النقدم العلمي

AL-TAQADDUM AL-ʿILMĪ

KFAS
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

مجلة علمية فصلية تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

التقدم العلمي

العدد 94 يوليو 2016 شوال 1437 هـ

الأشعة الطبية

إمكانات باهرة للتشخيص والعلاج

العدد 94 يوليو 2016 م - شوال 1437 هـ - No.94 - july 2016

الليزر والأمراض الجلدية

«الماموغرام» وسرطان الثدي

الأشعة التداخلية وعلاج آلام العمود الفقري

No.94 - July 2016

❖ رئيس مجلس الإدارة

حضرة صاحب السمو أمير البلاد

الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح

حفظه الله ورعاه

KFAS

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

أعضاء مجلس الإدارة

أ. د. فايزة محمد الخرافي

أ. مصطفى جاسم الشمالي

أ. أسامة محمد النصف

د. يوسف حمد الإبراهيم

أ. هاني عبد العزيز حسين

د. صلاح عبداللطيف العتيقي

أ. خالد خضير المشعان

المدير العام

د. عدنان أحمد شهاب الدين

التقدم العلمي
AL-TAQADDUM AL-ʿILMĪ

مجلة علمية ثقافية فصلية تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

العدد 94 - شوال 1436 هـ - يوليو 2016 م
No. 94 - July 2016

الأشعة الطبية.. اكتشافات باهرة

تعتبر الأشعة الطبية من الاكتشافات الكبرى في عالم الطب المعاصر، فمنذ اكتشافها على يد العالم الألماني ويلهلم كونراد رونتغن عام 1895 وهي تشهد تطوراً مطرداً، وأسهمت في تقدم عملية تشخيص الأمراض المختلفة وعلاجها، إضافة إلى إضفاء النضارة والجمال.. مجلة التقدم العلمي تقدم في هذا العدد ملفاً عن الأشعة الطبية وتطورها واستخداماتها المتنوعة.

رئيس التحرير
د. سلام أحمد العبلاني

المحرر العلمي
د. عبدالله بدران

سكرتير التحرير
د. طارق البكري

الإخراج والتنضيد
خالد مصطفى عادل
رمزي فيصل الهريمي
سهام أحمد حسين

المتابعة والتوزيع
مها صلاح الدين

جميع المراسلات ترسل باسم رئيس تحرير مجلة التقدم العلمي
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

Correspondence : Editor-in-Chief
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

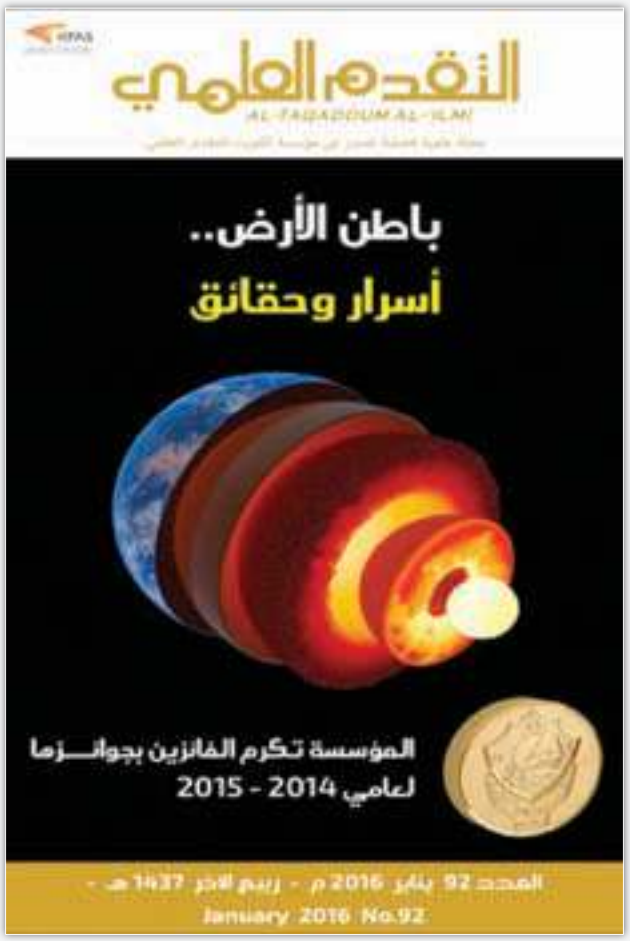
ص. ب : 25263 الرمز البريدي 13113 الصفاة-الكويت
فاكس : (+965)22278161 هاتف : (+965)22278160
P.O.Box: 25263 - P.C.13113 Safat - Kuwait
Fax. (+965) 22278161 - Tel. (+965) 22278160
e-mail: magazine@kfas.org.kw

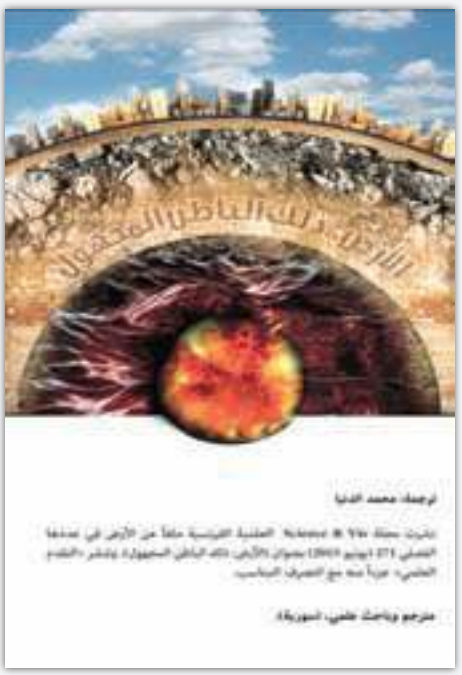
ما تتضمنه موضوعات المجلة يعبر عن وجهة نظر كتابها ولا يمثل بالضرورة وجهة نظر المجلة، ويتحمل كاتب المقال جميع الحقوق الفكرية المترتبة للغير.

تابعونا إلكترونياً:

https://itunes.apple.com
Al Taqaddum Al Ilmi Magazine

مجلة التقدم العلمي





إسهامات الأشعة الطبية في تطور الطب الحديث

رئيس التحرير
د. سلام أحمد العبلاني

أصبحت القدرات الاستكشافية للإنسان في هذا القرن لا حدود لها. وربما يتراءى للقارئ الكريم أنني أتكلم عن استكشاف الإنسان لمجاهل الفضاء أو الأعماق السحيقة للمحيطات، لكنني في الحقيقة أتكلم عن شيء أقرب إلينا من ذلك بكثير؛ ففي 8 نوفمبر 1895 تمكن الفيزيائي الألماني ويلهلم كونراد رونتغن من اكتشاف الأشعة السينية أو أشعة إكس. ومنذ ذلك التاريخ انفتحت نافذة سحرية لا مثيل لها للنظر إلى داخل الإنسان؛ إلى أعضائه وعظامه وجهازه العصبي وأدق تفاصيل أنظمته العضوية والحيوية، بل وعلاج اعتلالاته الصحية من دون اختراق جلده، حتى أصبحت الأشعة الطبية واستخداماتها التشخيصية والعلاجية والجمالية أحد أهم أعمدة الطب الحديث.

ويتناول هذا العدد من مجلة التقدم العلمي الاستخدامات التي لا تحصى للأشعة الطبية في خدمة البشرية. فهناك الأشعة المستخدمة لتشخيص واكتشاف أورام الثدي (الماموغرام) والدور الكبير الذي أدته في الحد من الوفيات الناجمة عن سرطان الثدي. وهناك أيضا أنواع الأشعة التداخلية وإسهاماتها الهائلة في علاج الحالات المستعصية لمرضى القلب والضغط والعمود الفقري، إذ اختصرت هذه التقنيات المتطورة الكثير من الوقت والجهد المبذول في العمليات الجراحية المعقدة لتخفيف المضاعفات والآثار الجانبية السلبية على صحة المريض.

ومن التقنيات الحديثة التي تطورت بصورة مذهلة، تقنيات التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني، وهي من التقنيات المرادفة لعلوم الطب النووي. وتكمن أهمية هذا النوع من التقنيات الحديثة في قدرتها على رسم صورة ثلاثية الأبعاد لأعضاء الجسم مما يمكنها من تحقيق درجة عالية من الدقة في تشخيص واكتشاف الأمراض السرطانية واعتلالات الأنسجة الداخلية التي لا يمكن الوصول اليها إلا بعمليات جراحية رئيسية وخصوصاً في الدماغ والقلب. إضافة إلى ذلك فقد تم حديثاً نجاح إنتاج تقنية هجينة تجمع ما بين التصوير البوزيتروني والتصوير بالرنين المغنطيسي مما أدى الى تطوير دقة تحديد الخلل في الوظائف الحيوية وخصوصاً في سرطانات الغدد اللمفاوية والبروستات والمخ والجهاز الهضمي.

كذلك فقد تطورت استخدامات الأشعة في مجالات طب الأسنان، فجميعنا استفاد من هذه التقنية بشكل أو بآخر عند زيارتنا لعيادة الأسنان. فأصبح بالإمكان الحصول على تصوير بانورامي عالي الدقة لجميع الأسنان لبيان أمكنة التسوس والالتهابات والخراجات السنية المزمنة. ومن الواضح أن تطور استخدامات الأشعة في مجال طب الأسنان لم يقتصر على الجوانب العلاجية، وإنما امتد ليشمل الجوانب الجمالية. ففي أيامنا هذه أصبحت الابتسامة الهوليودية هاجساً ومطلباً ملحاً لجميع المهتمين في ذلك من فئات المجتمع مما أدى إلى انتشار استخدام الليزر في عمليات تبييض الأسنان وإزالة البقع الصفراء، إضافة الى الاستخدامات الجراحية العلاجية لليزر مثل تسريع تخثير الأوعية الدموية للحد من النزف ومعالجة الأورام النسيجية للثة. لذا وبسبب انعكاسات هذه التقنيات على تطور الطب الحديث وإسهاماتها في فتح آفاق فهم الأعضاء والأنسجة الداخلية لجميع الأجهزة الحيوية لأجسادنا، ارتأت مجلة التقدم العلمي تسليط بعض الضوء على دورها في خدمة البشرية وصحة مجتمعاتها.

النقد العلمي

العدد (94) يوليو 2016

من مقالات العدد <<<

جائزة الكويت للمحتوى الإلكتروني فاز بها 22 مشروعاً وطنياً في 8 مجالات

06

الأشعة الطبية.. اكتشافات باهرة <<<

الليزر والأمراض الجلدية ... أشعة النضارة والشباب 12
د. محمد فيحان العتيبي

تصوير الثدي (الماموغرام): عوامل الأمان من أخطار السرطان 17
د. فواز إحسان أبو الهدى

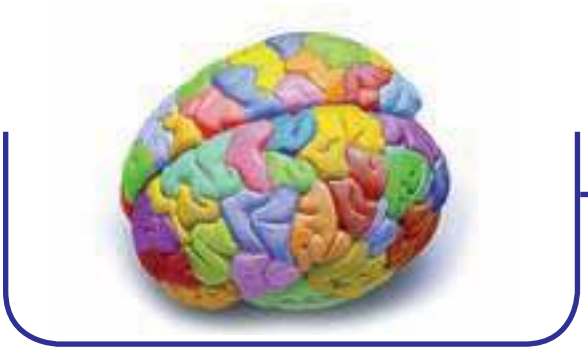
الأشعة وطب الأسنان 22
د. أيمن الأحمد

علاج العمود الفقري بالأشعة التداخلية 27
د. بدر المراد

التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني.. كاشف الأمراض السرطانية والقلبية والنفسية 32
د. رشا فهمي البشير

التصوير الطبي.. من الأشعة السينية إلى التقانة النانوية 38
د. حازم فلاح سكيك

من مقالات العدد <<<



برينبو.. دماغ جميل يتلألأ بألوان الطيف

د. طارق قابيل

52

فيروس زيكـا..والأخطار النمائية للأطفال

د. عبدالرحمن لطفي أمين

58

البنوك الحيوية هل تصنع الفارق في البحث العلمي الطبي؟

د. أحمد سمير

62

اللولبية المتجانسة ومادة الكون الأولى

د. عوني الخطيب

86

معارك الطاقة الكبرى رهانات الحاضر والمستقبل

د. نزار العاني

91

فاز بها 22 مشروعاً وطنياً في 8 مجالات

جائزة الكويت للمحتوى الإ

تحت رعاية وحضور حضرة صاحب السمو أمير البلاد الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح حفظه الله ورعاه أقامت مؤسسة الكويت للتقدم العلمي في 30 مايو الماضي حفل تكريم الفائزين بجائزة الكويت الإلكترونية بدورتيها الثالثة والرابعة. وشهد الحفل سمو ولي العهد الشيخ نواف الأحمد الجابر الصباح وعدد من كبار المسؤولين في البلاد.

وألقى المدير العام لمؤسسة الكويت للتقدم العلمي الدكتور عدنان شهاب الدين كلمة قال فيها: «في البداية يطيب لي ونحن نجتمع في هذا الحفل المبارك برعاية سامية وحضور كريم من صاحب السمو الأمير رئيس مجلس إدارة مؤسسة الكويت للتقدم العلمي لتكريم كوكبة جديدة من المبدعين في مجال العلوم والتكنولوجيا فخورين بإنجازاتهم المتميزة وسعداء لهم، يطيب لي باسم أعضاء مجلس إدارة المؤسسة وجميع العاملين فيها أن أتقدم بأسمى آيات الشكر والعرفان لسموكم على تفضلكم بتبني ورعاية جائزة الكويت الإلكترونية منذ اليوم الأول لولادة فكرتها، لمواكبة تطورات العصر من خلال خلق بيئة تنافسية محفزة لتشجيع الشباب الكويتي على الإبداع والانخراط في كل مسارات التقدم العلمي، بما في ذلك مجال إنتاج المحتوى الإلكتروني».

لكتروني

وقد تكون ذات آثار سلبية أحياناً، إذا لم يتم استخدامها كوعاء لمحتوى معلوماتي مفيد تظهر آثاره الإيجابية على المجتمع، يخاطبه بلغته ويحمل هويته، وهو ما يطلق عليه المحتوى الإلكتروني، لذا فإنَّ الدول المتقدمة تتسابق اليوم قبل غيرها لتطوير المحتوى الإلكتروني لديها وتعزيزه، سعياً منها لرفع مستوى الخدمات والإنتاج، وتقدم المجتمع بشكل عام».

وأكد أن المؤسسة حرصت منذ انطلاق الجائزة في دورتها الأولى عام 2008 على أن تقام وفق أفضل المعايير العالمية، بهدف الارتقاء بمستوى جودة مشروعاتها لتحقيق الأهداف المنوطة بها.

وأشار إلى أن ذلك تمثل بعقد اتفاقية شراكة بين جائزة الكويت الإلكترونية والجائزة العالمية للمعلوماتية، التي هي جائزة المحتوى الإلكتروني للأمم المتحدة (غايد)، ونص الاتفاق على أن تطبق جائزة الكويت الإلكترونية كل معايير التقييم المعتمدة عالمياً، وأن تتم عملية التحكيم بكوادر كويتية تحت إشراف وحضور ممثلين عن الجائزة العالمية للأمم المتحدة، لتعزيز الشفافية والالتزام بالمعايير الدولية، وفي المقابل تعتبر منافسات جائزة الكويت الإلكترونية هي التصفيات المحلية المؤهلة للمشاركة في التصفيات العالمية للأمم المتحدة.

المؤسسة تواصل بفضل التوجيهات السامية تبني ودعم المبادرات العلمية الرائدة المتميزة التي تعنى بالتقدم العلمي من أجل خدمة المجتمع

وأضاف أنه «على الرغم من انتشار استخدام أجهزة التكنولوجيا والاتصالات الذكية في كل مناحي الحياة من حولنا، وإسهامها بشكل ملموس في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، فإن فائدة هذه الأجهزة ستكون محدودة،

د. شهاب الدين: تبني سمو الأمير للجائزة ورعايته لها يشجع شباب الكويت على الإبداع والانخراط في كل مسارات التقدم العلمي بما في ذلك مجال إنتاج المحتوى الإلكتروني

الدول المتقدمة تتسابق اليوم لتطوير المحتوى الإلكتروني لديها وتعزيزه سعياً منها لرفع مستوى الخدمات والإنتاج وتقدم المجتمع

رعاية وتحفيز

وتوجه د. شهاب الدين إلى سمو الأمير قائلاً: «وما من شك يا صاحب السمو أنه لولا رعايتكم وتوجيهاتكم السامية للاهتمام بأبناء الكويت وبناتها وتحفيزهم بكل الوسائل على التنافس العلمي والتكنولوجي؛ لما حصلنا على الإشادة بإنجازات الكويت من رئيس مجلس إدارة الجائزة العالمية للمحتوى الإلكتروني، وهذا ليس بمستجد، فلطالما كانت الكويت فاعلة ومؤثرة في مشاركاتها بأنشطة منظمات الأمم المتحدة المختلفة بفضل رؤية سموكم وتوجيهاتكم على مدى العقود الماضية».

وأضاف: «لذا فإننا نشعر بسعادة غامرة وفخر بالغ يا صاحب السمو ونحن نجتمع بسموكم لنحتفل بتكريم الفائزين بالدورتين الثالثة والرابعة من جائزة الكويت الإلكترونية، والذين اجتهدوا لتقديم أفضل ما لديهم من إمكانات علمية وتقنية، رغبة في الفوز بالجائزة والتشرف بلقاء سموكم، فهنيئاً للفائزين جميعاً بهذا الفوز المستحق وبهذا التكريم الرفيع».

وقال: «ومما يزيد من سرورنا أن هذا الحفل سيشمل أيضاً وبتوجيه سام من سموكم تكريم المدير العام الأسبق للمؤسسة المغفور له الدكتور عدنان العقيل، تقديراً من سموكم ومجلس إدارة المؤسسة، وجميع العاملين فيها؛ لما بذله من جهود كان لها الأثر الطيب فيما حققته المؤسسة حتى اليوم».

رسالة نبيلة

وأكد د. شهاب الدين أن المؤسسة مازالت تسعى حثيثاً لتحقيق رسالتها النبيلة المتمثلة في دعم العلم ورعاية العلماء، وإعلاء شأن المعرفة والبحث العلمي، وتشجيع الثقافة العلمية، ودعم الموهوبين والمبتكرين ورعايتهم، لاسيما فئة الشباب، «لأنهم نصف الحاضر وكل المستقبل كما تؤكدون سموكم دائماً». وذكر أن المؤسسة «استرشاداً بتوجيهاتكم السامية ما زالت تواصل تبني ودعم المبادرات العلمية الرائدة المتميزة التي تعنى بالتقدم العلمي في خدمة المجتمع، مثلما تبنت في السابق إنشاء ودعم مركز صباح الأحمد للموهبة والإبداع والمركز العلمي ومعهد دسمان للسكري».

واختتم د. شهاب الدين كلمته بالقول: «إن المؤسسة وهي تسعى الى النهوض بأدائها لتعظيم الفائدة المرجوة من دورها الطليعي المحفز والمساند لدور الدولة ومؤسساتها، في إطار مواردها المتاحة، فإنه لابد لها أن تتقدم بجزيل الشكر ووافر الامتنان لشركات القطاع الخاص المساهمة على الدعم السخي المتواصل الذي تقدمه مشكورة من أرباحها السنوية لتمويل جميع أنشطة المؤسسة وبرامجها ومراكزها المتخصصة، وهي جميعاً تمثل جزءاً مما تضطلع به شركات القطاع الخاص من مسؤولية مجتمعية».

مكانة عالمية

يذكر أن الجائزة تحظى برعاية حضرة صاحب السمو أمير البلاد، وتستهدف تشجيع الإبداع في إثراء المحتوى الإلكتروني بدولة الكويت، ويتم ترشيح الفائزين فيها للتنافس في الجائزة العالمية للمحتوى الإلكتروني (جائزة القمة للمعلوماتية) (WSA) باعتبارهم ممثلي دولة الكويت.

ويستند تقييم المشروعات المقدمة إلى الجائزة إلى ستة معايير معتمدة من الجائزة العالمية للمحتوى الإلكتروني (جائزة القمة للمعلوماتية)، أولها جودة وشمولية المحتوى من حيث العمق والجودة، والثاني سهولة استخدام المشروع وتصفحه والإبحار فيه، والثالث استخدام القيم المضافة من خلال التفاعلية والوسائط المتعددة.

ويتمثل المعيار الرابع في جاذبية التصميم واستخدام المؤثرات الصوتية والبصرية (الملتيميديا)، والخامس في الجودة الحرفية (الأدوات التقنية ولغات البرمجة وتصميم النظام)، والسادس والأخير في الأهمية الاستراتيجية للعمل على تطوير مجتمع المعلوماتية على مستوى العالم.

وكانت مؤسسة الكويت للتقدم العلمي أطلقت الجائزة عام 2008 تماشياً مع أهدافها في تشجيع التقدم في مجال تكنولوجيا المعلومات وإثراء الإبداع والإنتاج التكنولوجي الذي يبنى على أسس علمية وخلق بيئة تنافسية للشباب الكويتي لرفع مستوى الجودة لمشروعاتهم الإلكترونية، بما يؤهلها للتنافس في المحافل الدولية وتعزيز مكانة دولة الكويت على خريطة التكنولوجيا العالمية. ■

د. شهاد الدين: لولا التوجيهات السامية للاهتمام بأبناء الكويت وتحفيزهم على التنافس العلمي والتكنولوجي لما حصلت المؤسسة على الإشادة العالمية بهذا الإنجاز

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي حرصت منذ انطلاق الجائزة عام 2008 على أن تقام وفق أفضل المعايير العالمية بهدف الارتقاء بمستوى جودة مشروعاتها لتحقيق الأهداف المنوطة بها

تابعونا إلكترونياً:

المكتبة الإلكترونية

https://itunes.apple.com
kfas digital bookstore

https://play.google.com
AlOloom

https://itunes.apple.com
al oloom magazine

مجلة العلوم

ملف العدد

الأشعة الطبية.. العلاج والجمال

في نهايات القرن التاسع عشر تمكن العالم الألماني رونتغن من ابتكار طريقة جديدة لتصوير ما تحت الجلد، وذلك عن طريق المصادفة، فحقق للطب فتحاً علمياً كبيراً، شكل بداية حقيقية لاكتشاف أمراض كثيرة يعانيها الإنسان وكان الطب يقف عاجزاً حيالها. ثم توالت الاكتشافات الخاصة باستخدام الأشعة في المجال الطبي، لتسهم في التشخيص الدقيق والاكتشاف المبكر للحالات المرضية، ثم في العلاج الذي يتميز بدقته الفائقة وسرعته والحد من الأضرار الجانبية التي كان يتعرض لها المرضى من جراء العمليات الجراحية التقليدية.

