

تاريخ اللقاحات

الصغير محمد الغربي

2022-05-11

تعتبر اللقاحات من أهم الإنجازات الصحية في تاريخ البشرية. وقد مكنت بفضل جهود مجموعة كبيرة من العلماء والأطباء على مر التاريخ من مجابهة أكبر الأوبئة والأمراض المعدية التي أنهكت البشرية مثل الجدري والكوليرا والطاعون والحد بشكل كبير من أعداد الوفيات.

بحسب بعض الدراسات، يعود أصل اللقاحات إلى أبقراط (460 ق م - 377 ق م) أبو الطب الحديث الذي وصف العديد من الأمراض الفيروسية مثل النكاف (فيروس يسبب انتفاخاً وأوجاعاً في الغدد اللعابية) والخنق واليرقان الوبائي. وتعود أقدم طرق التحصين والحماية من الجدري إلى حوالي عام 1000 بعد الميلاد، في الصين حيث تورد بعض المصادر التاريخية تلقيح ابن أحد رجال الدولة ضد الجدري عن طريق نفخ قروح الجدري المسحوقة في أنفه. كما استخدمت في التلقيح طريقة أخرى أيضاً وهي إزالة السائل من بثور الشخص المصاب ثم فركه في خدش جلد الشخص السليم. وتم إدخال هذا الإجراء لاحقاً إلى الدولة العثمانية حوالي عام 1672، قبل وقت طويل من وصوله إلى أوروبا. وسمي لاحقاً بالتجدير أو (Variolation) وهي كلمة مشتقة من الكلمة اللاتينية varus، وتعني "علامة على الجلد"

جينر ولقاح الجدري

تميز القرن الثامن عشر بالعديد من الأحداث الكبرى، بدأت بانتشار التجدير من تركيا والصين ليصل إلى أوروبا وأمريكا اللتان كانتا تعانيان من انتشار مرض الجدري. وعلى الرغم من نجاح عمليات التجدير في خفض الوفيات المرتبطة بالجدري، كان الأطباء هناك يبحثون عن طريقة جديدة أكثر أماناً لدعم المناعة والقضاء على المرض. وقد لعب الطبيب الإنجليزي إدوارد جينر (1748-1823) دوراً رائداً في هذا المجال بعد أن لاحظ أن بعض الأفراد الذين أصيبوا بجدري البقر أصبحوا محصنين ضد الجدري. وقام في عام 1796، بتلقيح طفل يبلغ من العمر 8 سنوات باستخدام مادة استخرجها من خدش ناتج عن آفة جدري البقر في يد خادمة ألبان انتقلت إليها من ماشيتها المصابة. وبعد أيام، لقح جينر الصبي مرة أخرى ولكن هذه المرة بمادة من آفة الجدري ولاحظ أن الصبي لم

يصب بالمرض مما يثبت أنه اكتسب مناعة ضده. فشاع خبر نجاح تلقيح جينر في جميع الأوساط.

=src

ادوارد جينر يحقن صبيا بأول تلقيح ضد الجدري في التاريخ

في بداية القرن التاسع عشر، وضع الجراح الانكليزي ريتشارد دانيغ مصطلح "التطعيم" (vaccination) من الكلمة اللاتينية "فاكا" (Vacca) والتي تعني بقرة. وبعد أن أدرك الأطباء حقيقة أن التطعيم أصبح أكثر أماناً من التجدير، سعوا إلى الحد من التجدير واستبداله بالتطعيم.

باستور : أبو اللقاحات

في القرن التاسع عشر، تطورت نظرية الجراثيم من خلال اكتشاف العديد من الكائنات الحية الدقيقة بواسطة روبرت كوخ (1843-1910). وتميزت أواخر القرن بإنجازات الكيميائي وعالم الأحياء الدقيقة الفرنسي لويس باستور (1822-1895) التي جعلت المجتمع العلمي يطلق عليه لقب "أبو اللقاحات" بعد ابتكار أول لقاح مصنع في المختبر. كما كان له عدد من الإنجازات الرائدة الأخرى، فهو أول من اقترح "نظرية الجراثيم" لتفسير حدوث الأمراض واكتشف أسس التطعيم. ودرس كوليرا الدجاج وتمكن من عزل سلالات من البكتيريا

