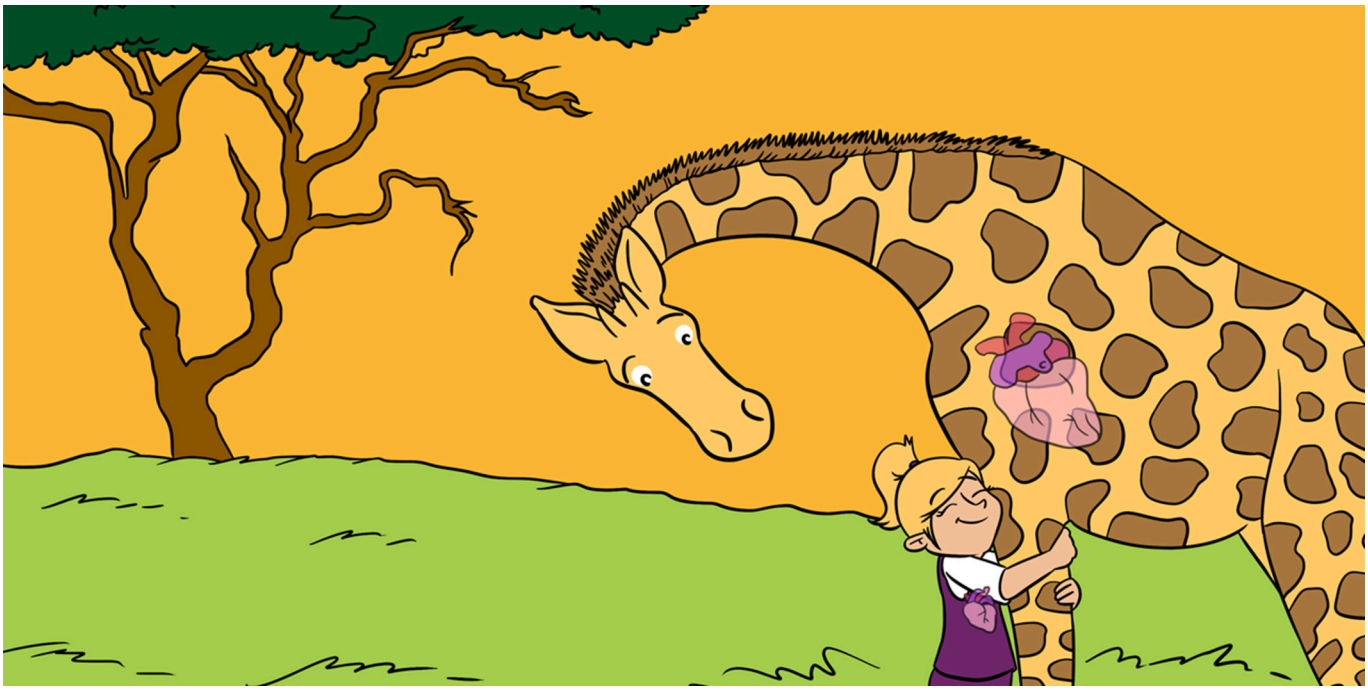
صحة الإنسان
نُشر على الإنترنت بتاريخ: 09 يناير 2023
doi: 10.3389/frym.2020.540440-ar



قلبي دليلي: أنواع القلوب المختلفة في مملكة الحيوان

Aziza Alibhai[1], Kelly Stanford[2], Sharon Rutland[3] and Catrin Sian Rutland[1*]