وفي هذا العدد تقدم مجلة التقدم العلمي مجموعة من الموضوعات الخاصة بالأشعة الطبية، انطلاقاً من تاريخها الطويل، مروراً باستخداماتها المتنوعة في مجال التشخيص والعلاج والجوانب الجمالية، إلى جانب التعريف بمركز جابر الأحمد للطب النووي والتصوير الجزيئي الذي أنشأته مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ليكون من أهم الصروح الطبية والعلمية في الشرق الأوسط.

الليزر والأمراض الجلدية

أشعة النضارة والشفاء

تصوير الثدي (الماموغرام)..

الوقاية من أخطار السرطان

التصوير المقطعي البوزيتروني

كاشف الأمراض السرطانية والقلبية

الليزر والأمراض الجلدية ... أشعة النضارة والشباب

د. محمد فيحان العتيبي*

أشعة الجمال والنضارة والعلاج.. بهذه الكلمات يمكن وصف الاستخدامات الحديثة لليزر في علاج عدد من الأمراض الجلدية، وإضفاء لمسات جمالية على الجلد والشعر والبشرة، صارت مطلباً تراه شريحة كبيرة من المجتمع من الجنسين أمراً ضرورياً في العصر الحديث.

والليزر (LASER) من أحدث التقنيات المستخدمة في علاج الأمراض الجلدية ومنها الوشم، وشامات البشرة، والتقرنات الزهيمية، والثآليل، والأوعية

* استشاري الأمراض الجلدية وبثالوجيا الجلد، (الكويت).

تتميز أشعة الليزر عن الضوء العادي بثلاث خصائص:

أولاً: ضوء الليزر يسير في اتجاه واحد، وبهذه الطريقة لا يكون هناك تشتيت للحزمة الضوئية.

ثانياً: يتألف الليزر من لون واحد أو طول موجة واحدة.

ثالثاً: تتحرك أشعة الليزر بطريقة متوازية.

ويعمل الليزر عن طريق تحويل الشعاع المنبعث منه إلى طاقة حرارية تنتقل إلى الأنسجة المستهدفة، مثال ذلك الميلانين في بصيلات الشعر و الهيموغلوبين في كريات الدم الحمراء. ويمكن أن ينفذ شعاع الليزر إلى الأنسجة المجاورة في الجسم دون أن يترك آثاراً جانبية.

يعمل الليزر عن طريق تحويل الشعاع المنبعث منه إلى طاقة حرارية تنتقل إلى الأنسجة المستهدفة

أنواع أجهزة الليزر

ثمة أنواع عدة لأجهزة الليزر في تشخيص وعلاج الأمراض الجلدية، منها:

1 - ليزر الأوعية الدموية

يستهدف مادة الهيموغلوبين الموجودة داخل كريات الدم الحمراء، ويستخدم في علاج الأوعية الدموية الشعيرية التي ترى بوضوح في الجلد متمثلة بوحمات دموية. وتعتبر هذه الوحمات الأكثر شيوعاً لدى الأطفال، وتظهر في أي مكان بالجسم وبأحجام مختلفة. وتنقسم إلى ثلاثة أنواع؛ السطحية والعميقة والمركبة. ويتمثل دور الليزر في علاج النوع السطحي عن طريق الليزر الوميضي من خلال جلسات متعددة ومتكررة، ويمكن استخدام هذا النوع من الليزر لجميع الأعمار. ويستخدم هذا النوع من الليزر في علاج تمدد الشعيرات الدموية والوحمات الوعائية الشعيرية، وتسمى أيضاً بالوحمات الملتهبة، وتتميز بوجودها منذ الولادة، وتظهر على شكل بقعة حمراء دون أي بروز على سطح الجلد.

الشامة الحمراء القانية وهي أحد أنواع الأوعية الدموية الشعيرية يمكن علاجها بنجاح باستخدام ليزر المصباح الومضي ذي الألوان النابضة

الدموية الشعرية. ومنذ عام 1960، عندما فاز ثيودور هارد مايمان بجائزة نوبل لاختراعه أول جهاز ليزر، حدث تقدم تقني هائل وسريع في استخدامات ذلك الجهاز ذي الأنواع المتعددة.

2 – ليزر الوحمات الصبغية: ويستخدم في علاج الوحمات الصبغية من نوع أوتا.

3 – ليزر التقشير: مثال ذلك ليزر ثاني أكسيد الكربون الذي يستخدم في إزالة التجاعيد العميقة، وتقشير الوجه. ومن مضاعفات هذا الليزر ظهور ندبات وتصبغات، وأحياناً التهابات فيروسية، فلا بد من إعطاء المريض أدوية مضادات للفيروس قبل الجلسة.

4 – ليزر أكزايمر: ويستخدم في علاج البهاق والصدفية.

5 – ليزر إزالة الشعر (الأكسندريت): يعتبر من أكثر أنواع الليزر استخداماً وانتشاراً في الوقت الحالي، والفكرة الرئيسية في إزالة الشعر بالليزر تنحصر في توجيه شعاع الليزر حزمة ضوئية من الطاقة إلى جزء الشعرة، ومن ثم تمتص البصيلة هذه الأشعة مما يؤدي إلى تدميرها فيتوقف نمو الشعرة، ويناسب هذا النوع من الليزر الجلد الأسمر.

6 – الدايود ليزر: وهو من الأجهزة الحديثة لإزالة الشعر، وفعاليته مقاربة لجهاز الأكسندريت.

ولا بد هنا أن نوضح أن طريقة إزالة الشعر بالليزر تطورت تطوراً ملحوظاً في السنوات الأخيرة حتى أصبحت طريقة شائعة ومقبولة طبياً للكثير من الناس، حيث كثرت الأجهزة والأطوال الموجية

المستخدمة لتناسب جميع ألوان الجلد والشعر. وهي تحتوي على تبريد ذاتي يعمل على تبريد سطح الجلد قبل تعرضه لأشعة الليزر لكي لا يتعرض لأي احتراق.

إزالة الشعر

نمو شعر السيدات وخاصة في أمكنة غير مرغوب فيها كالذقن أو الصدر بكميات كبيرة، حيث تكون الشعرة سميكة وداكنة مثل شعر الرجل، تجعل النساء يتوجهن إلى المراكز الطبية المتخصصة لإزالته.

وأسباب ظهور الشعر غير المرغوب فيه، قد تكون مرضية، وتتمثل في زيادة هرمون التستوستيرون نتيجة لتكيس المبايض، أو أورام الغدة فوق الكلوية، أو بسبب بعض الأدوية مثل الكورتيزون. كما قد يكون لأسباب غير مرضية، نتيجة زيادة حساسية بصيلات الشعر للهرمون مع ملاحظة ما يأتي:

- نسبة الهرمون في الدم طبيعية.
- انتظام الدورة الشهرية.

وظهور الشعر في تلك الأمكنة يسبب آلاماً نفسية شديدة للفتاة، وقبل العلاج يجب أولاً استبعاد وجود أسباب مرضية، وذلك عن طريق إجراء تحاليل لهرمونات الذكورة، وأشعة موجات فوق صوتية للحوض، ثم وصف العلاج المناسب إن اقتضى الأمر، واللجوء لإزالة الشعر.

وهناك طرق معتادة لإزالة الشعر مثل استخدام الشمع أو كريمات معينة أو الشفرة، لكن الأفضل هو الليزر. مع ضرورة التأكيد على أن الليزر لا ينتج عنه إزالة دائمة للشعر؛ إذ إن ما يفعله الليزر هو أنه يحول الشعر الدائم إلى شعر مثل شعر الرضيع.

ويقوم الطبيب بناء على علمه وخبرته المكتسبة بتحديد نوع الليزر المناسب لإزالة الشعر مع الأخذ في الاعتبار طبيعة الشعر ولون الجلد.

والليزر لا يزيل الشعر 100%، لكنه يقوم بإضعاف وإتلاف جذور الشعر، فتضمر بصيلات الشعر وتقل كثافته بعد نحو 3 - 6 جلسات على فترات متباعدة، أي من 3 إلى 6 أسابيع، وهذا يعتمد على المنطقة المراد علاجها. ومثال ذلك أن الوجه يتطلب جلسات تراوح بين 3 و4 أسابيع، في حين تتطلب الساقان عدداً أقل من الجلسات. وعادة ما يظهر الشعر بعد أسبوعين أو ثلاثة.

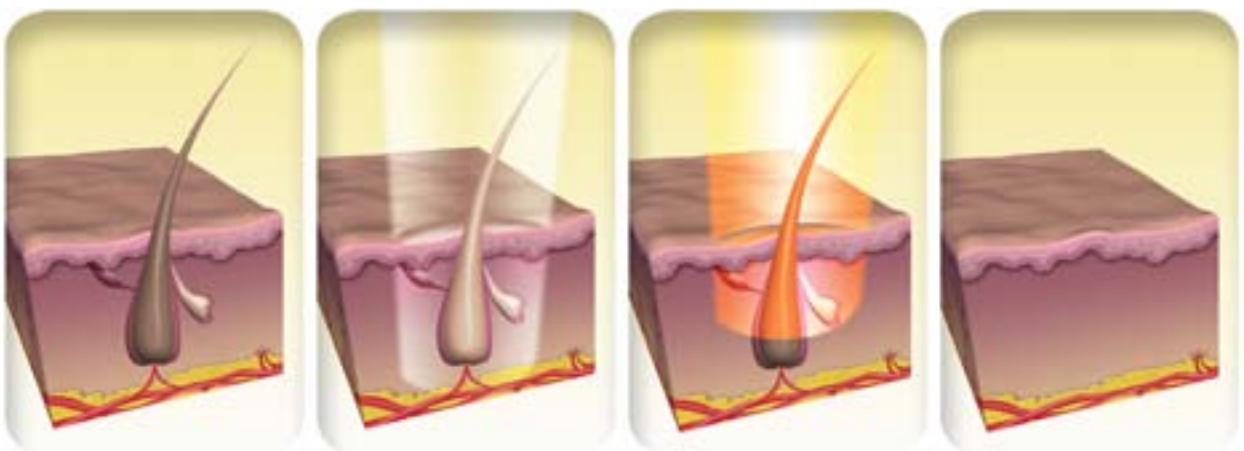
وفائدة الليزر أنه يزيل الشعر الداكن دون إحداث تأثير على الجلد، مع مزية السرعة؛ إذ إن شعاع الليزر يستغرق جزءاً من الثانية ليقضي على عدد من الشعيرات.

جلسة الليزر

وإزالة الشعر بالليزر ليست عملية سهلة؛ فلابد من التدريب الكافي

ثمة عواقب خطرة لاستخدام الأشعة فوق البنفسجية غير الحارقة من النوع (أ) لتسمير الجلد أشدها احتمال الإصابة بسرطان الجلد

ليست كل أنواع الشعر مناسبة لليزر فالشعر الوبري الضعيف يزداد سمكاً وكثافة مع استخدام الليزر



على استخدام الجهاز المناسب من قبل الطبيب حتى لا تحدث مضاعفات، مثل حروق الجلد، وتصبغه. ويجب عدم إزالة الشعر قبل الليزر بفترة كافية، كي ينمو جزء من الشعر، لأن شعاع الليزر يستهدف أساساً جذور الشعر. وليست كل أنواع الشعر مناسبة لليزر، فالشعر الوبري (الضعيف) يزداد سمكاً وكثافة مع استخدام الليزر. وعند استخدام الليزر لإزالة شعر الوجه يجب استخدام واقيات الشمس بعد الجلسة. وبعد إزالة الشعر بالليزر يجب وضع كريمات مضادة للالتهاب، كما ينصح باستخدام الثلج. ومدة جلسة الليزر تكون حسب كثافة الشعر، وهناك حالات يفضل فيها عدم استخدام الليزر، ذكرناها سابقاً. أما بالنسبة للحوامل فلا يوجد دليل ثابت على إحداث الليزر أضراراً لها؛ لأن شعاعه لا يخترق الجلد بعمق، لكن يفضل الانتظار الى أن تتم الولادة.

ليزر التقشير يستخدم في إزالة التجاعيد العميقة وتقشير الوجه ومن مضاعفاته ظهور ندبات وتصبغات وأحياناً التهابات فيروسية

تسمير الجلد

يستخدم بعض الأشخاص الأشعة فوق البنفسجية غير الحارقة من النوع (أ) لتسمير الجلد، لكن لهذا الاستخدام عواقب خطرة؛ فقد أظهرت الدراسات العلمية أن لتلك الأشعة أخطاراً عديدة تقسم إلى نوعين: الأول أخطار عاجلة، وتحدث فوراً بعد التعرض لأشعة الشمس مثل حرق الشمس، وتورم الجلد الذي قد ينتج عنه أحياناً صدمة دموية تستلزم التدخل الطبي العاجل. أما الأخطار الآجلة فتسبب ضموراً في الألياف الكولاجينية المطاطة (ELASTIN) والرخوة (COLLAGEN) تحت البشرة، مما ينتج عنه شيخوخة مبكرة تظهر معالمها على شكل تجاعيد في الوجه، وتبدأ أولاً حول العينين وتمتد إلى باقي الوجه. وقد تظهر مبكراً عند الابتسامة، و بعد ذلك تظل ثابتة طول العمر.

والأشعة فوق البنفسجية من النوع (أ) ليست سبباً مباشراً لاحتراق الجلد، إلا أنها تسبب أنواعاً من النمش، وعند بعض الأشخاص الذين يتناولون أدوية معينة وبخاصة حبوب منع الحمل تساعد على ظهور الكلف على الوجنتين، في حين يعتبر سرطان الجلد من أهم العواقب الآجلة للتعرض المستمر لهذه الأشعة.

وينصح الأطباء بتجنيب البشرة أشعة الشمس المفرطة، من خلال تجنب أوقات الذروة لأشعة الشمس، فضلا عن استخدام رداءات الشمس التي يكون عامل وقايتها 30 أو أكثر، إضافة الى لبس الملابس الفضفاضة البيضاء.

آثار جانبية

ليس هناك أي مضاعفات لاستخدام أشعة الليزر في علاج الأمراض الجلدية والحصول على النضارة والجمال. فهي طريقة آمنة إلى حد كبير، لكنها لا تخلو من بعض الآثار الجانبية مثل حدوث تصبغات وبقع في الجلد إذا استخدم من قبل شخص ليس لديه خبرة. وهي لا تسبب سرطان الجلد ولا تخترق الطبقات تحت الجلد، لذلك ليس لها أي تأثير في الأعضاء الداخلية كالرحم أو المبايض عند النساء اللواتي يستخدمن الليزر لإزالة الشعر. ■

تصوير الثدي (الماموغرام)
عوامل الأمان من أخطار السرطان

د. فواز إحسان أبو الهدى *

أصبح فحص الماموغرام عند كثير من السيدات مدعاة للقلق والتوتر، وسبباً للخوف والذعر؛ فعندما يذكر الماموغرام يذكر سرطان الثدي الذي يصيب النساء في أعمار متباينة ويسبب لهن معاناة نفسية شديدة، وربما يكون أحد أسباب الوفاة حال استفحاله وانتشاره. وفي هذا المقال سنتعرف إلى أهمية هذا الفحص، و الحالات التي يطلب الطبيب فيها إجراءه، و الكيفية التي يكون عليها ذلك الفحص، والأمور التي تتطلب تكراره.

* طبيب استشاري في الطب النووي، مركز الكويت لمكافحة السرطان، (الكويت).

الماموغرام نوع خاص من أنواع الأشعة السينية ذات الطاقة المنخفضة يستخدم لتشخيص أورام الثدي عبر الكشف عن الكتل المتميزة أو التكلسات الصغيرة فيه

الماموغرام نوع خاص من أنواع الأشعة السينية ذات الطاقة المنخفضة يستخدم لتشخيص أورام الثدي المختلفة من خلال الكشف عن الكتل المتميزة أو التكلسات الصغيرة فيه. وهذه الأشعة تؤدي دوراً مهماً جداً في الحد من معدل الوفيات الناجم عن سرطان الثدي عن طريق الاكتشاف المبكر له. تم اكتشاف هذه الأشعة في عام 1969، ثم شهدت تطورات مستمرة في تقنياتها بهدف الوصول إلى قدرة أعلى في دقة كشفها المبكر عن الأورام السرطانية، وفي الوقت نفسه استخدام جرعة آمنة منخفضة من الأشعة السينية (عادة نحو 0.7 ملي سيفرت).

وتستخدم الرعاية الدورية للثدي فحص الماموغرام ضمن وسائل الفحص الدوري للنساء، مثل الفحص الذاتي للثدي وفحص الطبيب، وممن لديهن خطورة من نشوء السرطان. فالأهمية الكبرى لهذا الفحص تكمن في الاكتشاف المبكر للمرض؛ إذ يمكن اكتشافه قبل الإحساس به من قبل النساء والأطباء بمدة ربما تبلغ سنتين؛ لأن بإمكانه اكتشاف الأورام الصغيرة في بداية تكوين الأنسجة السرطانية في الثدي التي متوسط قطرها 0.5 سم. وأثبتت الدراسات أن الكشف عن السرطان في مراحله الأولى يؤدي إلى نتيجة علاجية أفضل ربما تصل نسبة الشفاء فيها إلى 95% من الحالات.

استخدامات الماموغرام

الماموغرام مخصص اصلاً لاكتشاف الأورام في الثدي وبعض التغيرات المرضية الأخرى، وينقسم مجال استخدامه إلى نوعين: تشخيصي ووقائي.

الماموغرام التشخيصي:

عندما يفحص الطبيب الثدي ويجد بعض التغيرات المرضية التي تثير الريبة فإنه يطلب إجراء (ماموغرام) لتشخيص وتحديد سبب هذه التغيرات، مثل وجود كتل أو أورام محسوسة في الثدي أو تحت الإبط، أو زيادة في سمك حلمة الثدي، أو وجود إفرازات من الحلمة سواء دموية أو غير دموية، أو وجود حكة أو تغير في شكل أو لون جلد الثدي، أو وجود ألم مستمر في الثدي.

الماموغرام الوقائي:

يستخدم فى الحالات التي لا تتضمن أي تغير مرئي أو محسوس في الثدي. ويكون الهدف هو الاكتشاف المبكر لأي ورم قبل ظهور العلامات المرضية، وهو بدوره يحسن نتائج العلاج بصورة ملحوظة لاسيما عند النساء اللواتي تزيد أعمارهن على 40 سنة، أو اللواتي لديهن أقارب من الدرجة الأولى مصابات بسرطان الثدي.

تصوير الثدي بالماموغرام

يستغرق فحص الماموغرام نحو 20 دقيقة. ويختلف جهاز الأشعة المستخدم في تصوير الثدي عن أجهزة الأشعة الأخرى؛ إذ يتم وضع الثدي بين أجزاء الجهاز وتصويره من زوايا مختلفة، فتظهر فيها أنسجة الثدي بيضاء، والأنسجة الدهنية بلون داكن.

يتم ضغط الثدي باستخدام وحدة تصوير الثدي المخصصة، إذ يضغط الثدي بين لوحين متوازيين لتسوية سمك نسيج الثدي، بهدف زيادة جودة الصورة من خلال تقليل سماكة الأنسجة التي تخترقها الأشعة والحد من كمية الإشعاع المشتت الذي بدوره يقلل من جودة الصورة وجرعة الإشعاع المطلوبة.

وقد تشعر المريضة بألم بسيط أثناء الفحص نتيجة الضغط على الثدي، لذا يفضل إجراء الفحص من اليوم الخامس إلى اليوم العاشر من بداية الدورة الشهرية، حيث يكون الثدي أقل احتقاناً، ومن ثمَّ يكون الشعور بعدم الارتياح أقل ما يمكن.

التصوير الرقمي للثدي

حتى سنوات قليلة مضت، كان إجراء فحص الثدي بالأشعة يتم بأفلام الأشعة وأشرطة شاشة السينما. أما في الوقت الحالي فيشهد تصوير الثدي مرحلة انتقالية نحو الكاشفات الرقمية التي بدأ استخدامها في الولايات المتحدة عام 2000. في هذه الكاشفات يتم استخدام الحاسوب ومستقبلات رقمية في التصوير بدلا من الأفلام؛ فهو نظام تصوير إشعاعي للثدي يحول الأشعة السينية إلى إشارات كهربائية تستخدم لإنتاج الصور ويمكن رؤيتها على شاشة الحاسوب أو طباعتها على فيلم خاص مماثل لتصوير الثدي بالأشعة السينية التقليدية.

وميزة هذه التقنية أنها تختصر مدة الفحص، وتسهل تخزين الصورة في ذاكرة الحاسوب واسترجاعها للمقارنة بالفحوص اللاحقة، وإمكانية إجراء صور للثدي أكثر وضوحا وبأحجام مختلفة، وإمكانية الكتابة على الصور حسب تقدير طبيب الأشعة.

