الاختراعات والاكتشافات

الطب

بول أ. كوباسا

نقله إلى العربية
خليل يوسف سمرين

العبيكان
Obeikan
Education

obeikan.com

Original Title

INVENTIONS AND DISCOVERIES
Medicine

Author:
By World Book Inc.

Copyright © 2009 World Book, Inc

ISBN-10: 0716603845
ISBN-13: 978-0716603849

All rights reserved. Authorized translation from the English language edition
Published by **World Book, Inc**. Michigan (U.S.A.)
حقوق الطبعة العربية محفوظة للعبيكان بالتعاقد مع وورلد بوك المحدودة. الولايات المتحدة الأمريكية.

©العبيكان 2012 ـ 1433

ح شركة العبيكان للتعليم، 1435هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

كوباسا، بول

الاختراعات والاكتشافات: الطب/ بول أ.كوباسا؛ خليل يوسف سمرين.

- الرياض **1435**هـ

48 ص؛ 20× 28 سم

ردمك: 4 - 621 - 503 - 603 - 978

1 - الطب - تاريخ 2 - الكشوف العلمية - تاريخ خليل يوسف سمرين (مترجم) ب - العنوان

ديوي: 610,9 رقم الإيداع: 1102 / 1435

الطبعة العربية الأولى 1437هـ - 2016م

الناشر العبيكان **للنشر**

المملكة العربية السعودية - الرياض - المحمدية - طريق الأمير تركي بن عبدالعزيز الأول

هاتف: 4808654 فاكس: 4808095 ص.ب: 67622 الرياض 11517

موقعنا على الإنترنت

www.obeikanpublishing.com

متجر العبيكان **على أبل**

http://itunes.apple.com/sa/app/obeikan-store

امتياز التوزيع شركة مكتبة العبيكان

المملكة العربية السعودية - الرياض - المحمدية - طريق الأمير تركي بن عبدالعزيز الأول

هاتف: 4808654 - فاكس: 4889023 ص. ب: 62807 الرياض 11595

جميع الحقوق محفوظة للناشر. ولا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواء أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

obeikan.com

قائمة المحتويات

مقدمة 4
الجراحة المبكِّرة 6
اكتشاف الجراثيم 8
لقاح الجدري 10
التخدير 12
الأسبرين 14
المطهرات 16
الأشعة السينية 18
جهاز تخطيط القلب 20
الأنسولين 22
البنسلين 24
المضادات الحيوية 26
العلاج الكيميائي 28
لقاح شلل الأطفال 30
زراعة الأعضاء 32
القلب الصناعي 34
الجراحة بالليزر 36
تقنيات التصوير 38
العلاج الجيني 40
بحوث الخلايا الجذعية 42
تواريخ مهمة في الطب 44
مسرد المصطلحات 45
مصادر إضافية 47

يتوافر مسرد للمصطلحات في الصفحتين 45 و46 عُرِّفت فيه المصطلحات التي تظهر بخط **داكن** عند ورودها في الدرس أول مرة.

obeikan.com

مقدمة

الإغريق القدماء هم أول من عرف أن للأمراض أسبابًا تتعلَّق بالطبيعة.

ما الاختراع؟

الاختراع هو صنع أداة جديدة، أو منتج جديد، أو طريقة جديدة لصناعة شيء ما، حيث تؤدي الاختراعات إلى تغيير طريقة عيش الناس؛ فقبل اختراع السيارة، ارتحل الناس على ظهور الخيل وغيرها من الحيوانات، وقبل اختراع المصباح الكهربائي، اعتمد الناس على الشموع وغيرها من المصادر المشابهة للحصول على الضوء، وقد أدى اختراع أساليب الزِّراعة الحديثة لاحقًا إلى استقرار الناس في مكان واحد بدلًا من الترحال المستمر سعيًا للحصول على الطعام، ثم أنشأ الناس لاحقًا القرى، وابتكروا وسائط تنقُّل بين القرى المختلفة، وتستمر الاختراعات حتى يومنا هذا في تغيير طريقة عيشنا.

ما الطب؟

الطب علم وفن الوقاية من الأمراض وعلاجها، وقد ظهرت الأمراض منذ بدء الخليقة.

لم يكن لدى الناس في البداية قدرة كبيرة على التحكم في الأمراض، ولكنهم بدؤوا بعد ظهور أول **الحضارات** العظيمة، باستيعاب مفهوم الصحة وجسم الإنسان والمرض بصورة أفضل.

درس الناس الطب منذ زمن طويل. يعود المخطط الطبي الياباني أدناه إلى عام 1693م.

obeikan.com

تساعد الفحوص الدورية الناس، على عيش حياة مليئة بالصحّة.

ألَّف الأطبـاء المصريون عام 2500 قبـل الميـلاد تقريبًـا كتابًا يشـرح كيفية معالجـة مشـكلات صحِّية، مثـل الجروح والعظـام المكسورة، وفـي الحقبة ما بين عامَـي (600 – 1200) قبـل الميـلاد، اكتشف الناس في الشـرق الأوسط طرقًا للمساعـدة على منـع انتشـار الأمراض، فقـد طـوَّرت الشعـوب القديمة فـي آسيا بعض الممارسات الطبيـة، التي ما زالت مستخدمة إلى يومنا هذا.

وبحلول عـام 400 قبل الميلاد، فهم الأطباء في اليونان القديمة أن للأمراض أسبابًـا تتعلَّـق بالطبيعة، تمكَّـن **الرومان** القدمـاء بعـد مئـة عـام مـن الوقاية من أمراض عـدَّة، عن طريـق تطوير **العناية الصحِّية (النظافة)**.

وبعد آلاف السنين، مكَّنت التطوُّرات التـي أُدخلـت علـى العلـوم والتقنيـة من إحـداث ثورة فـي المجال الطبـي؛ حيث أتاحـت **الأشعَّـة السينيـة** للأطبـاء رؤية جسـم الإنسـان مـن الداخـل، وساعدت الأدويـة الأطبـاء علـى عـلاج **العـدوى**، ويمكـن للأطبـاء حاليًّـا عـلاج كثيـر مـن الأمراض والمشـكلات الصحِّيـة، ومساعـدة الناس يوميًّا علـى عيش حياة مليئة بالصحَّة.

الجراحة المبكرة

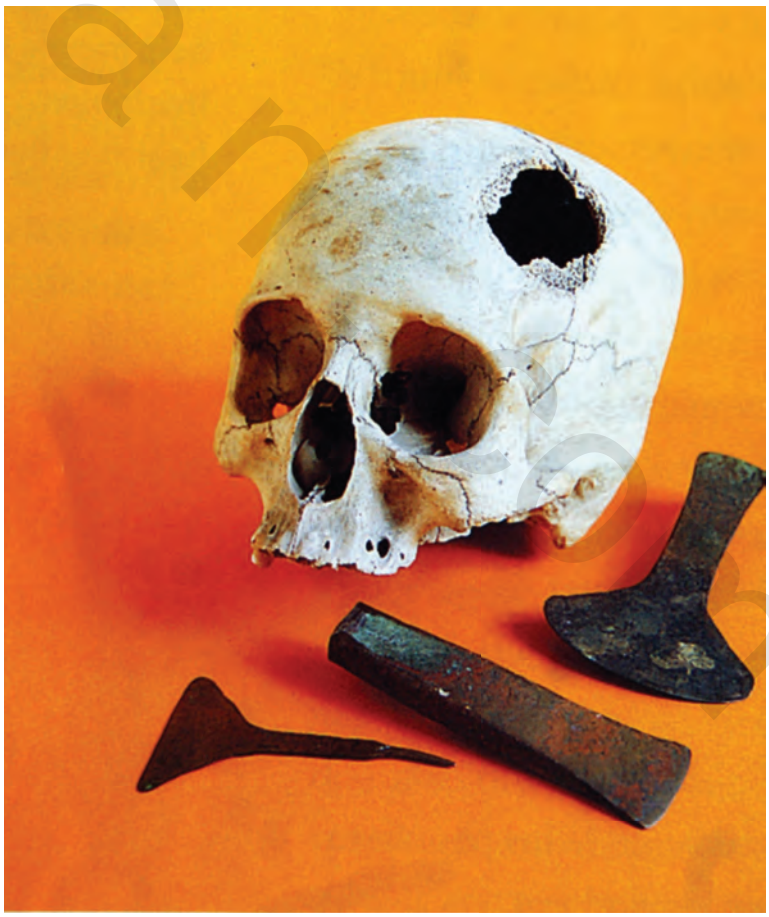
لـم يكـن النـاس فـي أغلـب حِقـب التاريـخ على علـم بطريقة عمـل الجسم البشري، حيث اعتقد أناس ما قبل التاريخ أن الأرواح الشريـرة والسحر هما السبب وراء المرض، وكان جل العلاج مبني على التقاليـد والخرافـات؛ إذ كان المعالجون يحاولـون شفاء المرضـى عن طريق طرد الأرواح الشريرة.

وعلـى الرغم مـن أن أناسـ ما قبل التاريخ لـم يعرفوا سبب الأمراض وكيفية

يشمل ثقب الجمجمة إحداث فجوة في رأس المريض؛ بالطَّرْق أو الحفر.

حدوثها، فإن كثيرًا من العلاج كان يساعد المرضـى؛ فمثـلاً، لاحـظ المعالجـون الأوائـل أنـه يمكنهـم إيقـاف النزيـف بالضغـط علـى الجـرح، وربمـا لاحظـوا علـى نحوٍ مشابـه أن الحيوانات المريضة تتحسَّـن بعد أكل نباتات معينة، واستُخدم لحاء شجر الصفصاف منذ آلاف السنين بصفته مخفِّفًا للألم. حيث يعرف العلماء اليـوم أن اللحاء يحتوي علـى مادة تُدعى

يعد ثقب الجمجمة أول أنواع الجراحة. عُـثـر عـلـى هـذه الجمجمة والأدوات في دولة البيرو.



ساليسين، تدخل في صناعة دواء مُخفِّف للألم يُسمى **أسبرين**.

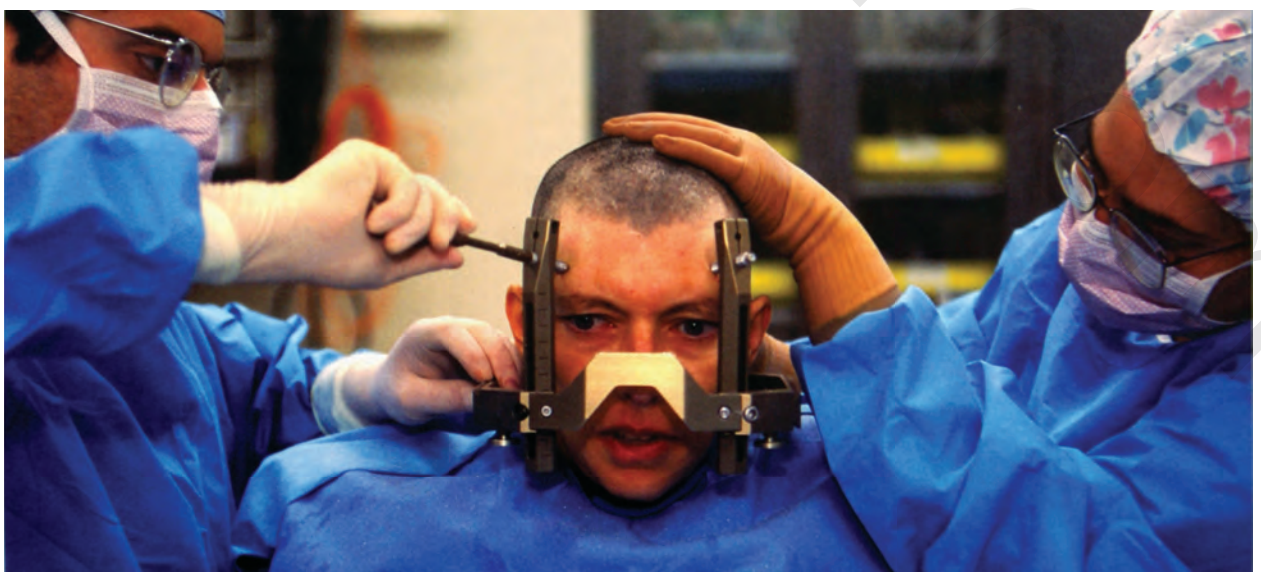
وقد أجرى أيضًا المعالجون قديمًا أول علاج جراحي، المُسمَّى **ثقب الجمجمة**، الذي استُخدم (بحسب اعتقادهم) في تخليص الجسم من الأرواح الشريرة التي تُسبِّب الصداع والأمراض النفسية أو **الصرع**، وقد استخدم المعالجون أداة حجرية صغيرة تُدعى المِنْقَب (منشار الجمجمة)؛ لإحداث فجوة صغيرة في جمجمة المريض. واكتشف العلماء أحافير لجماجم منقَّبة في أنحاء العالم كافة، حيث يبلغ عمر بعض تلك الجماجم عشرة آلاف سنة.

ربما تكون إجراءات ثقب الجمجمة البدائية تلك قد ساعدت المرضى، إذ قد تؤدي إصابة الرأس إلى حدوث نزيف بين الدماغ والجمجمة، وهذا ما يُشكِّل ضغطًا خطيرًا على الدماغ، فيخفِّف الجمجمة من ذلك الضغط المتجمِّع.

تختلف الأدوات الجراحية المستخدمة حاليًّا، عن المِنْقب الذي استُخدم قبل التاريخ، ومع ذلك لا يزال ثقب الجمجمة مستخدمًا في علاج أنواع معينة من إصابات الرأس؛ حيث يستخدم الجرَّاحون المعاصرون ذلك الأسلوب؛ في الوصول إلى الدماغ وإزالة **الجلطات الدموية**، والقيام ببعض أنواع الجراحة.

حقيقة ممتعة

مارس شعب الإنكا والسكان الأصليون في أمريكا الجنوبية ثقب الجمجمة، وقد كان المحاربون في بعض الأحيان يثقبون جماجم أعدائهم الذين يقتلون في المعركة؛ ويرتدون قطع العظام التي تُشبه الأزرار رمزًا إلى الانتصار، أو ربما كانوا يعتقدون أن قطع العظام تمنع الأرواح الشريرة.



طبيبان يهيِّئان مريضة لإجراء عملية جراحية في الدماغ، بتثبيت رأسها بمِلْزمة.

obeikan

اكتشاف الجراثيم

في العصور الوسطى، استطاع طبيب مسلم يُدعى الرّازي التعرُّف على كثيرٍ من الأمراض.

في القرن الأول الميلادي، كان الطبيب الإغريقي (جيلن) من أوائل من تناولوا الطب بأسلوب علمي، وقد عُدَّ مؤسِّس الطب التجريبي.

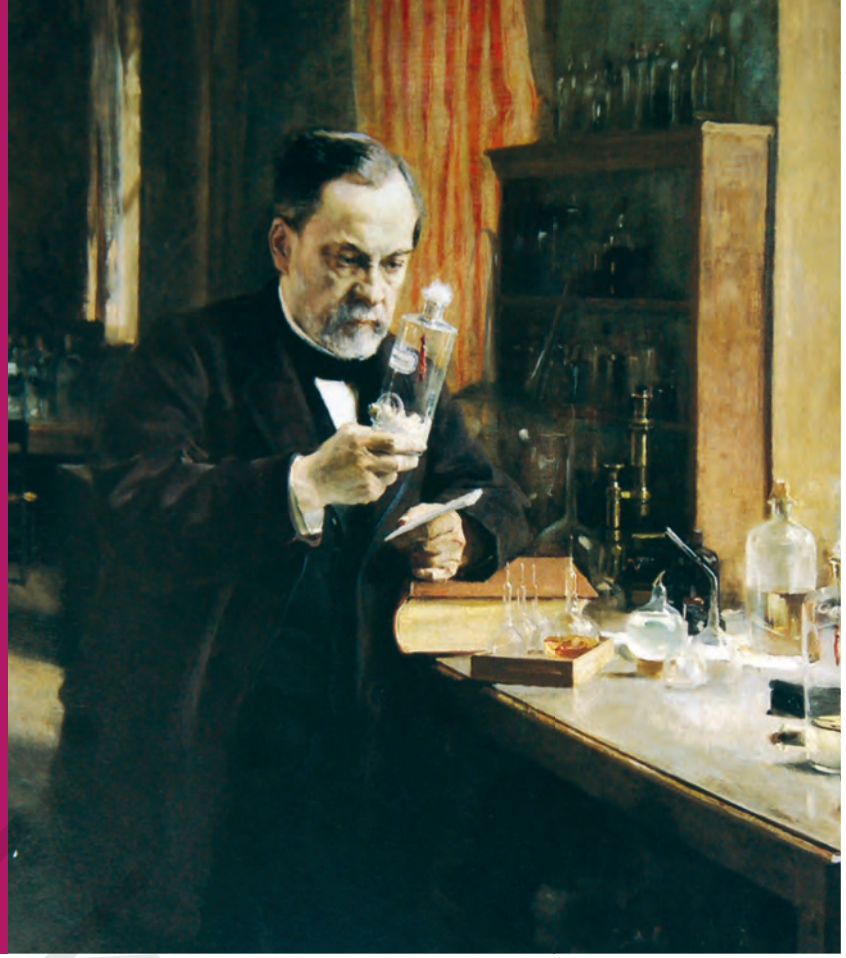
وبعد ألف سنة، بدأ أطباء آخرون التعامل مع الطب على أنه علم قائم بذاته، حيث كتب طبيب مسلم يُدعى (الرازي) أول وصف دقيق لأمراض معدية، هي الحصبة **والجدري** في أواخر القرن التاسع وأوائل القرن العاشر الميلادي. وقد وضع طبيب مسلم يُدعى (ابن سينا) وبعد ذلك بمئة عام تقريبًا، موسوعة تتناول المعرفة الطبية.

