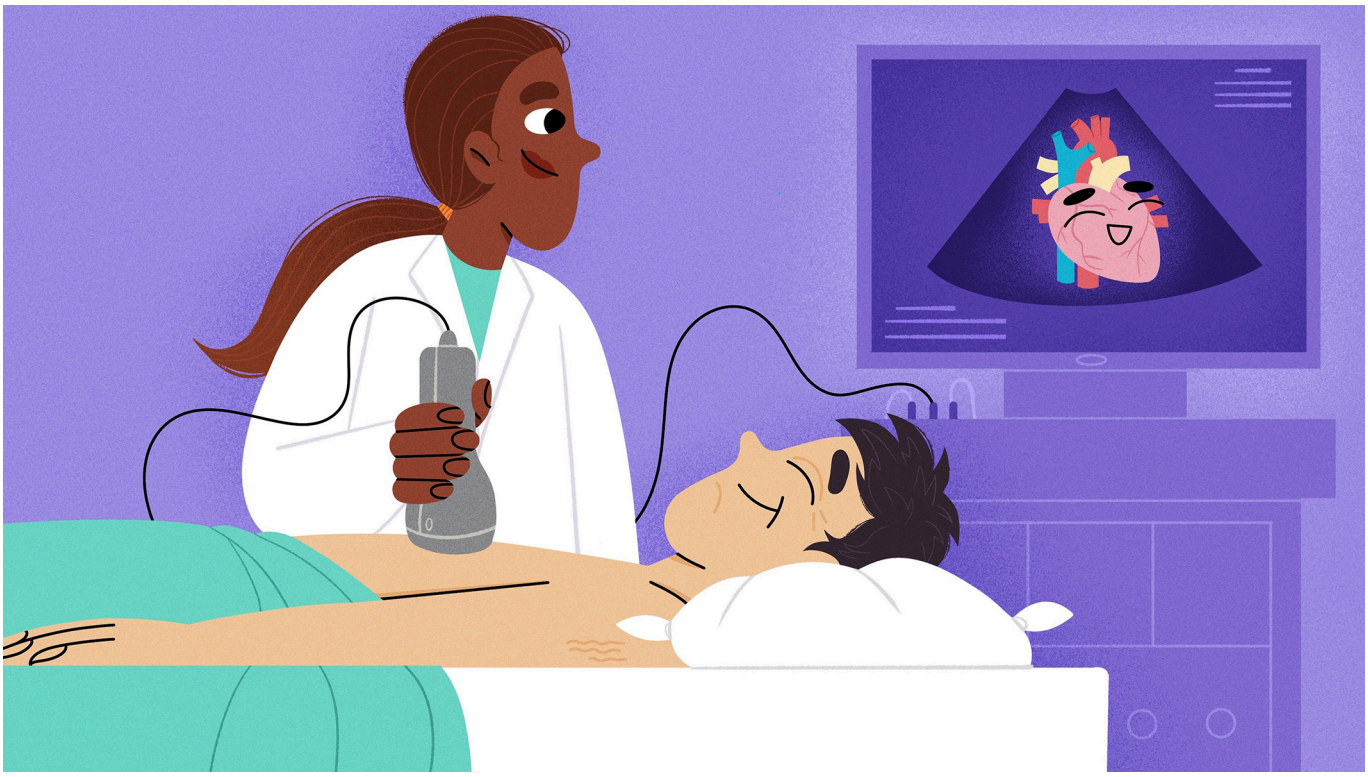
صحة الإنسان
نُشر على الإنترنت بتاريخ: 01 ديسمبر 2025
doi: 10.3389/frym.2025.1518792-ar



كيف يفحص الطبيب قلبك بدون شقّ صدرك؟

Kevin Gu[1*], *Peter Joseph Mounsef*[1*] و *Josephine Pressacco*[1,2]
[1]كلية الطب وعلوم الصحة، جامعة مكغيل، مونتريال، كيبيك، كندا
[2]كلية الطب وعلوم الصحة، مركز الصحة في جامعة مكغيل، مونتريال، كيبيك، كندا