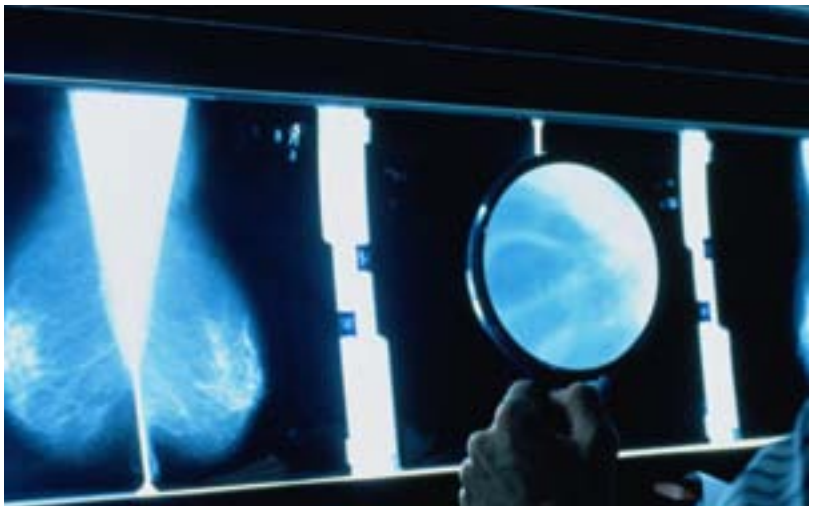
إجراء الماموغرام الوقائي

لم يتفق الخبراء والمنظمات الطبية على إرشادات نهائية بخصوص السن المناسبة والفترات الزمنية لإجراء الماموغرام بصورة منتظمة. لذا يجب على المرأة التحدث مع الطبيب حول عوامل الخطر لديها، وفوائد وأخطار فحص الماموغرام الوقائي. كل ذلك يمكنه أن يجعل المرأة تقرر الجدول الزمني المناسب لها.

في المملكة المتحدة يتم فحص الثدي للسيدات من سن 50 إلى 70 عاماً مرة واحدة كل ثلاثة أعوام. ولا يتم إجراء فحص روتيني للسيدات دون سن الـ 50 إلا في حالة الإصابة السابقة بسرطان الثدي، أو إصابة قريب من الدرجة الأولى بسرطان الثدي (أم أو أخت)، أو احتمال أن يكون لديها جين يجعلها أكثر عرضة لسرطان الثدي.

يبدأ إجراء الماموغرام بصورة منتظمة في العديد من الدول كالولايات المتحدة ودولة الكويت من سن 40 عاماً بمعدل مرة في العام، أو مرة كل عامين. وتختلف الاقتراحات في هذا الشأن، لكن الجمعية الأمريكية للسرطان تنصح بذلك، في حين تفضل بعض الدول البدء من سن 50 عاماً.

في بريطانيا لا يتم إجراء فحص روتيني للسيدات دون سن الـ 50 إلا في حالة الإصابة السابقة بسرطان الثدي أو إصابة قريب من الدرجة الأولى به



جمعية السرطان الأمريكية وضعت سبع فئات قياسية لنتيجة فحص صور الثدي تمثل خريطة طريقة إرشادية لتقرير زمن إعادة التصوير

وضعت جمعية السرطان الامريكية سبع فئات قياسية (BIRAD Scoring) بناء على نتيجة فحص الثدي، وهي تعتبر خريطة طريق إرشادية لتقرير الوقت الذي يجب فيه على المرأة إعادة التصوير:

الفئة (0): تحتاج إلى صور تشخيصية إضافية، مثل السونار أو الرنين المغنطيسي لتحديد فئة المريض.

الفئة (1): هنا تكون نتيجة الصورة طبيعية، فتنصح المرأة بإعادة الفحص كل سنة أو سنتين وبخاصة لمن تزيد أعمارهن على 40 سنة.

الفئة (2): هنا تظهر الصورة ورما حميداً، ويصبح واجبا على المرأة إجراء الفحص كل سنة أو سنتين.

الفئة (3): قد تظهر الصورة ورماً حميداً لكن هذا غير مثبت، وهنا تحتاج المرأة للمتابعة كل ستة أشهر.

الفئة (4): يكون هناك شك في وجود ورم خبيث، وهنا قد تحتاج المرأة لأخذ خزعة تشخيصية تتمثل في عينة تؤخذ من الثدي لفحصها في مختبر الأنسجة والعينات بواسطة المجهر الضوئي.

الفئة (5): تشير إلى احتمال كبير لوجود ورم خبيث، وهنا تحتاج المرأة إلى خزعة تشخيصية.

الفئة (6): تشير إلى وجود خزعة تؤكد وجود ورم خبيث.

الفحص الذاتي للثدي والماموغرام

يصعب على جهاز الماموغرام الكشف عن سرطان الثدي خاصة لدى الفتيات اليافعات وذلك بسبب ازدياد كثافة الثدي لديهن. لذا تنصح الفتيات بالبدء في الفحص الذاتي للثدي من بداية سن الـ 20. وهو اختبار بسيط تجريه الفتاة بعد الدورة الشهرية كل شهر بصورة روتينية، حيث تقوم بفحص الثديين والإبطين باليد. إن انتشار الوعي بأهمية الفحص الذاتي وفحص الماموغرام كأدوات وقائية يزيد بصورة كبيرة إمكانية اكتشاف المرض مبكراً ويرفع نسبة الشفاء منه.

فحوص وقائية إضافية

في السنوات القليلة الماضية، أصبحت عملية «متابعة العمل» بعد الماموغرام الوقائي أمراً مهماً جداً. وهي تتكون من:

فحص الماموغرام التشخيصي: قد تكون هناك مناطق مثيرة للقلق عند بعض النساء لا يمكن حلها بالمعلومات المتاحة من الماموغرام الوقائي الفحصي. وعندئذ يمكن أن تُستدعى المرأة مرة أخرى لـ«تصوير الثدي بالماموغرام التشخيصي». وخلال هذه الجلسة يرصد الطبيب كل واحد من الأفلام الإضافية التي يتم التقاطها من جانب تقني الأشعة، وربما يطلب فحص سونار للثدي.

في السنوات القليلة الماضية أصبحت عملية «متابعة العمل» بعد الماموغرام الوقائي أمراً مهماً جداً للوقاية من السرطان

فحص الثدي بالسونار

في بعض الحالات تظهر أنسجة الثدي الغدية كمنطقة بيضاء وتغطي أي ورم في نفس كثافتها. لذا يتم إجراء فحص السونار، وهو عبارة عن فحص بواسطة الموجات فوق الصوتية لرؤية هذه المناطق بوضوح أكبر، والتمييز بين أنسجة الثدي الطبيعية والأورام الصلبة أو الحويصلية.

فحص خزعة عينة من نسيج الثدي

في حال وجود أي تغير غير طبيعي في فحص الماموغرام يصعب معرفة طبيعتها (ورم حميد أو خبيث)، يوصى باللجوء إلى أخذ خزعة للحصول على عينة من الموقع المصاب لفحصها مجهرياً لتحديد سبب الشذوذ بدقة. وكانت معظم الخزعات تتم بعمليات جراحية وتحت تأثير تخدير موضعي أو عام. وحالياً يتم معظمها بالإبر باستخدام موجات فوق صوتية أو التوجيه بالأشعة للتأكد من أن المنطقة ذات الاهتمام هي المنطقة التي يتم أخذ العينة منها. وهذه الخزعات الأساسية تتطلب تخديراً موضعياً فقط.

حدود تصوير الثدي

الصور الأولية للماموغرام ليست كافية في العادة لتحديد وجود أمراض حميدة أو خبيثة على وجه اليقين. فاذا كان هناك شك بوجود بقعة مشبوهة يوصى بالمزيد من الدراسات التشخيصية.

وتقييم صور الماموغرام يمكن أن يكون صعباً عند الرضاعة الطبيعية أو إذا كان هناك مسحوق أو مرهم على الثدي، أو إذا كانت المرأة قد خضعت لجراحة الثدي؛ لأنه في هذه الحالات يصعب اكتشاف بعض سرطانات الثدي. لذا فإن المقارنة بين فحص الماموغرام الحالي والفحوص السابقة ربما تساعد على التشخيص.

إن زراعة الثدي بالسليكون وغيره من المواد يمكن أن تعوق أيضاً قراءات دقيقة للماموغرام؛ لأن هذه المواد شفافة على الأشعة السينية، وقد تعرقل أي رؤية واضحة للأنسجة التي تقف وراءها، وبخاصة إذا كان زرع المادة قد وضع أمام الثدي بدلاً من تحته.

ويجري البحث عن مجموعة متنوعة من تقنيات تصوير الثدي يمكن أن تسهم في الكشف المبكر عن سرطان الثدي وتحسين الدقة في التمييز بين الأورام الحميدة والخبيثة.

انتقادات فحص الماموغرام

ان استخدام الماموغرام كأداة فحص للكشف عن سرطان الثدي في وقت مبكر ما زال عرضة لنقاش مستمر. فالهدف من برنامج الفحص الناجح يجب أن يحقق زيادة في عدد سرطانات الثدى المبكرة يتبعها نقصان في عدد السرطانات في مرحلة متأخرة. وحتى الآن فإن هذا الهدف لم يتحقق في معظم المراكز الطبية. وعلى عكس ذلك يشير النقاد إلى أن معدل الوفيات بسبب الإصابة بسرطان الثدي انخفض بنسبة 30% منذ عام 1990. وتشير دراسات أجريت في السويد وهولندا إلى أن ثلثي الانخفاض في الوفيات الناجمة عن السرطان كانت بسبب فحص الماموغرام. وهناك بعض السلبيات للماموغرام ناجمة عن الخطأ في التشخيص والعلاج الزائد، إضافة إلى التعرض للإشعاع مما يتسبب في ضرر واضح، والذعر من الإصابة بالسرطان، وإجراء التدخلات الجراحية غير اللازمة.

الخلاصة:

على الرغم من اختلاف الآراء بشأن نجاعة أو خطورة فحص الماموغرام فإننا نلاحظ أن هذا الفحص ما زال أداة وقائية تزيد بصورة كبيرة اكتشاف المرض مبكراً، وكذا نسبة الشفاء منه وبخاصة لدى السيدات اللواتي لديهن خطورة عالية لنشوء الورم السرطاني. وهذا مما يدعو إلى الطمأنينة ويسهم في تجنب القلق المفرط من سرطان الثدي. ■

يجري البحث عن مجموعة متنوعة من تقنيات تصوير الثدي يمكن أن تسهم في الكشف المبكر عن سرطان الثدي وتحسين الدقة في التمييز بين الأورام الحميدة والخبيثة

الأشعة وطب الأسنان

علاجات الألم والجمال

د. أيمن الأحمد *

يعتمد طب الأسنان اعتماداً كبيراً على استخدامات الأشعة في نواحي التشخيص والكشف المبكر عن الآفات السنية، إضافة إلى العلاج المناسب؛ نظراً لما توفره الأشعة المتنوعة من بيانات للطبيب يصعب تحديدها بالعين المجردة، ولما تسهم فيه من توفير الجهد والوقت، ودقة العلاج وسلامته، وسرعة الشفاء.

* طبيب أسنان وكاتب علمي، (الكويت).

ومنذ أن استخدمت الأشعة في المجال الطبي في بدايات القرن العشرين لجأ طب الأسنان إلى استخدام تلك التقنية في اكتشاف الآفات السنية، ومن ثم علاجها. وتطور الأمر بمرور السنين مع تطور الأشعة وتنوع استخداماتها، لاسيما الليزر، إذ كان طب الأسنان يستفيد من التطورات العلمية في مجال الطب الإشعاعي، ويطور ذلك التخصص وفقاً لتلك المستجدات.

الأشعة السينية

بعد أن اكتشفت الأشعة السينية (X) عام 1895، وانتشار ذلك الاكتشاف العلمي بدءاً من العام التالي، سعى الأطباء إلى الاستفادة منه في المجال الطبي. وبدأت استخدامات تلك الأشعة تدخل شيئاً فشيئاً في التشخيص الطبي العام، ثم بدأ استخدامها في طب الأسنان.

وتتوفر هذه الأشعة في جميع عيادات الأسنان، وتتمثل حالياً في أفلام صغيرة الحجم، يستطيع كل منها تصوير نحو ثلاث أسنان لتساعد الطبيب على التشخيص والعلاج. وتطورت تلك الأشعة حيث صارت تظهر مباشرة على جهاز حاسوبي يراه الطبيب دون حاجة إلى مواد تحميض خاصة.

واستفاد طب الأسنان من تلك الأشعة أيضاً في التصوير (البانورامي) حيث يتم تصوير أسنان الفكين في صورة واحدة، وكذلك تصوير المفصل الصدغي الفكي والجيب الأنفي وقعر العين. وتعتبر هذه الصورة من البديهيات الواجب التقيد بها قبل البدء بعلاج الأسنان. وهي تساعد في أمور عدة منها التأكد من وجود التسوس مع تبيان عمقه ومكانه بدقة، وكشف الخراجات السنية المزمنة، والآفات الذروية، ومشكلات المفصل الصدغي، ومسار بزوغ الأسنان اللبنية والدائمة، والأسنان المطمورة في الفك العلوي والجيوب الأنفية، والسماكة العظمية التي تساعد على زرع الأسنان.

ويستعين الأطباء المختصون بتقويم الأسنان بالأشعة (السيفالومترية) التي تصور المريض من الوضع الجانبي للرأس لدراسة الحالة السنية للمريض، ووضع خطة التقويم المناسبة. ومن المستجدات في هذا المجال التصوير الحاسوبي الطبقي المحوري للفكين، إذ يوفر صوراً عالية الوضوح للفكين من كل الزوايا.

الفتوحات الليزرية

لم يكن طب الأسنان بعيداً عن الاستفادة من الإنجازات التي رافقت اكتشاف الليزر، واستخدامه في

الأشعة السينية تساعد الطبيب على التشخيص والعلاج وتطورت حالياً فصارت تظهر مباشرة على جهاز حاسوبي يراه الطبيب دون حاجة إلى مواد تحميض خاصة

مجالات عديدة، إذ رآه ملائماً لجوانب كثيرة من عمليات التشخيص والعلاج. وبدأ ذلك الاستخدام فعلياً في منتصف التسعينيات (وإن سبقها محاولات فردية جيدة في بعض الدول)، حين جرى استخدامه في علاجات أولية، مثل العمليات الجراحية البسيطة للثة، بدلاً من الطرق العلاجية التقليدية. ثم تطور استخدام الليزر بمرور الزمن، وبالتزامن المستمر مع التطورات التي شهدتها استخدامات الليزر في الميدان الطبي بصورة عامة. وعلى سبيل المثال فإن الاستخدامات الحديثة تشمل التبييض، والتجميل، والتخلص من التسوس، وقطع واستئصال الأنسجة، والتئام الجروح، لاسيما أن الليزر لا يشكل أي خطر ينتج عنه حدوث إصابات حرارية للأسنان أثناء ترميمها، أو للعظام المجاورة للأسنان المزروعة. كما أن الليزر لا يعتمد على التيار الكهربائي، ومن ثم لا يعرض مرضى القلب الذين يستخدمون أجهزة ضبط نبضات القلب pace makers القديمة إلى أي مشكلة صحية.

الليزر يستخدم في تبييض الأسنان وتفكيك الطبقة الصفراء المحيطة بالسن مع الحد من حساسيتها

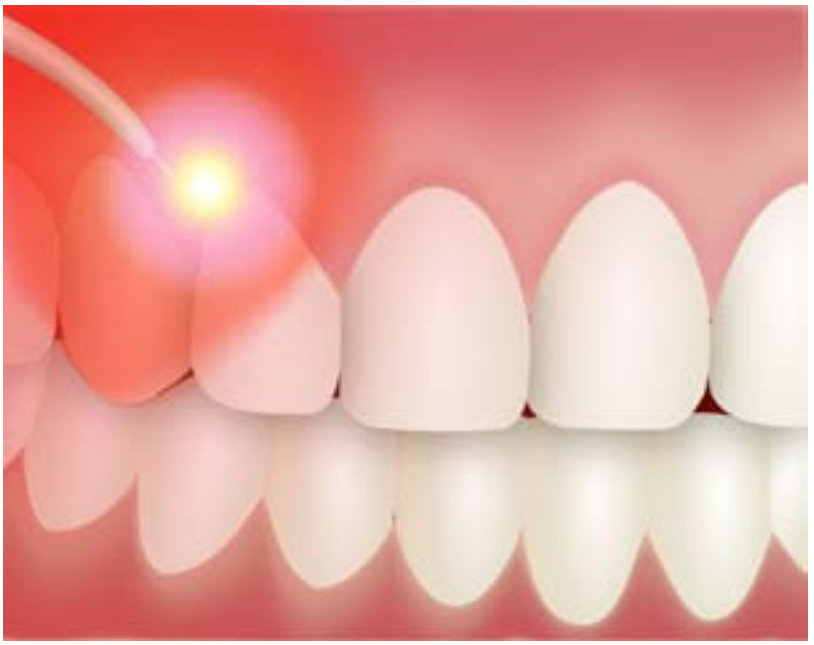
استخدامات الليزر الجراحية تستهدف تخثير الأوعية الدموية بسرعة والحد من النزف وتخفيض نسبة الالتهابات وتسهيل بيئة العمل للطبيب

ومن أهم استخدامات الليزر:

1 - تبييض الأسنان:

لطالما كان حلم أي إنسان الحصول على أسنان ناصعة البياض خالية من أي بقع ملونة، باعتبار ذلك من أهم مظاهر الجمال. وثمة أساليب عدة يلجأ إليها الأطباء لتبييض الأسنان منها استخدام أنواع معينة من أجهزة الليزر. ويتم اللجوء إلى أشعة الليزر التي تؤثر في (الجل) المستخدم في التبييض وتحفيزه إلى تفكيك الطبقة الصفراء المحيطة بالسن، والتخلص منها دون الاضطرار إلى تسخين (الجل) إلى درجات حرارة عالية، كما هي الحال في طرق أخرى (الأمر الذي كان يتسبب في ارتفاع حرارة السن وحساسيته للحرارة والبرودة). وتجرى عملية التبييض عبر تحديد درجة لون الأسنان ومدى الاصفرار فيها للوصول إلى درجة التبييض المناسبة، وتركيز الأشعة و(الجل) المستخدم.

ويستفاد من الليزر لإزالة البقع التي تظهر بالتقادم نتيجة تناول الشاي والقهوة والتوابل والأطعمة الملونة، وهذه البقع تصبح أحياناً جزءاً من بنية السن



بحيث تصعب إزالتها. أما البقع التي تتكون نتيجة تناول بعض الأدوية وتكون جزءاً من تركيب السن الداخلي، فربما لا يعالجها الليزر، وتحتاج أحياناً إلى تغطية خارجية بطبقة بيضاء رقيقة تدعى الفينير Veneer. ويستخدم الليزر أيضاً لإعادة تشكيل نسج اللثة وعرض أجزاء أكبر من الأسنان السليمة وتحسين الابتسامة عند الأفراد الذين يتصفون بظهور اللثة عند تبسمهم، أو ما يعرف بالابتسامة اللثوية.

2 - الاستخدامات الجراحية:

يستخدم الليزر جراحياً في مجالات عدة تستهدف جميعها تخثير الأوعية الدموية بسرعة فيقل النزف أو ينعدم مما يخفض نسبة الالتهابات بعد العمل الجراحي وأثناءه، ويسهله. ومن أهم هذه الاستخدامات: التخلص من الخراجات بطريقة أكثر فاعلية من الطرق التقليدية، واستئصال الحصيات اللعابية في الغدد اللعابية عن طريق تحرير النسج وكشف القناة واستئصال الحصاة دون نزف أو تشكل ندب بعد خياطة القناة، والجراحة قبل التعويض الصناعي (الأطقم)، وإزالة النسج المغطية جزئياً لضروس العقل wisdom teeth البازغة جزئياً، ومعالجة أورام النسج الرخوة التي يصعب استئصالها نظراً للنزف الذي يحجب الرؤية، والجراحة التقويمية حيث توجد الأسنان المهاجرة والمنطمرة التي تحتاج إلى تحرير السن من النسج الرخوة المغطية له وجعل ساحة العمل نظيفة، وزرع الأسنان بهدف العمل في بيئة معقمة ورؤية واضحة وخالية من الدم، والجراحة اللثوية التي تتضمن معالجة الجيوب العميقة وتعقيمها.

3 - مشكلات التسوس:

يستخدم الليزر لمعالجة تسوس الأسنان التي تستهدف إزالة النخر الذي يصيبها لأسباب عديدة. وهذا الاستخدام يقلل الحاجة إلى الاستعانة بسنابل الحفر والتخدير الموضعي، ويقلل من تدمير بنية السن والنسج المحيطة عن طريق الدقة في تحديد حجم الحفرة، وهذا كله يجعل المريض يحس براحة أكثر ويحد من الخوف المعتاد من المعالجات السنية، فضلاً عن بقاء حشوات الأسنان مدة أطول لإسهام الليزر في قتل البكتيريا الموجودة في حفر التسوس.

أهم الاستخدامات الجراحية لليزر التخلص من الخراجات واستئصال الحصيات اللعابية وإزالة النسج المغطية لضروس العقل ومعالجة أورام النسج الرخوة والجراحة التقويمية

استخدام الليزر لمعالجة تسوس الأسنان يقلل الحاجة إلى الاستعانة بسنابل الحفر والتخدير الموضعي ويحد من تدمير بنية السن

يستخدم الليزر المائي في علاج أسنان الأطفال لأنه لا يستدعي التخدير أو سماعهم لأصوات الحفر المخيفة ويساعدهم على تناول الطعام مباشرة بعد العلاج

ويساهم الليزر في اكتشاف بعض الأنواع من حفر التسوس المختبئة، مما يحد من تدمير السن، باعتبار أن عملية نخر الأسنان تبدأ من خلال تآكلات مجهرية في السطوح الصلبة للأسنان (ميناء الأسنان) ثم تنتشر في الطبقة الأقل صلابة، ويصعب في حالات ليست بالقليلة اكتشاف بدايات التسوس باستخدام الطرق التقليدية.

ويشار هنا إلى أهمية استخدام الليزر المائي في علاج أسنان الأطفال، لأنه لا يستدعي التخدير أو سماعهم لأصوات الحفر المخيفة أو شعورهم بالاهتزاز المزعج. ونتيجة لعدم الحاجة إلى استخدام التخدير يمكنهم في معظم الأحيان تناول الطعام مباشرة بعد العلاج، ومنع عضّ شفاههم أو ألسنتهم أو خدودهم.