[1]كلية الطب البيطري والعلوم، جامعة نوتنغهام، نوتنغهام، المملكة المتحدة

[2]معهد الطاقة الطبيعية، جامعة هول، مدينة كينغستون أبون هول، المملكة المتحدة

[3]معلم ومحرر مستقل، ديربي، المملكة المتحدة

القلب عضو مذهل لا ندرك قيمته الحقيقية في كثير من الأحيان، فهو ينبض بداخل كل شخص منَّا للحفاظ على ضخ الدم إلى كل جزء في أجسامنا. حيث يضمن تدفق الدم وصول الأكسجين، والعناصر الغذائية من الطعام، والهرمونات، والفضلات الناتجة عن التفاعلات الكيميائية إلى الخلايا المناسبة. فالقلب ضروري للحفاظ على حياة الإنسان والكثير من الحيوانات الأخرى. ويبدو القلب مُدهشًا للغاية عندما ندقق فيما يفعله، وفي شكله، وكيفية عمله، وأوجه التشابه والاختلاف بين أعضاء القلب في الأنواع المختلفة للحيوانات على ظهر الكوكب. فهل يشبه قلبُ الزرافة قلبَ الإنسان؟ وهل توجد حيوانات يُمكنها البقاء على قيد الحياة دون قلبها؟ وهل يستطيع القلب حقًا أن ينبض بمعدل 1500 نبضة في الدقيقة؟ يتناول هذا البحث ما يحدث حقيقةً داخل الحيوانات؛ بدايةً من الديناصورات والإنسان ووصولًا إلى الحشرات والكلاب، مستكشفًا التفاصيل التشريحية للقلب.

المراجعون الصغار

BRUNA
العمر: 15

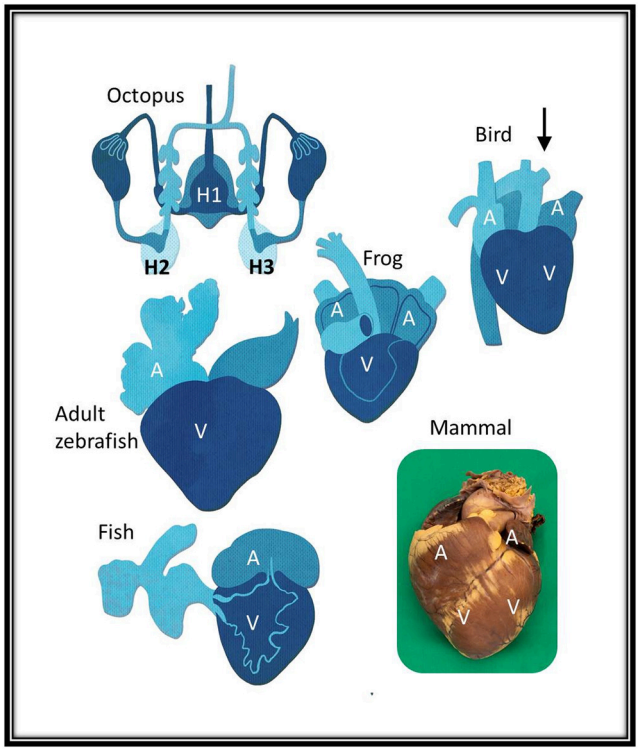
NÍCOLAS
العمر: 11

كم قلبًا نملك؟

تعلَم جيدًا أن الإنسان والزرافة لديهما قلب واحد فقط، كمعظم الحيوانات، ولكن ليس جميعها. إذا إن حيوان الأخطبوط والحبّار (حيوانات تُعرف برأسيات القدم) يمتلك ثلاثة قلوب. حيث يضخ قلبان منهما الدم إلى الخياشيم لامتصاص الأكسجين، ويضخ الأخير الدم إلى بقية أجزاء الجسم (الشكل 1). ويبدو أيضًا أن الديدان فريدة من نوعها، حيث تحتوي على خمسة مكونات بداخلها تُسمى أقواس الأبهر تعمل عمل القلب. وتمتلك الأسماك المخاطية التي أحيانًا ما تُسمى بسمكة الجريث قلبًا واحدًا حقيقيًا بالإضافة إلى مضخات مساعدة تُسهم في عملية نقل الدم. وعندما تظن أنك قد علمت كل شيء عن هذا الأمر، تكتشف أن هناك حيوانات لا تمتلك أية قلوب. مثل قنديل البحر، ونجم البحر، وحيوان المرجان التي تعيش بشكل طبيعي دون أي قلب. بالإضافة إلى أن نجم البحر ليس لديه دم من الأساس، مما يُفسر عدم ضرورة وجود أي قلب داخل أجسام تلك الحيوانات. ولكنها تستخدم - بدلًا من ذلك - بعض الشعيرات الصغيرة التي تُسمى الأهداب؛ لضخ مياه البحر داخل أجسامها كي تمتص الأكسجين منها.