هل تساءلت يومًا عن الطريقة التي تتيح للطبيب فحص قلب الإنسان بدون شقّ صدره؟ القلب هو عضو يعمل بجهد في جسم الإنسان، ويمكن للأطباء فحصه فحصًا مفصّلاً بفضل التكنولوجيا الحديثة. يمكن للأطباء الاطلاع على كيفية نبض قلب الإنسان وضخه للدم وحفاظه على الحياة من خلال عدة طرق شائعة، مثل الأشعة السينية التقليدية والتقنيات التي تستخدم مغانط قوية أو موجات صوتية لإنشاء صور للقلب. والأعجب من كل ذلك هو أن بعض الطرق لا تتيح للطبيب رؤية القلب فحسب، بل علاج مشاكله الصحية أيضًا. وكل تقنية تصوير طبي لها نقاط قوة معينة، ما يتيح للأطباء اختيار أفضل خيار لكل حالة على حدة. وبفضل توفّر هذه الأدوات الرائعة، يمكنهم فهم قلب المريض والاعتناء به بشكل أفضل من أي وقت مضى.

المراجعون الصغار

CHRISHON
العمر: 13

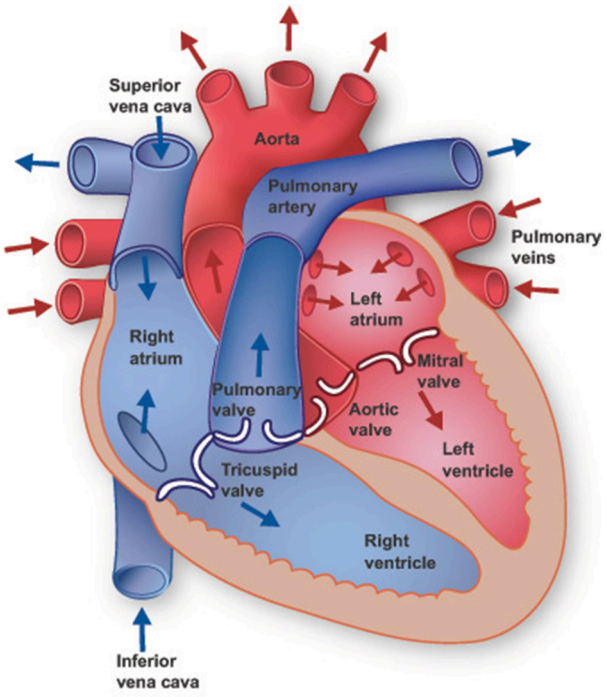
NEIL
العمر: 8

بنية القلب

عندما يُطلب منك تصوّر القلب، ماذا ترى؟ قد تفكّر في رمز الإيموجي على شكل قلب أحمر ساطع، والشائع استخدامه على مواقع التواصل الاجتماعي. ولكن كيف ينظر الأطباء إلى هذا العضو الذي درسوه دراسة مستفيضة لعدة سنوات ورأوه بكل أشكاله الواقعية؟ يرى الأطباء القلب كآلة بيولوجية لا تتوقف أبدًا عن العمل، حيث تضخ الدم الذي يحمل الأكسجين والمواد المغذية في كل أجزاء الجسم. ويتكوّن هذا العضو المميّز من 4 حجرات: حجرتان صغيرتان علويتان اسمهما الأذينان، وحجرتان كبيرتان سفليتان اسمهما البطينان (الشكل 1). وتعمل هذه الحجرات معًا، حيث تنقبض بإيقاع منسق جدًّا للحفاظ على حركة الدم بسلاسة. يتدفق الدم إلى القلب من خلال الأذينين، ثم يهبط إلى البطينين. ويعبر أولاً الجانب الأيمن من القلب للوصول إلى الرئتين والتزوّد بالأكسجين. ثم يعود إلى الجانب الأيسر من القلب ويخرج عبر وعاء دموي كبير اسمه الأورطي، لتغذية الجسم كله، بما فيه القلب نفسه.

الأورطي (AORTA)

أكبر شريان في الجسم، فكل الدم الذي يخرج من القلب لتزويد الجسم بالأكسجين والمواد المغذيّة يمرّ من خلال هذا الوعاء الدموي.