حازت دراسة الطب أهمية كبرى في **عصر النهضة** (القرن الرابع عشر – القرن السادس عشر). وظهرت في تلك الحقبة، رغبة جامحة إلى التعلُّم والاكتشاف. وقد شرَّح العلماء والأطباء لأول مرة في التاريخ الحديث الموتى، أتاح لهم إجراء أول دراسات علمية حقَّة تتعلَّق بعلم تشريح الإنسان (بِنية الجسم) والدورة الدموية (حركة الدم في الجسم).

لم يفهم الناس أسباب الأمراض **والعدوى** حتى منتصف القرن السابع عشر، وفي ذلك الوقت، استخدم تاجر أقمشة هولندي يُدعى (أنتون فان ليفونهوك) المجهر في فحص القماش، وكان مجهره حينئذٍ بدائيًّا، ولكنه كان كافيًا لرؤية الأجسام الصغيرة المتحرِّكة من خلال العدسة. فأدرك أنه يرى مخلوقات حية صغيرة. سُمِّيت تلك **المخلوقات المجهرية** فيما بعد المخلوقات الحية الدقيقة.

وسُمِّيت معظم المخلوقات الحية الدقيقة التي راقبها (ليفونهوك) من البكتيريا **بالجراثيم**، وهي مخلوقات حية دقيقة قد تُسبِّب الأمراض والعدوى.

أسهمت جهود (ليفونهوك) في ظهور فرع جديد في العلم، هو **علم الجراثيم**.

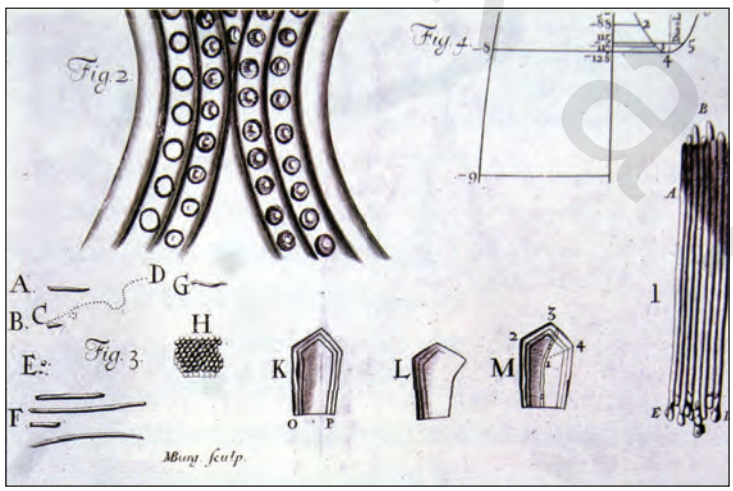


لويس باستور

لويس باستور (1822 - 1895)م، عالِم فرنسي وِلد في مدينة دول في فرنسا، اشتُهر عندما بلغ ستة وعشرين عامًا نتيجة دراساته في البلُّورات. وفي عام 1849م، بدأ باستور بدراسة التخمُّر، واكتشف أنه يمكن للمخلوقات الحية الدقيقة إفساد الأطعمة، وأنه يمكن القضاء عليها بالتسخين. فأصبحت تلك الطريقة تعرف بـِ (البسترة)، وأثبت أيضًا أنَّ المخلوقات الحية الدقيقة تُسبِّب كثيرًا من الأمراض.

وفي أواخر القرن التاسع عشر، أكمل الفرنسي (لويس باستور) والألماني (روبرت كوخ) دراسة البكتيريا التي بدأها (ليفونهوك)، حيث كشف (باستور) أن بعض أنواع البكتيريا يمكنها أن تتسبِّب في عملية كيميائية تُدعى **التخمُّر**، وهو تغيُّر يجعل الحليب مرًّا، وقد بيَّن (كوخ) أيضًا أنَّ أنواعًا معينة من البكتيريا، يمكنها أن تُسبِّب حدوث الأمراض.

في ثلاثينيات القرن العشرين، أتاح تطوير مجاهر حديثة للعلماء رؤية البكتيريا من الداخل، وما زال العلماء إلى يومنا هذا يدرسون المخلوقات الحية الصغيرة، التي اكتشفها (ليفونهوك)، ودورها في حدوث الأمراض.



استخدم ليفونهوك مجهرًا صغيرًا (الصورة إلى اليمين) في دراسة المخلوقات الحية الدقيقة. ورسم الأشياء التي شاهدها تحت المجهر (الصورة العلوية).

لقاح الجدري

لقَّح إدوارد جينير الناس ضد الجدري أول مرة، خلال القرن الثامن عشر.

كان **الجدري** من أكثر الأمراض إثارة للرعب على مرِّ التاريخ، حيث تنجم عنه حمى شديدة (ارتفاع درجة حرارة الجسم)، وآلام، وطفح يتحوَّل إلى تقرُّحات مليئة بالصديد تترك ندوبًا غائرة، علاوة على أن هنا المرض ينتقل بسهولة بين الأشخاص، وقد أدَّى الجدري إلى قتل ملايين البشر، وفقد ملايين غيرهم أبصارهم وترك ندوبًا على أجسامهم.

مع حلول أواخر القرن الثامن عشر، توصَّل الأطباء إلى أن الأشخاص الذين يشفون من الجدري، لا يصابون به مرَّة أخرى طوال حياتهم؛ لذا حاولوا استغلال تلك **المناعة** (مقاومة المرض) للسيطرة على المرض.

فحقن الأطباء الأشخاص المصابين بمادة مأخوذة من تقرُّحات الجدري، وهذا ما تسبَّب بحالة مرضية بسيطة، أعطت أملًا في شفاء المرضى، وتطوير مناعة ضد المرض.

لكن تلك الطريقة كانت خطيرة؛ لأن بعض الناس يصابون بحالة مرض شديدة.

في عام 1796م، طوَّر طبيب بريطاني يُدعى (إدوارد جينير) أول **لقاح** آمن وفاعل ضد الجدري (اللقاح مادة تُساعد الشخص على الحصول على مناعة ضد مرض معين)، وقد عُدَّ اختراع اللقاح ذا أهمية كبيرة في مجال الوقاية من الأمراض وعلم المناعة؛ وهو علم دراسة كيفية مقاومة الجسم للأمراض.

تساعد اللقاحات الأطباء على الوقاية من المرض بدلًا من علاج أعراضه؛ حيث تعمل اللقاحات على حثِّ الجسم على إنتاج **الأجسام المضادة**؛ وهي مواد تساعد الجسم على التصدي **لمخلوقات حية** دقيقة معينة.

تحتوي بعض اللقاحات على **جراثيم** قُضي عليها مسبقًا، وتوجد لقاحات أخرى

obeikan.com

تحتوي على جراثيم حية لكنها ضعيفة؛ كي لا تسبِّب المرض، وتُصنع لقاحات أخرى من أجزاء من الجراثيم، أو من مخلوقات حية دقيقة تشبه الجراثيم ولكنَّها غير مؤذية، أو من السموم التي تفرزها الجراثيم، حيث تسمح اللقاحات جميعها للجسم، بأن يميِّز الجراثيم ويهاجمها.

يوصي الأطباء في الولايات المتحدة حاليًّا بإعطاء الأطفال عددًا من **اللقاحات**، التي تمكَّنت من خفض نسبة الإصابة بعدد من الأمراض بصورة كبيرة؛ فمثلًا: سجَّل الأطباء في الولايات المتحدة واحدًا وعشرين ألف حالة **شلل أطفال** في عام 1952م، في حين سُجِّل أقل من عشر حالات في كل عام مع نهاية القرن العشرين.

على الرغم مما تقدم، فإن اللقاحات لا توفِّر حماية كاملة؛ وبحسب تقديرات

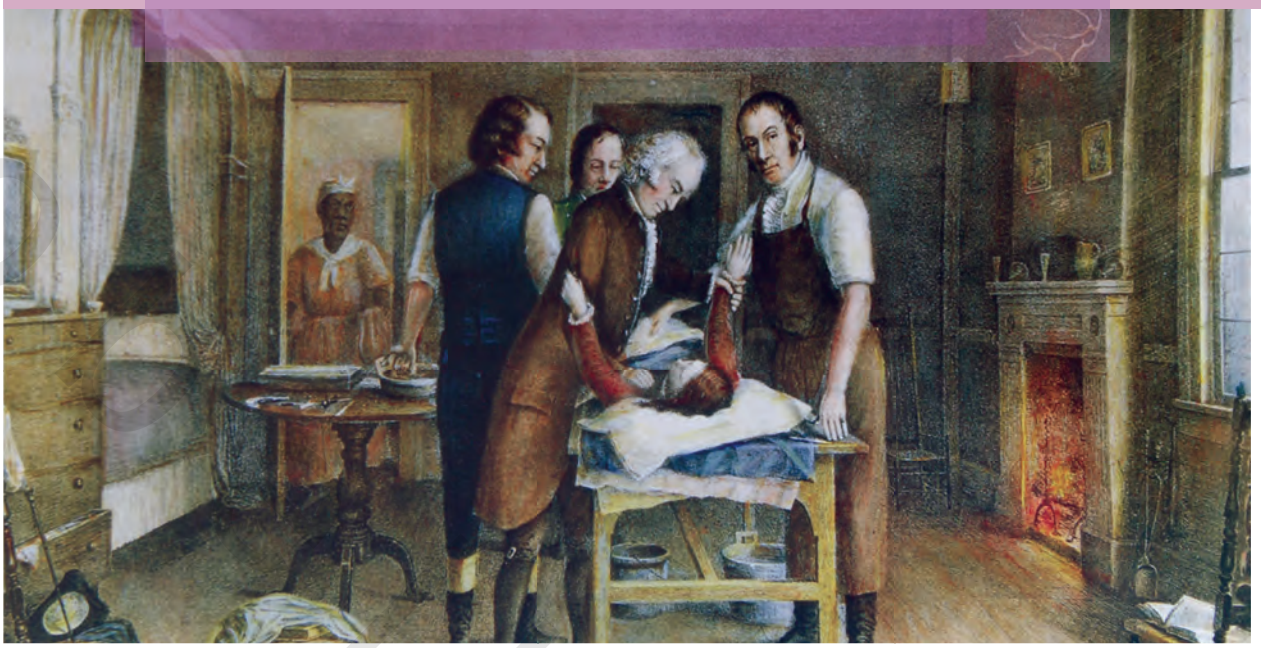
تُعطى معظم اللقاحات عن طريق الحقن، إذ إنها تحمي ضد الأمراض سنوات طويلة.

العلماء، فإن (10%) تقريبًا من الذين يتلقُّون لقاح مرض معين، لا يكونون محصَّنين كليًّا. وتوجد أيضًا مشكلة تظهر في حالات نادرة، إذ يعاني بعض الناس استجابة سلبية ضدَّ اللقاحات.

إدوارد جينير

إدوارد جينير (1749 - 1823)م، طبيب بريطاني اخترع أول لقاح، فقد لاحظ في أثناء ممارسة الطب في الريف الإنجليزي، أن النساء المسؤولات عن حلب الأبقار لا يُصبن بالجدري إذا أصبن بجدري الأبقار من قبل، وكان جدري الأبقار مرضًا مشابهًا للجدري، لكنه كان أقل حدَّة. وفي عام 1796م، استخرج جينير مادة من تقرُّحات سبَّبها جدري الأبقار، واستخدمها في حقن فتى يبلغ من العمر ثمانية أعوام، أصيب بدوره بجدري الأبقار. وبعد ذلك بثمانية وأربعين يومًا، عرَّض جينير الفتى للجدري، ولم يُصب بأذى. إن حقن الفتى بجدري الأبقار جعله مقاومًا لنوع آخر من الجدري، فأصبحت اللقاحات أسلوبًا مقبولًا في الوقاية من الجدري، بدءًا من القرن التاسع عشر.

التخدير



يتيح التخدير للأطباء، إجراء عمليات جراحية طويلة ومعقَّدة.

حاول الأطباء على مرِّ السنين استخدام الكحول، والأفيون (مخدِّر يُصنع من نوع معين من نبات الخشخاش) وأدوية أخرى؛ لتسكين الألم، ولكن لم تكن تلك الأدوية تعمل بصورة فاعلة، حيث يُعدُّ عدم وجود مُسكِّن فاعل للألم في العمليات الجراحية أمرًا صعبًا بالنسبة إلى المرضى، وقد أدى ذلك إلى الحدِّ من قدرة الأطباء على القيام بعمليات جراحية طويلة ومعقَّدة.

في القرن التاسع عشر، اقترح عالم بريطاني يُدعى (همفري ديفي) أنه يمكن استخدام مادَّة أكسيد النيتروز الكيميائية بوصفها **مخدِّرًا**، حيث يؤدي إلى فقدان مؤقَّت للإحساس في جزء من الجسم أو في الجسم كله، ولكن لم يجرِّب أحد فكرة (ديفي) حتى عام 1844م، عندما استخدم طبيب أسنان أمريكي يُدعى (هوراس ويلز) أكسيد النيتروز في قلع الأسنان.

اكتشف أمريكيان في المدة نفسها تقريبًا، أنه يمكنهما تنويم المرضى بصورة آمنة؛ بجعلهم يستنشقون غازًا يُدعى **الإيثر**. وفي عام 1842م، طلب طبيب يُدعى (كروفورد دبليو. لونج) إلى أحد مرضاه أن يستنشق الإيثر قبل العملية الجراحية. وفي عام 1845م، استخدم الإيثر في تسكين آلام امرأة في أثناء الولادة.

في ذلك الوقت، بدأ طبيب أسنان يُدعى (ويليام توماس جرين مورتون) استخدام الإيثر مخدرًا عند قلع الأسنان،

واستخدمه في تخدير المرضى قبل إجراء العمليات الجراحية.

استخدم طبيب أسكتلندي يُدعى السير (جيمس واي. سيمبسون) نوعًا آخر من المخدِّر عام 1847م، يُسمى الكلوروفورم، وكانت ملكة بريطانيا فيكتوريا من النساء الأُوَل اللاتي خُدِّرن خلال الولادة عام 1853م.

يستخدم الأطباء حاليًّا، التخدير الكلي والموضعي، حيث يفقد المريض في التخدير الكلي الإحساس بجسده كليًّا، ويفقد الوعي (الشعور بما حوله). في حين يفقد المريض في التخدير الموضعي، الإحساس بجزء من الجسم، ويبقى واعيًا لما حوله.

يُعطى التخدير الكلي عن طريق الحقن، أو البلع، أو الاستنشاق. وينقل الدم مادَّة المخدِّر إلى الدماغ، حيث يعمل على توقف جزء من **الجهاز العصبي** المسؤول عن الشعور بالألم، وعندما يكون المريض في مستويات عميقة من اللاوعي، إذ ينخفض معدل دقات القلب والتنفس، ويفقد القدرة على ردود الفعل المنعكسة ومنها العطس، ويراقب اختصاصي التخدير المريض الغائب عن الوعي.

يمكن استخدام التخدير الموضعي على سطح الجسم أو بالحقن بجانب العصب؛ وهو ليف في الجسم ينقل الرسائل الحسية إلى الدماغ.

يستخدم الأطباء التخدير الموضعي عادة، عندما تُجرى العملية في العين، أو الأنف، أو الفم، أو الجلد. ويستخدم أطباء الأسنان التخدير الموضعي في بعض العمليات منعًا لحدوث الألم، وكذلك يمكن استخدام التخدير الموضعي؛ في علاج الألم الناتج من الإصابات والأمراض.