رأسيات القدم (CEPHALOPODS)

عبارة عن حيوانات ليس لديها أي عمود فقري؛ مثل حيوان الحبّار، والأخطبوط، وحيوان النوتي. وتمتلك أجسامًا متشابهة تتكون من رأس بارز وأذرع.



شكل 1

التركيب الأساسي لقلوب الحيوانات. توجد أربع غرف داخل قلوب الطيور والحيوانات الثديية (أذينان وبطينان). وتمتلك الضفدعة -البرمائية- قلبًا ثلاثي الغرف (بطين واحد وأذينين)، وتمتلك الأسماك قلبًا ذا غرفتين (إحداها تُمثل الأذين والأخرى تُمثل البطين). ويحتوي جسم أي أخطبوط على ثلاثة قلوب، قلب رئيسي (القلب 1) يضخ الدم إلى الجسم، وقلبين آخرين (القلب 2 والقلب 3) يضخان الدم إلى الخياشيم. وتشير "A" إلى الأذين، و"V" إلى البطين.

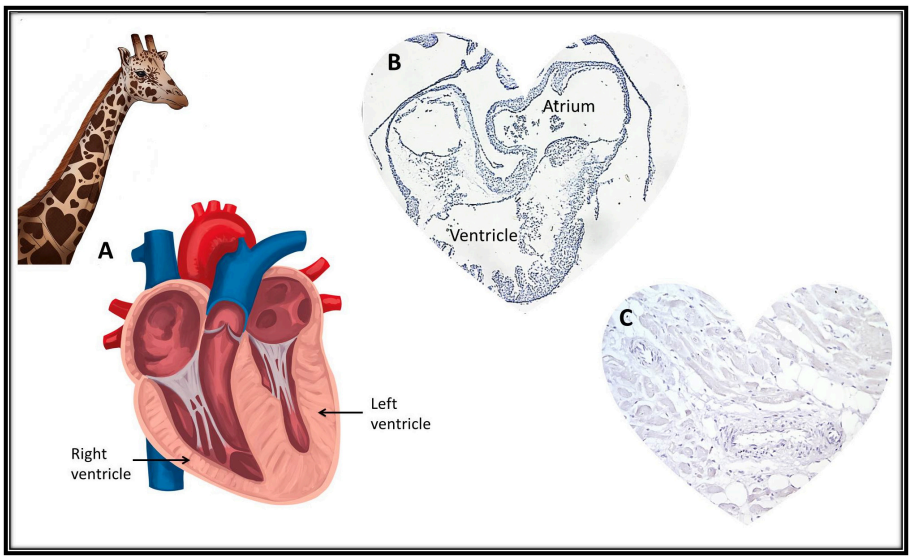
شكل 1

يرى محبو مسلسل "دكتور هو" (Dr. Who) أن الأشخاص من خارج الأرض في سباق تايم لورد يمتلكون قلبين، ولكن البشر الحقيقيين نادرًا ما يمتلكون أكثر من قلب واحد. إلا أنه في حالات استثنائية للغاية، يمتلك الإنسان الذي يُعاني من أمراض القلب

قلبًا ثانيًا يقوم الأطباء بزراعته وإلحاقه بالقلب الأصلي الخاص به. حيث يعمل القلب السليم وغير السليم معًا في آن واحد ليتشاركا العمل. وكذلك قد يُولد التوأم الملتصق بقلبين بصورة طبيعية.