المسببة للجمرة الخبيثة وبكتيريا الضمة الإنتانية (septic Vibrio). بدأ باستور تجاربه على الدجاج بإطعامها وجبات ملوثة بالكوليرا ثم تسجيل التقدم المميت للمرض. في البداية، كان يستخدم البكتيريا الطازجة (التي عزلت للتو) لتلقيح الدجاج، الذي لم ينجو معظمه في نهاية كل تجربة. في أثناء إجراء هذه التجارب، كان على باستور الذهاب في إجازة، فأوكل لمساعدته مهمة حقن الدجاج بالبكتيريا الطازجة. لكن هذا الأخير نسي إجراء الحقن في موعدها وتركها تتعرض لهواء الغرفة لمدة شهر تقريبا، وعندما قام لاحقا بحقن الدجاج بالسلالة البكتيرية "موهنة" لم تظهر عليها سوى أعراض خفيفة غير مميتة. ولما أعاد باستور فيما بعد حقن هذه الدجاجات ببكتيريا طازجة من جديد، وكانت دهشته كبيرة عندما لاحظ أنه لم تظهر عليها أية أعراض للمرض. ومن هنا، استنتج أن ما يجعل البكتيريا أقل فتكا هو تعرضها للهواء، وخاصة الأكسجين.

=src

لويس باستور يجري أول تلقيح ضد مرض الكلب

بعد وقت قصير من إجراء دراساته على كوليرا الدجاج، وفي عام 1881، وطور باستور لقاح الجمرة الخبيثة في مختبره، استخدام سلالات بكتيرية حية موهنة بالإضافة إلى حمض الكاربوليك، وأثبت أن جميع الحيوانات التي تم تلقيحها نجت بينما ماتت المجموعة الضابطة. وفي عام 1884، نجح في محاربة داء الكلب الذي كان يعرض الماشية الأوروبية للخطر باستخدام لقاحه الموهن ضد داء الكلب الذي تم الحصول عليه من أنسجة دماغية مجففة معطلة بالفورمالديهايد، والتي وفرت مناعة للكلاب ضد داء الكلب في تجاربه. وبعد عام، استخدم لقاحه الأصلي لتلقيح طفل يبلغ من العمر 9 سنوات تعرض للعض من قبل كلب مسعور. نجا الصبي بعد تلقيحه في البداية بسلالات بكتيرية مضعفة، ثم بعد ذلك بسلالات أقل ضعفاً كل يوم لمدة 10 أيام. وفي عام 1888 ، تم إنشاء معهد باستور كمركز لعلاج داء الكلب بالإضافة إلى معهد أبحاث وتدريب على الأمراض المعدية.

لقاحات لأكثر الأمراض انتشاراً

بعد لقاحات باستور التي تعتمد البكتيريا الحية الموهنة، تم إدخال نوع جديد من اللقاحات تستخدم البكتيريا الميتة، موجهة ضد ثلاثة أسباب بكتيرية رئيسية للإصابة بالأمراض البشرية وهي الكوليرا والتيفوئيد والطاعون. وكان لقاح الكوليرا الأول المستخدم لتحسين البشر في الواقع لقاحاً حياً طوره الطبيب الاسباني خايمي فيران (1852-1929) ، والذي وفر مستوى عالياً من الحماية خلال الوباء الذي ضرب اسبانيا في عام 1884. ثم تم تطوير أول لقاح لكوليرا يستخدم البكتيريا الميتة في عام 1896 من قبل الألماني فيلهلم كولي (1868-1935). واستخدم هذا اللقاح في اليابان في عام 1902 بكفاءة تزيد عن 80%. ويعود الفضل إلى الطبيب البريطانيين ريتشارد فايفر وألمروث رايت في تطوير لقاح التيفوئيد بهذه التقنية خلال تسعينيات القرن التاسع عشر، وإلى الطبيب الفرنسي من أصل روسي فالديمار هافكين، أحد تلامذة باستور، في تطوير لقاح ضد مرض الطاعون أثبت كفاءته عالية لأول مرة في عام 1896 عندما ضرب الوباء الهند.

مع حلول القرن العشرين تولت المختبرات الطبية إنتاج العديد من أنواع اللقاحات، وتواصلت جهود تطويرها باستخدام طرق مبتكرة وجديدة. قام الطبيب الألماني بول إيرليش (1854-1915)، بتجارب لتعطيل سمية الذيفان أو التوكسين البكتيري (Toxoid) بوساطة المعالجة بالمواد الكيميائية (فورمالين) أو بالحرارة مع الاحتفاظ بخصائصه الأخرى، واكتشف قدرة السم البكتيري على توليد المناعة. وأثبت في عام 1907 ، أنه يمكن استخدام الذيفان على تحصين خنازير غينيا بشكل دائم. ومكنت هذه التقنية الجديدة من وضع تلاحيق لعدة أمراض منتشرة مثل لدفتيريا والتيتانوس والسعال الديكي.