شكل 1

يتكون القلب من أربع حجرات رئيسية وهما الأذينان والبطينان. توضح الأسهم التدفق الطبيعي للدم الداخل إلى القلب والخارج منه (حقوق الشكل: معهد تكساس للقلب).

ما الذي يمكن أن يصيب القلب؟

عندما يذهب مريض إلى طبيب بسبب انزعاج أو ألم أو الشعور بثقل في صدره، يضع الطبيب في اعتباره عدة أشياء. فالانزعاج قد يكون بسبب شيء اسمه اضطراب نظم القلب، وهي مشكلة في طريقة نبض القلب، ويمكن أن تؤدي إلى شعور بتسارع نبضات القلب، أي ما يُسمى بالخفقان، كما يمكن أن تغيّر التدفق

اضطراب نظم القلب (ARRHYTHMIA)

ضربات قلب غير طبيعية، والتي يمكن أن تكون بطيئة، و/أو سريعة، و/أو غير منتظمة.

الطبيعي للدم. وإذا انسدّت الشرايين التاجية (الأوعية التي تزوّد القلب بالدم) بسبب تراكم الدهون والمواد الأخرى، وهي حالة تُسمّى تصلب الشرايين، فقد يسبب ذلك ألمًا ومشاكل أخرى في القلب [1].

وصمامات القلب في غاية الأهمية أيضًا لأنها تعمل كبوابات تضمن تدفق الدم في الاتجاه الصحيح. وعند حدوث مشكلة في الصمامات بسبب التهاب أو شيء آخر، قد يرجع الدم إلى القلب، بدلاً من التنقل في الجسم.

قد تكون الأعراض التي يعانيها المريض ناجمة عن عضو آخر غير القلب، مثل الرئتين أو المعدة. ولتشخيص مشكلة المريض بشكل صحيح، يستخدم الأطباء عددًا من أدوات وتقنيات التصوير الطبي المتخصصة لفحص الجسم من الداخل ومعرفة المشكلة.

الشرايين التاجية (CORONARY ARTERIES)

أوعية دموية تحيط بالقلب وتمدّه بالأكسجين والمواد المغذية المختلفة.

تصلب الشرايين (ATHEROSCLEROSIS)

مرض يؤدي فيه تراكم الدهون والمواد الأخرى إلى انسداد الأوعية الدموية بدرجات متفاوتة، ما يعيق تدفق الدم.

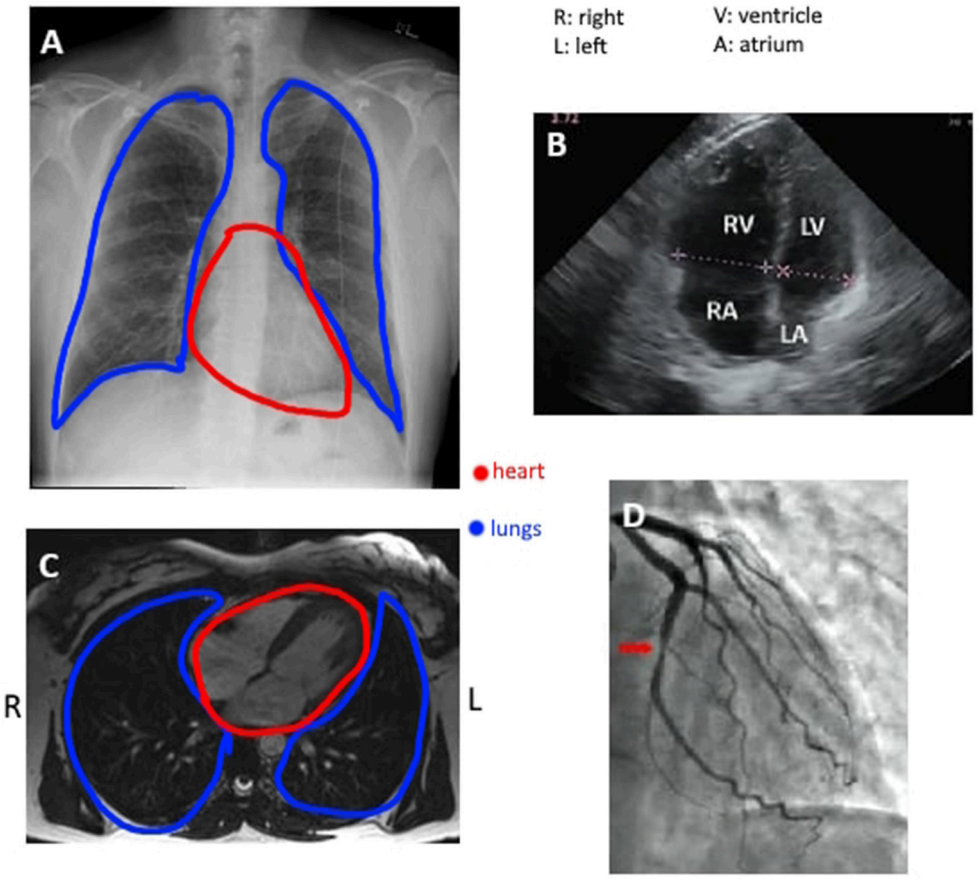
التصوير الطبي (IMAGING)