قلوب الطيور والثدييات

ليس عدد القلوب فقط ما يُشكل اختلافًا بين أنواع الحيوانات. بل وأيضًا التركيب الأساسي لهذا العضو الحيوي الذي بإمكانه أن يُشكل اختلافًا كبيرًا بين نوع وآخر. وتتكون القلوب غالبًا من عضلة تنقبض وتنبسط؛ مما يسبب انتقال الدم عبر الأوعية الدموية من الرئتين وإليها، وإلى جميع أجزاء الجسم (الشكل 2)[1]. ويتكون القلب داخل أجسامنا – كثدييات - من أربعة أجزاء رئيسية، أذين أيمن وأيسر وبطين أيمن وأيسر. حيث يُسمى هذا النوع من القلوب بقلب رباعي الغرف. وتمتلك كل الثدييات والطيور الأخرى قلوبًا رباعية الغرف. بينما تمتلك أنواع الحيوانات الأخرى قلوبًا تبدو مختلفة إلى حدٍ ما، مثل: الزواحف، والبرمائيات، والأسماك، والحشرات (الشكل 1).



شكل 2

قلوب الزواحف والديناصورات

تمتلك الزواحف قلوبًا ثلاثية الغرف، تتكون من أذينين وبطين واحد (الشكل 1). ويُستثنى من ذلك التماسيح التي تمتلك قلوبًا رباعية الغرف، تمامًا مثل الثدييات والطيور. إلا أنه يُوجد ثقب بجدار إحدى غرف القلب لدى التمساح، لذا ما زال الأمر محل جدال فيما إذا كان التمساح يمتلك قلبًا ثلاثي الغرف أم رباعي الغرف. ويتساءل الناس عادةً عما إذا كانت الديناصورات قد تحورت من الطيور أم من الزواحف. ويصعب العثور على قلب أي ديناصور، لأن القلب رخو - بخلاف العظم - فغالبًا ما يتحلل. وربما لم يتم العثور سوى على قلب حفري واحد يوضح أن الديناصورات تمتلك

[1] اطلع على الورقة البحثية "الأوعية الدموية تحت المجهر" للحصول على معلومات عن الدم [1].

الأذين (ATRIUM)

الغرفة أو الغرف العلوية للقلب. والجمع أذينات، فمثلًا: قد تمتلك أذينًا واحدًا أو أذينين.

البطين (VENTRICLE)

الغرفة أو الغرف السفلية للقلب.

شكل 2

تكيفت القلوب بطرق مختلفة لتناسب كل حيوان على حدة. **(A)** حيث تمتلك الزرافة بطينًا أيسر كبيرًا جدًا؛ لتتمكن عضلة القلب من ضخ الدم إلى الجسم وإلى أعلى رقبتها الطويلة حتى رأسها. بينما يضخ أذينها الأيمن الدم إلى الرئتين فقط؛ لصغر حجمه عن الأذين الأيسر. وتُوضَّح أيضًا صور مجهرية لعضلة قلب صغير الطائر **(B)** والكلب **(C)**. فصغير الطائر حديث السن؛ لذا لديه بطين واحد وأذين واحد. وبعد ذلك، تصبح هناك أربع غرف في قلبه، أذينان وبطينان.

الحيوان البرمائي (AMPHIBIAN)

الحيوانات التي تمتلك عمودًا فقريًا، والتي تحتاج إلى التواجد في المياه أو في بيئة رطبة لتظل على قيد الحياة. وتتضمن البرمائيات العلجوم، والضفدع، وحيوان السلمندر، والضفدع الثعباني (حيوان برمائي دون أي أرجل أو أطراف).

قلبًا رباعي الغرف مثل الطيور وليس مثل الزواحف. وللأسف، بعد فحص هذه العينة باستخدام تقنيات علمية أكثر تطورًا، وُجد أنها لا تمت للديناصور بصلة؛ لذلك، ما زلنا لا يُمكننا معرفة المعلومات الكافية عن قلوب الديناصورات ومن ثمَّ التنبؤ بنوع الكائنات الحية التي تحورت منها الديناصورات [2].