يسهم التخدير بصورة كبيرة في التقليل من الصدمة الجسدية والضغوط الانفعالية التي تنجم عن العمليات الجراحية، ويتيح التخدير للأطباء حاليًّا إجراء عمليات جراحية طويلة ومعقَّدة، لا يمكن على الأرجح إجراؤها للمرضى وهم في حالة وعي كامل.

طبيب تخدير يراقب مريضًا عن كثب في أثناء العملية الجراحية.

الأسبرين

كان الأسبرين من أوائل الأدوية التي صُنعت، حيث صُنع أول مرة في عام 1853م.

اكتشف الناس قبل آلاف السنين إمكانية استخدام لحاء شجر الصفصاف؛ في تخفيف الحمَّى وتسكين الألم، ولكن معرفة الأطباء لجسم الإنسان كانت محدودة، لا تتيح لهم معرفة السبب الذي يجعل لحاء الصفصاف فاعلًا، وقد بدأ العلماء في مطلع القرن التاسع عشر دراسة كيفية **استخلاص** الأدوية من النباتات، وسرعان ما طُوِّرت المئات من الأدوية.

أما حاليًّا، فيُنتج أحد أهم الأدوية الموجودة من مادة تُدعى ساليسين، وهي مركب كيميائي يوجد في لحاء الصفصاف، ترتبط مادة ساليسين ارتباطًا وثيقًا **بالأسبرين**، الذي يعدُّ من أكثر الأدوية شيوعًا على مستوى العالم.

صنع الكيميائي الفرنسي (تشارلز أف. جيرهارد) أول أنواع الأسبرين عام 1853م، وكان هذا المركَّب الجديد قادرًا على تخفيف الألم، وتخفيض درجة الحرارة، و**تقليل الالتهابات** (الاحمرار، والانتفاخ، والحرارة، والألم)، ولكن لم تُعرف قيمة الأسبرين فعليًّا حتى عام 1899م، عندما كتب باحث أدوية ألماني يُدعى (هنريك دريسر) عن فوائد الأسبرين الطبية، وسرعان ما بدأ

يحتوي لحاء الصفصاف على مركَّب ساليسين، الذي يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالأسبرين.

obeikan.com

المجتمع الطبي ملاحظة الصفات الرائعة التي يتميَّز بها ذلك المسحوق المرُّ.

يُخفِّف الأسبرين من الحمى والالتهاب، ولكنَّ له تأثيرًا في حدوث **الجلطات الدموية**، وتهيُّج المعدة. وقد طوَّر العلماء في أواخر تسعينيات القرن العشرين، (الأسبرين الخارق) لتخفيف الألم والالتهاب من دون التسبب **بالأعراض الجانبية**، التي يُسبِّبها الأسبرين العادي. لكن تعاطي جرعات كبيرة من الأسبرين الخارق، قد يزيد أيضًا من احتمال الإصابة بالنوبة القلبية و**السكتة الدماغية**؛ لذا يجب استخدام مثل هذه الأدوية بإشراف الطبيب فقط.

وعلى الرغم من أن الأسبرين ينجم عنه أعراض جانبية عند بعض الناس، فإنه يعدُّ دواءً آمنًا إلى حد ما، إذا أُعطي بجرعات مناسبة، والأطفال الذين يتناولون الأسبرين لعلاج الرشح أو جدري الماء قد يصابون بمتلازمة (راي)، التي تعدُّ مرضًا نادرًا ومميتًا بالنسبة إلى الأطفال في بعض الأحيان.

يكون الأشخاص الذين يتناولون الأسبرين باستمرار، أقل عرضة للإصابة بأنواع معينة من السرطان؛ إذ يُعتقد أن الأسبرين يُعطِّل بعض العمليات الضرورية لظهور **السرطان**، وتُقلِّل الجرعات الصغيرة اليومية من الأسبرين أيضًا، من احتمالية الإصابة بالنوبات القلبية والجلطة. ويوصي كثير من الأطباء، بأن يتناول المرضى البالغون جرعات صغيرة يومية من الأسبرين.

يساعد الأسبرين على الوقاية من النوبات القلبية، وأنواع معينة من السرطان.

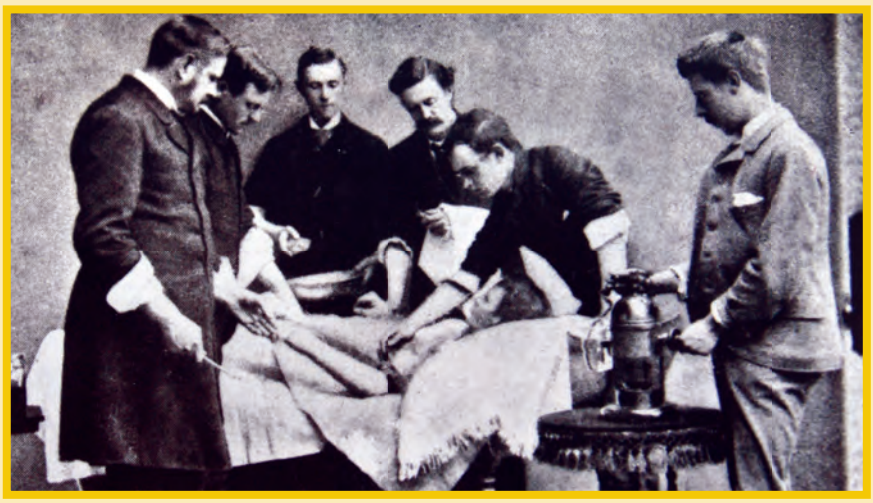
المطهِّرات

لـم يفهم الناس قديمًـا العلاقة بين **الجراثيـم** والمرضـ، ولكنهـم كانوا على دراية بفوائد **المطهرات**؛ وهي المواد التي تقضي على الجراثيم.

منذ ألفين وخمس مئـة عام تقريبًا، استُخدم النبيذ والخل في تنظيف الجروح. وبـدأ الأطبـاء فيمـا بعد، عـلاج الجروح بالمطهِّـرات لحماية الأنسجـة المتضرِّرة مـن **العـدوى**، وقـد جربـوا فـي الماضي كثيـرًا مـن المـواد لاتخاذهـا مطهِّرات، فاستخدموا البراندي (مشروب كحولي)، والقطران، وحتى الزئبق السائل الذي يعدُّ ضارًّا بالإنسان. وتعادل خطورة بعض تلك المطهِّـرات خطـورة العـدوى نفسها؛ لذا يجـب أن يكـون المطهِّر قويًّـا؛ كي يقضي على الجراثيـم، وبكميـات معتدلة؛ كي لا يهيج أنسجة الجسم.

عرف النـاس أن المطهِّرات مفيدة، ولكنهـم لـم يعلمـوا كيـف تقضـي علـى الجراثيـم؛ لـذا لـم يفهمـوا أن العنايـة الصحيـة تساعـد علـى إبعـاد الجراثيم فـي المقـام الأول، وكان الأطبـاء يجرون العمليـات الجراحيـة عـادة فـي غـرف عمليـات غيـر نظيفة، وهم يرتـدون ثيابًا عاديـة، فمـات نصـف المرضـى الذيـن خضعوا لعمليات جراحية تقريبًا.

فـي منتصف القـرن التاسـع عشر، درَّس الطبيـب المجـري (إجنـاز بـي.



صـورة التُقطت في أواخـر القرن التاسع عشـر، يظهـر فيها أطبـاء يستخدمون رذاذ ليستر المطهِّر في عملية جراحية.

سيميلويس) أهمية التطهير في أثناء الولادة؛ إذ إن النسوة اللاتي يضعن المواليد في عيادات مدينة فيينا في النمسا، كنَّ يعانين معدلات عدوى مرتفعة. وقد أدرك (سيميلويس) أن طلاب الطب الذين يعالجون النسوة، يشرِّحون أيضًا الجثث، ولم يكن هؤلاء الطلاب يغسلون أيديهم عادة بين العمليات؛ لذا أمر الطلاب بغسل أيديهم قبل كل عملية بمحلول مخفَّف من مادة كيميائية تُدعى (كلوريد الجير)، فانخفضت أعداد النسوة المصابات بالعدوى.

في عام 1865م، أصبح الجراح الإنجليزي السير (جوزيف ليستر) من أوائل الجرَّاحين الذين استخدموا المطهِّرات في أثناء العملية الجراحية، فقد سمع (ليستر) بأعمال (باستور) عن **البكتيريا**، وأدرك أن الجراثيم قد تؤدي إلى وفاة كثير من المرضى الذين تُجرى لهم عمليات جراحية، وبدأ (ليستر) في استخدام حمض الكربوليك مطهِّرًا للمساعدة على منع إصابة الجروح بالعدوى، ورشَّ أيضًا حمض الكربوليك في أرجاء الغرفة، على أمل القضاء على الجراثيم الموجودة في الهواء.

وقد قاد العمل الذي قام به (ليستر) و(سيميلويس) آخرين، إلى البحث عن مطهرات جديدة وأكثر فاعلية.

حقيقة ممتعة

أُخذت كلمة مطهر بالإنجليزية (antiseptic) من كلمتين إغريقيتين: تعني كلمة (anti) ضد، وتعني كلمة (sepsis) التحلل أو الفساد.

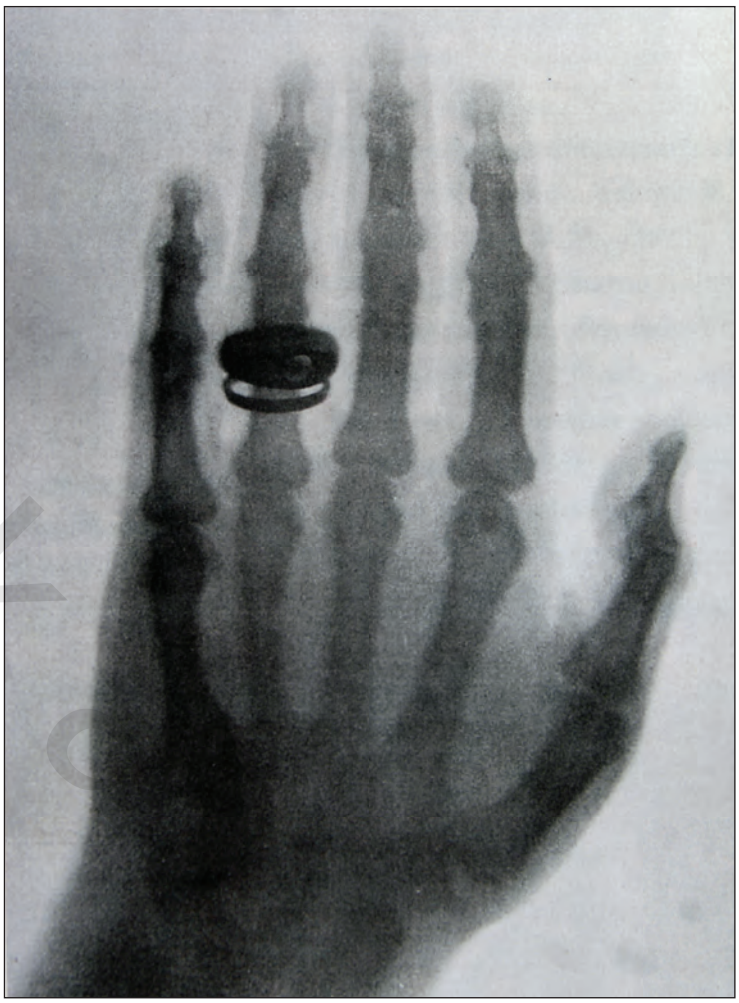
وما زالت بعض تلك المطهِّرات، مثل الكحول واليود، مستخدمة إلى يومنا هذا.

طوَّر الأطباء في أواخر القرن التاسع عشر ما يُسمى (**الجراحة المعقَّمة**)، وحاولوا بوساطة ذلك الأسلوب الإبقاء على منطقة العملية الجراحية خالية من الجراثيم، عن طريق **تنظيف الأدوات والمعدَّات والأغطية وتعقيمها**، وفي الوقت الذي تركِّز فيه المطهرات على القضاء على الجراثيم، فإن الجراحة المعقَّمة تركِّز على إبعادها في المقام الأول.

يعدُّ التنظيف الشامل باستخدام الصابون والمطهرات، أمرًا أساسيًّا في العمليات الجراحية الحديثة.

openkan.com

الأشعَّة السينية



▲ التُقطت هذه الصورة في أثناء أول عرض للأشعة السينية أمام الناس عام 1896م.

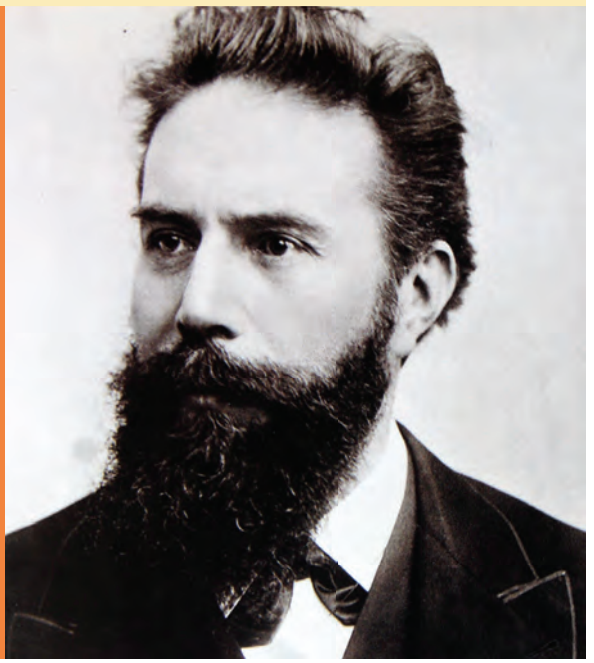
منذ أن حاول الإنسان علاج عظم مكسور أول مرة، واجه المعالجون مشكلة رئيسة، وهي: كيف يمكنهم علاج مشكلات داخل الجسم من دون رؤيتها؟ وفي عام 1895م، حلَّ عالِم ألماني يُدعى (فيلهيلم كونراد رونتجين) هذه المشكلة باكتشاف **الأشعَّة السينية**.

لاحظ (رونتجين) شيئًا غريبًا في أثناء تجربة عن الطاقة الكهربائية، فقد فرَّغ أنبوبًا زجاجيًّا من الهواء كليًّا، وغطَّاه بورق أسود، ثم مرَّر **تيارًا كهربائيًّا** عبر الأنبوب، فشاهد بعدها صورة تظهر في مكان قريب على الفيلم الفوتوجرافي.

ما الذي أدى إلى ظهور هذه الصورة؟ اعتقد (رونتجين) أن الأنبوب أصدر أشعَّة غير مرئية، وكان اعتقاده في محلِّه. يستخدم العلماء الحرف (س) عادة، للدلالة على أمر غير معلوم (مجهول)، ونظرًا إلى أنه لم يعلم ماهية تلك الأشعة، فقد سماها الأشعَّة السينية.

اكتشف (رونتجين) أن الأشعَّة السينية يمكنها أن تخترق بعض المواد مثل **الأنسجة الرخوة** بسهولة، ولكنها لا تستطيع أن تخترق مواد أخرى مثل العظم والفلز. وسرعان ما أدرك أنه يمكن استخدام الأشعَّة السينية في خدمة الطب، فاستخدمها في تصوير عظام يد زوجته، وكانت أول صورة التقطت بالأشعَّة السينية في العالم.

تُستخدم الأشعَّة السينية في يومنا هذا في كثير من المهام الطبية، حيث تتيح للعاملين في المجال الصحي الحصول على صور العظام، والأعضاء



فيلهيلم كونراد رونتجين

فيلهيلم كونراد رونتجين (1845 - 1923)م، مكتشف الأشعَّة السينية. ولِد في مدينة لينوب (تُسمى رمشايد حاليًا) في ألمانيا. وقد كشفت الدراسات التي قام بها أن الأشعَّة السينية يمكنها أن تمرَّ من خلال الأنسجة الرخوة، ولكنها لا تستطيع النفاذ من خلال الأجسام الأكثر صلابة، مثل العظم والفلز، وأحدث اكتشاف الأشعَّة السينية ثورة في مجالَي الطب والعلوم، وقدَّم رؤىً جديدة عن الإشعاع وتركيب النواة.