إجراء يتيح للأطباء فحص ما بداخل الجسم من خلال الصور.

الأشعة السينية التقليدية ونظيرتها الأحدث منها (الأشعة المقطعية)

من تقنيات التصوير الطبي الأساسية الأشعة السينية والأشعة المقطعية، وهما خياران رائعان لفحص القلب والرئتين. تعمل الأشعة السينية عن طريق إرسال إشعاع ضوئي غير مرئي خلال الجسم. وعند مرور هذه الأشعة، تمتص العظام والأنسجة بعضها، في حين تتابع غيرها طريقها. وينشئ هذا صورة على لوحة مخصصة على الجانب الآخر من الجسم توضح ما يحدث بالداخل. (الشكل 2A). عادةً ما يأخذ الأطباء منظرين مختلفين للأشعة السينية، وهما المنظر الخلفي والمنظر الجانبي، للاطلاع جيدًا على تشريح الصدر، وهكذا يتم تصوير القلب وكذلك الرئتين والأضلاع والعمود الفقري. ولكن لا توفّر الأشعة السينية أحيانًا تفاصيل كافية في الحالات الأكثر تعقيدًا.

وهنا يأتي دور الأشعة المقطعية التي تبدو وكأنها نسخة جديدة ومحسّنة من الأشعة السينية. تأخذ الأشعة المقطعية عدة صور بالأشعة السينية من زوايا مختلفة في كل أنحاء الجسم، ثم تدمجها لإنشاء نموذج مفصّل ثلاثي الأبعاد للقلب. تنقسم الصورة النهائية ثلاثية الأبعاد إلى عدة أقسام، مثل شرائح رغيف الخبز، وتعرض بوضوح الأوعية الدموية في كل أنحاء القلب، ما يجعل الأشعة المقطعية اختبارًا ممتازًا لمعاينة الانسدادات الناتجة عن تصلب الشرايين [2]. يمكن أن يحقن الأطباء أيضًا صبغة خاصة اسمها مادة التباين لجعل بِنى القلب تبرز بوضوح أكبر. وعلى الرغم من الإمكانات الهائلة للتصوير الطبي باستخدام الأشعة المقطعية، فلها عيوب أيضًا. فمن ناحية، بسبب عدد الأشعة السينية اللازمة لإنشاء الصورة ثلاثية الأبعاد، تُعرّض الأشعة المقطعية المرضى لكمية كبيرة من الإشعاع. وعادةً ما تكون الجرعة غير ضارة للبالغين العاديين الأصحاء. ولكن مع الأطفال، قد تسبب الأشعة المقطعية مشاكل أكبر بكثير لأنها يمكن أن تزيد من خطر الإصابة بالسرطان بعد عدة سنوات من التعرض لها. وللحصول على أفضل صورة، يستلزم جهاز الأشعة أن يبقى المريض أيضًا ساكنًا إلى حدٍّ ما ويحبس أنفاسه لبعض الوقت. وعلى الرغم من ذلك، تُعدّ هذه التقنية أداة ممتازة ودقيقة يستخدمها الأطباء حول العالم كل يوم.



