

جائزة نوبل في الطب لعام 2021

د. طارق قابيل

2021-10-05

في مفاجئة من العيار الثقيل، والتي جاءت مخالفة لجميع التوقعات بتصدر تقنيات اللقاحات الجديدة لفيروس كورونا المسبب لجائحة "كوفيد-19" قوائم الترشيحات لجائزة نوبل في الطب والفيسيولوجيا لعام 2021 فاز أمس اثنان من البيولوجيين بجائزة نوبل في الطب لعام 2021 تقديراً لاكتشافاتهما في مجالات الكشف عن مستقبلات الحرارة واللمس، وكيفية مساعدة الحرارة والبرودة والقوة الميكانيكية على تحفيز النبضات العصبية للسماح بإدراك العالم من حولنا والتكيف معه.

وُمنحت جائزة نوبل للطب العام الماضي في أوج جائحة "كوفيد-19"، إلى ثلاثة علماء فيروسات لبحث مرتبط بفيروس التهاب الكبد الوبائي سي. ولكن خيبت نتيجة أولى جوائز نوبل لهذا العام التي أعلنتها الأكاديمية الملكية السويدية للعلوم في ستوكهولم، يوم الاثنين 4 أكتوبر، تكهنات الخبراء، بعد أن جرى تداول أسماء علماء كثر لنيل هذه الجائزة التي تُمنح هذا العام في ذكراها السنوية العشرين بعد المئة، بينهم رواد في البحوث المتعلقة باللقاحات المضادة لكوفيد-19 بتقنية الحمض النووي الريبي المرسال (إم آر إن إيه) والبحوث المرتبطة بعمل الجهاز المناعي والتصاق الخلايا أو في علم التخلق.

وعلى الرغم من ذلك، فإن اسم ديفيد جوليوس كان متداولاً منذ 2014 ضمن قائمة منظمة "كلاريفايت" الطويلة للعلماء المرشحين المحتملين للفوز بجائزة نوبل، وقد نال أيضاً جائزة "بريكترو برايز" سنة 2019، والتي أطلقها مؤسسو غوغل وفيسبوك وصاحبته مكافأة مالية كبيرة قدرها ثلاثة ملايين دولار.

جائزة نوبل للطب للعام 2021

فاز العالم الأميركي ديفيد جوليوس ومواطنه المتحدر من أصل لبناني أرمني أديرم باتابوتيان بجائزة نوبل للطب للعام 2021 تقديراً لاكتشافاتهما بشأن طريقة نقل الجهاز العصبي للإشارات المرتبطة بالحرارة واللمس، وتُستخدم اكتشافاتهما في بحوث تطوير علاجات كثيرة، خصوصاً علاج الآلام المزمنة.

وقد استخدم جوليس (65 عاماً) الأستاذ في جامعة كاليفورنيا، مكوّن الكابسايسين النشط في الفلفل الحار، لرصد وجود أحد المستقبلات في النهايات العصبية الجلدية يتفاعل مع الحرارة.

أما مواطنه أريدم باتابوتيان المولود في بيروت سنة 1967، وهو أستاذ في معهد "سكريبس ريسيرتش" في كاليفورنيا، فقد استخدم خلايا حساسة للضغط لاكتشاف فئة جديدة من المستقبلات تتفاعل مع المحفزات الميكانيكية في الجلد والأعضاء الداخلية.

وقالت لجنة نوبل في ستوكهولم إن "الاكتشافات الرائدة" للفائزين بجائزة نوبل هذا العام "سمحت لنا بفهم كيف يمكن للحرارة والبرودة والقوة الميكانيكية أن تحفز النبضات العصبية التي تسمح لنا بإدراك العالم والتكيف معه".

باحثان مذهلان

قال رئيس لجنة نوبل للطب توماس بيرلمان أمام الصحافيين "كلاهما باحثان مذهلان فتحا أبواب الأحاسيس الحسية بطريقة فريدة تماما".

وأشار بيرلمان إلى أن لجنة نوبل تمكنت بصعوبة من التواصل مع العالمين الفائزين بسبب فارق التوقيت مع ساحل الولايات المتحدة الغربي، وأوضح "نحنا في الاتصال بهما في اللحظات الأخيرة" بعد محاولة الحصول على رقمي هاتفهما من أقارب لهما. ورغم الالتزام بموعد الإعلان عن الفائزين بجوائز نوبل لعام 2021 هذا الأسبوع، تسببت الأزمة الصحية العالمية للسنة الثانية على التوالي بإلغاء حضور الفائزين لحفلة توزيع الجوائز في العاشر من ديسمبر/ كانون الأول في ستوكهولم، وهو أمر غير مسبوق منذ عام 1924.