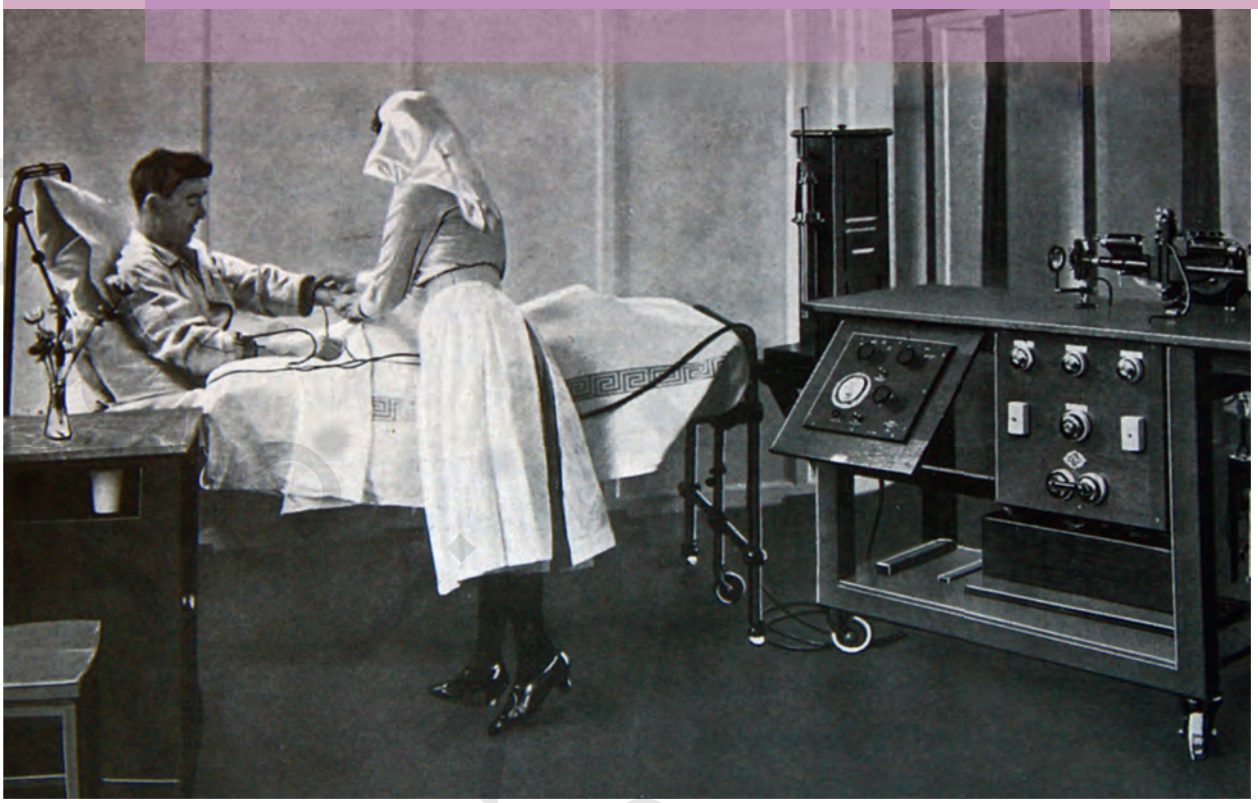
سُمِّيت الأشعَّة السينية في ألمانيا أشعَّة رونتجين تكريمًا له، وفي عام 1901م، حاز على أول جائزة نوبل في الفيزياء؛ للاكتشاف الذي توصل إليه.

الداخلية، والأسنان. ومن ثم يستخدم الأطباء تلك الصور في تحديد العظام المكسورة وغيرها من الإصابات.

ويستخدمونها أيضًا في اكتشاف الأمراض الداخلية في الجسم، ويستخدم أطباء الأسنان الأشعَّة السينية لرؤية أماكن التسوس والإصابات في الأسنان. وقد طوَّر العلماء في منتصف القرن العشرين، طرقًا أخرى لالتقاط صور للأنسجة والأعضاء (راجع صفحة 40 – 41).

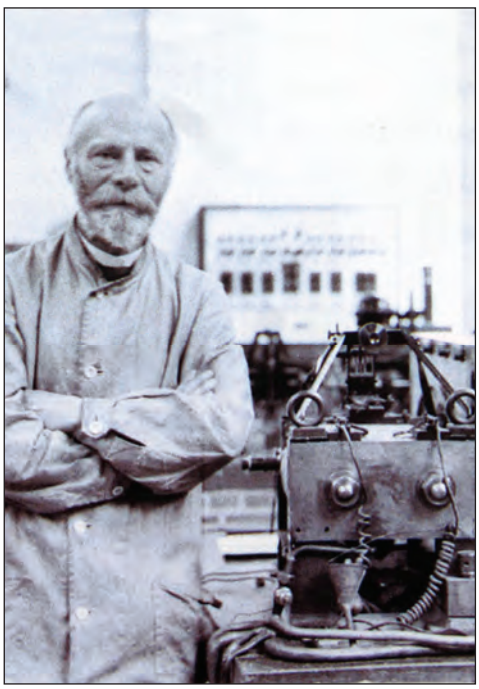
تستخدم أجهزة التصوير المقطعي الأشعَّة السينية؛ لالتقاط صور مقطعية للجسم.

جهاز تخطيط القلب



يُسجل جهاز تخطيط القلب التيارات الكهربائية الصادرة عن القلب، الصورة مأخوذة في عام 1927م.

بعد مدة قصيرة من فوز (فيلهيلم كونراد رونتجين) بجائزة نوبل لاكتشافه **الأشعَّة السينية**، أسهم عالِم آخر إسهامًا مهمًّا في المجال الطبي؛ ففي عام 1903م، اخترع الهولندي (فيليم آيندهوفن) آلة يمكنها تسجيل **التيار الكهربائي** الذي يولِّده نشاط القلب، وقد تطوَّرت تلك الآلة فيما بعد؛ لتصبح **جهاز تخطيط القلب** الذي نعرفه في يومنا هذا، الذي أحدث ثورة في مجال العناية بالقلب، مثلما أحدثت الأشعَّة السينية ثورة في مجالات طبية أخرى.



اخترع فيليم آيندهوفن جهاز تخطيط القلب عام 1903م.

تنتقل تيارات كهربائية صغيرة خلال القلب عند كل نبضة، وتتحكَّم تلك

التيارات في معدَّل انقباضات القلب ونمطها، لقد ساعدت دراسات (آيندهوفن) المتعلقة بالتيارات الكهربائية الطبيعية للقلب الأطباء على معرفة التيَّارات الكهربائية الشاذَّة وفحصها، ونتيجة لذلك، بدأ الأطباء تعلُّم العلاقة بين التيارات الكهربائية الشاذَّة في القلب، وأمراض القلب أو اعتلاله، وفي عام 1924م، حصل (آيندهوفن) على جائزة نوبل؛ تقديرًا للإنجازات التي قام بها.

يلتقط جهاز تخطيط القلب، أو ما يُسمى (ECG) أو (EKG)، التيارات الكهربائية الخاصة بالقلب، عن طريق أسلاك توضع على سطح جلد المريض. وتوصل الآلة عادة بطابعة لرسم نشاط القلب، حيث تُسمى هذه النسخة المطبوعة **المخطَّط الكهربائي للقلب** (ECG) أو (EKG)، ويستطيع جهاز تخطيط القلب أيضًا عرض التيارات على نوع معين من الشاشات، يُسمَّى جهاز رسم الذبذبات.

يُستخدم جهاز تخطيط القلب هذه الأيام في **الكشف** عن مشكلات القلب وتشخيصها، ويساعد على تحديد موقع الأذى الذي تتسبَّب به النوبة القلبية وحجمه، ويُظهر مدى شفاء القلب. وقد ساعد اختراع (آيندهوفن) على إنقاذ كثير من الناس، بأن منح الأطباء طريقة جديدة لمراقبة القلب.

نظرة عن قرب

عند تسجيل المخطط الكهربائي للقلب (ECG)، يكون المريض مستلقيًا عادة. وتُسمى هذه الطريقة (المخطط الكهربائي للقلب في حالة السكون). وفي بعض الأحيان، يُسجَّل المخطَّط في أثناء قيام المريض بالتمارين، أو بعد تناول علاج أو محفِّز للقلب، ويُسمى المخطط في تلك الحالة (المخطط الكهربائي للقلب في حالة الجهد)، الذي يفيد في معرفة هل يحصل القلب على كمية كافية من الأكسجين في أثناء بذل جهد كبير.

الأنسولين

ساعدت التقنيات التي طُوِّرت مع بداية القرن العشرين، مثل **الأشعَّة السينية وجهاز تخطيط القلب** الأطباء على كشف كثير من الأمراض وعلاجها. وعلى الرغم من ذلك، كان العلماء حينئذٍ في بدايات معرفة حقيقة أمراض أخرى، ومنها مرض **السكَّري**؛ وهو خلل في قدرة الجسم على استخدام السكَّريات في الدم.

ففي عام 1899م، كشف طبيبان ألمانيان، هما: (أوسكار مينكوفسكي) و(جوزيف فون ميرينج) وجود **عضو** في جسم الكلب يُدعى (البنكرياس) يحتوي على شيء ينظِّم (يتحكَّم في) السكَّر في الدم. ولم يُعرف ذلك الشيء حتى عام 1921م، عندما **استخلص** فريق من الباحثين في جامعة تورنتو في كندا، المادة التي اعتقدوا أنها قادرة على التحكم في مرض السكَّري، حيث سمى العلماء (فريدريك جي. بانتينج)، و(تشارلز أتش. بست)، و(جون جيه. آر ماكليود)، و(جيمس بي. كوليب) تلك المادة **الأنسولين**.

أسهم فريدريك بانتين (إلى اليمين)، وتشارلز بست (إلى اليسار) في استخلاص الأنسولين.

يساعد الأنسولين على تحويل الطعام إلى صور مختلفة من الطاقة يمكن للجسم استخدامها، وتنتجه خلايا معينة في البنكرياس. ويُنتَج الأنسولين في الحالات العادية، عندما يُمتص الطعام في مجرى الدم. ويرتبط الأنسولين بخلايا معينة في العضلات والكبد **والأنسجة** الدهنية، ويحفِّز الخلايا على امتصاص المزيد من الغذاء من الدم.

يعاني الأشخاص المصابون بالسكَّري نقصًا في إفراز الأنسولين. وإذا لم توجد كمية كافية من الأنسولين؛ فلا تتمكَّن الخلايا من امتصاص السكر،

حقيقة ممتعة

استُخرج الأنسولين في البداية من بنكرياس الماشية والخنازير بصورة رئيسة، وفي عام 1978م، أنتج علماء أمريكيون الأنسولين عن طريق إدخال جينات (أجزاء صغيرة جدًا من الخلية) البشر في البكتيريا، التي أصبحت فيما بعد تُنتج الأنسولين البشري.

وهذا ما يؤدي إلى زيادة السكريات في الدم؛ لذا فإنَّ نقص الأنسولين قد يؤدي إلى الإغماء أو حتى الموت إن لم يُعالج.

أحدث اكتشاف الأنسولين ثورة في مجال علاج السكَّري، واستخدم (بانتينج) وزملاؤه الأنسولين أول مرة في علاج مرضى السكَّري عام 1922م. وفي عام 1923م، فاز (بانتينج) و(ماكليود) بجائزة نوبل تقديرًا لأعمالهما، وشاركا سائر أعضاء الفريق في هذه الجائزة.

ما زال الأنسولين جزءًا مهمًّا في علاج السكَّري حتى يومنا هذا؛ حيث يمكن للمرضى حقن أنفسهم بالأنسولين لتعديل مستوى السكر في الدم، وقد أتاح الأنسولين لملايين مرضى السكَّري العيش حياة طبيعية تقريبًا.

صُنعت زجاجة الأنسولين هذه عام 1923م، في مختبر جامعة تورنتو الكندية.

يحقن ملايين الأشخاص في هذه الأيام أنفسهم بالأنسولين؛ للتحكّم في مرض السكَّري.

البنسلين

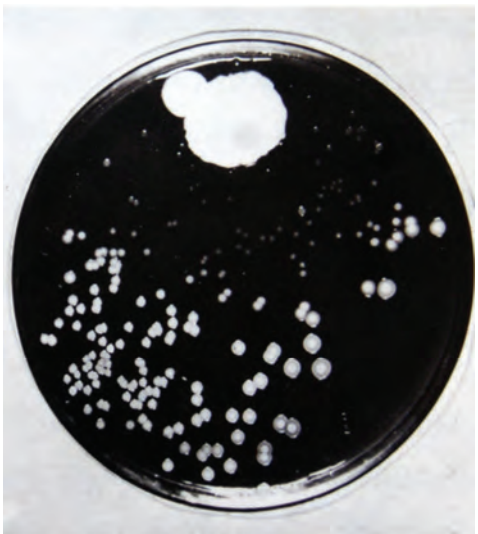
تبيِّن هذه الصورة الملوَّنة نوعًا من العفن الذي يُصنع منه البنسلين، وهو أول مضاد حيوي معروف.

كانت **العدوى** على مرِّ التاريخ، تُحوِّل الإصابات والأمراض البسيطة إلى أمراض مميتة، فقد مات نصف عدد المرضى الذين أُجريت لهم عمليات جراحية؛ بسبب العدوى على مدى سنوات طويلة، ولم يكن بيد الأطباء حيلة لمساعدة الناس على تجنُّب ذلك، فإذا لم يكن **جهاز المناعة** لدى الشخص قويًّا إلى درجة مقاومة العدوى؛ فإنَّ مصير ذلك الشخص هو الموت.

في عام 1928م، كان عالم بريطاني يُدعى السير (ألكسندر فلمنج) يجري تجارب على **البكتيريا**، فاكتشف في اثناء التجارب وجود مادة هي **البنسلين** القادرة على القضاء على البكتيريا، والتي أصبحت فيما بعد أول **مضاد حيوي** معروف، (والمضاد الحيوي مادة قادرة على علاج العدوى عن طريق القضاء على البكتيريا).

بين عامَي (1940 – 1941)م، اكتشف عالمان بريطانيان آخران، هما: (هوارد فلوري) و(إيرنست تشين) طريقة لاستخلاص كمِّيات صغيرة من البنسلين وتنقيتها من العفن؛ وهو مادَّة تتكوَّن على الطعام عندما يفسد، ففي عام 1941م، أعطى العالمان البنسلين لرجل شرطة يعاني تسمُّمًا في الدم، فبدأت حالة الرجل تتحسَّن، ولكنَّه مات بعد نفاد البنسلين.

في السنوات اللاحقة، اكتشف العلماء طرقًا لإنتاج كميات أكبر من البنسلين وأدوية مشابهة له تُدعى



صورة الطبق الذي اكتشف فيه فلمنج البنسلين أول مرة.

openkan.com

السير ألكسندر فلمنج

السير ألكسندر فلمنج (1881 - 1955)م، وِلد بالقرب من مدينة دارفل في أسكتلندا. ثم انتقل إلى لندن للدراسة في كلية (سانت ماري) للطب، وبقي في لندن ليعمل اختصاصي بكتيريا في مستشفى (سانت ماري) في جامعة لندن.

في عام 1928م، اكتشف فلمنج أن نوعًا من العفن يُسمى بنسليوم نوتاتوم، يُنتج مادة قادرة على قتل البكتيريا، التي كان يُكثِّرها في أطباق المختبر، عندما لاحظ العفن الذي قتل البكتيريا المحيطة عن طريق إنتاج البنسلين.

حاز فلمنج على جائزة نوبل عام 1945م، بالمشاركة مع علماء بريطانيين آخرين عملوا في هذا الحقل أيضًا.

البنسلينات. وبحلول أربعينيات القرن العشرين، أصبحت البنسلينات منتشرة جدًّا للاستخدام الطبي.

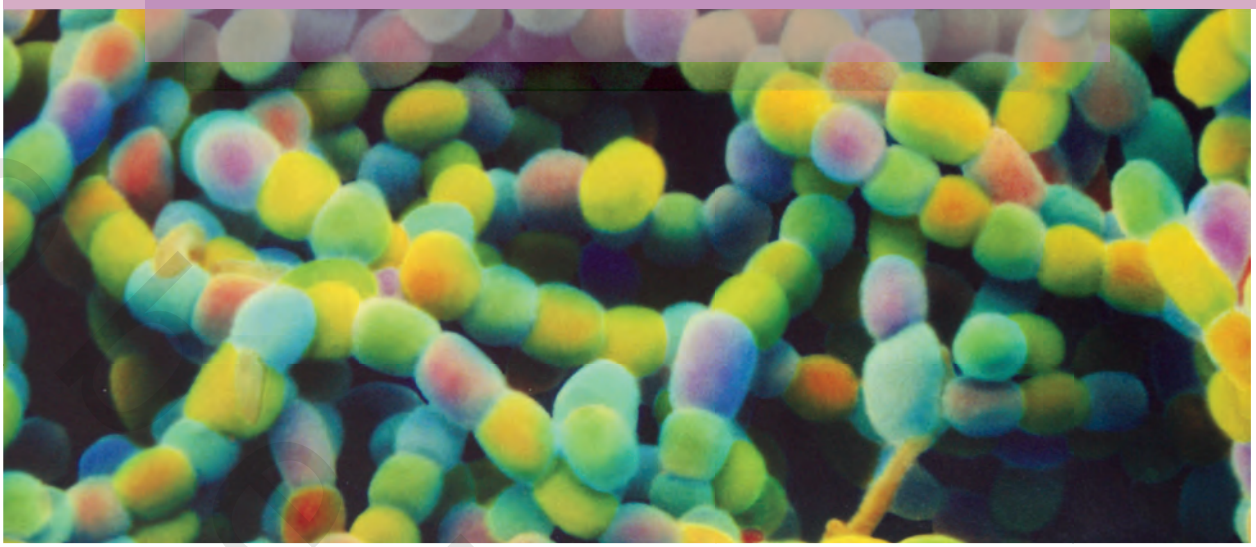
اكتشف العلماء أيضًا أن الأنواع المتعدِّدة من البنسلين تمتلك صفات مختلفة؛ فمثلاً: يوجد نوع يُسمى البنسلين (G) الفاعل في القضاء على البكتيريا بصورة عامة، ولكنَّه غير فاعل في القضاء على أنواع معينة من البكتيريا، وغير فاعل إذا تناوله المريض عن طريق الفم.