شكل 2

شكل 2

(A) منظر عادي للصدر تم تصويره بالأشعة السينية حيث يظهر القلب في الوسط ناحية اليسار قليلاً. **(B)** صورة للقلب تم التقاطها بالموجات فوق الصوتية، مع تحديد الحجرات الرئيسية بأحرفها الأولى باللغة الإنجليزية. **(C)** منظر للقلب تم التقاطه بتقنية التصوير بالرنين المغناطيسي من الأسفل للأعلى. **(D)** صورة للأوعية الدموية التي تحيط بالقلب وتغذّيه. لاحِظ كيف تركز كل أداة على جانب مختلف للقلب (مصدر الأشكال: Wikimedia Commons).

التعلم من الخفافيش: التصوير بالموجات فوق الصوتية

من الطرق الأكثر ملاءمة لتصوير القلب Echocardiography (تصوير صدى القلب)، وهو يوفر منظرًا حيًّا للقلب يسمح للأطباء برؤيته ينبض مباشرةً. تتكوّن هذه الكلمة الإنجليزية الطويلة من ثلاث كلمات أصغر، وهي "echo" ومعناها الصوت أو الصدى و"cardio" وهي مشتقة من الكلمة اليونانية التي تعني القلب، و"graphy" وتعني الكتابة أو الرسم. على غرار الطريقة التي تتحرّك بها الخفافيش في الظلام بالاستماع إلى أصداء الأصوات العالية التي تصدرها، يقوم جهاز صغير اسمه محوّل الطاقة بإرسال موجات فوق صوتية ترتد عن أنسجة الجسم. وتعكس الأسطح الأكثر صلابة مثل العظام موجات أكثر، بينما تعكس الأنسجة الأكثر ليونة، مثل الدم، موجات أقل. وتعالج الآلة التغذية الراجعة لإنشاء الصورة التي يمكن للطبيب رؤيتها على الشاشة والتي يتم تحديثها باستمرار بما يصل إلى 100 مرة في الثانية [1]. وفي الصورة الملتقطة بالموجات فوق الصوتية، تظهر الأسطح الصلبة بيضاء لأنها تعكس موجات أكثر، في حين تبدو السوائل مثل الدم سوداء بسبب نقص الموجات المنعكسة (الشكل 2B). والموجات فوق الصوتية مفيدة جدًّا في تصوّر بِنى القلب، مثل الصمامات والحجرات، ويمكن أن تقيس أيضًا كيفية تدفق الدم خلال القلب عن طريق اكتشاف سرعته. وعادةً ما يتم وضع محول الطاقة على الصدر، ولكن إذا لم يكن المنظر واضحًا بما فيه

الموجات فوق الصوتية (ULTRASOUND)

موجات صوتية أعلى ترددًا بكثير من تلك الموجات التي نسمعها، ويمكن أن يستخدمها الأطباء لإنشاء صورة.

الكفاية، يمكن أن يصوّر الطبيب القلب من خلال إدخال الجهاز أسفل حلق المريض، وذلك في المريء.

المريء (ESOPHAGUS)
جزء من أنبوب الجهاز الهضمي في الصدر، يسمح بمرور الغذاء من الحلق إلى المعدة.

على الرغم من أن هذا يوفر للأطباء منظرًا جيدًا، يلزم تخدير حلق المريض. من المزايا المهمة الأخرى لتصوير صدى القلب أنه لا يضر المريض لأنه لا يستخدم الإشعاع مثل الأشعة السينية والأشعة المقطعية. يلجأ الأطباء بشكل شائع إلى تصوير صدى القلب عند الحاجة إلى تقييم حالة المرضى على الفور، مثلاً بعد الحوادث الرضحية (أي الناتجة عن ضربة أو صدمة)، وخاصةً للتحقق من تراكم السوائل أو الدم حول القلب.