كما أن الليزر المائي يمنع جرح اللسان أو الشفتين أو الخد عند قيام الطفل بأي حركة مفاجئة خلال العلاج.

4 - الليزر والخلايا الجذعية :

ومن المستجدات على صعيد الليزر استخدام الليزر المنخفض القدرة لانتزاع الخلايا الجذعية الموجودة في عاج السن - وهو النسيج الصلب الذي يشبه العظام ويتكون منه معظم السن- وإجراء الدراسات على الفئران وعلى خلايا بشرية في المختبرات تمهيداً للتوصل إلى سن كامل مستقبلاً يحل بديلاً عن الأسنان التي يفقدها المرضى لأسباب عديدة.

وقال الباحثون إنهم لم يجددوا السن بالكامل لأن الجزء المكون للمينا كان دقيقاً جداً، لكن الحصول على عاج السن فقط لإنمائه قد يساعد على تقليل الحاجة إلى علاج قناة الجذر، وهو إجراء مؤلم لنزع النسيج العصبي الميت أو الذي هو في طريقه للموت، بالإضافة إلى إزالة البكتيريا من داخل السن. ■

علاج العمود الفقري بالأشعة التداخلية

د. بدر المراد *

لعل من أحدث التطورات التي شهدها الطب الإشعاعي هو استخدام الأشعة التداخلية التي اعتبرت فتحاً علمياً وطبياً جديداً يسهم في علاج الحالات المستعصية، ويوفر الوقت والجهد والمال، ويحد من الآثار الجانبية للعمليات الجراحية.

ولاتزال هذه الأشعة تعد بإنجازات متميزة في الميدان الطبي.

* مسجل أول أشعة تشخيصية وتداخلية، وزارة الصحة، مستشفى الرازي، (الكويت).

تقنية حديثة تختصر وقت العمليات الجراحية الطويلة والمعقدة إلى بضع دقائق مع تحقيق نتائج أفضل وأقل ضرراً على صحة المريض

الأشعة التداخلية طريقة علاجية يتم من خلالها الوصول إلى أمكنة المشكلة المرضية عبر وسائل مختلفة تستخدم في قسم الأشعة مثل السونار (الموجات فوق الصوتية)، والتصوير الإشعاعي، والتصوير المحوري. والمميز في هذه التقنيات الحديثة أنها أقل في مضاعفاتها من العمليات الجراحية، وبإمكانها اختصار وقت العمليات الطويلة والمعقدة إلى بضع دقائق، مع تحقيق نتائج أفضل، وأقل ضرراً على صحة المريض.

وشكل ظهور تخصص العلاج بالتدخل الإشعاعي، أو ما يسمى بالأشعة التداخلية، ثورة هائلة قلبت الموازين في مجال علاج الكثير من الأمراض والحالات المستعصية بأقل وقت وجهد وآثار جانبية، حيث تجرى العملية داخل غرفة الأشعة في بضع دقائق، ثم يغادر المريض المستشفى ويعود إلى عمله دون الحاجة إلى أخذ فترات راحة طويلة لتحقيق الشفاء التام. ومن مميزات عمليات الأشعة التداخلية أنها ملائمة لمرضى السكري، بشرط ألا يكون السكر مرتفعاً في الدم يوم العملية، وهي أيضاً مناسبة لمرضى الضغط والقلب فهي آمنة تماماً لأن مدة إجرائها قصيرة، وجرح العملية يكون بحجم الإبرة دون الحاجة إلى مخدر كلي.

علاج آلام الظهر

والملاحظ أنَّ آلام الظهر والعمود الفقري تصيب الأفراد في المجتمعات العربية في سن مبكرة، في حين يصاب بها الأشخاص في المجتمعات الغربية في سن متأخرة نسبياً. ومن أهم عوامل الإصابة في المجتمعات العربية طبيعة الحياة وغياب ثقافة المرونة والحركة وقلة ممارسة الرياضة، في حين أنها أمور أساسية في المجتمعات الأوروبية. ونتيجة لقلة الحركة والجلوس لساعات طويلة في العمل ارتفعت نسبة الإصابة بالسمنة التي تسبب ضغطاً كبيراً على فقرات العمود الفقري، وتؤدي إلى إصابة مبكرة بآلام الظهر والمفاصل. وأظهرت الدراسات أن 90% من الذين يعانون آلام الظهر تزول آلامهم وتتحسن صحتهم بعد ممارسة التمارين الرياضية بانتظام، مع الاحتفاظ بوزن مثالي.

وفي السنوات العشر الماضية كان علاج آلام الظهر يقتصر على الطريقة التحفظية من خلال تناول المسكنات والخضوع للعلاج الطبيعي مع التزام المصاب بالراحة. وعند فشل هذه الطريقة تتم الاستعانة

بالطريقة الجراحية. بيد أنه لا يمكن إغفال حقيقة أن الجراحة إجراء غير مضمون النتيجة والمضاعفات.

كما أن إزالة الديسك أو استبداله أو تثبيته قد يؤدي إلى خلل في ديناميكية العمود الفقري، إضافة إلى ظهور تليفات في منطقة العملية مما يؤدي إلى عودة الألم لأسباب مختلفة عن تلك السابقة قبل العملية؛ وذلك نتيجة تأثير الجراحة نفسها وليس لفشلها، فالعمود الفقري ليس عبارة عن فقرات مركبة ومكدسة فوق بعضها بعضاً، بل هو عضو ديناميكي متحرك، فيه مفاصل وأربطة وغضاريف وعضلات، لذا فإنَّ أي خلل في مكون هذه المكونات سيؤدي إلى حدوث مشكلات أخرى. وهو ما يفسر عودة الكثيرين إلى الطبيب بعد إجرائهم للعملية الجراحية وهم يشكون ألم الظهر وأعراضه، إما ذاتها أو مختلفة عن تلك الموجودة قبل العملية.

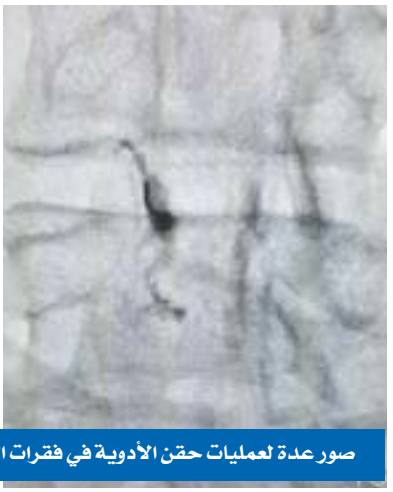
العلاج بالأشعة التداخلية

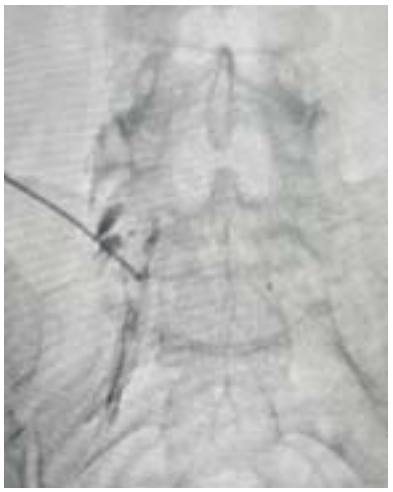
وتوصل العلم الحديث إلى طريقة طبية جديدة تتمثل في التدخل المحدود عن طريق استخدام الأشعة التداخلية لحل مشكلات آلام الظهر، ولتفادي مشكلات ومضاعفات العمليات الجراحية، وذلك دون إحداث ضرر أو خلل في تركيبة أو ديناميكية العمود الفقري أو أي جزء فيه، سواء كانت العضلات أو الأربطة أو غيرها. مما يشير إلى أهمية الاستعانة به كبديل غير مكلف أو مؤذ كالعمليات الجراحية.

ومن المشكلات التي يواجهها أي معالج لآلام الظهر سواء بالجراحة أو بالأشعة التداخلية، المعلومات القديمة التي ترسخت في أذهان الكثيرين عن أمراض العمود الفقري وعلاجاتها، والتي شكلت هاجساً كبيراً بمجرد المساس بالعمود الفقري، سواء بالإبر أو الليزر، أو بالتردد الحراري أو بالجراحة. فعلى سبيل المثال؛ يعتقد الكثيرون أن الإصابة بانزلاق غضروفي

شكل ظهور تخصص العلاج بالتدخل الإشعاعي ثورة هائلة قلبت الموازين في مجال علاج الكثير من الأمراض والحالات المستعصية بأقل وقت وجهد وآثار جانبية

إجراء العملية يتم داخل غرفة الأشعة في بضع دقائق ثم يغادر المريض المستشفى ويعود مباشرة لعمله دون الحاجة إلى أخذ فترات راحة طويلة لتحقيق الشفاء التام





صور عدة لعمليات حقن الأدوية في فقرات الظهر اعتماداً على الأشعة التداخلية

ستؤدي إلى شلل المصاب بعد فترة إن لم يتدارك نفسه ويخضع لعملية جراحية، بيد أن الواقع والأبحاث أكدت أن 95% من الحالات تتحسن من دون أي تدخل جراحي أو بالتدخل المحدود فقط.

أما علاج العمود الفقري وآلام الظهر بالأشعة التداخلية والحالات التي لا يمكن علاجها باستخدام تلك الأشعة، سواء كان انزلاقاً غضروفياً أو غيره؛ فإن الخطوة الأولى تكمن في التشخيص الدقيق للحالة، وتحديد درجة الإصابة التي يتم بناء عليها توجيه المريض من قبل الطبيب إلى العلاج الملائم؛ فمثلاً ثمة أربع درجات للانزلاق الغضروفي، ولكل منها علاج خاص، فبعض درجات الانزلاق الغضروفي يتم علاجها بالعلاج الطبيعي والمسكنات، والدرجات الأخرى تعالج بالتدخل المحدود والجراحة التقليدية. ويجب على الطبيب ألا يخلط بين الأمور ويوجه المريض نحو العلاج الملائم.

من مميزات عمليات الأشعة التداخلية أنها ملائمة لمرضى السكري بشرط ألا يكون السكر مرتفعاً في الدم يوم العملية

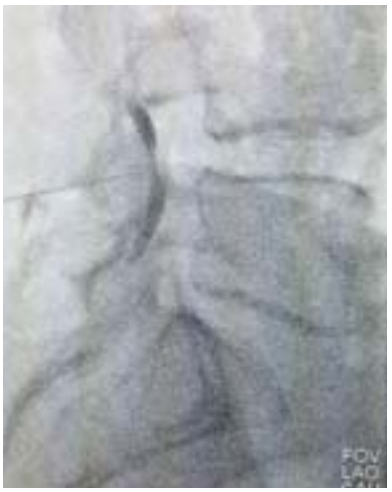
حقن علاجية

وتشمل إجراءات التدخل البسيط استخدام مجموعة من الحقن التي يعتمد طبيب الأشعة على تقنية التصوير الإشعاعي للوصول إلى مكان الخلل وإصلاحه، ويمكنها تشخيص أو علاج بعض حالات إصابات العمود الفقري. ففي كثير من الحالات يكون للحقن أثر علاجي أيضاً، مما يقلل الحاجة إلى الجراحة، وهناك أنواع من تلك الحقن مثل:

- حقن فوق الجافية: ويتم فيها حقن كميات صغيرة من مشتقات الكورتيزون من المسكنات في الجزء الخلفي من الفقرات التي يكون فيها فراغ يحتضن جذور الأعصاب الخارجة من النخاع الشوكي. ويناسب هذا العلاج من يشكو الألم الحاد في الظهر، وكذلك المصابون بانزلاق غضروفي، أو تضيق في القناة، أو مع بعض التغيرات العظمية. وقد تعطى على شكل سلسلة من الحقن في فترات مختلفة، أو قد يكتفي المريض بحقنة واحدة، وذلك حسب حالة المريض ونسبة التضرر العصبي. ويمكن استخدام حقن فوق الجافية من مكان العصعص بعد فشل العملية الجراحية.

- الحقن المخصصة لمعالجة العصب: وتتم من خلال توجيه إبرة لتوازي ممر خروج العصب المتضرر وحقنه بجرعة واحدة. وذلك لضمان توزيع جرعة الدواء عند العصب الأكثر تأثراً بالألم. ويفيد هذا في تقليل تورم العصب لمدة تصل إلى سنة أو أكثر.

- حقن الأوزون: يعمل غاز الأوزون على تحفيز الخلايا المتضررة لاستعادة حيويتها ووظائفها الطبيعية، وتقليص نسبة الالتهابات. ويتم حقن غاز الأوزون في لب الديسك مع الاستعانة بالأشعة، وتأثير التخدير موضعي، وهي مفيدة لعلاج الألم الناتج عن الخشونة



والتلف وفتق الديسك، والأسباب المؤدية لألم الظهر والساق دون وجود مضاعفات عصبية. وقد بينت الدراسات أن استعمال ذلك العلاج يسهم في تنشيط الدورة الدموية وإزالة تورم الغضروف، ويعمل على إطلاق المسكنات التي تؤدي إلى ارتخاء العصب. علماً أن الأوزون هو عامل مؤكسد يحد من تأثير المواد المثيرة للأعصاب.

- حقن مفصل فقرات الظهر الوجهية: يتم حقن مفصل فقرات الظهر الوجهية المصابة بالالتهاب والخشونة لعلاج وتخفيف ألم الظهر لفترة من الزمن، ويمكن إعادتها ثلاث مرات في السنة.

- حقن مفصل الحوض: يتم حقن مفصل الحوض لعلاج الألم الناتج عن الالتهابات أو الخشونة أو الإصابة بالصدمات القوية، أو الالتهابات الروماتزمية في مفاصل الحوض، كما يمكن كي أطراف الأعصاب بواسطة إبرة التردد الحراري، حتى ينكمش الجزء الخارجي المسبب للألام. فيما قد تستخدم نبضات من الحراري لكيّ فرع العصب المسبب للألام. وهي مفيدة جداً لعلاج التهاب المفاصل. كما يمكن استخدام درجات أعلى من الحرارة لمحاولة إصلاح النسيج التالف في الإطار الداخلي للديسك (القرص الفقري) لمعالجة التمزق الحلقي وتشققات الديسك، و بخاصة لدى كبار السن حيث يتم علاجهم بلا جراحة. ويثبت سلك في قرص الديسك ويتم تمرير حرارة عالية خلاله تسبب انصهار البروتين الموجود في حلقة القرص، فيتم إصلاحه وتقويته وإصلاح التمزق، وإصلاح النسيج الداخلي التالف.

علاج كسور العمود الفقري

يتم علاج بعض كسور العمود الفقري وخاصة أسفل الظهر من خلال عملية تجرى تحت تأثير التخدير الموضعي، وذلك بإدخال إبرة من جانبي الفقرة المكسورة، ومن ثم إدخال بالون خاص ونفخه حتى يملأ الفراغ الهش لتستعيد الفقرة المتهشمة ارتفاعها. ثم يحقن الأسمنت الطبي في جسم الفقرة المصابة لتصبح صلبة، وبذلك تزال الآلام، كما توفر في الوقت نفسه دعامة لهذه الفقرات لمنع حدوث مضاعفات خطرة للمريض وحدوث كسور في فقرات أخرى. وهذه الطريقة تفيد من يعانون هشاشة العظام أو تهشم أو تكسر فقرة أو أكثر في العمود الفقري.

ويبدو أن الأيام المقبلة ستشهد تطوراً مستمراً في استخدام الأشعة التداخلية في العديد من العلاجات، لاسيما مع التطورات الطبية المستمرة المعتمدة على التقنيات الحديثة التي تشهدها المجالات العلمية. لكن أفضل طرق العلاج تبقى دائماً الوقاية من الأمراض وممارسة حياة صحية وسليمة. ■

عمليات الأشعة مناسبة لمرضى الضغط والقلب فهي آمنه تماماً لأن مدة إجرائها قصيرة وجرح العملية يكون بحجم الإبرة دون الحاجة إلى مخدر كلي

التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني
كاشف الأمراض السرطانية والقلبية والنفسية

د. رشا فهمي البشير *

التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني الهجين أداة حيوية للتصوير الجزيئي تستطيع تقييم الخصائص المحددة التي تميز طبيعة الأنسجة المرضية. فهو يؤدي دوراً رائداً في تشخيص العديد من الأمراض السرطانية والقلبية والعصبية والنفسية. وفي هذه المقالة نستعرض بعض الملامح عن حقيقة أشعة البوزيترون

* أستاذ الكيمياء العضوية والفيزيائية، الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب، (الكويت).

تتكون ذرات العناصر من نواة وإلكترونات سالبة الشحنة تدور حولها. والنواة تحتوي على بروتونات، وهي أجسام موجبة الشحنة، وكذلك نيوترونات وهي أجسام متعادلة الشحنة. وفي بعض المواد المشعة يكون هناك عدم اتزان بين عدد البروتونات والنيوترونات، لذا يتم تحول بعض البروتونات إلى نيوترونات حتى تصل الذرة إلى وضع أكثر استقراراً، أي أقل نشاطاً، ونتيجة لهذا التحول تقذف النواة البوزيترون.

والبوزيترون جسيم أولي نقيض للإلكترون، فهو يتطابق مع الإلكترون في الصفات والخصائص الفيزيائية كافة عدا الشحنة الكهربائية، حيث يحمل البوزيترون شحنة كهربائية أحادية موجبة، فيما يحمل الإلكترون شحنة كهربائية أحادية سالبة.

ونتيجة لهذا التحول في مكونات النواة تحافظ الذرة على عددها الكتلي، في حين يتغير عددها الذري نتيجة نقص عدد البروتونات، ومن ثم يتحول العنصر إلى عنصر آخر مختلف في الوظائف الكيميائية.

إبادة البوزيترون

عند خروج البوزيترون من النواة يسير مسافة قصيرة نتيجة اكتسابه طاقة حركية، ثم يصطدم بأحد الإلكترونات خارج النواة، ويحدث تفاعل مميز يؤدي إلى فناء الاثنين بصفتهما جسيمين ويتحولان إلى مجالين كهرمغنطيسيين من الطاقة الإشعاعية، يسيران في اتجاهين متقابلين (أي 180 درجة تقريباً بين اتجاهي انطلاقهما)، ويطلق على كل مجال منهما أشعة غاما، وطاقته 511 كيلوإلكترون فولت، وتقوم كاميرات تصوير خاصة بامتصاص حزمتي أشعة غاما، التي يطلق عليها كاميرات التصوير بالانبعاث البوزيتروني.

المواد والأدوية البوزيترونية

النظائر المشعة التي يكثر استخدامها في الكشف بواسطة التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني PET (positrom-emission tomography) هي (مع عمر النصف الفيزيائي للعنصر): الفلور -18، الكربون 11، النيتروجين 13، الأكسجين -15 ، الروبيديوم 82 والغاليوم 68.

تحضر معظم هذه النظائر المشعة في السيكلوترون، وهو معجل (مسرع) للجسيمات المشحونة، التي تتسارع في مدار دائري نتيجة إمرارها في مجالين (كهربائي ومغنطيسي)

البوزيترون جسيم أولي نقيض للإلكترون يتطابق معه في الصفات والخصائص الفيزيائية كافة عدا الشحنة الكهربائية

يحمل البوزيترون شحنة كهربائية أحادية موجبة فيما يحمل الإلكترون شحنة كهربائية أحادية سالبة

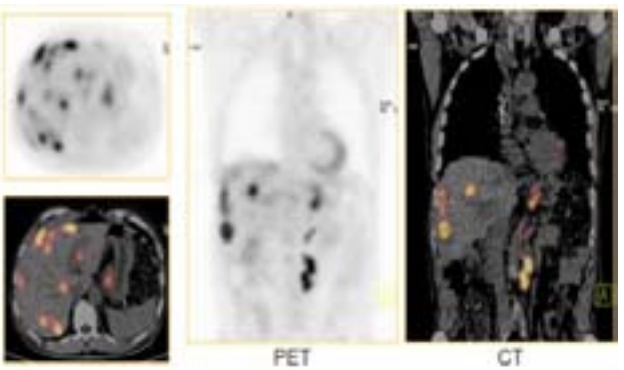
والمواد البوزيترونية، والتطورات الحديثة في هذا المجال وكيفية الاستفادة منها تقنياً في التصوير والتشخيص الطبي للأمراض.

اسم العنصر	النظير المشع	عمر النصف
الكربون -11	^{11}C	20 دقيقة
النتروجين -13	^{13}N	10 دقائق
الاكسجين -15	^{15}O	دقيقتان
الفلور -18	^{18}F	110 دقائق
الغاليوم -68	^{68}Ga	68 دقيقة
الروبيديوم -82	^{82}Rb	75 ثانية

عند خروج البوزيترون من النواة يصطدم بإلكترون فيحدث تفاعل يؤدي إلى فناء الاثنين بصفتهما جسيمين ويتحولان إلى مجالين كهرمغنطيسيين من الطاقة الإشعاعية

في قلب المعجل. يختار العنصر المناسب الخامل الذي يتحول إلى نظيره المشع عن طريق اصطدام ذراته بهذه الجسيمات المشحونة المعجلة لسرعات عالية.

فعلى سبيل المثال لتحضير مادة الفلور-18 يجري تيار من الجسيمات المشحونة السريعة في مدار دائري في السيكلوترون، ويتم توجيه التيار ليصطدم بجزيئات الأكسجين فينتج منها الفلور-18 المشع. ويتم في الحال استخلاصه وتنقيته ومعاملته بالمادة الخاملة مثل حمض أميني مناسب، ثم إرساله فوراً إلى المستشفى حيث يكون المريض مستعداً لتلقي المادة المشعة.



ويتميز الفلور-18 بأنَّ له عمر نصف يبلغ نحو 110دقائق، ويحضر في السيكلوترون بأحد المراكز العلمية، أو قد يكون من منشآت مستشفى متخصص في الطب النووي.