وعلى غرار العام الماضي، ستُسلم جوائز هذا العام للفائزين في بلدان إقامتهم، رغم استمرار وجود أمل بسيط بتسليم الفائز بجائزة نوبل للسلام جائزته في أوصلو كما هي العادة سنوياً.

كيف ندرك العالم من حولنا؟

أحد أكبر الألغاز التي تواجه البشرية هو السؤال عن كيفية إحساسنا ببيئتنا. أثارت الآليات الكامنة وراء حواسنا فضولنا لآلاف السنين، على سبيل المثال، كيف تكتشف العين الضوء، وكيف تؤثر الموجات الصوتية على آذاننا الداخلية، وكيف تتفاعل المركبات الكيميائية المختلفة مع المستقبلات الموجودة في أنفنا وفمنا لتوليد الرائحة والتذوق.

لدينا أيضاً طرق أخرى لإدراك العالم من حولنا. تخيل أنك تمشي حافي القدمين عبر العشب في يوم صيفي حار. يمكنك أن تشعر بحرارة الشمس، ومداعبة

الرياح، وشفرات العشب المنفردة تحت قدميك. هذه الانطباعات عن درجة الحرارة واللمس والحركة ضرورية للتكيف مع البيئة المحيطة المتغيرة باستمرار.

في القرن السابع عشر، تصور الفيلسوف رينيه ديكارت وجود خيوط تربط أجزاء مختلفة من الجلد بالدماغ. بهذه الطريقة، فإن ملامسة القدم للهب المكشوف ترسل إشارة ميكانيكية إلى الدماغ.

كشفت الدراسات لاحقاً عن وجود خلايا عصبية حسية متخصصة تسجل التغيرات في بيئتنا. حصل جوزيف إرلانجر وهربرت جاسر على جائزة نوبل في علم وظائف الأعضاء أو الطب عام 1944 لاكتشافهما أنواعاً مختلفة من الألياف العصبية الحسية التي تتفاعل مع محفزات مميزة، على سبيل المثال، في الاستجابات لللمس المؤلم وغير المؤلم.

منذ ذلك الحين، ثبت أن الخلايا العصبية متخصصة للغاية في الكشف عن أنواع مختلفة من المحفزات وتحويلها، مما يسمح بإدراك دقيق لمحيطنا؛ على سبيل المثال، قدرتنا على الشعور بالاختلافات في نسيج الأسطح من خلال أطراف أصابعنا، أو قدرتنا على تمييز كل من الدفء الممتع والحرارة المؤلمة.

قبل اكتشافات ديفيد جوليوس وأردم باتابوتيان، كان فهمنا لكيفية استشعار الجهاز العصبي لبيئتنا وتفسيره لا يزال يحتوي على سؤال أساسي لم يتم حله: كيف يتم تحويل درجة الحرارة والمحفزات الميكانيكية إلى نبضات كهربائية في الجهاز العصبي؟

في الجزء الأخير من التسعينيات، رأى ديفيد جوليوس من جامعة كاليفورنيا، سان فرانسيسكو، الولايات المتحدة الأمريكية، إمكانية تحقيق تقدم كبير من خلال تحليل كيفية تسبب مركب الكابسيسين الكيميائي في الإحساس بالحرقان الذي نشعر به عندما نتعامل مع الفلفل الحار. كان من المعروف بالفعل أن الكابسيسين ينشط الخلايا العصبية مما يسبب الإحساس بالألم، ولكن كيفية ممارسة هذه المادة الكيميائية لهذه الوظيفة في الواقع كانت لغزاً لم يتم حله.

أنشأ جوليوس وزملاؤه مكتبة من ملايين أجزاء الحمض النووي المقابلة للجينات التي يتم التعبير عنها في الخلايا العصبية الحسية التي يمكن أن تتفاعل مع الألم والحرارة واللمس.

افترض جوليوس وزملاؤه أن المكتبة ستشمل جزءاً من الحمض النووي يشفر البروتين القادر على التفاعل مع الكابسيسين. لقد عبروا عن جينات فردية من هذه المجموعة في خلايا مستنبتة لا تتفاعل عادة مع الكابسيسين. بعد بحث شاق، تم تحديد جين واحد قادر على جعل الخلايا حساسة للكابسيسين.