التقنية الأحدث: التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI)

تقنية رئيسية أخرى في عالم التصوير الطبي، وكما يوحي اسمها، فهي تستخدم مجالاً مغناطيسيًا لإنشاء صور غنية بالتفاصيل. يمكن أن يكتشف التصوير بالرنين المغناطيسي أغلب المشاكل الوظيفية والبنيوية في القلب، مثل الالتهاب أو اضطرابات تدفق الدم أو الحالات التي لا يحصل فيها القلب نفسه على ما يكفي من الدم (الشكل 2C) [3]. وتتيح هذه التقنية للأطباء أيضًا فحص الأورطي، ما يساعدهم في التحقق من حالات خطيرة، مثل تمدد الأوعية الدموية الذي يمكن أن يكون شديد الخطورة. وبهذه الطريقة، يمكنهم التأكّد من سلامة كل جزء ومعالجة أي مشاكل بسرعة. من الفوائد الرئيسية للتصوير بالرنين المغناطيسي استخدامه مجالاً مغناطيسيًا بدلاً من الإشعاع، ما يجعله أكثر أمانًا للمرضى. ولكن هذا يستلزم أيضًا أن يكون جسم المريض خاليًا من أي شيء معدني، بما فيها منظمات ضربات القلب وأجزاء الجسم البديلة المعدنية. من العيوب الكبيرة الأخرى لهذه التقنية التكلفة العالية، فللحصول على أفضل الصور، يجب توفّر جهاز أشعة ذي مجال مغناطيسي قوي للغاية، ولا يمكن لبعض المستشفيات ومراكز التصوير الطبي تكبّد تكاليفه. وهذه التكلفة العالية تجعل التصوير بالرنين المغناطيسي أقل توفرًا من تقنيات التصوير الأخرى. وعلى الرغم من ذلك، ستصبح هذه العيوب أقل إزعاجًا مع تقدّم التكنولوجيا [3].

تمدد الأوعية الدموية (ANEURYSM)
تمدد أو انتفاخ وعاء دموي عند منطقة ضعيفة محددة، يمكن أن ينفجر إذا كان كبيرًا بما فيه الكفاية.

تصوير الأوعية الدموية: الخيار التقليدي الموثوق فيه

أخيرًا وليس آخرًا، فإن أفضل طريقة لتصوير القلب هو تصوير الأوعية الدموية. فخلال هذه التقنية، يُدخل الأطباء أنبوبًا صغيرًا اسمه القسطرة من وعاء دموي في الرسغ أو الساق ويوجهونه إلى القلب [1]. وباستخدام سلسلة متواصلة من الأشعة السينية، يمكن أن يحصل الأطباء على منظر حيّ للأوعية التاجية حول القلب ويطلعوا على كيفية تدفق الدم (الشكل 2D). ويقومون بذلك من خلال حقن صبغة خاصة يمكن أن يكتشفها جهاز الأشعة السينية بسهولة، ما يساعدهم في رصد أي مشاكل صحية. يمكن أن يقيس تصوير الأوعية الدموية أيضًا مستويات ضغط الدم في كل حجرة بالقلب. ولأن هذه التقنية تتيح للأطباء الوصول مباشرةً إلى القلب وأوعيته من خلال القسطرة، يمكن استخدامها أيضًا لإصلاح صمامات القلب التي تعاني من مشاكل.

وهذا الهدف المزدوج يجعلها أداة قيّمة في الحالات التي تحتاج إلى رعاية عاجلة [4]. وفي بعض الأحيان، يمكن الجمع بين تصوير الأوعية الدموية والتقنيات الأخرى مثل الأشعة المقطعية أو تصوير صدى القلب للمساعدة في توجيه الإجراء الطبي. ولكن أكبر عيب لتصوير الأوعية الدموية هو زيادة خطر الإصابات، مثل الكدمات أو تلف الأوعية الدموية للمريض.

بالإضافة إلى ذلك، فإن أي صبغة يتم استخدامها في الإجراءات الطبية قد تسبب مشاكل لدى الأشخاص المصابين بضعف في الكلى لأنها تحتاج إلى العمل بجهد أكبر لطرد الصبغة من الجسم عبر البول. وعلى الرغم من هذه العيوب، فإن تصوير الأوعية الدموية يبقى خيارًا ممتازًا للتصوير الطبي لأنه ينشئ صورًا جيدة للغاية للشرايين التاجية ويمكن استخدامه في التصوير الطبي والعلاج على حد سواء.