في أواخر خمسينيات القرن العشرين، بدأ العلماء إنتاج جزيئات صناعية من البنسلين. وأحد تلك الأنواع البنسلين (V)، القادر على القضاء على البكتيريا نفسها التي يقضي عليها البنسلين (G)، ولكنَّه يُمتصُّ بالدم بصورة أفضل، وتوجد أنواع أخرى من البنسلين، تستطيع القضاء على بعض أنواع البكتيريا التي لا تتأثر ببنسلين (G).

كان للبنسلين أثر كبير في مجال الطب، حتى إن الناس سمَّوه (الدواء العجيب)، وقد أحدث نقلة نوعية في علاج كثير من الأمراض الخطيرة، مثل: التهاب الرئة، والحمى الروماتيزمية، والحمى القرمزية، ومهَّد الطريق إلى اكتشاف المئات من المضادَّات الحيوية الأخرى.

تصنع الآلة الموجودة في الصورة أدناه، كميات كبيرة من البنسلين.

المضادات الحيوية



تظهر هذه الصورة الملوَّنة منظرًا مكبَّرًا للبكتيريا السُّبْحية.

عالج الناس **العدوى** التي تُصيب الجلد بوساطة العفن على مرِّ السنين، ولكن لم يعلم أحد أن **الجراثيم** هي التي تُسبِّب العدوى حتى جاء (لويس باستور) و(روبرت كوخ) عندما درسا البكتيريا في القرن التاسع عشر، ولم يعرف أحد كيف يعالج العفن العدوى حتى عام 1928م، حيث لاحظ السير (ألكسندر فلمنج) أن العفن يُنتج مادة قادرة على القضاء على البكتيريا، ثم أصبحت تلك المادة تُدعى (**البنسلين**)، وهي أول **مضاد حيوي**.

في أربعينيات القرن العشرين، أُجريت تجارب إضافية ساعدت على نشر استخدام البنسلين. وفي تلك الحقبة، بدأ عالِم أمريكي يُدعى (سِلمان إيه. واكسمان) البحث عن مضادات حيوية أخرى.

حيث أجرى تجارب على عشرة آلاف نوع تقريبًا من **المخلوقات الحية الدقيقة**، التي تعيش في التربة؛ لمعرفة هل تحمل صفات المضادات الحيوية. وفي عام 1943م، حقَّق نجاحًا؛ عندما اكتشف أنَّ نوعًا من البكتيريا يُسمَّى السُّبْحية (تشبه المِسْبَحة)، وهو نوع ينتج مضادات حيوية قوية.

أجرى (سِلمان واكسمان) اختبارات على عشرة آلاف مخلوق حي دقيق تقريبًا؛ للحصول على مضادّات حيوية جديدة.

أدَّى هـذا الاكتشـاف إلـى تطويـر مضاد حيوي مـا زال مستخدمًا إلى يومنا هذا يُدعى (ستربتومايسين).

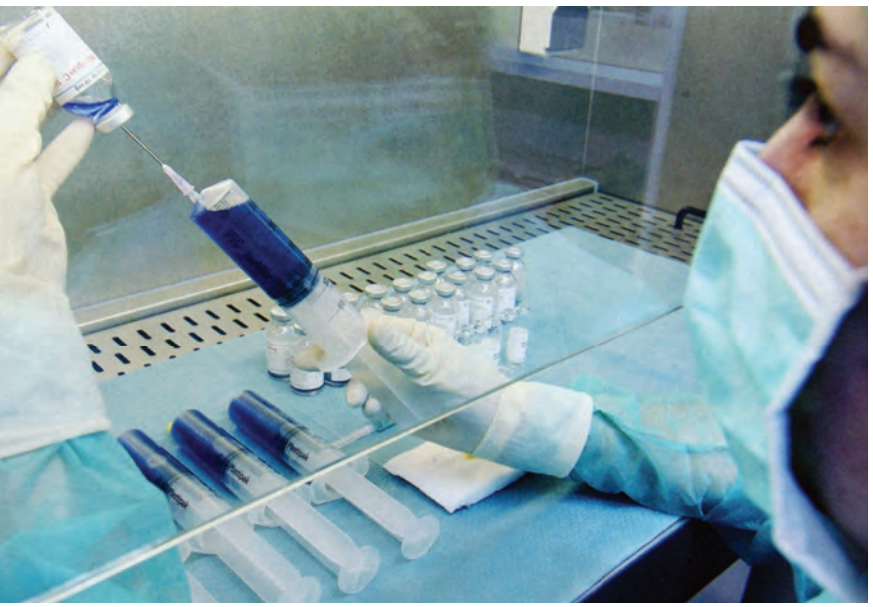
منـذ الاكتشـاف الـذي قـام بـه (واكسمـان)، عُرفـت آلاف المضـادَّات الحيويـة الأخرى، ولكن لسوء الطالع قليل منها فاعل وآمن بالنسبة إلى البشر، ويعدُّ المضاد الحيوي فاعـلاً إذا كان ذا **سمِّية اختيارية** – بمعنى أنه يقضي على الهدف (قد يكون البكتيريا المسبِّبة للمرض) من دون الإضرار **بالأنسجة** والخلايا الأخرى.

تستهدف معظـم المضادَّات الحيوية ذات السمِّية الاختيارية، المخلوقات الحية الدقيقـة وليـس الخلايـا البشريـة؛ حيث تختـرق بعض المضـادات الحيويـة جدار الخليـة البكتيرية أو غشاءها، ولا تؤثِّر تلك المضادات الحيوية فـي الخلايا البشرية؛ لأنهـا فاعلـة فقط على أجزاء مـن الغشاء البكتيري. وتوجد أنواع أخرى من المضادات الحيوية تعطِّل أنشطة خلوية مهمَّة؛ فمثلًا: بعض المضـادات الحيويـة تعطِّـل قـدرة المخلوق الحي الدقيق على التكاثر.

بدأت قضية **مقاومة المضاد الحيوي** بإيجـاد تحديـات جديـدة منـذ تسعينيات القـرن العشريـن، حيـث يعتقد العلمـاء أن انتشار استخـدام المضـادات الحيوية أدى إلى تولُّد مناعة لـدى البكتيريا المستخدمة في القضـاء عليها، وقـد تتسبَّـب البكتيريا المقاومـة للأدويـة بعدوى مـن الصعب، أو حتى من المستحيل علاجها.

وعلـى الرغـم مـن ذلـك، فـإن المضـادات الحيويـة مـا زال لهـا دور أساسي فـي الطب الحديـث، فهي أفضل عـلاج لكثير مـن أنواع العـدوى، وهي من أكثر أنواع الأدوية أمانًا على الإطلاق.

يبحث العلماء عن مضـادّات حيوية جديـدة لقتل البكتيريا، التي تولد مناعة ضد تلك المضادّات.

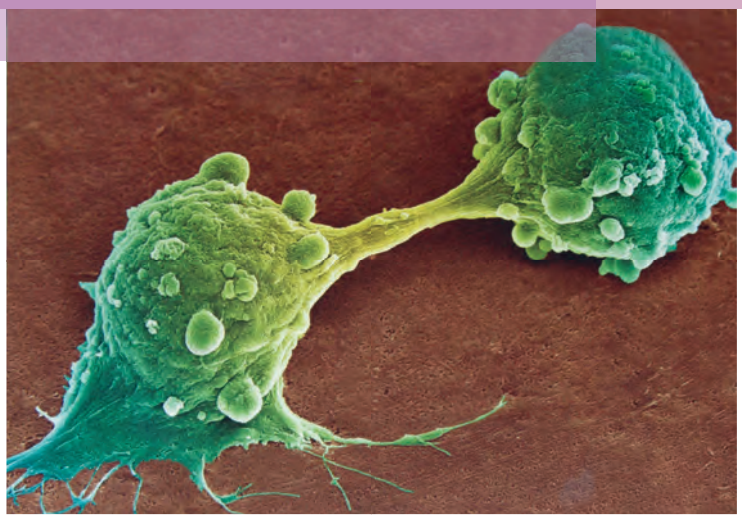


نظـرة عن قرب

يعـدُّ كـلُّ مضـاد حيـوي معيَّن فاعلًا مع مخلوقات حية دقيقة معينة، حيث تستهدف بعض المضادَّات الحيوية البكتيريا، في حين تستهدف مضادات أخرى الفطريات، ويقتل نوع مختلف مخلوقات دقيقة تُدعى الأوَّليات (مخلوقات حية وحيدة الخلية). وتُستخدم المضادات الحيوية أيضًا في قتل الخلايا السرطانية. لكنَّ المضادات الحيوية غير قادرة على قتل الفيروسات، وهي مخلوقات حية أصغر من البكتيريا. وتسبِّب الفيروسات أمراضًا، مثل: الرشح والبرد والإيدز.

obeikan.com

العلاج الكيميائي



تتكاثر الخلايا السرطانية بسرعة؛ لتكوّن ورمًا في نهاية المطاف.

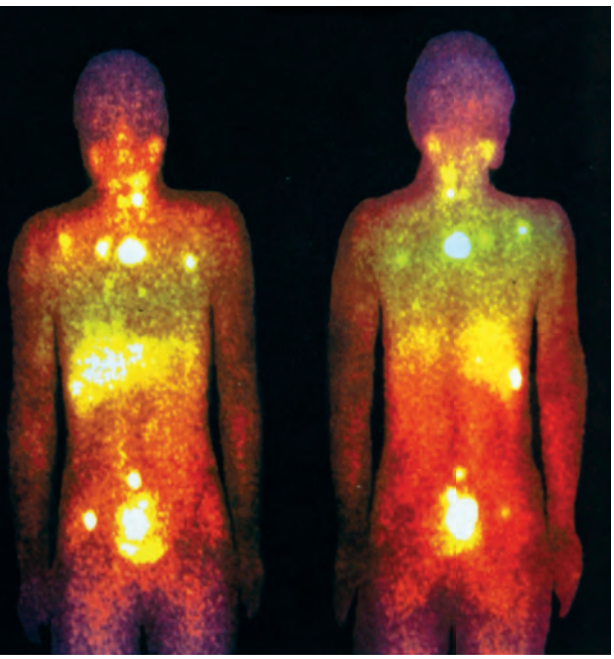
يعـدُّ مرض **السرطـان** مـن أكثـر الأمراض المؤدِّية إلى المـوت في العالم على مرِّ التاريخ، ويحدث السرطان عندما تتكاثر خلايا شاذَّة (غير طبيعية) بصورة غيـر طبيعيـة، حيث تكـوِّن تلـك الخلايا المتكاثـرة كتلـة تُسمَّـى **ورمًـا**، وتهاجـم **الأنسجـة** المجاورة، أو تنتشـر في أنحاء الجسم كافَّة.

يوجد أكثر من مئة نوع من السرطان يمكـن أن يصيب البشر، ويعـدُّ السرطان مرضًـا مميتًـا؛ إذا لـم يُعالـج بصـورة مناسبـة. وبقـي السرطان مع ذلـك أمرًا يصعُـب فهمـه وعلاجـه حتى فـي القرن العشرين.

عالج الأطباء بعض أنواع السرطان بإزالة الـورم بدءًا من عام 1809م، ولكنَّ الورم قد ينمو من جديد إذا أغفل الجراح إزالـة جـزء بسيط منـه؛ حيـث يستطيع عدد قليـل من الخلايا السرطانية التكاثر لتكويـن ورم من جديد، والأسوأ من ذلك، أن تلك الخلايا التي تبقى على قيد الحياة قـد تنتقل إلى أجزاء أخـرى إلى الجسم، وتصبح في تلك الحالة منتشرة إلى درجة أكبر من أن تُستأصل.

اعتقـد عالِـم ألمانـي يُدعـى (بول إيرليتش) أن الأدويـة يجـب أن تملـك (طلقـات سحريـة)، فتكـون قـادرة على تدميـر الخلايـا أو المخلوقـات الحيـة المستهدفـة فقـط. ولكـن مـن الصعوبة بمـكان، إيجـاد دواء ذي **سمِّيـة اختيارية**

تظهر البقع اللامعة في الصورة انتشار الورم في أجزاء جسم المريض جميعها.



بول إيرليتش

بول إيرليتش (1845 - 1915)م، عالم ألماني يُعرف بوصفه مؤسِّس العلاج الكيميائي، ويعرف أيضًا لاكتشافاته الطبية الأخرى التي تشمل طرقًا جديدة لتلوين أنسجة الحيوانات والبكتيريا، ويعدُّ أيضًا مؤسس علم الدم الحديث. يشتهر (إيرليتش) بأعماله المتعلِّقة بالمناعة من الأمراض، وطوَّر في أواخر تسعينيات القرن التاسع عشر، علاجًا لمرض مميت هو الدفتيريا، وفاز بجائزة نوبل عام 1908م؛ تقديرًا لأعماله.

لعلاج السرطان؛ لأن الخلايا السرطانية تُشبه الخلايا العادية تمامًا.

في بداية القرن العشرين، أنتج (إيرليتش) أول دواء فاعل ضدَّ السرطان يُسمى **العلاج الكيميائي**، وسرعان ما أصبح يُعرف بمؤسِّس علاج السرطان.

تستهدف أدوية العلاج الكيميائي الخلايا المتكاثرة بصورة عامَّة، حيث تتكاثر معظم الخلايا في الجسم بين الفينة والأخرى، ولكنَّ الخلايا السرطانية تميل إلى التكاثر بسرعة أكبر من الخلايا العادية؛ لذا يعمل العلاج الكيميائي على القضاء على الخلايا السرطانية بسرعة أكبر من قضائه على الخلايا العادية.

ومع ذلك، فإن العلاج الكيميائي يقضي على الخلايا العادية، ولاسيما تلك التي تتكاثر بسرعة، ومنها: الخلايا التي تبطِّن القناة الهضمية، وتكوِّن الشعر، وتصنع خلايا الدم، فقد يتسبَّب العلاج الكيميائي ببعض الأعراض الجانبية غير المرغوب فيها، مثل تساقط الشعر وتهيُّج المعدة وأعراض أخرى؛ لذا يجب على الأطباء أن يهتموا بالعلاج الكيميائي بصورة كبيرة.

تشتمل معظم علاجات السرطان حاليًّا على نوعين أو أكثر من طرق العلاج؛ حيث يُستخدم العلاج الكيميائي عادة بعد الجراحة، إذ إن استخدام مجموعة من علاجات السرطان مجتمعة يسهِّل القضاء على المرض، وفي الوقت نفسه يحاول بعض الأطباء إعطاء جرعات أقل من العلاج الكيميائي لمرضاهم؛ للتقليل من الأعراض الجانبية.

يقضي العلاج الكيميائي على السرطان، لكنَّه يتسبَّب في عدد من الأعراض الجانبية، مثل تساقط الشعر.

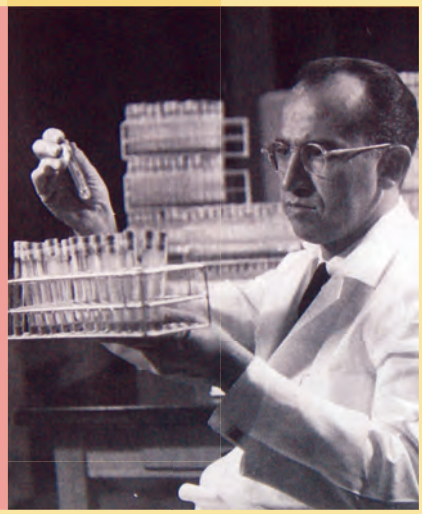
لقاح شلل الأطفال

عـرف العلماء علـى مـرِّ السنين أن **اللقاحـات** يمكنهـا توفيـر الحمايـة ضـد أمراضـ معينـة، وعرفوا كذلـك إمكانية استخـدام **المخلوقـات الحيـة الدقيقـة** الميتة، أو التي أُضعفت في إنتاج اللقاحات. لكنَّ صنع لقاحات تناسب كل مرض بعينه كان أمـرًا معقَّـدًا جـدًّا، ولا سيَّمـا **لشلل الأطفال**.