تم العثور على جين الاستشعار عن الكابسييسين، وكشفت تجارب أخرى أن الجين الذي تم تحديده قام بتشغيل بروتين قناة أيونية جديدة وأن مستقبل الكابسييسين المكتشف تم تسميته لاحقاً (TRPV1) عندما حقق جوليوس في قدرة البروتين على الاستجابة للحرارة، أدرك أنه اكتشف مستقبل استشعار للحرارة يتم تنشيطه في درجات حرارة يُنظر إليها على أنها مؤلمة.

كان اكتشاف مستقبل الكابسييسين (TRPV1) إنجازاً كبيراً أدى إلى تفكيك مستقبلات إضافية لاستشعار درجة الحرارة. بشكل مستقل عن بعضهما البعض، استخدم كل من ديفيد جوليوس وأردم باتابوتيان مادة المنثول الكيميائية لتحديد المستقبل (TRPM8)، وهو مستقبل تم تنشيطه بواسطة البرد.

تم تحديد القنوات الأيونية الإضافية المتعلقة بالمستقبلين ووجد أنه يتم تنشيطهما بواسطة مجموعة من درجات الحرارة المختلفة. واتبعت العديد من المعامل برامج بحثية للتحقيق في دور هذه القنوات في الإحساس الحراري باستخدام الفئران التي تم التلاعب بها وراثياً والتي تفتقر إلى هذه الجينات المكتشفة حديثاً. كان اكتشاف ديفيد جوليوس لمستقبل الكابسييسين (TRPV1) بمثابة الاختراق الذي سمح لنا بفهم كيف يمكن للاختلافات في درجات الحرارة أن تحفز الإشارات الكهربائية في الجهاز العصبي.

وبينما كانت آليات الإحساس بدرجة الحرارة تتكشف، ظل من غير الواضح كيف يمكن تحويل المحفزات الميكانيكية إلى حواس اللمس والضغط. وجد الباحثون سابقاً مستشعرات ميكانيكية في البكتيريا، لكن الآليات الكامنة وراء اللمس في الفقاريات ظلت مجهولة.

أراد وأردم باتابوتيان، تحديد المستقبلات المروعة التي يتم تنشيطها بواسطة المحفزات الميكانيكية. وحدد باتابوتيان ومعاونوه لأول مرة خطاً خلوياً يعطي إشارة كهربائية قابلة للقياس عندما يتم وخز الخلايا الفردية باستخدام الماصة الدقيقة. كان من المفترض أن المستقبل الذي يتم تنشيطه بواسطة القوة الميكانيكية هو قناة أيونية وفي الخطوة التالية تم تحديد 72 جيناً مرشحاً يشفر المستقبلات المحتملة.

تم تعطيل هذه الجينات واحدة تلو الأخرى لاكتشاف الجين المسؤول عن الحساسية الميكانيكية في الخلايا المدروسة. بعد بحث شاق، نجح باتابوتيان وزملاؤه في تحديد جين واحد جعل إسكاته الخلايا غير الحساسة للضغط بالمصاصة الدقيقة. وتم اكتشاف قناة أيونية جديدة وغير معروفة تماماً وحساسة للميكانيكا وأعطيت اسم (Piezo1)، من الكلمة اليونانية للضغط ومن خلال التشابه مع اسم (Piezo1)، تم اكتشاف (Piezo2)، وتم العثور على الخلايا العصبية الحسية للتعبير عن مستويات عالية من الجين الخاص بـ (Piezo2).

وأثبتت دراسات أخرى بقوة أن Piezo1 و Piezo2 عبارة عن قنوات أيونية يتم تنشيطها مباشرة عن طريق الضغط على أغشية الخلايا.

أدى الاختراق الذي حققه باتابوتيان إلى سلسلة من الأوراق العلمية من مجموعته البحثية ومن مجموعات أخرى، مما يدل على أن قناة Piezo2 ضرورية لحاسة اللمس. علاوة على ذلك، ثبت أن Piezo2 يلعب دورًا رئيسيًا في الاستشعار المهم للغاية لموضع الجسم والحركة، والمعروف باسم استقبال الحس العميق. في مزيد من العمل، ثبت أن قناتي Piezo1 و Piezo2 تنظمان عمليات فسيولوجية مهمة إضافية بما في ذلك ضغط الدم والتنفس والتحكم في المثانة البولية.