أمَّا النظائر المشعة التي عمر نصفها قصير فلا يمكن استخدامها إلا إذا كان المستشفى قريباً من مكان المركز العلمي الذي يشغل السيكلوترون لإنتاج العناصر المشعة، لتحقيق سرعة نقل النظير المشع واستخدامه قبل تحلل قدرته الإشعاعية.

تحضير الدواء البوزيتروني

تستعمل المادة المشعة للبوزيترونات من دون تغيير لإجراء التصوير الجزيئي للأعضاء المراد تصويرها تبعاً لوظيفتها وللخصائص الكيميائية للمادة المعطاة، مثل مادة الروبيديوم-82 لتصوير القلب، ومادة فلوريد الصوديوم-18 لتصوير العظام.

أما الدواء البوزيتروني فيحضر باتحاد مادتين؛ إحداهما باعثة للبوزيترونات والأخرى مادة خاملة تحملها للعضو المراد تصويره حسب وظيفته والتمثيل الغذائي فيه. فالعناصر الأساسية الغذائية للكائن الحي تتكون من سكريات وبروتينات ودهنيات. وهذه العناصر مؤلفة من مركبات تحتوي على عناصر الكربون والأكسجين والهدروجين والنتروجين.

لذا يمكن إنتاج مركبات غذائية مع نظائر باعثة للبوزيترونات لهذه العناصر، ومن ثمّ نحصل على أدوية تبعث البوزيترونات من السكريات أو البروتينات أو الأحماض الأمينية أو الدهنيات، والتي يمكن استخدامها في التصوير الجزيئي للأعضاء لدراسة الكيمياء الحيوية والتمثيل الغذائي بها. وأشهر مثال على ذلك مادة الغلوكوز المنقوص الأكسجين الفلورونية.

التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني الهجين أداة حيوية للتصوير الجزيئي يستطيع تقييم الخصائص المحددة التي تميز طبيعة الأنسجة المرضية

الغلوكوز المنقوص الأكسجين

المادة الأكثر استخداماً حاليا في التصوير بالانبعاث البوزيتروني هي الغلوكوز المنقوص الأكسجين الفلورونية (Fluoro-Deoxy-Glucose FDG)، الذي يتم وصمه بالنظير المشع الفلور 18-. وهو مركب مشابه للغلوكوز لكنه غير مماثل له.

وتمتاز خلايا الأورام الخبيثة باستهلاك كبير للغلوكوز نسبة إلى الخلايا السليمة، وذلك من أجل الحصول على الطاقة. وبشكل مماثل يستهلك الغلوكوز المنقوص بكميات كبيرة في الخلايا السرطانية مقارنة بالخلايا السليمة، لكن بسبب عدم قدرته على الاشتراك في جميع مراحل الأيض الخاصة بالغلوكوز، يتم حصره داخل الخلية ويصبح بالإمكان رؤيته بواسطة التصوير بالانبعاث البوزيتروني (PET).

وهذا التصوير يمثل مدى تركيز هذه المادة في مناطق الجسم المختلفة، مما يمكن من تمييز الأمكنة التي يتم استيعاب المادة فيها بصورة كبيرة، مقارنة بالمناطق السليمة التي يشتبه في كونها سرطانية.

التصوير البوزيتروني

التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني (PET) تقنية في الطب النووي تبين صوراً ثلاثية الأبعاد لبعض أعضاء الجسم يمكن بواسطتها تفقد مختلف العمليات الوظيفية في الجسم، مثل العمليات الحيوية.

ويعمل الجهاز المصوّر على أساس اكتشاف أزواج من أشعة غاما المنبثقة بصورة غير مباشرة من نظير مشع يكون مصدراً للبوزيترونات. يتم حقن المادة المشعة في جسم المريض بعد ربطه بجزيء حيوي فعال (مثل جزيء سكر)، فتتركز المادة المشعة في العضو المراد فحصه، مثل الدماغ أو الكلى أو الكبد. ثم يقوم الجهاز بامتصاص أزواج أشعة غاما الصادرة عن العضو وإنشاء صورة ثلاثية الأبعاد لها بواسطة الحاسوب، فيمكن رؤيتها على شاشة متصلة بالحاسوب كصور مقطعية متتابعة للعضو بالأبعاد الثلاثية (الطول والعرض والارتفاع).

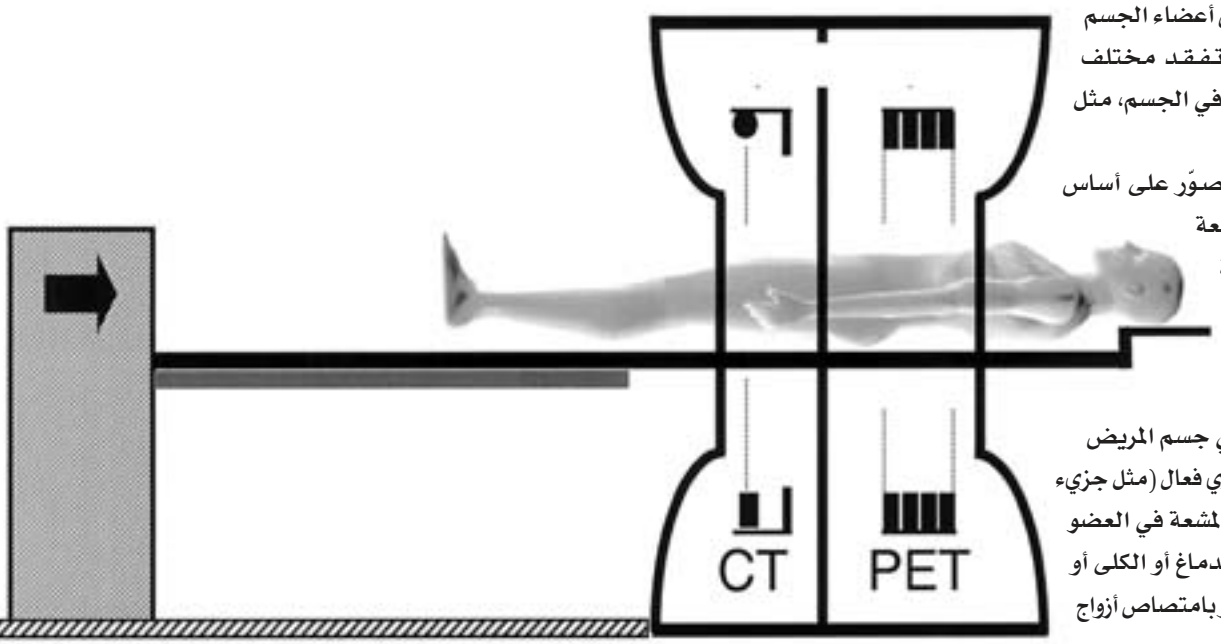
تطور التصوير البوزيتروني

في عام 1929 شك العالم تشونغ ياوتشاد من معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا بوجود جسيمات تتصرف مثل الإلكترون، لكنها تحمل شحنة موجبة. وفي 2 أغسطس 1932 اكتشف العالم كارل أندرسون جسيم البوزيترون، ونال جائزة نوبل في الفيزياء على ذلك سنة 1936.

وفي عام 1975 ظهر أول جهاز تصوير مقطعي بالانبعاث البوزيتروني (PET)، وذلك بسبب إمكانية إنتاج مواد مشعة بوزيترونية بواسطة المعجل الدائري (السيكلترون) والتطور الهائل في تقنيات التصوير المقطعي المحوسب بالأشعة السينية ما بين سنة 1967 وسنة 1972، إضافة إلى الاعتماد على الحاسوب في أجهزة التصوير الطبية.

وبين عامي 1975 و1980 حدث تطور كبير لاستعمال أدوات التصوير بالطب النووي، حيث أدخلت كواشف ومضية

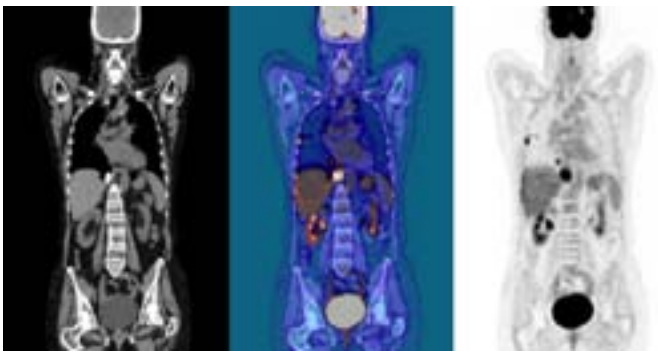
التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني يؤدي دوراً رائداً في تشخيص العديد من الأمراض السرطانية والقلبية والعصبية والنفسية



تستعمل المادة المشعة للبوزيترونات لإجراء التصوير الجزيئي للأعضاء المراد تصويرها تبعاً لوظيفتها وتبعاً للخصائص الكيمائية للمادة

ورم خبيث بالمريء يكشفه التصوير البوزيتروني

ضوئية صلبة أكثر كفاءة وصغيرة لامتصاص أشعة غاما، ورتبت على شكل حلقات حول العضو المراد تصويره. إضافة إلى تصميم الأدوية النووية البوزيترونية التي تتكون من مادة مشعة بوزيترونية متصلة بمادة خاملة توجه المادة المشعة إلى العضو المراد فحصه، وذلك حسب تروية الدم له ووظيفته ومقدار نشاطه الحيوي والخلوي.



واستطاعت هذه الأدوية تطوير أدوات قياس جريان الدم والتمثيل الغذائي (الأيض- الاستقلاب)، وتخليق البروتينات ومحتوى الدهنيات، وتوجيه الأجسام المضادة المشعة إلى المستقبلات بالأعضاء وغيرها من النواحي الوظيفية والحيوية، ومنذ عام 1980 دخل التصوير البوزيتروني عالم التشخيص السريري وبخاصة أمراض الدماغ والقلب.

وفي عام 2000 جرى صنع أول جهاز هجين يستعمل طريقتين للتصوير في الوقت نفسه؛ التصوير الطبقي المحوسب بواسطة الأشعة السينية التي تكون مقترنة بالتصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (بسبب الحاجة إلى إطار تشريحي مرجعي للتصوير البوزيتروني لتحديد مكان المرض)، وتمييز الغدد الليمفاوية الصغيرة (نحو 8 ملم) التي تظهر طبيعية من الناحية التشريحية في حين تصنف بأنها مرضية على أساس نسبة امتصاص السكر المشع البوزيتروني .

واستعمل هذا الجهاز في الأبحاث العلمية على الحيوانات الأليفة، وبعد عشر سنوات من تصميمه استعمل على الإنسان حيث أصبح له دور رائد في تشخيص الأمراض السرطانية. وحديثاً تم إنتاج جهاز تصوير هجين يجمع التصوير بالرنين المغنطيسي (MRI) مع التصوير البوزيتروني، حيث تستطيع الصور الهجينة تزويدنا بمعلومات عن الأنسجة والتفاصيل الوظيفية.

المادة الأكثر استخداماً حاليا في مجال التصوير بالانبعاث البوزيتروني هي الغلوكوز المنقوص الأكسجين الفلورونية

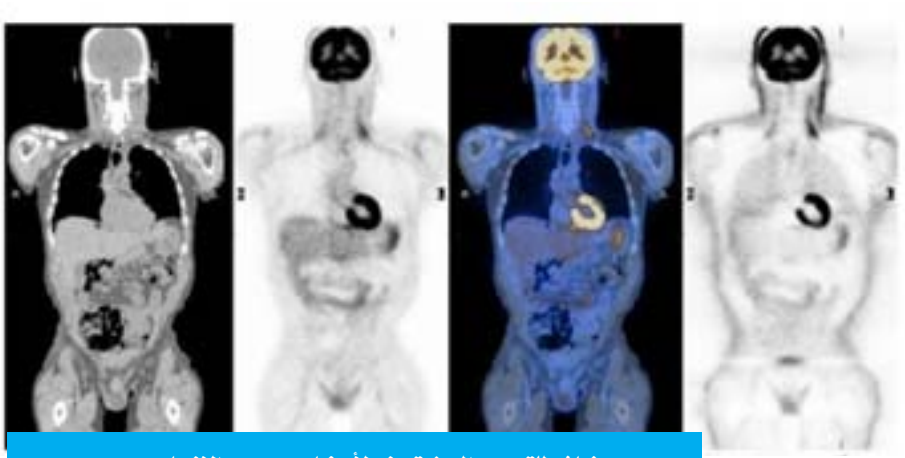
أهمية التصوير الهجين

في العديد من مراكز الطب النووي أمكن دمج التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني مع التصوير الطبقي المحوسب بالأشعة السينية، ونتج عن هذا التصوير صور عرفت بالصور الهجينة. وهذه الصور تعطي معلومات عن فحصين مختلفين يمكن تقييمها كفحص واحد مما يعطي

معلومات تشخيصية دقيقة عن المرض. ويقوم التصوير البوزيتروني بقياس وظائف مهمة في الجسم؛ مثل سريان الدم في العضو واستخدام الأكسجين وعملية الأيض للسكر. وهذا يساعد على تقييم الوظائف الفيزيولوجية والحيوية للأنسجة والأعضاء، والتغييرات التي تحدث عند بداية المرض قبل استفحاله.

ويعطي التصوير الطبقي المحوسب بالأشعة السينية صوراً دقيقة لأعضاء الجسم الداخلية فهو يساعد على تقييم الصفة التشريحية للأعضاء.

والتصوير الهجين دمج طريقتي التصوير وهو يعطي الموقع التشريحي للعضو الذي يحوي خللاً في الوظائف الحيوية. فهو يعطي دقة أفضل في التشخيص عن التصوير لكل منهما على انفراد. ويتطلب لتفسير بيانات هذا التصوير معرفة البيولوجيا الجزيئية والتمثيل الغذائي والكيمياء الإشعاعية والتصوير التشريحي.



نماذج للتصوير البوزيتروني لأعضاء من جسم الإنسان

استخدامات متعددة

مع اكتشاف التصوير الهجين، وملاحظة مدى أهميته في تشخيص الأمراض بدقة؛ زادت وتيرة استخدام هذا التصوير في العديد من المستشفيات والمراكز الطبية.

فالاستخدام الأساسي لهذه التقنية هو اكتشاف الأمراض السرطانية الخبيثة بدقة عالية، مثل سرطانات الغدد الليمفاوية والثدي والرئة والبروستاته والمخ والجهاز الهضمي وصبغيات الجلد. فهي تقدم التقييم الأولي للأورام السرطانية، وتستطيع تحديد مدى انتشار السرطان في الجسم، حيث يمكنها رؤية مكان الورم الأولي في العضو المصاب بالسرطان والانتشار الثانوي في الأعضاء الأخرى. وهكذا يمكنها تحديد مرحلة المرض ومساعدة الطبيب على اختيار العلاج الأمثل.

وتتميز هذه التقنية بقدرتها على إعطاء معلومات حسابية عن تركيز المادة المشعة مثل السكر المشع في الأنسجة المصابة بالسرطان، ومن ثم تمييز ما إذا كان الورم خبيثاً أم حميداً. وعند إعادة هذا التصوير خلال تطور المرض يمكن معرفة مدى فاعلية العلاج الكيميائي أو الإشعاعي أو الهرموني، وذلك حول مدى انكماش أو اختفاء كتلة الورم أو زيادتها، وكذلك مدى التغيرات في القياسات الحسابية، ومعرفة ارتداد الورم بعد العلاج والشفاء، واختيار العلاج المناسب مبكراً. ولهذا التصوير أهمية في التخطيط لمجال العلاج الإشعاعي على الجسم بدقة.

يمكن استخدام هذا التصوير في تقييم أمراض شرايين القلب، حيث يمكن استعمال مادة الروبيديوم - 82 في تحديد تروية الدم لعضلة القلب. كما يمكن للسكر المشع بالفلور معرفة مدى تأثر حيوية عضلة القلب بعد الجلطات القلبية، والتي يمكن أن تتحسن بعملية توسعة شرايين القلب، أو وضع دعامات أو إجراء عملية قلب مفتوح لإجراء وصلة لشرايين القلب.

وهناك استخدامات أخرى مثل التشخيص الدقيق للأورام السرطانية وغير السرطانية في المخ أو العظام، وأمراض الذاكرة والخرف والصرع، والأمراض النفسية كالفصام والإحباط والالتهابات وغيرها. ■

التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني تقنية في الطب النووي تبين صورا ثلاثية الأبعاد لبعض أعضاء الجسم يمكن بواسطتها تفقد مختلف العمليات الوظيفية

منذ عام 1980 دخل التصوير البوزيتروني عالم التشخيص السريري وخاصة أمراض الدماغ والقلب

مسيرة التصوير الطبي

من الأشعة السينية إلى التقانة النانوية

د. حازم فلاح سكيك *

شاعرة القرن التاسع عشر الأمريكية إيميلي ديكنسون كانت منعزلة تماماً لدرجة أنها لم تكن تسمح حتى للأطباء بالكشف عنها إلا من مسافة قدرها بضعة أمتار. لو كانت على قيد الحياة حين اكتشاف الأشعة السينية (أشعة إكس) لحرصت بالتأكيد على الاستفادة من التقدم الهائل الذي أحدثته تلك الأشعة في مجال التصوير الطبي الذي يلائم طبيعة عزلتها والكشف عن سبب مرضها الذي قضى على حياتها وعمرها 55 سنة.

قبل القرن العشرين اعتمد الأطباء على حواسهم في تشخيص الأمراض

* أستاذ الفيزياء في جامعة الازهر – غزة، (فلسطين).

لاحظ رونتغن أن بلورات فسفورية قريبة من مصدر فرق جهد عال لأنبوب أشعة المهبط (هو الأنبوب نفسه المستخدم في أجهزة التلفاز التقليدية) تعطي وميضاً وتوهجاً، حتى لو كان الأنبوب مغطى بورق سميك وداكن أو بصفائح معدنية رقيقة. لذلك فكر رونتغن بوجود أشعة خارقة تولدت من أنبوب أشعة المهبط وله قدرة على اختراق الورق والوصول إلى البلورة وإثارتها.

لم يكن يدرك حينها ماهية هذه الأشعة فأطلق عليها اسم (إكس) أي المجهولة، لتصبح بعد ذلك الأشعة السينية.

لم يكتشف رونتغن تلك الأشعة فحسب بل استخداماتها أيضاً؛ ففي عام 1898 صوَّر للمرة الأولى في تاريخ البشرية يداً باستخدام تلك الأشعة، وكانت يد زوجته، بعد أن جرب على نفسه قبلها، وذلك بوضع يدها بين مصدر الأشعة السينية وفيلم حساس، فظهرت صورة عظام يدها وخاتم زواجهما. بهذا الاكتشاف النوعي استحق رونتغن جائزة نوبل في الفيزياء عام 1901 لاكتشافه الأشعة السينية التي فتحت المجال أمام تطبيقات طبية هائلة.

بعد ذلك أصبحت أجهزة الأشعة السينية من الأدوات الطبية الفعالة، ولاسيما أثناء الحرب العالمية الأولى حين جرى التعامل مع إصابات عدة في صفوف الجنود. لقد وجد الأطباء أن من الضروري علاج المصابين وإسعافهم خلال ساعة من الإصابة، لذا تم نقل أجهزة الأشعة السينية إلى مكان الجنود المصابين واستخدامها لمعرفة موقع إصابة أجسام الجنود بالرصاص واستخراجه، مما ساهم كثيراً في إسعافهم قبل فوات الأوان.

الطب تغير تماماً بعد أن اكتشف الألماني ويليام رونتغن الأشعة السينية عام 1895 مصادفة واعتبر الاكتشاف من أهم الإنجازات الطبية في تاريخ البشرية

في عام 1898 ظهرت أول صورة بالأشعة السينية في تاريخ البشرية وكانت ليد زوجة رونتغن مظهرة عظام يدها وخاتم زواجهما

ومعرفة العلة التي يشكوها المريض، لكن الطب تغير تماماً بعد اكتشاف الأشعة السينية، وهي أشعة اكتشفها العالم ويليام رونتغن عام 1895 مصادفة. وقد اعتبر اكتشاف هذه الأشعة من أهم الإنجازات الطبية في تاريخ البشرية.

مع تطور استخدام الأشعة السينية صارت تعطي صوراً أكثر دقة وأخذت تتنوع فظهر منها التصوير البانورامي في طب الأسنان والتصوير الماموغرافي

تصوير الصدر باستخدام شاشة فلوريسنت

مر التصوير بالأشعة السينية بمراحل عدة ، إلا أن فكرة عملها لم تتغير كثيراً عن بداياتها. وبدأ الأطباء باستخدامها من دون الانتباه إلى أخطارها وأثرها فيهم؛ ففي بدايات التشخيص استخدم الأطباء شاشات فلوريسنت بدلاً من الأفلام المعروفة حالياً، ووضعت على صدر المريض الذي تسلط عليه الأشعة من ظهره لتنفذ من صدره وتصل إلى شاشة فلوريسنت يتمكن بواسطتها الطبيب من رؤية واضحة لصدر المريض، وهذا يعرضه لجرعة كبيرة من الأشعة مما أصاب الكثير من الأطباء بأمراض أودت بحياتهم.

اكتشف النمساوي ثيودو عام 1942 إمكانية استخدام الأمواج فوق الصوتية طبياً بعد أن تطورت استخداماتها العسكرية في الحرب العالمية الثانية

التصوير البانورامي والماموغرافي

وحالياً، أصبحت أجهزة الأشعة السينية محاطة بكل وسائل الحماية والأمان لضمان سلامة العاملين القائمين على تشغيلها، وصارت تعطي صوراً أكثر جودة ودقة، وأخذت تتنوع استخداماتها، فمنها ما يعرف باسم التصوير الإشعاعي البانورامي Panoramic radiograph الذي يستخدم في طب الأسنان، وهناك تصوير الماموغرافي mammography المستخدم في تصوير الثدي للكشف المبكر عن السرطان. وكل هذه التقنيات تعمل بالفكرة نفسها إلا أن الأجهزة صممت لتخدم الهدف المراد منها. ومع التقدم في مجال الإلكترونيات والحواسيب أصبح التصوير رقمياً. وأضاف الاستغناء عن الأفلام والاعتماد على الحواسيب في التصوير

تصوير إشعاعي لليد

الكثير من المزايا إلى التعامل مع الصور بعد التقاطها؛ مثل تحسين جودة الصور، وزيادة درجة وضوحها، وإرسالها عبر الإنترنت للحصول على أكثر من رأي طبي للتشخيص حول الأمور المعقدة.