كان شلـل الأطفال شائعًـا في بداية القـرن العشريـن، حيث كان يُعـدُّ **عدوى** خطيـرة تـؤدي إلـى شلـل مـدى الحيـاة للأشخاص الذين يصابون به، وقد تسبَّب المرضـ بإقعاد الرئيـس (فرانلكين دي. روزفلـت) عندمـا بلـغ مـن العمـر تسعة وثلاثيـن عامًا، حتى إنَّ شلـل الأطفال قد يفضـي إلى مـوت بعضـ الأشخاص. ولم يوجـد أي عـلاج معـروف لشلـل الأطفال حتى أواخر خمسينيات القرن العشرين.

ينتج شلل الأطفـال عن عدوى تنجم عن واحد من ثلاثة أنواع من **الفيروسات**.

في أواخر خمسينيات القـرن العشـرين، روَّج موظفو الصحة العمومية لقاح شلل الأطفـال، من خلال لوحات الإعـلان في الشـوارع، والتلفاز، وإعلانات المجلات، والمنشورات.



طوَّر (جوناس سوك) أول لقاح ناجح لشلل الأطفال.

وقد يُسبِّب شلل الأطفال في بعض الحالات أعراضًا طفيفة فقط، مثل الحمى والتهاب الحلق والصداع أو التقيؤ. ولكنَّ تلك الأعراض تتفاقم في حالات أخرى لتظهر مشكلات أكبر من ذلك، حيث تضعف العضلات وتصبح الحركة صعبة، ويغدو المريض غير قادر على الوقوف والمشي في حال تطور الشلل.

يعدُّ الشلل النخاعي من أكثر أنواع شلل الأطفال انتشارًا، ويظهر عندما يهاجم الفيروس الأعصاب التي تتحكَّم في عضلات الساقين والذراعين والجذع والبطن والحوض، ويوجد نوع أخطر من المرض هو الشلل البصلي، ويظهر هذا النوع عندما يدمِّر الفيروس أعصابًا موجودة في جذع الدماغ، تتحكَّم في حركة العينين واللسان والوجه والرقبة، ويمكن أن يفضي الشلل البصلي إلى الوفاة.

كان (جوناس إدوارد سوك) عالمًا أمريكيًّا، درس كيفية الوقاية من الأمراض. وفي عام 1953م، أعلن (سوك) أنه تمكَّن من تطوير لقاح تجريبي لشلل الأطفال، وقد احتوى لقاحه على صور ضعيفة من أنواع الفيروسات الثلاثة التي تتسبب في شلل الأطفال. وكان (سوك) وزوجته وأطفالهما الثلاثة، من أوائل الأشخاص الذين جربوا اللقاح.

وفي عام 1954م، جرَّب وفريقه – على نطاق واسع – تلقيح مليونين من طلاب المدارس؛ حيث يعدُّ اللقاح آمنًا وفاعلًا، ويعود الفضل إلى لقاح (سوك) في خلو الدول المتقدمة تقريبًا من المرض، ولكن يالللأسف، ما زال المرض يصيب أشخاصًا في أجزاء من إفريقيا وآسيا.

يستمر استخدام لقاح شلل الأطفال حتى القضاء على المرض نهائيًّا.

زراعة الأعضاء

في عام 1954م، أجرى الأطباء أول عملية ناجحة في زراعة الأعضاء، تظهر هنا في هذه اللوحة الزيتية.

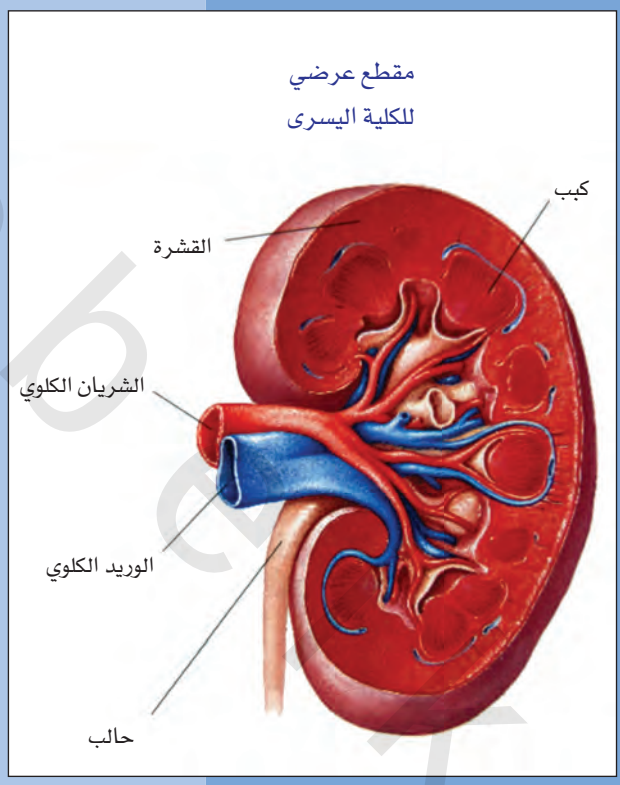
في الوقت نفسه الذي بدأ فيه (سوك) بتجربة **لقاح شلل الأطفال** الذي طوَّره، ترك طبيب أمريكي يُدعى (جوزيف إي. موراي) أيضًا بصمة في المجال الطبي؛ ففي عام 1954م، أنقذ حياة رجل بأخذ كُلية سليمة من شخص آخر وزرعها مكان كليته الفاشلة، حيث يُعد هذا العمل أول عملية ناجحة في **زراعة الأعضاء**.

وفي بداية خمسينيات القرن العشرين، كان الأطباء قادرين على زراعة **الأنسجة** كالعظم والجلد، ولكنَّ زراعة الأعضاء أمر أكثر صعوبة، **فجهاز المناعة** لدى المريض يتعامل مع العضو المزروع على أنَّه عدو، وتكون استجابة جهاز المناعة برفض العضو المزروع أو مهاجمته. وكان الأشخاص الذين يُصابون إصابات بالغة، أو يفشل عضو لديهم يموتون عادة، حتى ظهرت أعمال (موراي).

اهتم (موراي) بزراعة الأعضاء، في أثناء خدمته طبيبًا في الجيش

الأمريكي بين عامَي (1944 – 1947)م، فقد زرع في أثناء الخدمة الجلد للجنود المصابين، ثم أصبح في عام 1951م كبير جراحي التجميل في مستشفى بيتر بينت بريجهام (يُسمَّى حاليًّا مستشفى بريجهام آند ويمينز) في مدينة بوسطن في ولاية ماساشوسيتس، وبعد ذلك بثلاثة أعوام، أجرى عملية زراعة كُلية.

استطاع (موراي) مساعدة جسم المريض على تقبل الكُلية المزروعة وعدم مهاجمتها؛ بأن زرع كُلية من توأم المريض المطابق، ولما كانت التوائم المتطابقة لها **الجينات** نفسها، فإن أنسجتهم تكون متطابقة تمامًا؛ حيث تقبل جسم المريض الكُلية الجديدة كأنها أصلية. حاول (موراي) فيما بعد زراعة كُلى



تنقّي الكُليتان الدم من الفضلات، حيث تخرج من الجسم على هيئة بول.

مأخوذة من متبرِّعين ليسوا ذوي قرابة للمرضى، ولاحظ إمكانية استخدام أدوية معيَّنة تثبِّط جهاز المناعة، وتمنع جسم المريض من رفض العضو.

تعدُّ زراعة الأعضاء حاليًّا، نظامًا طبِّيًا معروفًا في علاج كثير من الأمراض والإصابات؛ حيث يجري الجراحون آلاف العمليات لزراعة الكُلى في كل عام، ونجح الأطباء أيضًا في زراعة الكبد والقلب والرئتين.

حقيقة ممتعة

يمكن تخزين كثير من أنواع الأنسجة الشائع استخدامها في الزراعة، مثل العظم والجلد في برادات أو ثلاجات حتى نحتاج إليها، ولكن الوضع يختلف مع الأعضاء، مثل القلب والرئتين، حيث تفسد بعد استئصالها من الجسم بساعات عدة.

القلب الاصطناعي

أعضاء من فريق (كريستيان برنارد) الجراحي يجرون عملية قلب مفتوح عام 1967م.

مهَّدت **الزراعة** الناجحة التي جرت للكُلية في عام 1954م، الطريق أمام زراعة **أعضاء** أخرى مختلفة؛ ففي عام 1967م، زرع (كريستيان برنارد) بصحبة فريق من أطباء جنوب إفريقيا، قلبًا سليمًا في صدر رجل يبلغ خمسة وخمسين عامًا، وبقي الرجل على قيد الحياة ثمانية عشر يومًا قبل أن يموت نتيجة **عدوى** في الرئة. وفي عام 1968م، أجرى جرَّاح يُدعى (نورمان شمواي) أول عملية زراعة قلب في الولايات المتحدة، وهذا ما ساعد على تطوير تقنيات زراعة الأعضاء.

بقي رفض الجسم للأعضاء المزروعة معضلة حتى ثمانينيات القرن العشرين، وفي ذلك الوقت تقريبًا، توافرت أدوية زادت من معدلات نجاح الأعضاء المزروعة بصورة كبيرة، وأصبحت زراعة القلب أمرًا متعارفًا عليه في المجال الطبي. ولكن يالأسف، واجه المرضى الذين كانوا في حاجة إلى أعضاء مشكلة أخرى، وهي عدم وجود أعداد كافية من المتبرعين.

استخدم فريق من الأطباء بقيادة (دينتون إيه. كولي) من معهد تكساس للقلب، جهازًا آليًّا لتدوير دم مريض في عام 1969م أول مرة؛ حيث عمل الجهاز بصفته قلبًا اصطناعيًّا مؤقتًا، وساعد المريض على البقاء حيًّا مدَّة أربع وستين ساعة، قبل إجراء الزراعة.

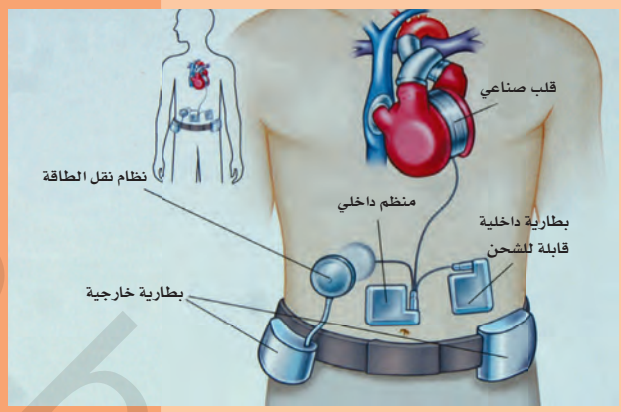
تمكَّن العلماء من تطوير قلب اصطناعي أكثر ديمومة بحلول ثمانينيات القرن العشرين، ففي عام 1982م، وضع فريق من جامعة (يوتاه) بقيادة (ويليام سي. ديفرايس) جهازًا يعمل بقوة الهواء، يُدعى (جارفيك – 7) داخل أحد المرضى. بقي المريض على قيد الحياة

مدة مئة واثنـي عشر يومًا، وعاش مريض آخـر رُكِّب جهاز جارفيك فـي داخله مدَّة ست مئة وعشرين يومًا.

أثبـت (جارفيـك – 7) إمكانيـة الاعتماد على قلب اصطناعي، ولكن كانت له عيـوب كبيرة؛ فقد كان فـي حاجة إلى وحـدة طاقة كبيرة تُركَّب خـارج الجسم، وكانـت أنابيب الهواء التـي تمرُّ من خلال جلد المريض، تتسبَّب أحيانًا بمضاعفات خطيرة، مثـل النزيف والجلطـات؛ لذا لا يعـدُّ هذا الجهاز حـلًّا ناجحًا على المدى البعيـد في استبدال القلـب، وعلى الرغم مـن ذلك، فلا يـزال نوعًا مماثـلًا لجهاز جارفيـك مستخدمًا حتَّـى يومنا هذا، مع المرضى الذيـن يحتاجون إلـى مساعدة مؤقَّتة بانتظار وجود متبرع.

فـي تسعينيات القرن العشرين، طُوِّر قلب اصطناعي يُدعـى جهاز (أبيو كور)، وهـو مضخـة كهربائيـة يمكـن وضعهـا داخل جسـم المريض، وتوجـد بطَّاريات صغيـرة توضع خارج الجسم تزوِّد الجهازَ بالطاقـة، حيث تستطيـع البطارية إرسال الطاقة عن طريق الجلد؛ لذا لا حاجة هنا إلـى استخـدام الأسـلاك، لأن ذلك يقلِّل من احتماليـة حدوث عـدوى أو مشكلات أخرى.

رُكِّـب جهاز (أبيو كـور) لمريض في عام 2001م أول مرَّة، ولكنه مات بعد مئة



يستمد جهاز (أبيو كور) الذي يعمل بصفته قلبًا اصطناعيًا الطاقة من بطاريات توضع خارج الجسم.

وواحـد وخمسين يومًا لأسباب ليست ذات علاقة بالجهاز.

واستُخـدم الجهـاز لـدى مرضـى آخرين، حيث بقي أحدهم على قيد الحياة مـدَّة خمس مئة واثني عشـر يومًا. تستمر تقنيـة القلـب الاصطناعـي فـي التطوُّر، ويأمـل العلماء أن يصبح هذا القلب قادرًا في يوم من الأيام على أن يحلَّ محلَّ القلب الأصلي من دون مشكلات.

يستمر العلماء في تطوير القلب الاصطناعي.

الجراحة بالليزر

استخدم ثيودور ميمان هذا الجهاز أول مرة؛ في إنتاج الليزر في عام 1960م.

زوَّد التقدُّم العلمي والتقني على مرِّ التاريخ الطبي الأطباءَ، بأدواتٍ جديدةٍ وفاعلةٍ؛ ففي عام 1895م مثلًا، مكَّن اختراع **الأشعَّة السينية** الأطباء من رؤية جسم الإنسان من الداخل، إضافة إلى تقدم مفاجئ آخر عام 1960م، عندما طوَّر عالِم أمريكي يُدعى ثيودور أتش. ميمان **الليزر**، وهو جهاز يُصدر شعاعًا ضوئيًّا خارقًا جدًّا.

حيث طوَّر ميمان الليزر في أثناء عمله في مختبرات هيوز للبحوث في مدينة ميامي في ولاية فلوريدا، وبدأ العمل بجهاز يُدعى ميزر (اسم مختصر لعملية تضخيم الموجات الدقيقة بالابتعاث الرادي المستحث)، وهو جهاز اختُرع عام 1953م، ويصدر إشعاعًا قويًّا من المايكروويف (**موجات راديوية قصيرة**). اعتقد العلماء أنه يمكن صُنع جهاز شبيه بالميزر، ولكنَّه يعمل بالأشعَّة المرئية وليس بالمايكروويف، وقد نجح (ميمان) في صنع جهاز كهذا في عام 1960م.

عمل جهاز الليزر الذي صنعه (ميمان) عن طريق إرسال ومضات ضوئية بيضاء عادية، داخل أنبوب مصنوع من بلُّورات الياقوت، وكان طرفا الأنبوب مغلَّفين بالمرايا؛ حيث تعكس المرايا الضوء جيئة وذهابًا في البلُّورات. وفي النهاية، أنتجت البلورات شعاعًا ضوئيًّا كثيفًا.

يُستخدم الليزر منذ سبعينيات القرن العشرين، في مهام طبِّية مختلفة، حيث يُستخدم أحيانًا في الجراحة بدلًا من المشارط؛ لأنه قادر على حرق خيوط رفيعة في الجلد والأنسجة الأخرى، ويمنح الجهاز الأطباء قدرة فائقة على التحكُّم في شقِّ الجروح وإغلاقها.

أثبتت جراحة الليـزر جدارة خاصة فـي مجال تصحيـح البصـر؛ إذ تستطيع أشعـة ليـزر ذات صفات معينـة، المرور خـلال عدسـة العيـن مـن دون إلحـاق ضرر بهـا. ويمكن استخدام تلـك الأنواع مـن الأشعـة أيضًـا، فـي لحـام شرايين الـدم المشقوقـة فـي المنطقـة الخلفية مـن العيـن، حتـى لا تؤثِّـر فـي النظـر، ويمكنها أيضًا إعـادة وصل الانفصال في شبكيـة العيـن (الطبقة الداخليـة لمقلة العين).