قلوب البرمائيات

فصيلة البرمائيات فصيلة مثيرة للاهتمام، حيث إن قلبها مُدهش للغاية. فهي تعيش على اليابس وفي الماء، وكثيرًا ما تمتص الأكسجين عن طريق رئتيها، كما تمتصه عن طريق جلدها. ويمتلك الكثير من البرمائيات؛ مثل الضفادع والعلجوم قلوبًا ثلاثية الغرف، وتتكون من أذينين وبطين واحد (الشكل 1). ومع ذلك، لا تمتلك حيوانات السلمندر أي غشاء ليُقسم الأذين إلى غرفتين، لذا يمتلك هذا الحيوان أذينًا واحدًا وبطينًا واحدًا. ويبدو أن بعض البرمائيات الأقل شُهرة تمتلك غشاءً يفصل بين البطينين داخل قلبها؛ لذا قد تكون البرمائيات القديمة ذات قلب رباعي الغرف، تمامًا مثل الثدييات والطيور.

قلوب الأسماك والحشرات

تمتلك الأسماك قلوبًا ذات غرفتين فقط؛ أذين وبطين (الشكل 1). وتمتلك الحشرات غالبًا أنبوبًا يضخ اللمف الدموي - اسم السائل الموجود في جسم الحشرات المماثل للدم - بحرية إلى جميع أنحاء الجسم، بمساعدة وعاء دموي يساعده على نقل هذا السائل. ومع ذلك، يمتلك الصرصور قلبًا ذا ثلاث عشرة غرفة!

اللمف الدموي (HEMOLYMPH)

عبارة عن سائل يشبه الدم يوجد داخل أجسام بعض الحيوانات بسيطة التكوين، وينقل العناصر الغذائية والأكسجين إلى جميع أنحاء أجسامها.

ما حجم قلبك؟

من البديهي أن حجم القلب يختلف باختلاف نوع الحيوان. فالحوت لا يُمكنه البقاء على قيد الحياة بقلب بحجم الفأر. ويزن قلب الإنسان البالغ حوالي 0.6 رطل. ويُعادل حجم قلبك تقريبًا حجم قبضة يدك. كما تصل ضخامة وزن قلب الزرافة إلى 26 رطلًا، ويزن قلب الحوت الأزرق 400 رطل. وينتمي القلب ذو الحجم الأصغر في العالم إلى "الدبابير الخرافية". حيث يبلغ طول هذا الحيوان الصغير جدًا 0.2 ملم، ويلزم الاستعانة بالمجهر لرؤية قلبه.

عادةً ما تبلغ كتلة القلب حوالي 0.6% من كتلة جسم الحيوان. إلا أن فصيلة الكلاب والذئاب تمتلك قلبًا كبيرًا نسبيًا مقارنةً بوزنها، حيث يبلغ وزن عضو القلب بداخلها حوالي 0.8% من وزن الجسم. وفي الوقت نفسه، يبلغ وزن قلب القطط 0.35% فقط من وزن جسمها. ولحسن الحظ، لا يتعلق حجم القلب بتاتًا بكمِّ الحب الذي يشعر به حامله. وإذا كان الأمر كذلك، فستحمل الزبابة الأترورية - أصغر الثدييات حجمًا في العالم - الكثير من الحب لتمنحه! وتزن الزبابات الشبيهة بالفأر جرامين فقط، ويبلغ طولها حوالي 4 سنتيمترات، ومع ذلك، يزن قلبها 1.2% من وزن جسمها [3].

كما اكتشف العلماء أن قلب تلك الزبابات يُمكنه الانكماش في الطقس البارد. حيث يساعدها هذا الانكماش على البقاء على قيد الحياة في الظروف المناخية القاسية؛ من خلال تقليل كمية الطعام التي تحتاجها. إذا إن هذا الحيوان الثديي الصغير يأكل يوميًا كمية من الطعام تُعادل ضعف وزن جسمه؛ لذا لن يُجدي البيات الشتوي نفعًا. ونادرًا ما ينام.

معدلات ضربات القلب السريعة والبطيئة

تختلف طريقة عمل قلوب الحيوانات باختلاف نوعها أيضًا. كما يختلف معدل ضربات القلب الذي يُقاس بعدد النبضات في الدقيقة (ن/د) باختلاف نوع الحيوان.

معدل ضربات القلب
عدد المرات التي ينبض فيها القلب في الدقيقة الواحدة.