ولم يقتصر الأمر على التقاط الصور الثابتة لجسم الإنسان فحسب، بل تطورت تقنية التصوير الفيديوية باستخدام الأشعة السينية المعروفة بالفلوروسكوبي fluoroscopy، التي يحصل فيها الطبيب على صورة مرئية متحركة، وفيها يتم تسليط حزمة مستمرة من الأشعة السينية على جسم المريض بعد حقنه بمادة ذات كثافة عالية، دون التأثر كثيراً بأخطار تلك الأشعة.

الأمواج فوق الصوتية

لم يعتمد التصوير الطبي على الأشعة السينية فقط، فقد اكتشف طبيب الأعصاب النمساوي كارل ثيودو عام 1942 إمكانية استخدام الأمواج فوق الصوتية في المجال الطبي، وذلك بعد أن تطورت استخداماتها العسكرية من خلال أجهزة الرادار في الحرب العالمية الثانية. وانطلاقا من الفكرة نفسها التي عملت بها أجهزة السونار لرصد الغواصات في أعماق المحيطات، جرى استخدامها في تصوير جسم الإنسان. ومرت أجهزة التصوير فوق الصوتية - التي تعرف باسم الألتراساوند ultrasound - بالكثير من التطورات لتكون مناسبة للاستخدامات الطبية حتى تمكن العلماء من الحصول على صورة ثلاثية الابعاد لجنين عام 1986.

وتستخدم أجهزة الألتراساوند الأمواج فوق الصوتية التي يزيد ترددها عن 20 كيلوهرتز، والتي تصدر عن مجس خاص، وتنفذ تلك الأمواج في جسم الإنسان وتصطدم بحواجز بين مكونات الجسم المختلفة. ينعكس جزء من الأمواج وتعود إلى المجس، وينفذ الجزء المتبقي إلى طبقات أعمق وتنعكس مجددا وترتد إلى المجس. يقوم المجس بالاستعانة بالحاسوب بحساب المسافة بين المجس والطبقة داخل الجسم التي انعكست عنها الأمواج، وتظهر على الحاسوب العلاقة بين المسافة وشدة الأشعة المنعكسة.

وتعد أجهزة الألتراساوند من الأجهزة الآمنة؛ لأنها لا تتطلب استخدام أي مادة إضافية تدخل إلى جسم الإنسان، ولا ينتج عنها أي ضرر يذكر سوى رفع درجة حرارة السوائل التي تتعرض لتلك الأمواج.

وهنا يأتي دور الطبيب المستخدم للجهاز ومهارته في تجنب الوصول إلى هذه المرحلة. وبهذا فإن تلك الأجهزة آمنة لتصوير الحوامل والأجنة والأطفال.

جهاز الفلوروسكوبي

تطور التصوير بالأشعة السينية ليدخل العصر الرقمي بتقنية التصوير المقطعي التي اكتشفها البريطاني جودفري هاونسفيلد عام 1971

في عام 1930 جرى اختراع جهاز السيكلترون لتصنيع مواد مشعة بأعمار نصف صغيرة لا تتعدى بضع ساعات فاتحا بذلك الباب أمام نشأة الطب النووي

التصوير المقطعي

مع التقدم الهائل في الحواسيب تطورت تقنية التصوير بالأشعة السينية لتدخل العصر الرقمي بتقنية التصوير المقطعي المحوسب computed tomography الذي يعرف بالـ CT ، والذي يعود الفضل في اكتشافه إلى البريطاني جودفري هاونسفيلد عام 1971، وفيه يتم اعتبار جسم الإنسان أو المنطقة المراد تصويرها مقاطع أو شرائح عمودية على محوره، وكل مقطع يدور حوله جهاز الأشعة السينية دورة كاملة ويصوره بشكل منفصل، وتخزن المعلومات في حاسوب لتحول بعد ذلك إلى صور مرئية تظهر تفاصيل أنسجة الجسم حسب كمية نفاذ الأشعة منها، وهذا يسمح للطبيب بأن يشخص ويدرس كل جزء من أجزاء الجسم وكأنه عن شرائح رقيقة، ليحدد بدقة وجود كسر مثلاً لم تتمكن أجهزة التصوير التقليدية من رصده، أوتحديد ما إذا كانت هناك خلايا سرطانية.

مع التقدم الهائل في الحواسيب تطورت تقنية التصوير بالأشعة السينية لتدخل العصر الرقمي بتقنية التصوير المقطعي

جهاز الاشعة المقطعية CT

الرنين المغناطيسي

لم يتوقف العلم عند هذا الحد؛ فبعد استخدام الأشعة السينية والأمواج فوق الصوتية في التشخيص، صمم جهاز يعتمد على المجال المغنطيسي وأمواج الراديو عام 1977 أطلق عليه اسم جهاز الرنين المغنطيسي (Magnetic resonance imaging (MRI.

ويعد هذا الجهاز مميزا لكونه لا يتطلب استخدام مواد صبغية تدخل في جسم الإنسان لتعزيز التباين، فكان له السبق في تصوير الأنسجة الرقيقة مثل الأوعية والشعيرات الدموية والدماغ والعظام والمفاصل بدرجة عالية من الدقة. وتعزز معلومات هذا الجهاز ما يتم الحصول عليه بالتصوير المقطعي المحوسب CT، ومن هنا تأتي نجاعته الكبيرة في تمييز الأمراض. ويمكن بواسطته تمييز المركبات الكيميائية للأنسجة المختلفة والمركبات الخبيثة، وتمييز التغيرات الوظيفية كالاستهلاك الكبير للأكسجين.

باستخدام المواد المشعة التي تحقن داخل جسم المريض لتصل إلى العضو المراد تصويره يمكن أن يلتقط الكاشف نشاط هذه المواد ويحصل على صورة تشخيصية

الطب النووي

وثمة نوع آخر من الأشعة في المجال الطبي يعرف باسم أشعة غاما؛ فبعد ثلاثة أعوام من اكتشاف رونتغن الأشعة السينية (أي عام 1898) اكتشف العالم بيكريل Becquerel النشاط الإشعاعي الناتج عن بعض المواد الطبيعية، لكن لم يكن بالإمكان استخدامها في المجال الطبي لطول فترة عمرها.

وفي عام 1930 تمكن العالم إيرنيست لورانس Ernest Lawrence من اختراع جهاز السيكلترون لتصنيع مواد مشعة بأعمار نصف صغيرة لا تتعدى بضع ساعات، فاتحاً بذلك الباب أمام نشأة الطب النووي. وحصل لورانس بذلك الإنجاز على جائزة نوبل عام 1939.

تبرز أهمية أشعة غاما في الطب النووي من وجود أعضاء في جسم الإنسان، مثل القلب والدماغ، لا يمكن أن يصل إليها الضوء، أو أن تنعكس عنها الأشعة السينية. لكن باستخدام المواد المشعة التي تحقن داخل جسم المريض لتصل إلى العضو المراد تصويره يمكن أن يلتقط الكاشف نشاط هذه المواد داخل جسم الإنسان ويحصل على صورة تشخيصية. وهناك أربع تقنيات تعتمد على المواد المشعة تعرف باسم التصوير بالانبعاث البوزيتروني PET والإشعاع الفوتوني المقطعي SPEC وتصوير جهاز الدورة الدموية وأجهزة مسح العظام.

وتعتبر هذه التقنيات الطريقة المثلى للحصول على صور للأورام السرطانية، وكشف المناطق الضعيفة في الأوردة الدموية، وكشف العجز في تدفق الدم في أغشية جسم الإنسان، وكشف الخلل الذي قد يصيب الرئتين. وتتم تقنية التصوير النووي بحقن المريض بالمواد المشعة المجهزة له خصيصاً باستخدام جهاز السيكلترون، ويخضع المريض للتصوير باستخدام كاميرا خاصة تعرف باسم كاميرا غاما لأنها ترصد أشعة غاما التي تنطلق من المواد المشعة التي حقن بها المريض.

مناظير الإندوسكوب

كل الأجهزة السابقة تصور أعضاء جسم الإنسان من الخارج، وهناك قسم آخر للتشخيص يعتمد على إدخال مناظير تسمى الإندوسكوب endoscope يتكون من أنبوب مرن به حزمة من الألياف الضوئية يتم إدخاله إلى جسم الإنسان والنظر بواسطته إلى الأعضاء الداخلية التي يصعب الوصول إليها بالأشعة، مثل المريء والمعدة والجزء العلوي من الأمعاء والجيوب الأنفية والقولون والمثانة والمفاصل. وتقوم فكرة عملها على إرسال الضوء في الألياف الضوئية، وعادة ما يكون شعاع ليزر ليضيء المكان المراد تصويره، وفي الطرف الخارجي للإندوسكوب يكون متصلاً بكاميرا تظهر ما يحدث داخل الجسم على شاشة تلفازية. وانتشر استخدام المناظير في إجراء الجراحات، وهو آخذ في الازدياد. وبات بالإمكان استئصال المرارة وتفتيت الحصى باستخدام المنظار.

التصوير الثلاثي الأبعاد

ومع تطور أجهزة الليزر يتوقع العلماء أن تستخدم في مجال الطب لالتقاط صور ثلاثية الأبعاد لجسم الإنسان من الداخل، وتعرف تقنية التصوير الثلاثي الأبعاد باسم الهولوغرافي holography ، حيث يتمكن الطبيب من النظر إلى صور مجسمة لداخل جسم الإنسان وفحصه بدقة عالية.

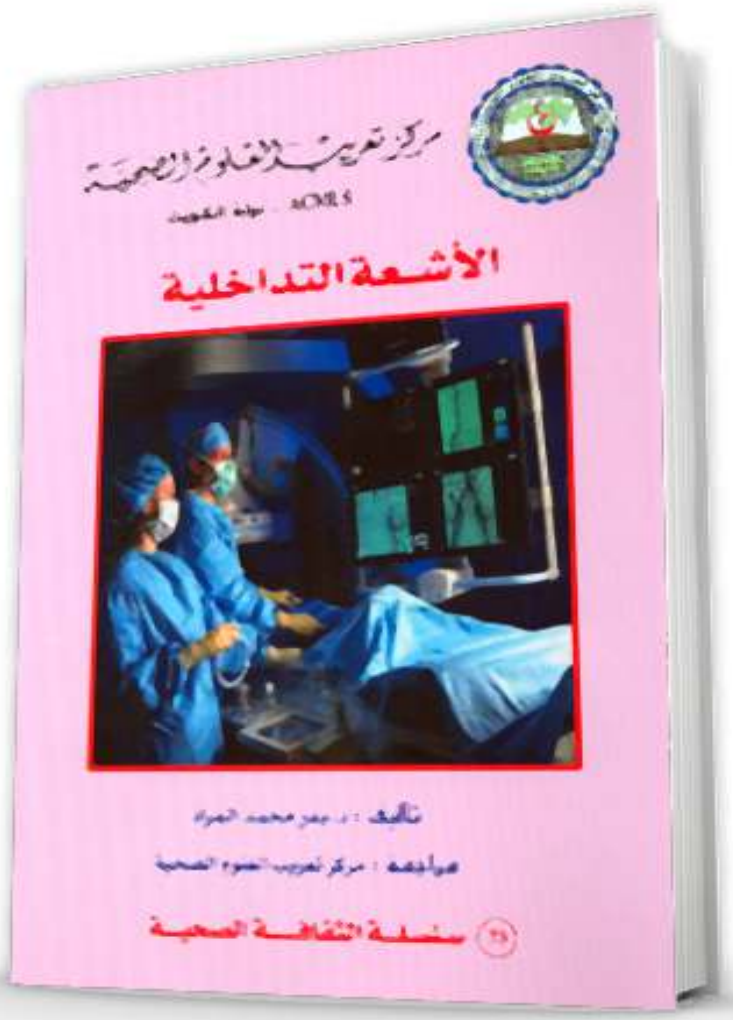
وفي الختام، ومع هذا التطور الكبير في مجال أجهزة التصوير الطبي فإن المزيد من الأبحاث تجري على زيادة دقة التصوير الطبي وزيادة سرعته، وتصغير حجم الأجهزة المستخدمة مع الحفاظ على كفاءتها وإيجاد طرق عرض ثلاثية الأبعاد والتقليل من الآثار الضارة. هذا بالإضافة إلى سعي العلماء إلى ربط أجهزة التصوير الطبي ببرامج حاسوبية لمساعدة الطبيب على التشخيص الدقيق والعلاج المناسب. وقد يأتي اليوم الذي نشهد فيه مع تطور التقانات النانوية ابتكار كاميرات صغيرة تتحرك في داخل الأوعية الدموية أو أي جزء من جسم الإنسان لإعطاء تفاصيل واضحة والتدخل بالإصلاح حسب توجيهات الطبيب. ■

مع تطور أجهزة الليزر يتوقع العلماء أن تستخدم في مجال الطب لالتقاط صور ثلاثية الأبعاد لجسم الإنسان من الداخل وتعرف تقنية التصوير الثلاثي الأبعاد باسم الهولوغرافي

جهاز تصوير حديث

قد يأتي اليوم الذي نشهد فيه مع تطور التقانات النانوية ابتكار كاميرات صغيرة تتحرك في داخل الأوعية الدموية أو أي جزء من جسم الإنسان لإعطاء تفاصيل واضحة والتدخل بالإصلاح حسب توجيهات الطبيب

جهاز تصوير بانورامي للاسنان



الأشعة التداخلية

د. عبدالله بدران *

لطالما كان سعي الطب منصباً طوال مسيرته التاريخية نحو الحد من العمليات الجراحية التي تحتاج إلى أوقات طويلة وجهود كبيرة من الأطباء، والتي يصاحبها معاناة شديدة من المرضى بسبب طول مدة الشفاء والأضرار الجانبية المصاحبة لتلك العمليات. واستطاعت التقنيات الطبية المتواصلة لاسيما المرتبطة بالتطورات الحاصلة في العلوم التطبيقية، تحقيق إنجازات متعددة أخذت تساهم يوماً بعد آخر في الوصول إلى ذلك المسعى، وتسهيل عمل الأطباء وزيادة عامل الدقة والأمان في عملياتهم، وتخفيف المعاناة عن المرضى وذويهم.

* المحرر العلمي للمجلة، (الكويت).

ومن التقنيات التي استجدت قبل نحو 15 عاماً على الميدان الطبي هي عمليات الأشعة التداخلية (عمليات تداخلية دون جراحة)، التي تستمر غالباً يوماً واحداً، ويتسنى للمريض من خلالها استعادة نشاطه وصحته في وقت قصير، والحد من المعاناة من مشكلات وأخطار الجراحة التقليدية والتخدير العام.

والأشعة التداخلية هي أسلوب علاجي حديث، تمّ التوصل إليه منذ نحو 15 سنة، ويتم فيه إجراء جراحة مبسطة داخل غرفة الأشعة لعلاج حالات مرضية كثيرة. والفرق بين الأشعة التداخلية والعادية يرتبط بوظيفة كل منهما؛ فالأشعة التداخلية ونظيرتها من الوسائل، مثل السونار والرنين المغنطيسي والأشعة السينية تستخدم للعلاج في حين أن الأشعة العادية تستخدم للتشخيص فقط.

تخصصات ومجالات

ويوضح كتاب (الأشعة التداخلية) الصادر عن (مركز تعريب العلوم الصحية) في الكويت أن الأشعة التداخلية شأنها شأن الكثير من التخصصات الطبية تحوي أقساماً وتخصصات عدة، فهناك من الأطباء من هو متخصص في الأشعة التداخلية التي تستخدم لعلاج الأوعية الدموية، وهناك من يهتم باستخدام الأشعة التداخلية في علاج أمراض المرارة والجهاز الهضمي، وهناك من هو متخصص في استخدام الأشعة التداخلية لعلاج الأعصاب وآلام الظهر والعمود الفقري، وتستخدم الأشعة التداخلية أيضاً في علاج الأورام السرطانية.

ويقول مؤلف الكتاب الدكتور بدر المراد إن حقل الأشعة التداخلية شهد في العقد الأخير تطوراً باهراً، إذ أصبح الخيار الأمثل في تشخيص وعلاج كثير من الأمراض في مختلف الأجهزة العضوية في جسم الإنسان وذلك بالتعاون مع المجالات الطبية الأخرى.

وبعد أن عرّف الكتاب في الفصل الأول بالأشعة التداخلية، تطرق في الفصل الثاني إلى استخدام الأشعة التداخلية في علاج أمراض الظهر ومشكلات العمود الفقري، متطرقاً إلى كيفية علاج العمود الفقري وآلام الظهر، والحالات التي لا يمكن علاجها، واستخدام الحقن المناسبة.

أمراض الأوعية الدموية

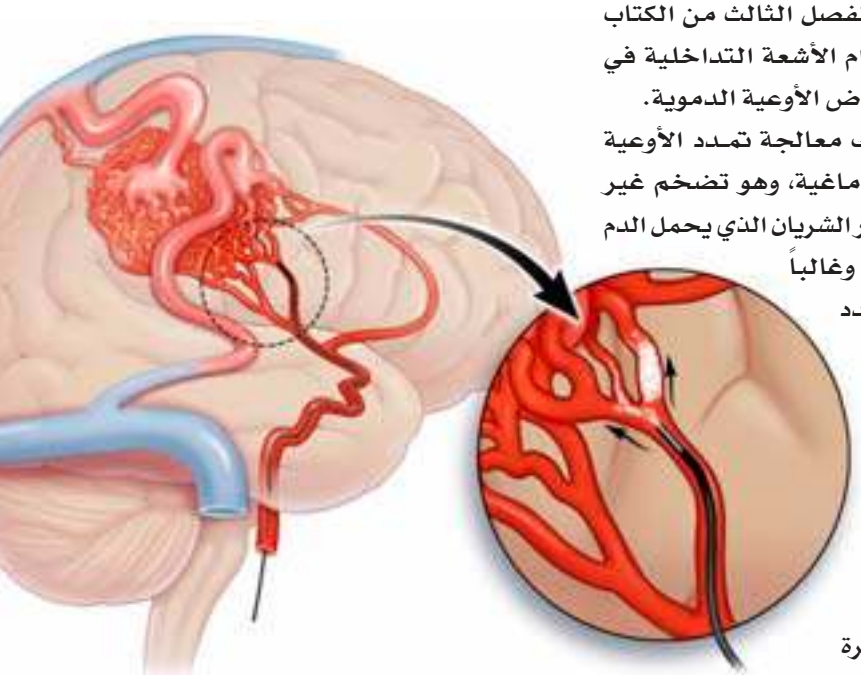
يتطرق الفصل الثالث من الكتاب إلى استخدام الأشعة التداخلية في معالجة أمراض الأوعية الدموية.

ومن ذلك معالجة تمدد الأوعية الدموية الدماغية، وهو تضخم غير طبيعي لجدار الشريان الذي يحمل الدم إلى الدماغ، وغالباً ما يكون تمدد هذه الأوعية الدموية صغيراً ومحدداً، وهذا يعني أنه يقتصر على منطقة صغيرة داخل الشريان في الدماغ.

ويمكن لتضخم أو تمدد الأوعية الدموية أن يسبب ضغطاً على البنى الداخلية للرأس، وبوسعه أن يجعلها تتمزق أيضاً، مما يسمح للدم بالهرب من الأوعية تحت ضغط عال إلى تجويف الدماغ داخل السوائل المحيطة به، أو مباشرة حتى إلى أنسجة المخ. وهذا يمكن أن يسبب صداعاً حاداً مفاجئاً.

ويمكن علاج تمدد الأوعية الدموية عن طريق الأشعة التداخلية ووضع لفائف؛ إما لفائف صغيرة أو لفائف

الأشعة التداخلية شهد حديثاً تطوراً باهراً إذ أصبح الخيار الأمثل في تشخيص وعلاج كثير من الأمراض في جسم الإنسان بالتعاون مع المجالات الطبية الأخرى



معالجة أمراض الأوعية الدموية يتم بنجاح استعانة بالأشعة التداخلية ومنها تمدد الأوعية الدموية الدماغية الذي يسبب صداعا شديدا جدا

داخل الأوعية الدموية عن طريق القثطرة (بواسطة أنبوب رفيع من البلاستيك) داخل الشريان. ويتم تحديد مكان تمدد أو تضخم الأوعية الدماغية عن طريق الرنين المغنطيسي، أو التصوير المقطعي المحوسب (CT) بالصبغة، وحساب حجمها وشكلها ومعرفة الشريان المتصل بها.

وخصص المؤلف الفصل الرابع للحديث عن الأشعة التداخلية وعلاج بعض الأمراض المتعلقة بالنساء، ومنها الأورام الليفية، وهي أمراض حميدة غير سرطانية، تتكون داخل جدار الرحم، وهي غالباً لا تسبب أي مشكلة صحية لكن قد يؤدي كبر حجمها وموقعها في الرحم إلى بعض المشكلات عند النساء كالألم والنزيف الشديد.

القثطرة العلاجية

ويتطرق الكتاب إلى استخدام القثطرة العلاجية لسد الشرايين المغذية للأورام الليفية في الرحم بما يؤدي ذلك إلى ضمورها واختفاء الأعراض نهائياً. وهي تعتبر الطريقة المثلى حالياً لعلاج الكثير من حالات النزيف الرحمي ومشكلات الأورام الليفية.