باقة متكاملة من التقنيات والأدوات

من المثير للاهتمام تطوير المجال الطبي لطرق عديدة ومختلفة لفحص عضو واحد. وبفضل كل التقنيات التي ناقشناها، تعرّف الأطباء على الكثير من المعلومات حول القلب وآلياته. ومع تقدّم التكنولوجيا، ستتغلب التقنيات الحالية على قيودها بشكل أفضل، وستصبح أكثر كفاءة وبأسعار أقل تكلفة، ومن المحتمل أن يتم تطوير أساليب جديدة أيضًا. وتتوفّر الآن العديد من الاختبارات القلبية الأخرى التي لم نتطرق لها في المقال، تشمل نسخًا مختلفة قليلاً عن التقنيات التي ناقشناها وتقنيات مختلفة تمامًا. ومنها إجراء تصوير تشخيصي طبي أثناء التمارين الرياضية لتقييم استجابة القلب للإجهاد، أو تخطيط كهربية القلب الذي يقيس الإشارات الكهربائية للقلب، أو حتى المسح النووي الذي يستخدم النظائر المشعة [1]. ويتاح لأخصائيي الرعاية الصحية عدد هائل من الأدوات لفحص القلب، ولكن على الرغم من إيجابيات توفّر العديد من الخيارات، فقد يصعب أيضًا تحديد الخيار الأفضل لكل سيناريو. ويحتاج أخصائيو القلب إلى توظيف معرفتهم وخبرتهم بشكل جيد للموازنة بين مزايا وعيوب كل أداة بعناية لتجنّب الإغفال عن تشخيص أو تأخيره. وبفضل وجود كل هذه الأدوات واستمرار التطور والتقدّم، فإن الأطباء مجهّزون لفهم قلوبنا والاعتناء بها بشكل أفضل من أي وقت مضى.

إفصاح أدوات الذكاء الاصطناعي

تم إنشاء النص البديل (alt text) المرفق بالأشكال في هذه المقالة بواسطة "فرونتيرز" (Frontiers) وبدعم من الذكاء الاصطناعي، مع بذل جهود معقولة لضمان دقته، بما يشمل مراجعته من قبل المؤلفين حيثما كان ذلك ممكناً. في حال تحديدكم لأي خطأ، نرجو منكم التواصل معنا.

المراجع

1. Rehman, R., and Makaryus, A. N. 2020. *Cardiac Imaging*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available online at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448128/ (accessed October 28, 2024).
2. McKavanagh, P., Walls, G., McCune, C., Malloy, J., Harbinson, M. T., Ball, P. A., et al. 2015. The essentials of cardiac computerized tomography. *Cardiol. Ther.* 4:117–29. doi: 10.1007/s40119-015-0052-0
3. Rajiah, P. S., François, C. J., and Leiner, T. 2023. Cardiac MRI: state of the art. *Radiology* 307:e223008. doi: 10.1148/radiol.223008
4. Omeh, D. J., and Shlofmitz, E. 2021. *Angiography.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available online at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557477/ (accessed October 28, 2024).

نُشر على الإنترنت بتاريخ: 01 ديسمبر 2025

المحرر: Pradeep Nair

مرشدو العلوم: Kathleen Carol Bubb و Malgorzata Lisowska

الاقتباس: Gu K, Mounsef PJ و Pressacco J (2025) كيف يفحص الطبيب قلبك بدون شقّ صدرك؟ Front. Young Minds.
doi: 10.3389/frym.2025.1518792-ar

مُترجَم ومقتبس من: Gu K, Mounsef PJ and Pressacco J (2025) How Doctors Can See Into Your Heart Without Opening Your Chest. Front. Young Minds 13:1518792. doi: 10.3389/frym.2025.1518792

إقرار تضارب المصالح: يعلن المؤلفون أن البحث قد أُجري في غياب أي علاقات تجارية أو مالية يمكن تفسيرها على أنها تضارب محتمل في المصالح.