في العموم، يكون معدل ضربات القلب في الحيوانات الأكبر حجمًا أكثر بطئًا. حيث يبلغ معدل ضربات قلب حيوان البزاق الكبير حوالي 55 ن/د، في حين أن معدل ضربات قلب حيوان البزاق الأصغر حجمًا يفوق الـ 90 نبضة. ويبلغ معدل ضربات القلب لدى الحيتان 10-30 ن/د، كما يبلغ 40-90 ن/د لدى الزرافات، و150 ن/د لدى القطط. ويزداد المعدل لدى الحيوانات الأصغر حجمًا، حيث يبلغ معدل ضربات القلب لدى الدجاج البالغ 259 ن/د، كما يبلغ 400 ن/د لدى صغير الدجاج (الفيديو 1)، و450 ن/د لدى الأقداد. ويبلغ معدل ضربات القلب لدى صغير الزبابة الأترورية 835 ن/د، حيث يُعادل 12 مرة أسرع من معدل ضربات القلب لدى الإنسان. وبلغ أعلى معدل لضربات القلب تم تسجيله لدى الزبابات 1511 ن/د، مما يُعد رقمًا قياسيًا عالميًا لمعدل ضربات القلب لدى الحيوانات ذوات الدم الحار [3].

الفيديو 1
في البداية، أثناء نمو صغير الطائر داخل البيض، يُمكن رؤية قلبه عند النظر إلى جسمه من الخارج. وبمرور الوقت، سيتحرك القلب داخل الجسم. ويوضح هذا الفيديو نبض قلب صغير أحد الطيور الذي يبلغ من العمر أيامًا قليلة فقط. حيث يتكون القلب من أحد الأنابيب التي تحتوي على غرفتين -بطين وأذين- ومع تطور نموها، سيؤول القلب في النهاية إلى أن يتكون من أربع غرف. ويُمكنك مشاهدة عملية ضخ الدم خلال غرف القلب.

يبلغ مُعدّل ضربات القلب لدى الإنسان حوالي 60-100 ن/د، إلا أنه لدى الأطفال يكون أسرع قليلًا. حيث يبلغ المعدل الطبيعي لضربات القلب لدى الأطفال بعمر الشهر 70-190 ن/د، كما يبلغ 80-120 لدى الأطفال بعمر 3-4 أعوام، و60-100 حينما يبلغ الطفل 10 أعوام. ويبدأ مُعدل ضربات القلب لدى الجنين داخل رحم الأم من 80 ن/د في الأسبوع الخامس، و155-195 ن/د في الأسبوع التاسع، وحوالي 130 ن/د حينما يقترب موعد ولادته. ومن المُدهش أن قلب الإنسان حينما يبدأ تكوينه في رحم الأم في الأيام من 19-20 يأخذ شكل أنبوب يشبه السمكة، ولكنه يتحول تدريجيًا، ويتطور شكله، وينقسم إلى أربع غرف على مدار الستة أسابيع التالية.

ضربات القلب وعلاقتها بالحركة ودرجة الحرارة والبيات الشتوي

يتغير مُعدل ضربات القلب لدى الكثير من الحيوانات التي تتحرك كثيرًا. حيث يبلغ مُعدل ضربات القلب لدى الزرافة أثناء الجري 170 ن/د، وقد يصل لدى الإنسان أثناء جريه إلى 220 ن/د، رغم أنه ينبغي للمُعدل المثالي أن يكون أقل قليلًا. ويصل مُعدّل ضربات القلب لدى حيوان التمساح في درجة الحرارة 10° درجات مئوية إلى 1-8 نبضات، وعندما تصل درجة الحرارة إلى 28° درجة مئوية، يصل معدل ضربات

القلب إلى 24-40، وقد ينفجر القلب إذا زادت درجة الحرارة لأكثر من 40° درجة مئوية. ويُقلل صغير طائر السمامية معدل ضربات قلبه حينما يتواجد في العُش؛ كي لا يتضور جوعًا. كما تستطيع حيوانات البيات الشتوي أن تُقلل من مُعدل ضربات قلبها. ويبلغ المعدل الطبيعي لضربات قلب الدب الرمادي 84 ن/د، ويقل هذا المعدل ليصل إلى 19 ن/د أثناء البيات الشتوي، وإذا وصل قلب الإنسان لمثل هذا المُعدل فسيتوقف عن العمل. كما تُغير المشاعر؛ مثل الخوف، والحب، والانفعال، وكذلك مستويات الهرمونات، والمرض، ومستويات الأكسجين، والعوامل الأخرى داخل الجسم وخارجه من مُعدل ضربات القلب.