هـذه الصفـات المميـزة لأشعـة الليـزر، جعلتهـا مثاليـة فـي كثيـر مـن الاستخدامات.

حقيقة ممتعة

توجـد أنـواع كثيـرة مـن الليـزر، ويمكـن لأشعـة ليـزر مركَّـزة جـدًا حفـر مئتي فجـوة في مساحـة صغيرة لا تتعـدَّى رأس الدبوس، وبعض إشعاعـات الليزر خارقة إلـى درجـة أنَّهـا قـادرة على ثقـب الألماس، الـذي يعدُّ أقسـى المـواد الطبيعية. وقد تمكَّنـت أشعة الليزر من الوصـول إلـى القمـر، حيـث عُكسـت من هنـاك باتجاه الأرض.

لـذا، يمكـن استخدامهـا فـي إزالة آثـار الـولادة أو الوشم. وبصـورة عامة، فـإن الدقة التي تتميَّز بها أشعَّة الليزر في العمليات الجراحية؛ جعلتهـا أكثر إتقانًا، وأقـل ضررًا يلحـق بالأنسجـة المجاورة، وأكثر أمانًا بصورة عامَّة.

يعد الليزر نافعًا في جراحات العين خاصة.

تقنيات التصوير

تلتقط أجهزة (CT) صورًا مقطعية للجسم.

اخترع العلماء خلال النصف الثاني من القرن العشرين، عددًا من التقنيات الجديدة التي زادت من قدرة الأطباء على مشاهدة الجسم من الداخل.

وكشف كثير من العلماء خلال الحرب العالمية الثانية (1939 – 1945)م، عن استخدامات (السونار)؛ وهي طريقة تُستخدم في تحديد مواقع الأجسام تحت سطح الماء. وبحلول خمسينيات القرن العشرين، استخدموا تلك التقنية في التقاط نوع جديد من الصور، من خلال تقنية **الموجات فوق الصوتية**.

تستخدم تقنية الموجات فوق الصوتية الموجات الصوتية في التقاط صور لبِنية الجسم الداخلية، وتعدُّ تلك الموجات الصوتية حادَّة جدًّا لا يمكن لأذن الإنسان سماعها. وفي الوقت الحاضر يستخدم الأطباء الأمواج فوق الصوتية في الكشف عن حالات مثل **السرطان** وفحص الأجنَّة، وفي علاج حالات مرضية معيَّنة.

في ستينيات القرن العشرين، جرَّب عالم أمريكي يُدعى (ألان كورماك) أول مرة، نوعًا جديدًا من آلات التصوير؛ لإنتاج صور أكثر وضوحًا من الصور فوق الصوتية. وتُسمى هذه الآلة آلة **التصوير المقطعي المحوسب** (CT)، وتعمل على تصوير الجسم **بالأشعَّة السينية**؛ لعمل صور مقطعية **للأنسجة والأعضاء**.

يُستخدم تصوير (CT) في يومنا هذا في الكشف عن حالات، مثل **الأورام والجلطات الدموية**.

فاز كورماك بجائزة نوبل في عام 1979م، مناصفة مع **مهندس** كهربائي بريطاني يُدعى جودفري هاونسفيلد نتيجة تطويرهما أول نظام تصوير (CT) فاعل.

في عام 1973م، اخترع عالِم أمريكي يُدعى (مايكل إي. فيلبس) طريقة لإنتاج صور تظهر النشاط الكيميائي للدماغ وأنسجة أخرى في الجسم، تُسمى **التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني** (PET).

للحصول على صورة (PET)، يُحقن المريض بكمية قليلة من مادة مشعَّة، وهذا ما يجعل أنسجة الجسم تُصدر حزمة مشعَّة، وعندئذٍ يستقبل جهاز حاسوب تلك الحزم، ويُنشئ صورة ثلاثية الأبعاد للنشاط الكيميائي.

ويستخدم الأطباء حاليًّا تصوير (PET) في تشخيص أمراض القلب، والسرطان، وبعض الاضطرابات العقلية. وقد طوَّر العلماء عام 2000م آلة تجمع بين تقنيتي (PET) و(CT)، قادرة على إظهار التفاصيل البنيوية والنشاط الكيميائي.

في سبعينيات القرن العشرين، اخترع عالِم أمريكي يُدعى بول سي. لاوتيربر طريقة جديدة لتصوير أنسجة الجسم. وتُسمى تقنية التصوير في يومنا هذا، التي تمخَّضت عن جهود لاوتيربر، **التصوير بالرنين المغناطيسي** (MRI).

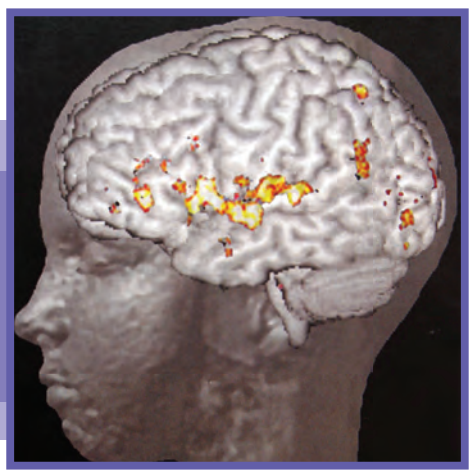
حيث تحتوي تقنية (MRI) على مغناطيس ضخم أو اثنين، إلى جانب

يظهر التصوير بتقنية (PET)، النشاط الكيميائي في أنسجة الجسم.

أجهزة حاسوب، وأجهزة لإرسال **الأمواج الراديوية** واستقبالها.

ويعدُّ نظام (MRI) مفيدًا جدًّا؛ لأنَّه لا يُعرِّض الجسم **للإشعاع**، على عكس أنظمة الأشعَّة السينية.

أسهمت جهود إضافية قام بها العالم البريطاني السير (بيتر مانزفيلد) بجعل جهاز (MRI) أكثر نفعًا في الأغراض الطبِّية، وفاز (لاوتيربر) و(مانزفيلد) بجائزة نوبل مناصفة عام 2003م، تقديرًا لجهودهما في تطوير تقنية (MRI).



تستطيع بعض أجهزة (MRI)، قياس تدفق الدم في الدماغ.

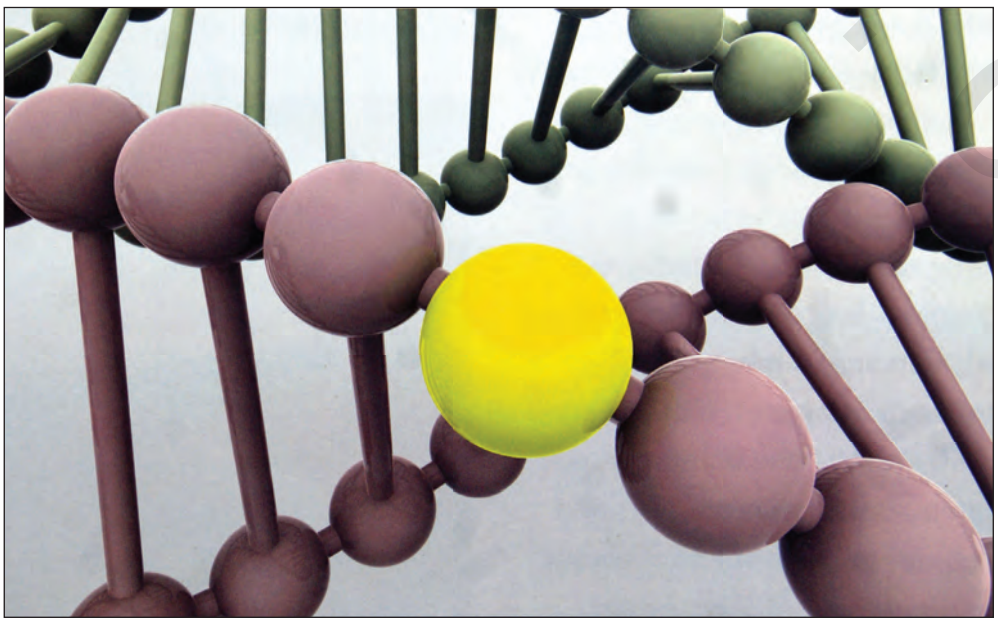
openkan.com

العلاج الجيني

الجينات أجزاء صغيرة جدًّا من الخلية، تحدِّد الصفات التي يرثها المخلوق الحي من والديه، وقد حقَّق العلماء تقدُّمًا ملحوظًا في ثمانينيات وتسعينيات القرن العشرين، في فهم الجينات والأمراض الجينية (الأمراض التي تنجم عن تلف أو فقدان جينات ما)، وسرعان ما أدركوا أنه يمكنهم معالجة بعض الأمراض أو الوقاية منها؛ من خلال وضع جينات جديدة في خلايا المريض. ونتيجة لتلك الجهود؛ ظهر **علم العلاج الجيني**.

العلاج الجيني مجموعة من التقنيات التجريبية لمعالجة الأمراض الجينية والوقاية منها، وهي صورة من صور **الهندسة الجينية** (الجهود المبذولة لتعديل الجينات أو المادة الجينية). يستخدم الأطباء العلاج الجيني بإعطاء المرضى نسخًا من الجينات العاملة بدلًا من الجينات التالفة أو المفقودة.

وقد استخدم العلماء العلاج الجيني أول مرة عام 1990م، في علاج طفلة في الرابعة من العمر، افتقرت إلى نسخة عاملة لجين يحتاجه جهاز مناعتها؛ كي يعمل بصورة جيدة، فاستأصل العلماء العاملون في معهد الصحَّة الوطني في مدينة بيثيسدا في ولاية ماريلاند، بعضًا من خلايا **المناعة الخاصة** بالطفلة، وأدخلوا نسخة سليمة من الجين بدلًا منها،



تكوّن الجينات سلسلة شبيهة بالجزيئات تُدعى DNA.

obeikan.com

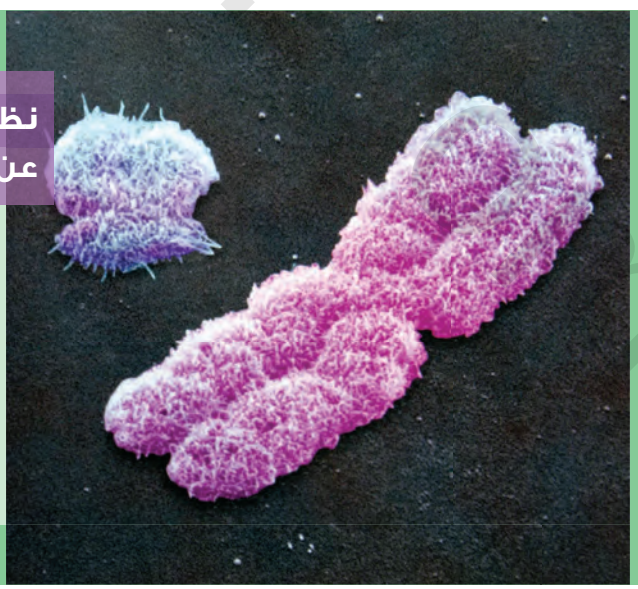
ثم أعادوا الخلايا إلى جسم الطفلة، وبدأ جهاز مناعة الطفلة بالتعافي.

استخدم فريق من العلماء الفرنسيين عام 2000م، تقنية مختلفة في العلاج الجيني في معالجة ثلاثة أطفال رُضَّع كانوا مصابين بالمرض نفسه، وقد نجح العلاج في شفاء المرض، ولكنَّ اثنين من الأطفال الثلاثة أصيبوا فيما بعد باللوكيميا، وهو نوع من **السرطان** يصيب الدم، حيث اعتقد العلماء أن العلاج الجيني كان سببًا مباشرًا في حدوث السرطان، وأدَّى هذا التطور إلى التساؤل عن مدى أمان تلك التقنية.

وعلى الرغم من أن العلاج الجيني ما زال في مراحل التطور الأولى، فإن الأمل ما زال معقودًا عليه في علاج كثير من الأمراض الجينية، ومع ذلك يبقى كثير من العلماء قلقين حيال الأخطار المصاحبة للهندسة الجينية، ومن

الأسئلة التي تُطرح في هذا المجال: مدى صحَّة ما يقوم به البشر من إحداث تغييرات على مخلوقات حية أخرى، ويوجد قلق لدى آخرين من تطوير **بكتيريا** ضارَّة عن طريق الخطأ، وعلى الرغم من أن الهندسة الجينية أداة فاعلة، فإنه يجب التعامل معها بحذر كبير.

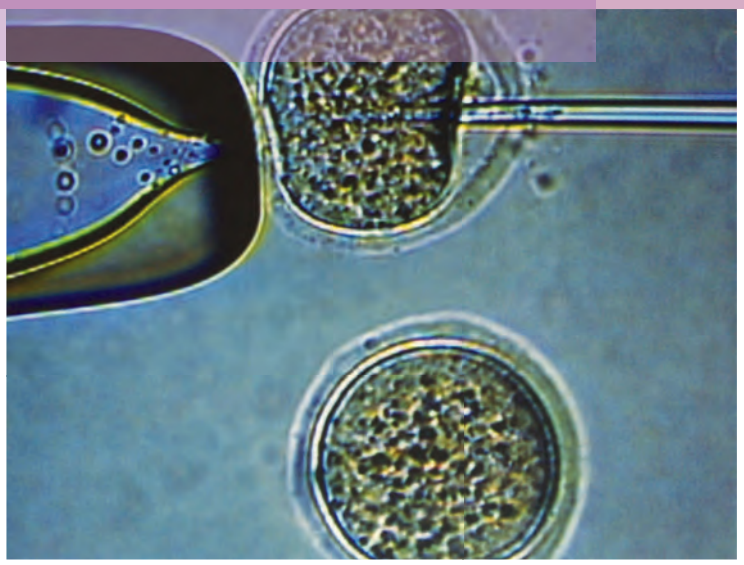
▲ يدرس العلماء الجينات؛ أملًا في العثور على علاج للأمراض.



نظرة عن قرب

تُسمَّى المعلومات الجينية الموجودة في المخلوق الحي (الجينوم). ويحتوي الجينوم البشري على عشرين إلى ثلاثين ألف جين، توجد على ثلاثة وعشرين زوجًا من الكروموسومات؛ وهي خيوط من المادة الجينية ملتفَّة بإحكام. في بداية القرن الحادي والعشرين، أكمل العلماء رسم خريطة تصف الجينوم البشري على نحوٍ كامل.

بحوث الخلايا الجذعية



ينتج العلماء بعض الخلايا الجذعية، عن طريق إدخال مادة جينية بالغة داخل خلايا بويضة.

أسهم التقدُّم الذي طرأ على الدراسات **الجينية**، في تحسين فهم العلماء لتأثيرات **الجينات** الكيميائية والفيزيائية في الجسم، وقد وجد العلماء أن خلايا المخلوق الحي جميعها تحتوي على المعلومات الجينية ذاتها، وأن أنواع الخلايا هذه تختلف؛ لأنها تُفعِّل جينات مختلفة، وتوصَّل العلماء أيضًا إلى أنَّ الخلايا من نوع معين، لا تنتج إلا خلايا من النوع نفسه، باستثناء شيء واحد هو **الخلايا الجذعية**.

تعدُّ الخلايا الجذعية مميَّزة لأسباب عدة؛ فهي الوحيدة القادرة على النمو لتصبح أي نوع من أنواع الخلايا، التي تكوِّن **الأنسجة والأعضاء** الموجودة في الجسم، ويمكنها التكاثر إلى أعداد لا متناهية، في الوقت الذي تتكاثر فيه معظم أنواع الخلايا إلى عدد محدود فقط.

يُستفاد من الخلايا الجذعية في كثير من الاستخدامات الطبية المحتملة، ويعتقد العلماء أنه يمكن استخدامها مستقبلًا بدلًا من الخلايا التالفة، وهذا ما سيُحدث ثورة في علاج كثير من الأمراض، ويمكن أيضًا التكثير من الخلايا الجذعية لتكوين أعضاء كاملة، وسيتمكَّن الأطباء عندئذٍ، من إجراء **زراعة الأعضاء** باستخدام تلك الأعضاء من دون الحاجة إلى المتبرعين، ويمكن أيضًا للعلماء استخدام الخلايا الجذعية في تجربة أدوية جديدة.