وتعتبر قثطرة الرحم التداخلية من أكثر الطرق نجاحاً في التخلص من مشكلات وأعراض الأورام الليفية، وذلك باستخدام الأشعة التداخلية. ويتم ذلك بفتحة صغيرة في الجلد يدخل منها أنبوب القثطرة حتى يصل إلى شرايين الرحم، ثم يطلق الطبيب منها مواد دقيقة تؤدي إلى إيقاف تدفق الدم إلى ألياف الرحم، مسبباً ما يسمى انصمام الورم الليفي Fibroid Embolization، مما يؤدي إلى صغر حجم الورم من غير إزالة للرحم.

وفي الفصل الخامس يتناول الكتاب تطبيقات علاجية أخرى للأشعة التداخلية، منها فرط ضغط الدم البابي الذي ينتج لأسباب عدة أهمها تشمع الكبد، وقد يؤدي ذلك إلى حدوث نزيف حاد في المريء بالأمعاء أو قد يسبب استسقاء بالبطن. والوريد البابي، هو وريد يوجد في البطن مهمته نقل الدم والغذاء من الأمعاء إلى الكبد الذي يقوم بتخليص السموم منها ومن ثم تقديمها للجسم.

وقد استطاع جراحو الأشعة عمل توصيلة داخل الكبد، بإدخال

معجم مصطلحات على الأشعة والأورام

يحتوي على أكثر المصطلحات شيوعاً في مجال علم الأشعة وطب الأورام، مع إضافة نبذات توضيحية لتلك المصطلحات، كلما كان ذلك ملائما. ويأتي إصدار هذا المعجم ضمن سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة التي يصدرها (مركز تعريب العلوم الصحية)، وتمثل أداة مهمة لخدمة قضية تعريب التعليم الطبي والصحي في الجامعات العربية. ويحتوي كل معجم عادة على مصطلحات علم أو فرع طبي بعينه بشيء من التفصيل بحيث يمكن أن يستفيد منه كل من طالب الطب والطبيب المتخصص في هذا الفرع من الطب، وكل من يهتم بتعريب العلوم الطبية والصحية.

الأطباء المشاركون في ترجمة المعجم

د. ضياء الدين حامد الجماس
د. مفتي عبدالحميد عمرو
د. حافظ والي أحمد
د. جاكلين ولسن متى

أسلاك وإبرة رفيعة من خلال وريد الرقبة من دون عملية جراحية، ومن ثم الوصول للوريد البابي عبر نسج الكبد تحت إرشاد الأشعة ووضع دعامة طبية خاصة تنقل الدم من الوريد البابي إلى الوريد الكبدي، مما يسبب خفض الضغط في الوريد البابي.

انسداد القنوات المرارية

يتطرق الفصل أيضا إلى علاج انسداد القناة المرارية مبينا أن ذلك يتم بعلاج أسبابه، فإذا كان بسبب حصاة فيتم إزالتها بالمنظار، وإذا كانت غير ذلك فيتم إزالتها عن طريق الجراحة. يستطيع جرّاح الأشعة أن يرى القناة المرارية من خلال الأشعة، وأن يدخل إبرة رفيعة إليها ويعالج الانسداد الحاصل فيها.

كما يتناول هذا الفصل دور الأشعة التداخلية في علاج انسداد قنوات المسالك البولية عن طريق إدخال أسلاك وأنابيب رفيعة لتحويل مجرى البول إلى كيس خارج الجسم، وذلك لإنقاذ الكلية من انسداد مجرى البول الذي قد يسبب فشلاً كلوياً.■

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية (أكملز)

منظمة عربية منبثقة عن مجلس وزراء الصحة العرب، أنشئت عام 1980 ومقرها الدائم دولة الكويت وتهدف إلى:

■ توفير الوسائل العلمية والعملية لتعليم الطب في الوطن العربي باللغة العربية.

■ تبادل الثقافة والمعلومات في الحضارة العربية وغيرها من الحضارات في المجالات الصحية والطبية.

■ دعم وتشجيع حركة التأليف والترجمة باللغة العربية في مجالات العلوم الصحية.

■ تصميم وإنشاء الشبكة العربية للمعلومات الطبية (أمين) Arab Medical Information Network AMIN وتوفير بياناتها عبر شبكة الإنترنت .

■ إصدار الدوريات والمطبوعات والأدوات الأساسية لبنية المعلومات الطبية العربية في الوطن العربي.

■ تجميع الإنتاج الفكري الطبي العربي وحصره وتنظيمه، وإنشاء قاعدة معلومات متطورة لهذا الإنتاج.

■ تدريب العاملين في مجال التوثيق ونظم المعلومات الطبية في الوطن العربي.

يتكون المركز من مجلس أمناء يشرف عليه وأمانة عامة وقطاعات إدارية تعنى بشؤون الترجمة والتأليف والنشر والمعلومات، وهو يقوم بوضع الخطط المتكاملة والمرنة للتأليف والترجمة في المجالات الطبية شاملة للمصطلحات والمطبوعات الأساسية والقواميس والموسوعات والأدلة والمسوحات الضرورية لبنية المعلومات الطبية العربية. ويقوم المركز بتقديم خدمات المعلومات الأساسية للإنتاج الفكري الطبي العربي.

جـرّاح الأشعة يستطع أن يرى القناة المرارية من خلال الأشعة وأن يدخل إبرة إليها ويعالج الانسداد فيها

قثطرة الرحم التداخلية تعتبر من أكثر الطرق نجاحاً في التخلص من مشكلات وأعراض الأورام الليفية وذلك باستخدام الأشعة التداخلية

نهايـــــة

ملف العدد

.. تطورات مستمرة وإنجازات واعدة

لا شك أن تطور الأشعة الطبية خلال قرن من الزمان أسهم في إنقاذ كثير من المرضى من الآلام التي كانوا يعانونها، ومن احتمال وفاتهم في حال عدم اكتشاف المرض في الوقت المناسب.

وقدم الملف مجموعة متنوعة من المقالات التي تبين مدى أهمية هذا الفتح الطبي العلمي الباهر، ليس على صعيد التشخيص المرضي والعلاج فحسب؛ بل من جوانب أخرى يحتاج إليها الإنسان في هذا العصر، وأهمها التجميل.

ولا شك أن التطورات العلمية لا تتوقف، وما زالت الاختراعات في مجال التصوير الطبي تترى، أملاً في أن يتم في المستقبل القريب إيجاد علاجات تحمل معها الشفاء للبشرية من أمراض عدة وتحد من معاناتها.

عقد العمل من أجل التغذية

خطوة أممية لتحسين التغذية في العالم

د. محمد البسام *

ما زالت مشكلة الجوع وسوء التغذية تؤرق العالم بأسره، وتشغل بال المنظمات الأممية حول كيفية التعامل معها، وإيجاد أفضل السبل لحلها، أو - على الأقل - للحد من انتشارها المطرد، لاسيما مع تزامنها مع عدد من المشكلات الأمنية والاقتصادية والاجتماعية التي تهدد البشرية جمعاء.

ولا تتمثل المشكلة في الجوع فقط، أي نقص الموارد الغذائية المتاحة للسكان، بل في أمور عدة منها سوء توزيع الطعام وسوء التغذية، وانتشار البدانة، لاسيما لدى الأطفال. وهذا الأمر الأخير تعانيه معظم الدول العربية وبخاصة الدول الخليجية التي تحتل مراتب عدة في قائمة الدول العشر الأكثر إصابة به، ومنها الكويت التي تعد الأولى عربياً والثانية عالمياً في انتشار السمنة المفرطة.

* باحث وكاتب في الإدارة والعلوم، (الكويت).

مبادرة أممية

حرصاً من المجتمع الدولي على القضاء على هذه المشكلة، أو الحد منها قدر المستطاع، فقد تبنت الأمم المتحدة في الأول من أبريل عام 2016 (عقد الأمم المتحدة للعمل من أجل التغذية) الذي يستمر من 2016 وحتى 2025، وهي مبادرة رحبت بها منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (فاو) ووصفتها بأنها خطوة كبرى نحو حشد الجهود لخفض مستوى الجوع وتحسين التغذية حول العالم.

والقرار الذي اتخذته الجمعية العامة للأمم المتحدة يؤكد الحاجة إلى القضاء على الجوع ومنع جميع أشكال سوء التغذية في العالم، في حين سيسعى عقد العمل من أجل التغذية ليكونن بمثابة منصة لمجموعة واسعة من المعنيين للعمل معاً من أجل معالجة القضايا الملحة المتعلقة بالتغذية.

ويدعو القرار كلا من الفاو ومنظمة الصحة العالمية إلى قيادة عملية تنفيذ عقد العمل هذا بالتعاون مع برنامج الأغذية العالمي والصندوق الدولي للتنمية الزراعية ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسيف)، إضافة إلى آليات تنسيق مثل اللجنة الدائمة المعنية بالتغذية التابعة لمنظومة الأمم المتحدة، وأصحاب علاقة آخرين مثل لجنة الأمن الغذائي العالمي.

كما يدعو القرار الحكومات الوطنية والجهات المعنية الأخرى، بما فيها المنظمات الإقليمية والدولية ومنظمات المجتمع المدني والقطاع الخاص والمؤسسات الأكاديمية، للمشاركة بفعالية في تنفيذ العقد.

وبلغة الأرقام الحديثة؛ فإنَّ نحو 800 مليون شخص يعانون حالياً نقصاً مزمناً في التغذية في حين يعاني أكثر من ملياري شخص نقص المغذيات الدقيقة. وثمة نحو 159 مليون طفل تحت سن الخامسة يعانون عدم اكتمال النمو، بمعنى أنَّهم قصار جداً بالنسبة إلى أعمارهم، ونحو 50 مليون طفل من الفئة العمرية نفسها يعانون نقص الوزن مقارنة بطولهم. ويعاني 1.9 مليار شخص من الوزن الزائد، منهم 600 مليون يعانون السمنة أو البدانة، في حين يشهد عدد الأشخاص ذوي الوزن الزائد أو السمنة تزايداً مطرداً في معظم دول الدول.

إنَّ معظم سكان العالم الذين يعانون الجوع

يموت نحو خمسة ملايين طفل دون سن الخامسة في البلدان النامية كل عام لأسباب تتصل بسوء التغذية

يتركزون في آسيا (نحو 512 مليون جائع)، وتأتي إفريقيا في المرتبة الثانية من حيث عدد الجياع (نحو 233 مليون جائع) على الرغم من أنَّ جياع إفريقيا يمثلون أعلى نسبة جياع إلى عدد السكان الكلي للقارة على مستوى العالم، ثم أمريكا الجنوبية والكاريبي (نحو 35 مليوناً)، وحتى العالم المتقدم، لم ينج من الجوع، ففيه نحو 15 مليون جائع، حسب إحصائيات منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو) للعام الماضي.

وتظهر التقارير أنَّ كل أربعة أفارقة بينهم واحد لا يجد الغذاء اللازم لحياته، وأن نحو ثلاثة أرباع سكان الكونغو وإفريقيا الوسطى لا يحصلون على غذاء كاف، وتسجلان أعلى معدلات وفيات أطفال في العالم. والمفارقة الغريبة أن نصف الجوعى (50%) بإفريقيا هم من صغار ملاك الأراضي الزراعية (وهم المنتجون الحقيقيون لـ90% من غذاء إفريقيا)، ثمَّ يأتي 30% من جوعى إفريقيا من فقراء الريف الذين لا يملكون أراضي، في حين تبلغ نسبة فقراء المدن ما نسبته 20% من جوعى القارة.

صلب التنمية المستدامة

وتعليقاً على ذلك قال المدير العام لمنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (فاو) جوزيه غرازيانو دا سيلفا: يضع القرار الأممي الذي خصص هذا العقد ليكون عقداً للتغذية ذلك الموضوع الحيوي في صلب التنمية المستدامة، ويؤكد أن تحسين الأمن الغذائي والتغذية هما أمران أساسيان لتحقيق كامل أجندة 2030.

وأضاف: «لا يمكن للأطفال جني ثمار التعليم بشكل كامل إذا لم يحصلوا على المغذيات التي يحتاجون إليها، كما أن الاقتصادات الناشئة لن تصل إلى كامل طاقاتها إذا كان عمالها متعبين بسبب عدم توازن غذائهم. لهذا نحن نرحب بعقد العمل من أجل التغذية ونتطلع إلى العمل على إنجاحه». ■

حقائق حول الجوع والتغذية

- من المتوقع أن يزداد عدد سكان العالم بحلول 2050 من نحو 7 مليارات إلى 9.2 مليار نسمة، ما يتطلب زيادة الإنتاج العالمي من الأغذية بنسبة 60%.
- تظهر التقديرات أن 793 مليون شخص يعانون الجوع المزمن، لايحصلون بانتظام على ما يكفي من الغذاء كي يعيشوا حياة مفعمة بالنشاط.
- معظم السكان الجياع – نحو 791 مليون شخص – يعيشون في الأقاليم النامية، حيث يقدر انتشار سوء التغذية بنحو 13.5%.
- يموت نحو خمسة ملايين طفل دون سن الخامسة في البلدان النامية كل عام لأسباب تتصل بسوء التغذية.
- يمثل سوء التغذية أكبر مساهمٍ في الإصابة بالأمراض في العالم.
- يلحق سوء التغذية الحاد الشديد الضرر بنحو 20 مليون طفل دون سن الدراسة، معظمهم في إفريقيا وجنوب شرق آسيا.
- يعاني ثلث سكان العالم النامي أنواعاً عدة من نقص المغذيات الدقيقة التي تؤدي إلى الإصابة بالعمى والتخلف العقلي والموت المبكر.
- هناك 161 مليون طفل مصابون بالتقزّم، و51 مليون طفل مصابون بالهزال، نتيجة لسوء التغذية الحاد.
- تقدر تكاليف نقص التغذية وأنواع نقص المغذيات الدقيقة بنحو 2-3% من الناتج المحلي الإجمالي للعالم، أو 2.1 ـ 1.4 تريليون دولار أمريكي في السنة.

برينبو..

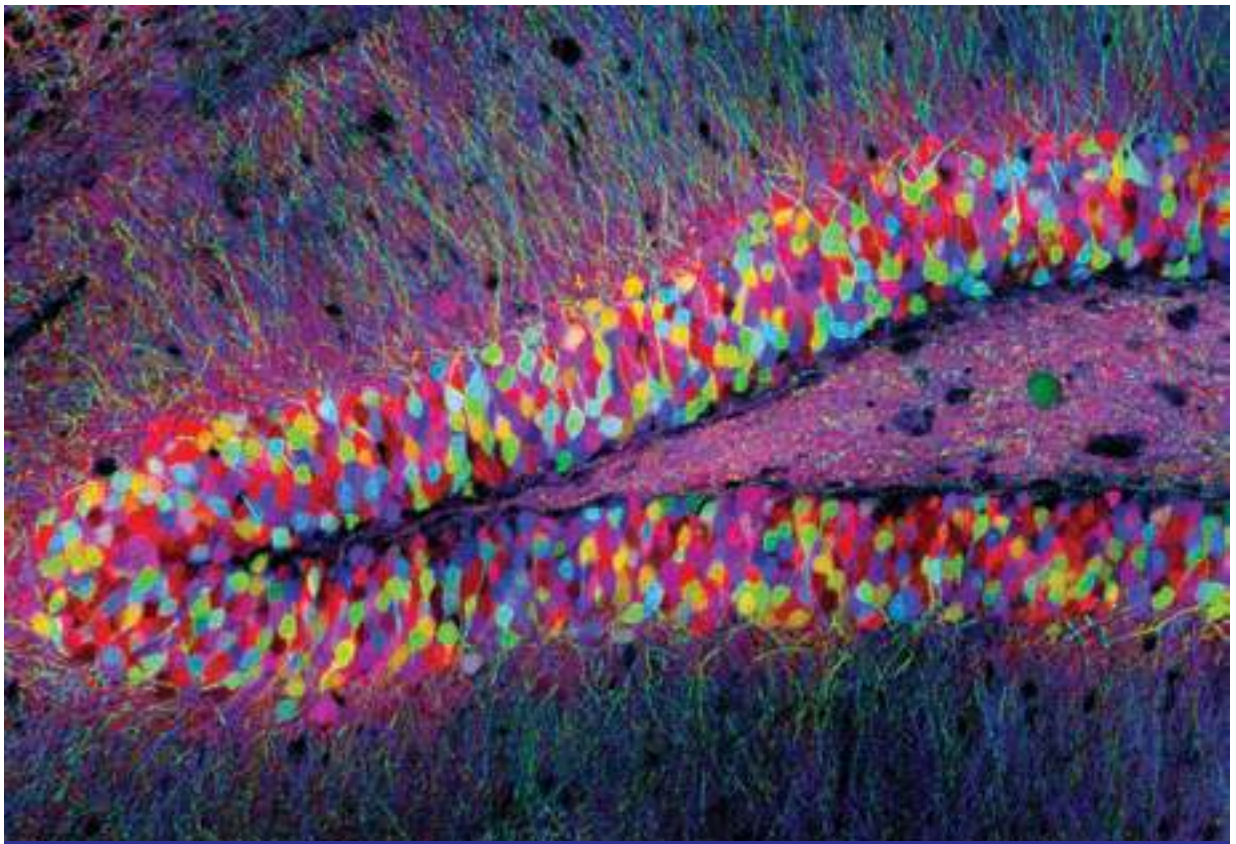
دماغ جميل يتلألأ بألوان الطيف

د. طارق قابيل *

شكلت الطبيعة مصدر إلهام للعديد من الفنانين على مدى العصور الماضية. وبعد ابتكار التقنيات الحديثة في التصوير العلمي، أظهر العلماء صوراً وأشكالاً تتميز بالجمال، وبالحس الفني وتكاد تنافس اللوحات التشكيلية الفنية التي تبدعها أنامل أعظم الفنانين.

ولعل أهم اللوحات العلمية الحديثة تلك التي تكشف صوراً مجهرية لعوالم خفية لم يرها أو يألفها الإنسان من قبل، وعلى الرغم من أنها تقدم إضافة كبيرة للعلم فإن هذه الصور تذهل الفنانين أنفسهم من سحر جمالها، وشدة إبداعها.

* أستاذ التقنية الحيوية المساعد في كلية العلوم والآداب ببلجرشي، جامعة الباحة، (السعودية).



تقنية «برينبو» تكشف عن معلومات تؤثر في وظائف الدماغ

ومن أهم التقنيات الطبية الحديثة التي تجمع بين العلم والفن، وتشكل أحدث تقنية في علم الأعصاب الحديث؛ تقنية «أدمغة قوس قزح» أو «برينبو»، وهي العملية التي تميز العصبونات (الخلايا العصبية) الفردية في الدماغ، باستخدام البروتينات الفلورية، عن طريق إظهار نسب عشوائية متنوعة من ألوان الأحمر والأخضر والأزرق ومشتقاته من البروتين الفلوري الأخضر في العصبونات الفردية. وقد تساهم هذه العملية مساهمة كبيرة في مجال دراسة الاتصالات العصبية في الدماغ، وفي مجال التشخيص الطبي، وتوفر صوراً فنية جميلة ورائعة يمكن عرضها في أي معرض فني كلوحات فنية متميزة.

ومع ظهور تقنية «برينبو» حديثاً في علم الأعصاب، أصبح الباحثون قادرين على بناء خرائط محددة من الدارات العصبية والتحقق من كيفية ربطها بنشاطات عقلية مختلفة، أي إنَّ تقنية «برينبو» تكشف عن معلومات حول الترابط بين العصبونات وتفاعلاتها اللاحقة التي تؤثر في الوظائف الكلية للدماغ.

ويمكن أن تستخدم هذه الطريقة أيضاً لدراسة الاضطرابات العصبية والنفسية على حد سواء، عن طريق تحليل الاختلافات في الخرائط العصبية بواسطة الكشف عن المعلومات المفصلة حول الاتصال العصبي وأنماط العصبونات، والتفاعلات العصبية وأثرها اللاحق على السلوك والأداء. وهكذا تقدم تقنية «برينبو» أساليب تصوير جديدة للأعصاب لم تتمكن التقنيات السابقة من الوفاء بها.

البروتين المشع

لاحظ البروفيسور شيمومُرا عالم الأحياء البحرية بجامعة برنستُون خلال بحثه في مستخلصات مأخوذة من قنديل البحر جمعها في ميناء فرايديه بجزر سان خوان التابعة لولاية واشنطن، أن هذا الصنف من قناديل البحر يشع بلون أزرق ثم يعطي توهجاً أخضر اللون، لذا حاول عزل المادة التي ظن أنها ترتبط بتلك الخاصية المميزة في ذلك الحيوان البحري.

واستخلص شيمومرا البروتين الأخضر المشع، ودرس خصائصه للمرة الأولى في ستينيات وسبعينيات القرن العشرين، وجمع عشرات الآلاف من هذا الصنف من قناديل البحر، ونجح في عزل تلك المادة في عام 1962، حيث أطلق عليها لاحقاً اسم البروتين الفلوري الأخضر (المشع). إلا أنه لم يبدأ بإدراك أهميتها كأداة في علم الأحياء حتى التسعينيات، حيث قام مارتن تشالفي بنشر كود البروتين الأخضر المشع في خلايا بكتيريا الإشريكية القولونية ودودة الرباداء الرشيقة.

قنديل البحر
إيكووريا
فيكتوريا

والبروتينات الفلورية الخضراء (GFP) هي بروتينات تتكون من 238 حمضاً أمينياً بوزن جزيئي قدره 26.9 كيلو دالتون، وتشع بلون أخضر فلوري عند تعرضها لضوء أزرق. وأصبحت البروتينات الفلورية الخضراء من أهم المواد المستخدمة في مجالات العلوم الحيوية الحديثة، حيث تستخدم لمراقبة عمليات نمو العصبونات في المخ، وكيفية انتشار الخلايا السرطانية.

وهذا البروتين «متوهج» بطبيعته البيولوجية المضيئة، وللبروتين الفلوري الأخضر المعزول من قنديل البحر إيكووريا فيكتوريا ذروة إصدار عند طول موجة قدره 509 نانومترات، وهو يعادل تقريباً طول موجة الضوء الأخضر في الطيف المرئي.