لقد سمحت لنا الاكتشافات الرائدة للقنوات السابق ذكرها من قبل الحائزين على جائزة نوبل لهذا العام بفهم كيف يمكن للحرارة والبرودة والقوة الميكانيكية أن تبدأ النبضات العصبية التي تسمح لنا بإدراك العالم من حولنا والتكيف معه. تعتبر قنوات TRP أساسية لقدرتنا على إدراك درجة الحرارة. وتمنحنا قناة Piezo2 حاسة اللمس والقدرة على الشعور بمكان وحركة أجزاء الجسم.

تساهم قنوات TRP و Piezo أيضًا في العديد من الوظائف الفسيولوجية الإضافية التي تعتمد على استشعار درجة الحرارة أو المحفزات الميكانيكية. وتركز الأبحاث المكثفة المستمرة التي نشأت عن جائزة نوبل لهذا العام على توضيح وظائفها في مجموعة متنوعة من العمليات الفسيولوجية. ويتم استخدام هذه المعرفة لتطوير علاجات لمجموعة واسعة من الحالات المرضية، بما في ذلك الألم المزمن.

ومن المنتظر أن يتقاسم الجائزة البالغ قدرها 1.14 مليون دولار، كل من ديفيد جوليوس وأردم باتابوتيان، ومقرهما الولايات المتحدة.

العالم ديفيد جوليوس

ولد ديفيد جوليوس عام 1955 في نيويورك بالولايات المتحدة الأمريكية، وحصل على درجة الدكتوراه في عام 1984 من جامعة كاليفورنيا، بيركلي وكان زميل ما بعد الدكتوراه في جامعة كولومبيا في نيويورك، يعمل الآن أستاذًا في جامعة كاليفورنيا، سان فرانسيسكو، وبدأ عمله هناك منذ عام 1989.

العالم أردم باتابوتيان

ولد أردم باتابوتيان عام 1967 في بيروت بلبنان. في شبابه، وهو عالم أحياء جزيئية لبناني-أمريكي من أصل أرمني، وعالم أعصاب متخصص في النقل الحسي. ودرس باتابوتيان في الجامعة الأمريكية في بيروت لمدة عام قبل أن

ينتقل من بيروت التي مزقتها الحرب إلى لوس أنجلوس بالولايات المتحدة الأمريكية سنة 1986. وتخرج من جامعة كاليفورنيا في لوس أنجلوس عام 1990 وحصل على الدكتوراه في عام 1996 من معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا، باسادينا، الولايات المتحدة الأمريكية.

وعقب بحث ما بعد الدكتوراه مع الدكتور لو ريتشاردت في جامعة كاليفورنيا سان فرانسيسكو بارناسوس (UCSF)، انضم إلى هيئة التدريس في معهد أبحاث Scripps عام 2000، حيث يعمل حالياً أستاذاً في قسم علم الأعصاب.

كما شغل أيضاً منصباً في معهد الجينوم التابع لمؤسسة أبحاث نوفارتيس من 2000-2014. وهو باحث في معهد هوارد هيوز الطبي منذ عام 2014. وحصل باتابوتيان على جائزة الباحث الشاب من جمعية علم الأعصاب في عام 2006 وعُيّن باحثاً في معهد هوارد هيوز الطبي في عام 2014. وهو زميل في الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (2016) وعضو في الأكاديمية الوطنية للعلوم.

المصدر

- <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2021/press-release/>

فيديو الاعلان عن الجائزة

I

طارق قابيل أكاديمي، كاتب، ومترجم، ومحرر علمي عضو هيئة التدريس - كلية العلوم - جامعة القاهرة متخصص في الوراثة الجزيئية والتكنولوجيا الحيوية
tarekkapiel@hotmail.com | tkapiel@sci.cu.edu.eg

الآراء الواردة في هذا المقال هي آراء المؤلفين وليست، بالضرورة، آراء منظمة المجتمع العلمي العربي.



يسعدنا أن تشاركونا آرائكم وتعليقاتكم حول هذه المقالة عبر التعليقات المباشرة بالأسفل أو عبر وسائل التواصل الاجتماعي الخاصة بالمنظمة

[Arab Scientific Community Organization](#)
(ARSCO) · arsco-ai.org