في عام 1998م، **فصل** علماء الخلايا الجذعية وكثَّروها أول مرَّة، وسُمِّيت تلك الخلايا (الخلايا الجذعية الجنينية)؛ لأنها أُخذت من **جنين بشري**؛ وهو المخلوق الحي في مراحله الأولى من النمو قبل الولادة، والمكوَّن بصورة كلية من خلايا جذعية تقريبًا؛ حيث تكوِّن تلك الخلايا لاحقًا **أنسجة** الجسم وأعضاءه جميعها.

يعتقد بعض الناس أنه من الخطأ وغير الجائز تدمير جنين بشري للحصول على الخلايا الجذعية.

في حين يرى بعضهم أن الأمر مبرَّر؛ لأن هذه الخلايا تُتخذ للاستخدام الطبي، وقد أدى الجدل الدائر حول استخدام الخلايا الجذعية الجنينية إلى الحدِّ من استخدامها في الولايات المتحدة، ولكن لا يرى العلماء نوعًا آخر من الخلايا الجذعية، مفيدًا كالخلايا الجذعية الجنينية.

في عام 2004م، طوَّر العلماء في المملكة المتحدة وكوريا الجنوبية طريقة جديدة لإنتاج الخلايا الجذعية، فاستخدموا عملية أسموها **الاستنساخ العلاجي**، ووضعوا رموزًا جينية مأخوذة من خلية بالغة، داخل خلية بويضة بشرية، منتج من ذلك جنين يحمل الصفات الجينية نفسها للشخص الذي أُخذت منه الخلية. وتتيح هذا التقنية للعلماء إنتاج خلايا جذعية مطابقة لخلايا المريض.

في عام 2007م، طوَّر علماء يابانيون وأمريكيون تقنية تجريبية، تُحول خلايا الإنسان الجلدية إلى خلايا جذعية، ويمكن لهذه التقنية في حال نجاحها، أن توفِّر مصدرًا للخلايا الجذعية من دون قتل الأجنة البشرية. على أي حال، لم تصل هذه التقنية إلى درجة الإتقان بعد، ويخشى العلماء أن تنمو تلك الخلايا لتسبب **السرطان**.

وما زال أمام العلماء كثير من الصعاب التي لا تمكِّنهم من الاستفادة من الخلايا الجذعية في علاج الأمراض، ولكن إذا تغلَّبوا على تلك الصعاب، فقد يقودهم ذلك إلى تطور مذهل في المجال الطبي.

تُخزَّن الأجنة البشرية في درجات حرارة منخفضة جدًا؛ بهدف الحفاظ عليها.

تواريخ مهمة في الطب

– **عام 8000 قبل الميلاد تقريبًا:** أُجريت أول عملية جراحية، وهي ثقب الجمجمة.

– **في القرن الثاني للميلاد:** أصبح الطبيب الإغريقي (جلن)، أول من يربط النظريات الطبية بالعوامل الطبيعية.

– **في القرنين التاسع والعاشر للميلاد:** كتب طبيب مسلم يُدعى (الرازي) أول وصف دقيق للحصبة والجدري.

– **عام 1674م:** شاهد (أنتون فان ليفونهوك) مخلوقات حية دقيقة عبر المجاهر.

– **عام 1796م:** طور (إدوارد جينير) لقاح الجدري.

– **في أربعينيات القرن التاسع عشر:** بدأ الأطباء استخدام التخدير، في أثناء العمليات الجراحية.

– **عام 1853م:** صنع (تشارلز أف. جيرهارد) الأسبرين.

– **عام 1865م:** استخدم السير (جوزيف ليستر) المطهِّرات في العمليات الجراحية.

– **عام 1895م:** أنتج (فيلهيلم سي. روينتجين) أول صورة بالأشعَّة السينية.

– **عام 1900م تقريبًا:** طور (بول إيرليتش) العلاج الكيميائي لمعالجة السرطان.

– **عام 1921م:** نجح فريق من العلماء، بفصل الأنسولين وتحضيره.

– **عام 1928م:** اكتشف السير (ألكسندر فليمنج) البنسلين.

– **عام 1943م:** اكتشف (سِلمان إيه. واكسمان) المضاد الحيوي (ستربتومايسين).

– **عام 1953م:** طور (جوناس إدوارد سوك) لقاح شلل الأطفال.

– **عام 1954م:** أجرى (جوزيف إي. موراي) أول عملية ناجحة في زرع الأعضاء.

– **عام 1960م:** طوَّر (ثيودور أتش. ميمان) الليزر.

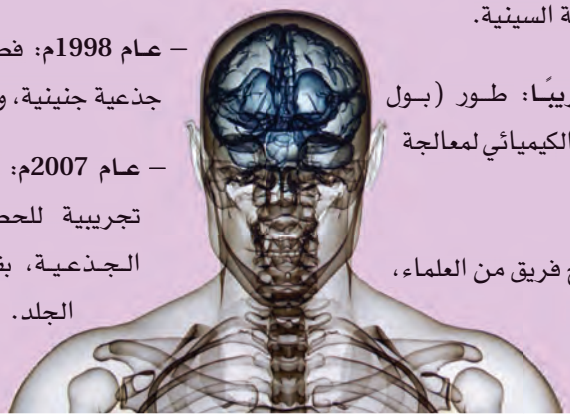
– **عام 1967م:** أجرى فريق بقيادة (كريستيان برنارد) أول عملية لزراعة القلب.

– **عام 1972م:** طور (ألان كورماك) و(غودفري هاونسفيلد) آلة التصوير المقطعي المحوسب (CT).

– **عام 1978م:** أنتج العلماء (أنسولين) بشريًّا؛ بوساطة الهندسة الجينية أول مرة.

– **عام 1982م:** زرع فريق من الجراحين بقيادة (ويليام سي. ديفرايس) قلبًا اصطناعيًّا يعمل بقوة الهواء، يُدعى (جارفيك – 7).

– **عام 1990م:** عولج مريض بالعلاج الجيني.



– **عام 1998م:** فصل علماء خلايا جذعية جنينية، وكثَّروها.

– **عام 2007م:** طوَّر علماء تقنية تجريبية للحصول على الخلايا الجذعية، بفصلها عن خلايا الجلد.

obeikan.com

مسرد المصطلحات

الاستنساخ العلاجي: عملية إنتاج خلايا جذعية مطابقة جينيًّا لخلايا مريض ما.

الالتهاب: انتفاخ أو احمرار مصحوب بحرارة وألم، ينجم عن مرض أو إصابة خلايا الشخص.

الإشعاع: طاقة تصدر على صورة موجات، أو جزيئات صغيرة من المادة.

الإيثر: مادَّة تُسبِّب فقدان الوعي عند استنشاقها.

الأسبرين: دواء أبيض اللون عديم الرائحة، يساعد على خفض درجة الحرارة وتخفيف الألم والالتهاب.

الأشعَّة السينية: أشعَّة غير مرئية، يمكن استخدامها في التقاط صور للعظام وبِنية الجسم الأخرى.

الأعراض الجانبية: تأثيرات أو ردود فعل ثانوية.

الأنسولين: مادَّة يفرزها البنكرياس؛ لتنظيم السكَّر في الدم.

البكتيريا: مخلوقات حية وحيدة الخلية، يمكن مشاهدتها بالمجهر فقط.

البنسلين: دواء قوي يُستخدم في علاج العدوى، التي تُسبِّبها البكتيريا.

التخمير: تغيُّر كيميائي تُسبِّبه البكتيريا، أو مخلوقات حية صغيرة أخرى.

التشخيص: معرفة المرض، أو الحالة التي تُسبِّب الأعراض.

التصوير المقطعي المحوسب: نظام أشعَّة سينية، يُستخدم في التقاط صور لأجزاء الجسم كافة.

التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET): تقنية تُستخدم في التقاط صور للنشاط الكيميائي داخل الدماغ.

التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI): تقنية تُستخدم في التقاط صور للأنسجة الداخلية في الجسم. تحتوي على مغناطيسات وحواسيب وأجهزة؛ لإرسال موجات راديوية واستقبالها.

التلقيح: عملية إعطاء اللقاح.

التيار الكهربائي: حركة الشحنات الكهربائية.

ثقب الجمجمة: عملية جراحية تتضمَّن إزالة جزء صغير من الجمجمة.

الجدري: مرض خطير ومعدٍ جدًّا.

الجراحة المعقَّمة: عملية جراحية خالية من الجراثيم تمامًا.

الجرثومة: مخلوق حي يُسبِّب المرض. وتشمل الجراثيم البكتيريا والفيروسات والأوليات.

الجسم المضاد: مادة تساعد الجسم على محاربة جرثومة أو سمٍّ ما.

الجلطة الدموية: تخثُّر الدم وزيادة لزوجته.

الجنين: مخلوق حي في مراحل النمو الأولى، قبل الولادة أو التفقيس.

جهاز المناعة: الخلايا والجزيئات والأنسجة، التي تحمي المخلوق الحي من الأمراض والعوارض الضارة.

جهاز تخطيط القلب: آلة لقياس النبضات الكهربائية الصادرة عن القلب، تُسمَّى أحيانًا (ECG) أو (EKG).

الجهاز العصبي: جهاز يتكوَّن عند البشر من: الدماغ والحبل الشوكي والأعصاب.

الجين: هو جزء صغير جدًّا في الخلية، يحدِّد صفات المخلوق الحي الجديد، التي يمكن أن يرثها من آبائه.

الجيني: المعلومات الجينية كلها الموجودة في المخلوق الحي.

الحضارة: مدى تقدُّم الأمم والشعوب في التطور الاجتماعي وغيره.

الخلية الجذعية: نوع من الخلايا قادرة على النمو، وتكوِّن أنواعًا مختلفة من الخلايا.

الذرة: أصغر جزء من العنصر الكيميائي، يكون جزءًا من تفاعل كيميائي من دون أن يتغير بصورة دائمة.

obeikan.com

ذو السمية الاختيارية: يُسمِّم الخلايا السرطانية والمخلوقات الدقيقة المُعدية، من دون المساس بالخلايا السليمة.

الروماني: ذو علاقة بروما القديمة أو سكَّانها، سيطرت الإمبراطورية الرومانية على معظم أجزاء أوروبا والشرق الأوسط من عام 27 قبل الميلاد، وحتى عام 476 ميلادي.

زراعة الأعضاء: نقل نسيج أو عضو من شخص إلى آخر.

السرطان: نمو خلايا شاذَّة على نحو ضار، قد تنتشر في أجزاء الجسم كافة.

السكَّري: مرض ينجم عن عدم قدرة الجسم على إنتاج كمية كافية من الأنسولين، الذي يؤثِّر نقصه في قدرة الجسم على استخدام السكر الموجود في الدم.

السكتة الدماغية: توقُّف مفاجئ لوظائف الدماغ، ينتج من جلطات دموية تسد مجرى الدم الواصل إلى الدماغ.

شلل الأطفال: عدوى خطيرة يُسبِّبها فيروس.

الصرع: خلل في الدماغ، يظهر على صورة نوبات فجائية.

العدوى: شيء يُسبِّب المرض للحيوانات والبشر، أو مرض ينتقل من شخص إلى آخر.

عصر النهضة: حقبة شهدت إحياء الفنون والتعلُّم في أوروبا، بين القرنين الرابع عشر والسادس عشر.

العضو: جزء من الجسم، يتكوَّن من أنسجة مرتَّبة تؤدِّي مهام معيَّنة.

العلاج الجيني: تقنية تجريبية لعلاج الأمراض والوقاية منها؛ عن طريق إدخال جين فاعل إلى داخل الخلية المصابة.

العلاج الكيميائي: معالجة السرطان بأدوية تُسمِّم الخلايا المسبِّبة للمرض.

علم البكتيريا: علم دراسة البكتيريا.

علم الوراثة: علم دراسة الصفات الوراثية.

العناية الصحِّية (أو النظافة الصحِّية): الجهود التي تُبذل لرفع مستوى النظافة، وتطوير الأحوال الصحية.

الفصل أو العزل أو الاستخلاص: الحصول على مادة نقية وحدها.

فوق الصوتي: أمواج صوتية ذات حدَّة مرتفعة، يمكن استخدامها في تصوير بِنية الجسم من الداخل.

الفيروس: مخلوق حي مجهري يعيش داخل خلية مخلوق حي آخر. وتُعدُّ الفيروسات مُسبِّبة رئيسة للأمراض.

الكروموسوم: بِنية صغيرة على صورة خيط، توجد في الخلية، وتحتوي على المادة الجينية.

اللقاح: مادَّة توفِّر حماية للشخص من الإصابة بمرض ما.

الليزر: جهاز يُصدر شعاعًا ضوئيًّا كثيفًا ومركزًا.

المخدِّر: مادَّة تُسبِّب فقدانًا مؤقتًا للإحساس؛ لأغراض طبِّية.

المخطَّط الكهربائي للقلب: نموذج مطبوع يصدر عن جهاز تخطيط القلب.

المخلوق الحي الدقيق: مخلوق حي لا يُرى إلا باستخدام المجهر.

المشع: يُصدر طاقة على هيئة موجات.

المضاد الحيوي: مادة تنتج عن طريق البكتيريا والفطريات، وتقتل خلايا أخرى.

المطهر: مادَّة تقتل الجراثيم أو تمنع نموَّها؛ لتحمي بذلك من العدوى.

مقاومة المضادات الحيوية: قدرة بعض أنواع البكتيريا ومخلوقات حية دقيقة أخرى، على التغلُّب على مواد من المفترض أن تقضي عليها.

المناعة: القدرة على مقاومة المرض.

المهندس: شخص يصمِّم الأدوات ويصنعها، مثل المحركات، والآلات، ويبني الطرق، والجسور، والقنوات، والقلاع، وما شابه.

الموجة الراديوية: موجة كهرومغناطيسية تنتقل في الفراغ بسرعة الضوء.

النسيج: مجموعة من الخلايا المتشابهة، تعمل معًا للقيام بمهمَّة ما في الجسم.

الهندسة الجينية: مجموعة من التقنيات، التي تستخدم في تغيير جينات المخلوق الحي.

الورم: نمو شاذٌّ داخل الجسم.

يعقِّم: يجعل الشيء خاليًا من الجراثيم والمخلوقات الحية الدقيقة الأخرى.

obeikan.com

مصادر إضافية

الكتب:

- **Amazing Leonardo da Vinci Inventions** You Can Build Yourself by Maxine Anderson (Nomad Press VT, 2006).
- **Great Inventions: The IIIustrated Science Encyclopedia** by peter Harrison, Chirs Oxlade, and Stephen Bennington (Southwater Publishing, 2001).
- **Greate Inventions of the 20th Centuray** by Peter Jedicke (Chelsea House Publications, 2007).
- **How to Enter and Win an Invention Contest by Edwin** J. Sobey (Enslow, 1999).
- **Inventions** by Valeria Wyatt (Kids Can Press, 2003).
- **Louis Pasteur and the Hidden World of Microbes** by Louise E. Robbins (Oxford University Press, 2001).
- **Medical Imaging** by Clay Farris Naff (Greenhaven Press, 2005).
- **Pox, Pus and Plague** by John Townsend (Raintree, 2006).
- **Scalpels, Stitches, and Scars** by John Townsend (Raintree, 2006).
- **So You Want to Be an Inventor?** by Judith St. George (Philomel Books, 2002).
- **The Story of Medicine: From Acupuncture to X Rays** by Judy Lindsay (Oxford, 2003).
- **What a Great Ideal! Inventions that Changed the World** by Stephen M. Tomecek (Scholastic, 2003)

مواقع إلكترونية:

- Black History Month: A Medical Perspective
  http://www.mclibrary.duke.edu/home/exhibits/blkhis

يتضمَّن الموقع الإلكتروني لمكتبة المركز الطبي التابع لجامعة (دوك)، معلومات تتعلَّق بتاريخ الأمريكيين السود في المجال الطبي.

- Gordon Gould
  http://www.invent.org/hall_of_fame/69.html

معلومات عن (جوردون غولد) وتطوير الليزر، مأخوذة من قاعة المشاهير الوطنية للمخترعين.

- History of Medicine
  http://www.nlm.nih.gov/hmd/especiallyfor/teachersstudents.htmld

يتضمَّن معلومات عن تاريخ الطب، وفيها روابط لمعارض قائمة مصمَّمة للمدرِّسين والطلاب.

- Medicine Through Time
  http://library.wellcome.ac.uk/doc_WTD019705.html

صفحة إلكترونية مليئة بصفحات معلومات قابلة للتحميل، من تصميم مكتبة (ويلكوم) في المملكة المتحدة.

- Meet Yorick, the Bionic Skeleton
  http://www.fda.gov/oc/opacom/kids/html/yorick_no.1.htm
- National Inventors Hall of Fame
  http://www.invent.org/index.asp

معلومات عن اختراعات ومخترعين، من قاعة المشاهير الوطنية للمخترعين.