العصر الذهبي للقاحات

وفي ثلاثينيات القرن العشرين، سمحت التطورات الرئيسية في التقنيات المعملية بزراعة فيروسات على الأغشية المشيمية لأجنة الدجاج وتطوير لقاح الأنفلونزا والحمى الصفراء. وأدى تطور زرع الخلايا إلى إنشاء لقاح شلل الأطفال، وكان هذا بمثابة بداية العصر الذهبي للقاحات. وتم خلال هذه الفترة، تطوير سلسلة من اللقاحات المهمة مثل لقاحات الحصبة والنكاف والحصبة الألمانية والحمق. ثم أدخلت تقنيات متطورة جديدة كتقنيات الحمض النووي المؤتلف وتقنيات تسلسل الجينوم الكامل لتصبح من الأدوات الرئيسية في تطوير اللقاح مكنة من تطوير لقاحات جديدة ضد مسببات الأمراض، وهو ما لم يكن ممكناً من قبل.

اليوم، وللحصول على الموافقة على إنتاج لقاح جديد، يقوم العلماء باختبار اللقاحات على نطاق واسع من أجل ضمان فعاليتها وسلامتها. ويعتبر ترخيص اللقاح عملية طويلة قد تستغرق 10 سنوات أو أكثر، إذ تشترط إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) على سبيل المثال أن تخضع اللقاحات للمراحل المطلوبة من التجارب السريرية على البشر قبل استخدامها في عامة الناس. لكن معد الترخيص يتم اختصارها في بعض الحالات الاستثنائية التي تتطلب مجابهة سريعة لانتشار الأوبئة مثلما حدث مع جائحة كوفيد-19 الأخيرة وقبلها مع "إنفلونزا الطيور" في عام 1997 و "إنفلونزا الخنازير" في عام 2009 .

الأنفلونزا

إضافة إلى الأمراض المذكورة آنفا عانت البشرية في أحقاب مختلفة من الفيروسات المسببة للأنفلونزا، ولا يعرف على وجه التدقيق متى ظهرت هذه الأوبئة لكن الطبيب اليوناني الشهير أبقراط ذكر أقدم مرض شبيه بالإنفلونزا في عام 400 قبل الميلاد في "كتاب الأوبئة". وتم توثيق أول جائحة في العصر الحديث تتطابق مع الوصف الحالي للأنفلونزا في عام 1580. منذ ذلك الحين، حدثت أوبئة إنفلونزا متعددة في جميع أنحاء العالم. وتعتبر "الإنفلونزا الإسبانية" في عام 1918 من أكثر الأوبئة تدميراً، وتسببت في وفاة عشرات الملايين. وقد ساد الاعتقاد خطأ في السابق أن الوباء له مسببات جرثومية، حتى عام 1931 عندما تم عزل فيروس الأنفلونزا من إفرازات أنف المرضى المصابين. وأجريت أولى التجارب لتطوير لقاح في منتصف الثلاثينيات توجت في عام 1938 بتطوير لقاح أحادي التكافؤ معطل استخدم لحماية الجيش الأمريكي من فيروس الأنفلونزا أ. وتمت الموافقة على اللقاح للاستخدام العام في الولايات المتحدة في عام 1945. وسرعان ما تم اكتشاف سلالة جديدة من "الأنفلونزا B"، وبعد سنوات قليلة تم ترخيص أول لقاح ثنائي التكافؤ للاستخدام العام.

src=

الإنفلونزا الإسبانية حصدت ملايين الأرواح قبل اكتشاف أول لقاح لها

تطلبت التحولات والتغيرات المستمرة في تركيبات الفيروس إنشاء نظام مراقبة لسلاسل الإنفلونزا المنتشرة. فتم تركيز أول نظام للمراقبة الأولى من قبل منظمة الصحة العالمية في عام 1952 وأدى اكتشاف سلاسل جديدة وأنواع مختلفة من مستضدات الهيماجلوتينين والنيورامينيداز في الأوبئة المختلفة في جميع أنحاء العالم إلى إدخال اللقاح الثلاثي التكافؤ في السبعينيات. بعد ذلك، تم ترخيص اللقاح الرباعي التكافؤ من قبل إدارة الغذاء والدواء في عام 2012. وقد أعطت التطورات في تقنيات زراعة الخلايا، والحمض النووي المؤتلف، وتسلسل الجينوم الكامل للعلماء القدرة على الاستجابة بسرعة لأوبئة الإنفلونزا المتطورة مثل "إنفلونزا الطيور" في عام 1997 و " إنفلونزا الخنازير" في عام 2009، من خلال إنتاج لقاحات آمنة وفعالة في غضون بضعة أشهر.