حقوق الطبع والنشر © 2025 © 2025 Pressacco و Gu, Mounsef.
هذا مقال مفتوح الوصول يتم توزيعه بموجب شروط ترخيص المشاركة الإبداعية Creative Commons Attribution License (CC BY). يُسمح بالاستخدام أو التوزيع أو الاستنساخ في منتديات أخرى، شريطة أن يكون المؤلف (المؤلفون) الأصلي أو مالك (مالكو) حقوق النشر مقيدًا وأن يتم الرجوع إلى المنشور الأصلي في هذه المجلة وفقًا للممارسات الأكاديمية المقبولة. لا يُسمح بأي استخدام أو توزيع أو إعادة إنتاج لا يتوافق مع هذه الشروط.

المراجعون الصغار

CHRISHON، العمر: 13
أحب العلم وألاحظه يوميًا في أنشطتي المعتادة. أنا رياضي متخصص في ألعاب القوى وأحب مشاهدة الفيديوهات القديمة لكبار الرياضيين الأولمبيين. تعجبني الهندسة ولذلك أحب الرياضيات والتعرّف على التكنولوجيا التي تقوم عليها الهواتف وأجهزة الكمبيوتر وغيرها.

تستهويني الفنون أيضًا، فأنا مغني تينور في جوقة مدرستي، وأقضي الكثير من الوقت في قراءة كتب الأدب الإنجليزي الكلاسيكي. وأتعلّم حاليًا اللغتين الفرنسية والإسبانية لأنني أريد زيارة العديد من البلدان عندما أكبر وأن أتعرّف على ثقافتها.

NEIL، العمر: 8

أحب الرياضات والقراءة والتحدث حول الفضاء. وأودّ أن أزور يومًا ما العديد من البلدان الرائعة، بدايةً من "لاماسيا" في إسبانيا وفرنسا لرؤية برج إيفل. كما أريد أن أجرّب البيتزا الإيطالية الحقيقية في موطنها. أرى إندونيسيا ساحرة للغاية. وأعتقد أنه سيكون رائعًا أن أشاهد مباراة كرة قدم في البرازيل أثناء الاستماع إلى أغنية "واكا واكا".

المؤلفون

KEVIN GU

طالب فيالصف الثاني في كلية الطب بجامعة مكغيل، شغوف طوال حياته بكل شيء متعلق بالعلم، شغفٌ تنامى بثبات عامًا بعد عام. وقد أصبح مفتونًا على وجه الخصوص بالتعقيدات في جسم الإنسان، ما عزّز رغبته في أن يصبح طبيبًا. وكطالب طبّ الآن، فهو متحمس لمشاركة شغفه بالطب، وبالتحديد علم الأشعة مع زملائه من محبي العلوم، لإلهامهم ودفعهم إلى استكشاف عجائب مجال الطب. *kevin.gu2@mail.mcgill.ca

PETER JOSEPH MOUNSEF

طالب فيالصف الثالث في كلية الطب بجامعة مكغيل، مهتم بالعمل مع الأطفال المرضى، وخاصةً في مجال جراحة العظام. تشمل اهتماماته البحثية الأساسية مصادر الخلايا المحتملة لإعادة بناء الأربطة واستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد في جراحة العظام. وقد أمدته خبرته في تعليم السباحة للأطفال بمهارات تواصل جعلته محبوبًا لدى هؤلاء الصغار. *peter.mounsef@mail.mcgill.ca

JOSEPHINE PRESSACCO

رئيسة قسم التصوير القلبي في مركز صحة جامعة مكغيل، وقد حصلت على درجة دكتور في الطب والدكتوراه من جامعة تورنتو وأكملت تدريبها كطبيبة في جامعة مكغيل. وعلى الرغم من المسؤوليات والمهام العديدة المهمة المصاحبة لمنصبها الرئيسي في المستشفى، فهي تشارك أيضًا بشكل كبير في تدريب الجيل الجديد من الأطباء باعتبارها مديرة انتقال طلاب الطب إلى التدريب السريري.

النسخة العربية مقدمة من
Arabic version provided by

جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية
King Abdullah University of Science and Technology