إصلاح القلب غير السليم

قد تقصينا في ورقتنا البحثية السابقة التابعة لفرونتيرز تحت عنوان "إصلاح القلب غير السليم"، كيفية إصلاح القلب غير السليم [4, 5]. إذ يمتلك سمك دانيو المخطط قدرة بالغة الأهمية؛ حيث يُمكنه التجدد (النمو مرةً ثانية). فإذا تعرض لأي إصابة أو إذا واجه قلبه أي مُشكلة، يُمكنه معالجة نفسه بنفسه. ويُعد جسم الإنسان مُدهشًا للغاية، حيث يحاول باستمرار استبدال خلايا القلب وإصلاح أنسجته، إلا أن سمك دانيو المخطط محترف في إصلاح قلبه التالف.

الخلاصة

لقد سلَّطنا الضوء في هذا المقال على بعض أوجه التشابه والاختلاف بين قلوب أنواع الحيوانات المختلفة.

تمتلك الثدييات والطيور قلوبًا متشابهة للغاية بسبب تطورها عبر الزمن، في حين أن الزواحف والأسماك والحشرات والحيوانات الأخرى طوّرت قلوبًا تختلف قليلًا عن قلوب الثدييات. حيث تؤثر البيئة داخل وخارج كل حيوان على تركيب القلب ووظيفته، في حين أن أسلوب الحياة؛ مثل الحركة الكثيرة والطعام، قد يؤثر تأثيرًا كبيرًا على صحة قلبك. وتتشابه قلوب أصدقائك مع قلبك أكثر من تشابهها مع قلب الزرافة على سبيل المثال، أو قلب الضفدعة أو العنكبوت الذي يختلف كثيرًا عن قلوب أصدقائك. ولكن في النهاية يُعد قلب كل شخص فريدًا من نوعه. ويتكيف قلبك فورًا مع أي موقف تتعرض له، حيث يصدر رد الفعل المناسب للطعام والحركة والمشاعر والمرض. وبخلاف حيوان الحبّار، فأنت تمتلك قلبًا واحدًا ينبض حوالي 2.21 مليار مرة في حياتك، لذلك فهو يستحق منك الثناء وأن تحاول الحفاظ على صحته.

إقرار

يود المؤلفون شكر مراجعينا الصغار إيرين وجوشاوا روتلاند. تم التمكن من إجراء جزء من هذا العمل بفضل تمويل Anatomical Society ذات حملة المشاركة العامة والتوعية الممنوحة لكاترين بعنوان "علم التشريح متاح للجميع". ونود أيضًا شُكر

الجمعية البريطانية لتقدم العلوم وجامعة نوتنغهام على منح كاترين منحة إعلامية من BSA لعام 2019.

المراجع

1. Machado, M., Mitchell, C., Franklin, J., Thorpe, A., and Rutland, C. S. 2020. Blood vessels under the microscope. *Front. Young Minds* 8:151. doi: 10.3389/frym.2019.00151
2. Cleland, T., Stoskopf, M., and Schweitzer, M. 2011. Histological, chemical, and morphological reexamination of the "heart" of a small Late Cretaceous Thescelosaurus. *Naturwissenschaften*. 98, 203–211. doi: 10.1007/s00114-010-0760-1
3. Jurgens, K. D., Fons, R., Peters, T., and Sender, S. 1996. Heart and respiratory rates and their significance for convective oxygen transport rates in the smallest mammal, the Etruscan shrew *Suncus etruscus*. *J. Exp. Biol.* 199:2579–84.
4. Clark, N., Alibhai, A., and Rutland, C. S. 2018. Mending a broken heart—the genetics of heart disease. *Front. Young Minds* 6:19. doi: 10.3389/frym.2018.00019
5. Simpson, S., Rutland, P., and Rutland, C. S. 2017. Genomic insights into cardiomyopathies: a comparative cross-species review. *Vet. Sci.* 4:19. doi: 10.3390/vetsci4010019