لقاحات الكوفيد: الاستثناء

كانت الحالات الأولى المبلغ عنها للكوفيد-19. COVID-19 في ديسمبر 2019 في ووهان، الصينية. وسرعان ما تبين أن مجموعة من المرضى الذين يعانون

من التهابات الجهاز التنفسي ناجمة عن فيروس كورونا جديد يسمى (SARS-CoV-2). ينتمي هذا الفيروس إلى عائلة Coronaviridae التي تشمل أيضًا متلازمة الجهاز التنفسي الحادة الوخيمة "فيروس كورونا-1" (SARS-CoV-1) وفيروس "كورونا الشرق الأوسط التنفسي" (MERS-CoV). وتم إعلان كوفيد-19 على أنه وباء من قبل منظمة الصحة العالمية في 11 مارس 2020. وتمثل الحمى والألم العضلي والسعال وضيق التنفس والأعراض الشبيهة بالإنفلونزا أهم الأعراض للكوفيد-19، الذي يؤثر في الغالب على الجهاز التنفسي، كما تم ربط الإصابة به بالتأثيرات الضارة على أجهزة الجسم الأخرى. وعلى الرغم من أن معدل وفيات SARS-CoV-2 أقل مقارنةً بفيروس SARS-CoV-1 و MERS-CoV، إلا أن قابلية الانتقال والانتشار أعلى بكثير منهما.

في أوائل عام 2020، بدأ السباق لتطوير لقاح فعال وآمن. سرعان ما كان هناك أكثر من 200 مرشح في طور قبل السريري والسريري في جميع أنحاء العالم. ووصل عدد أقل إلى المرحلة الثالثة من التجارب السريرية، وفي كانون الأول (ديسمبر) 2020، تمت الموافقة على أول لقاح للكوفيد-19، أنتجته شركتي فايزر وبيونتك. ويعتبر تطوير لقاح لهذا الفيروس من أسرع اللقاحات في تاريخ علم اللقاحات. للمقارنة، لم تتجاوز مشاريع اللقاح الخاصة بفيروس SARS-CoV-1 و MERS المرحلة الأولى بسبب الانتشار المحدود للمرض وتناقص الطلب، لكنها ساعدت في فهم كيفية تفاعل الجسم مع فيروسات كورونا. وفي 31 ديسمبر 2020، أصدرت منظمة الصحة العالمية قائمة استخدامات الطوارئ (EUL) للقاح "فايزر" (Pfizer) وهو لقاح يستخدم يستخدم الحمض النووي الريبوزي المرسال (mRNA). كما أصدرت المنظمة قائمة استخدامات الطوارئ للقاح "أسترا زينيكا" AstraZeneca / Oxford (لقاح ناقل الفيروس الغدي) في 15 فبراير 2021، وللقاح "جونسون أند جونسون" Johnson & Johnson (لقاح ناقل الفيروس الغدي) في 12 مارس 2021. إلى غاية، هذه هي اللقاحات الوحيدة التي تصدرها EULs.

ورخصت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية استخدام لقاح (mRNA) آخر تم تصنيعه بواسطة Moderna في 18 ديسمبر 2020. بينما يتم توزيع لقاحات أخرى في عدد من البلدان من العالم مثل لقاحات Sinopharm و Coronavac و Novavax و Sputnik، وهي غير مدرجة في قائمة استخدامات الطوارئ الصادرة عن منظمة الصحة العالمية إلى غاية يوليو 2021.

رغم أن اللقاحات تعتبر إلى جانب المضادات الحيوية، أفضل أداة لدى الإنسان لمكافحة الأمراض المعدية إلا أنه لا يوجد لقاح آمن أو فعال بنسبة 100% للجميع. ويعزى ذلك إلى حقيقة أن كل جسم يتفاعل مع اللقاحات بشكل مختلف عن بقية الأجسام. وقد تم إحراز تقدم كبير على مر السنين لرصد الآثار الجانبية وإجراء البحوث حول سلامة اللقاحات.

المصادر

- <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2015.00269/full>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1477893922000242#>
- <https://www.cureus.com/articles/64699-vaccine-development-throughout-history>

تواصل مع الكاتب: gharbis@gmail.com

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 الإجتماعي الخاصة بالمنظمة

[src=](#) [src=](#) [src=](#) [src=](#) [src=](#) [src=](#)