نُشر على الإنترنت بتاريخ: 09 يناير 2023

المحرر: Vitor Valenti

'مرشدو العلوم': Cicero Benjamim and Rodrigo Raimundo

الاقتباس: Alibhai A, Stanford K, Rutland S and Rutland CS (2023) قلبي دليلي: أنواع القلوب المختلفة في مملكة الحيوان. Front. Young Minds doi: 10.3389/frym.2020.540440-ar

مُترجَم ومقتبس من: Alibhai A, Stanford K, Rutland S and Rutland CS (2020) Hearts, and the Heartless, in the Animal Kingdom. Front. Young Minds 8:540440. doi: 10.3389/frym.2020.540440

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

COPYRIGHT © 2020 © Alibhai, Stanford, Rutland and Rutland 2023.
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

BRUNA، العمر: **15**
مرحبًا، اسمي برونا، وأعيش في ساو باولو.

NÍCOLAS، العمر: **11**
ولد مرح يحب لعب كرة السلة وقضاء الوقت مع عائلته.

المؤلفون

AZIZA ALIBHAI
أنا باحثة علمية أعمل لدى جامعة نوتنغهام. تنحصر النسبة الأكبر من بحثي في بيولوجيا الجهاز القلبي الوعائي، وأشارك في التدريس للطلاب الجامعيين ليصبحوا جراحين وعلماء بيطريين. وعندما لا يكون لدي أي عمل، أقدم الكثير من الخدمات المجتمعية والخيرية، وأحب قضاء وقتي مع عائلتي، بما فيها حفيداي الاثنان. ولدي ثلاثة أولاد. حيث أنهى أصغرهم المدرسة منذ فترة قصيرة، وحصل الاثنان الأكبر في السن على درجتهم الجامعية.

KELLY STANFORD
أنا صحفية علمية وفنانة بمدينة مانشستر، وأبحث الآن في كيفية الاستفادة من الفن والألعاب كأداة لإطلاق حملة توعية علمية كجزء من إحدى رسالات الماجستير في العلوم بجامعة هول. وقد عملت بالتعاون مع الباحثين من كل أنحاء العالم، وأنشأنا مشاريع متعددة التخصصات يُستفاد منها في توصيل العلم للعامة وإلهام الناس كي ينخرطوا في العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات.

SHARON RUTLAND
أنا مُعلّمة، وأُدرّس للشباب لأكثر من 20 عامًا. وأعمل كمدققة لغوية محترفة ومُحرّرة نسخ، وكتبت مؤخرًا أول رواية أطفال لي. ولدي طفلان، جوشاوا وإيرين، يحبان التعلم عن الحيوانات والعلوم. وفي وقت فراغي، أستمتع بلعب كرة المضرب للحفاظ على صحة ولياقة قلبي، ويحافظ حبي للمسرح والتمثيل على جعل قلبي مُفعمًا بالحياة وخصوصًا في ليلة الافتتاح.

CATRIN SIAN RUTLAND
أنا أستاذة مُساعدة في علم التشريح وعلم الوراثة النمائي بجامعة نوتنغهام، وعضوة إعلامية في جمعية العلوم البريطانية عام 2019. أقود فريقًا لباحثين علميين، حيث نبحث في السبب وراء معاناة البشر والحيوانات من اضطرابات في القلب والأوعية الدموية، ونبحث عن أساليب

للكشف عن هذه الاضطرابات، ومنعها، ومعالجتها. وعندما لا يكون لدي أي عمل، أحب السفر حول العالم، وزيارة المتاحف، والكتابة عن الخيال العلمي. وأمارس أنا وصديقي أندرو رياضة الجري؛ للحفاظ على صحة قلبنا. catrin.rutland@nottingham.ac.uk*

النسخة العربية مقدمة من
Arabic version provided by

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