بيد أن الفرق الرئيسي بين بروتين الفلوريسنت الأخضر والصبغات المضيئة الأخرى مثل لوسيفراز الوضّاء - وهو إنزيم حيواني المصدر موجود لدى اليراعات (فراشات النار) - هو أن هذا البروتين، بخلاف لوسيفراز، له قدرة على التوهج لا تتوقف على مواد كيميائية تُستنفد أثناء عملية الإضاءة.

وفي عام 1988 قرر تشالفي استخدام الفلوريسنت الأخضر في دراسة الدودة الأسطوانية الشفافة، ودراسة مسار البروتينات في أعضاء الدودة الداخلية المرئية. ثم قام دوغلاس براشر، الباحث بمعهد علوم المحيطات في وودز هول أيضاً، بإدخال المورّثة (الجين) المسؤولة عن إنتاج بروتين الفلوريسنت الأخضر إلى بكتيريا الإشريكية القولونية، فأنتجت بدورها بكتيريا متوهجة باللون الأخضر. وقام تشالفي من جانبه بتطبيق العملية نفسها على العصبونات المتصلة بحاسة اللمس لدى الدودة الأسطوانية، حيث شرعت الأخيرة بالتوهج بلون أخضر ساطع.

وحصل القائمون على أبحاث البروتينات الفلورية الخضراء على جائزة نوبل في الكيمياء عام 2008.

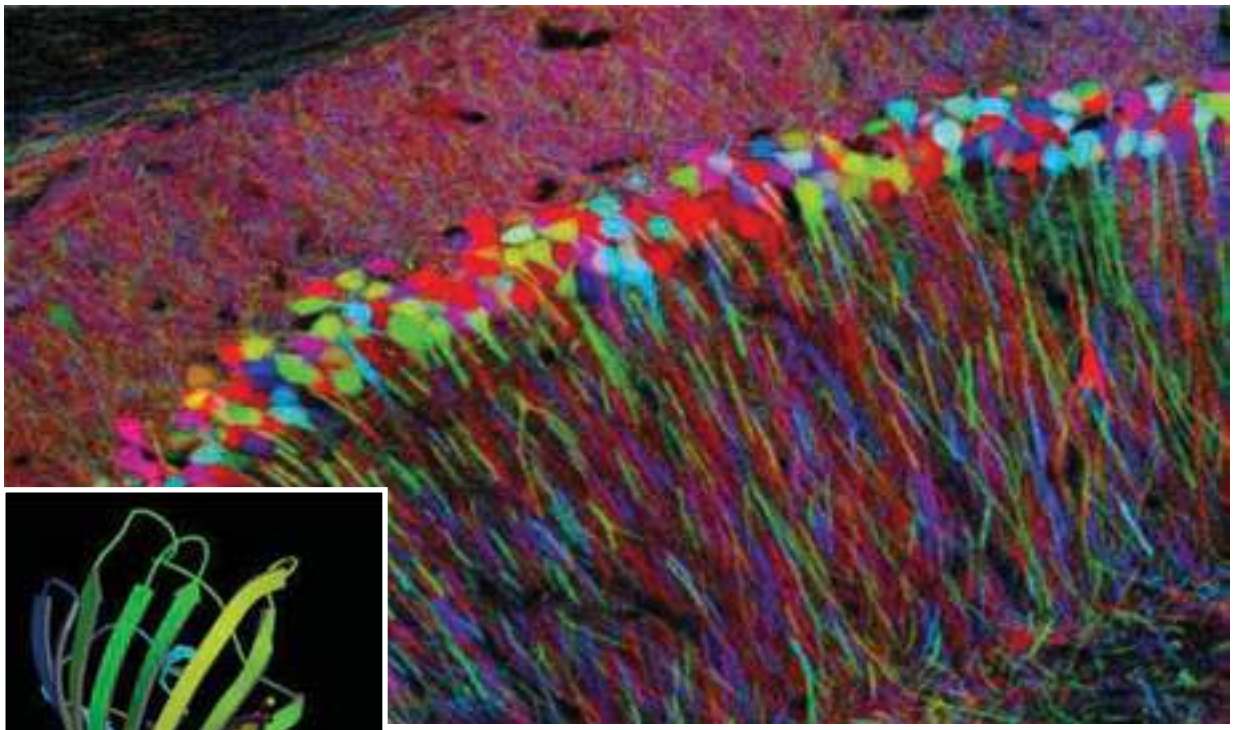
وتطبق فكرة بروتين الفلوريسنت الأخضر حالياً في تقنيات للكشف عن المعادن الثقيلة في عمليات التنقيب بالمناجم والكشف عن المتفجرات في المطارات والمنشآت، وفي ألعاب الأطفال، بل وربما في الفنون التشكيلية. وحديثاً جرى تكييف هذه التقنية للاستخدام مع الكائنات الحية التجريبية النموذجية الأخرى مثل ذبابة الفاكهة.

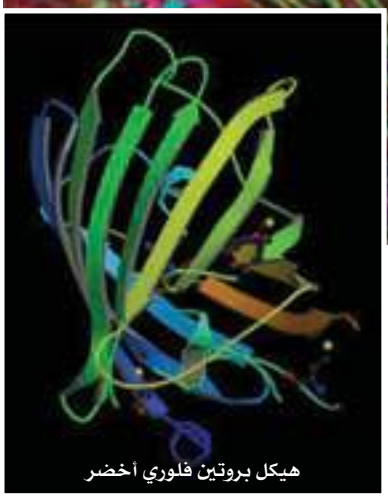
وقد تمكن العلماء حديثاً من إنتاج تشكيلة ألوان كاملة من بروتينات الفلوريسنت. وفي تجربة ملحوظة، تمكنوا من تغيير البروتينات في دماغ فأر بالمختبر إلى الأصفر والأزرق والأحمر، ثم أنتجوا أدمغة بكل ألوان قوس قزح، أطلقوا عليها «برينبو» أو «أدمغة قوس قزح».

الضوء البارد

ألهمت الكائنات المنتجة للضوء الكثير من البشر على مر التاريخ منذ أن تم ملاحظاتها للمرة الأولى أيام الحضارة اليونانية. وقد لوحظ وجود التوهج الضوئي في كثير من الكائنات الحية مثل البكتريا، والفطريات، والحشرات، والحيوانات البحرية.

ويتميز الضوء البارد بأنه ينتج عن تفاعل كيميائي داخل الخلايا، وهناك إمكانات هائلة لدراسة هذا المجال بيولوجيًا. فعلى خلاف معظم الأساليب التي يستخدمها العلماء حالياً للبحث والنظر في الخلايا، فإنَّ مجرد وجود خلية متوهجة يمكن تصويرها ومتابعتها ربما يُمكن العلماء من دراسة الخلايا الحية على نحو مباشر.





هيكل بروتين فلوري أخضر

وبناء على ذلك؛ تمكن العلماء من الحصول على صور ملونة لنشاط الخلية، مما يتيح نظرة فاحصة أفضل لكثير من العمليات البيولوجية. وفي الوقت نفسه أظهرت الصور الملونة التي تم الحصول عليها لقطات فنية رائعة تخلب لب الناظرين.

أدمغة قوس قزح

أدمغة قوس قزح أو «برينبو» Brainbow هو مصطلح يستخدم لوصف العملية التي يمكنها تمييز العصبونات الفردية في الدماغ من العصبونات المجاورة باستخدام البروتينات الفلورية عن طريق إظهار نسب عشوائية متنوعة من ألوان الأحمر والأخضر والأزرق ومشتقاته من البروتين الفلوري الأخضر في الخلايا العصبية الفردية. فمن الممكن أن يُعَلم كل عصبون (خلية عصبية فردية) بلون مميز، وقد تساهم هذه العملية مساهمة كبيرة في مجال دراسة الاتصالات العصبية في الدماغ.

وقد اخترعت هذه التقنية في ربيع عام 2007 من قبل فريق بقيادة جيف جورج ليختمن وجوشوا سانس، وكلاهما أستاذ في علم الأحياء الجزيئية والخلوية في قسم علم الأعصاب بكلية هارفارد الطبية.

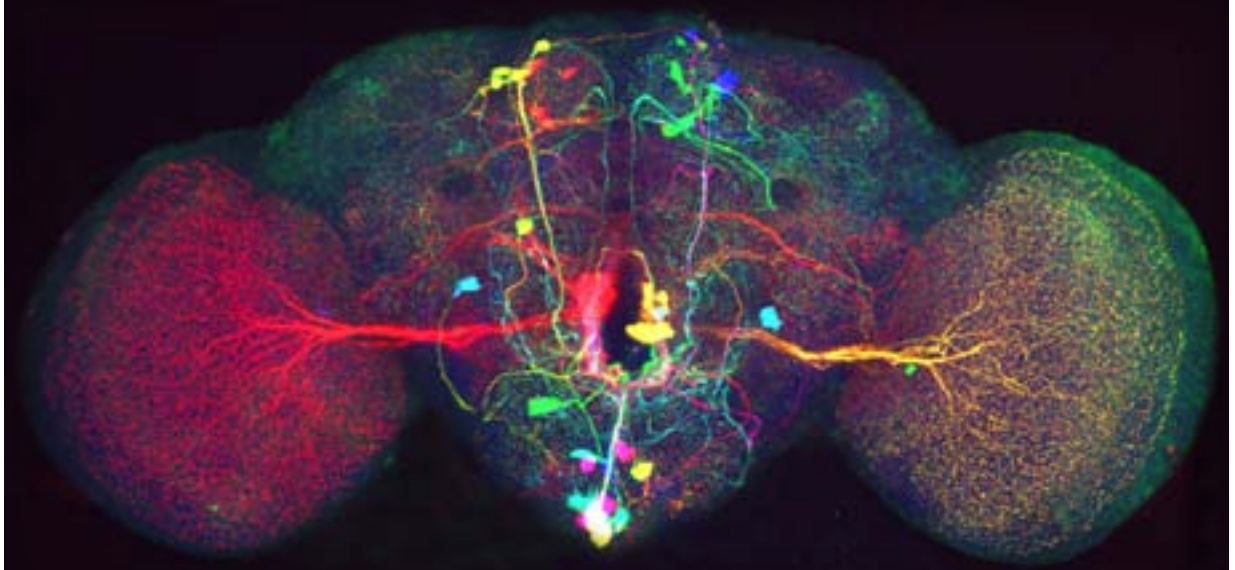
وظهرت صور هذه التقنية في الفئران للمرة الأولى في 1 نوفمبر 2007، في مجلة نيتشر. وفي البداية تمكنت هذه التقنية من السماح برسم خرائط لعدد قليل فقط من الخلايا العصبية، وبعد تطوير أسلوب جديد تمكن العلماء من إظهار تباين ألوان لأكثر من 100 عصبون مختلف في وقت واحد لتظهر أضواء زاهية فلورية متنوعة، وحصلت الصور الناتجة بهذه الطريقة على العديد من الجوائز في مسابقات التصوير الفوتوغرافي العلمية.

التاريخ والتطوير

تم تطوير هذا الأسلوب في البداية لتصوير الأعصاب من قبل فريق من الباحثين في قسم علم الأعصاب بكلية الطب في جامعة هارفارد في عام 2007. شيد الفريق طريقة «برينبو» باستخدام عملية من خطوتين: الأولى، تم إنشاء بناء محدد المعلومات الوراثية التي يمكن إعادة ترتيبها لإنتاج

العلم والفن وسيلتان لمعرفة عالم واحد وهما متناقضان في وحدتهما وموحدان في تناقضهما فحقيقة الفن تكمن في حدود التجربة الحسية وحقيقة العلم تكمن في الطبيعة فوق الحسية

تجربة داخل دماغ ذبابة الفاكهة



استخدم ستيفاني هامبل وزملاؤه عام 2011 تقنية «برينبو» داخل دماغ ذبابة الفاكهة مما أتاح لهم التعرف إلى أهداف محددة من العصبونات الفردية الخاصة بالعضلات. ويجعل تعقيد دماغ ذبابة الفاكهة، الذي يتألف من نحو 100 ألف من الخلايا العصبية مرشحاً ممتازاً لتنفيذ تجارب الفيزيولوجيا العصبية، وعلم الأعصاب وتقنية مثل «برينبو» بنجاح. ونجح باحثون تايوانيون في فك شيفرة نحو 16 ألف خلية عصبية من بين 100 ألف خلية موجودة في دماغ ذبابة الفاكهة، مما أتاح لهم إعادة تركيب الخريطة السلكية المتصلة بدماغ الذبابة.

ويعتبر علماء البيولوجيا أنَّ أطلس الخرائط الخاص بدماغ ذبابة الفاكهة، الذي تم إعداده وفقاً لذلك، خطوة أولى نحو فهم الدماغ البشري. فهناك 6 مواد كيميائية مشابهة بين الدماغين تقوم بنقل الرسائل بين الخلايا العصبية، كما أن التركيب العام للدماغ متشابه، إذ يحتوي على نصفي كرة، مع روابط كثيرة متقاطعة.

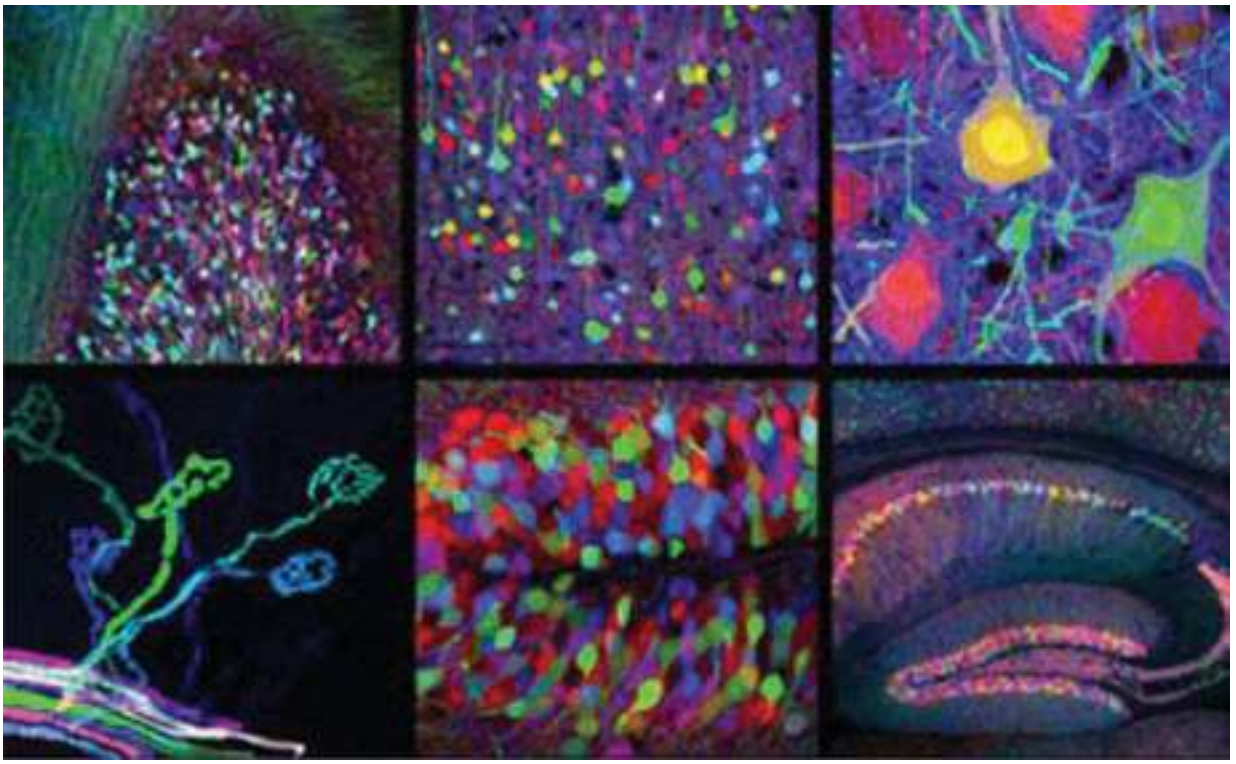
وتبين أن دماغ الذبابة عبارة عن منظومة وحاسوب من الحوسبة الشبكية وحاسوب فائق السرعة. وبالنظر إلى الأدلة المتزايدة على قدرتها على الحفاظ على البرامج الوراثية، التي تركز على تطور الدماغ ووظائفه، فمن المرجح أن يتألف الدماغ البشري من وحدات تشغيل أساسية مشابهة لتلك الموجودة في دماغ ذبابة الفاكهة.

يمكن أن تستخدم في دراسة الاضطرابات العصبية والنفسية على حد سواء عن طريق تحليل الاختلافات في الخرائط العصبية

ألوان متعددة من ثلاثة أو أربعة من أساس بروتينات معينة الفلورية (XFPs) التي يجري تنفيذها. ويتم إيلاج نسخ متعددة من البناء الوراثي أو التركيبات الوراثية في جينوم الأنواع أو الكائنات المستهدفة، مما يؤدى إلى التعبير العشوائي للجينات بنسب مختلفة في الخلايا المختلفة، ومن ثم يتسبب في عرض مجموعة متنوعة من الأشكال الملونة متعددة الأطياف.

وأنشئت تقنية «برينبو» أصلاً كتحسين لتقنيات التصوير العصبي التقليدية، مثل تقنية صباغة أجسام جولجي وحقن الصبغة، وكلاهما يتضمن قيوداً شديدة للباحثين تحد من قدرتهم على تصوير البنية المعقدة من الدارات العصبية في الدماغ.

وتقنية «برينبو» هي التقنية الأكثر مرونة حيث لديها القدرة على صبغ الخلايا العصبية الفردية بألوان فلورية متنوعة تصل إلى نحو 100 شكل، بحيث يستطيع العلماء تحديد العمليات الشجيرية والمحورية والتفريق بينها بواسطة الكشف عن مثل هذه



المعلومات المفصلة حول اتصال وأنماط العصبونات، وأحياناً حتى في داخل الجسم الحي، وغالباً ما تكون قادرة على استنتاج معلومات عن التفاعلات العصبية وأثرها اللاحق في السلوك والأداء.

وقد تم اختبار تقنية «برينبو» على الفئران حتى الآن، واستخدمها العلماء لصباغة الخلايا بألوان متنوعة في منطقة من الدماغ تسمى القشرة المخية؛ وهم يأملون أن يكونوا قادرين على تسليط الضوء على الخلايا بصورة واضحة ليتمكنوا من الحصول على المزيد من التبصر في دارات الدماغ.

ويحتوي مخ الفأر على أربعة ملايين عصبونه، وهو الأكثر مماثلة لدماغ الإنسان مقارنة بذبابة الفاكهة وغيرها من الكائنات الحية التي تستخدم عادة في التصاميم النموذجية لهذه التقنية.

العلم والفن

العلم والفن وسيلتان لمعرفة عالم واحد، وهما متناقضان في وحدتهما، وموحدان في تناقضهما. فحقيقة الفن تكمن في حدود التجربة الحسية، في حين تكمن حقيقة العلم في الطبيعة فوق الحسية، والحقائق التي يكتشفها الفن سهلة المنال للجميع، لكنها تختلف تماماً بالنسبة للحقائق العلمية. ويعكس الفن تفاصيل الحياة، لأن موضوع الفن هو الواقع المحيط بالإنسان، ومن ذلك يمكننا القول إن العالِم والفنان يقودانا إلى الحقيقة، ولكن بطرق مختلفة. والعلمُ أكثر دقة من الفن لكنه يكتفي بإدراك الواقع فقط، أما الفن فإنه يخلق إضافة للعالَم القائم، والعالِم يُبرهن في حين أن الفنان يُقنع. وباختصار: إذا كان العلم يبحث دائماً عن شيء ما، فإن الفن بحد ذاته هو دائماً شيء ما. ولقد قدمت تقنية «برينبو» إضافة جديدة للعلم وللفن معاً من أجل الحصول على دماغ جميل يتلألأ بألوان الطيف. ■

الضوء البارد ينتج عن تفاعل كيميائي داخل الخلايا ويمكن دراسة ذلك بيولوجيّاً فقد حصل العلماء على صور ملونة لنشاط الخلية تساعد على فهم العمليات البيولوجية

فيروس زيكـــا.. والأخطار النمائية للأطفال

د. عبدالرحمن لطفي أمين *

زيكا (Zika) هو مرض يسببه فيروس من جنس يسمى الفيروسة المصفرة flaviviruses، وهو الجنس نفسه من الفيروس المسبب لمرض حمى الضنك، والحمى الصفراء، وفيروس غرب النيل. وينتقل فيروس زيكا بين البشر عن طريق لدغة بعوضة من النوع المسمى الزاعجة المصرية Aegypti Aedes. وهذه البعوضة غير موجودة في دولة الكويت ومعظم دول الخليج العربي، لكنها موجودة

* اختصاصي الصحة العامة، وزارة الصحة، (الكويت).

سمي فيروس زيكا بهذا الاسم نسبة إلى غابات مسماة بغابات زيكا في أوغندا، حيث جرى عزل الفيروس للمرة الأولى في قرد هندي صغير في عام 1947. وجرى الكشف عن أولى الحالات البشرية عام 1952 في أوغندا وتنزانيا. وانتشر الفيروس بعد ذلك في جميع أنحاء إفريقيا الاستوائية وآسيا، حيث كان مرتبطاً بإصابات متفرقة. وكان أول تفش للعدوى بالفيروس في جزيرة ياب بميكرونيزيا في عام 2007؛ حيث أصاب أكثر من 70% من سكان الجزيرة. وحدث تفش آخر أكبر في بولينيزيا الفرنسية في 2013-2014، حيث أصاب ثلثي سكان المنطقة.

وجرى اكتشاف العدوى بالفيروس للمرة الأولى في نصف الكرة الغربي في فبراير 2014 بجزيرة إيستر في تشيلي. ثم جرى الكشف عن العدوى بالفيروس في البرازيل في مايو 2015.

أين يوجد المرض الآن؟

في مايو 2015، أبلغ عن انتقال فيروس زيكا في الأمريكتين من البرازيل. وبعد انتشار فيروس زيكا في البرازيل، كانت هناك زيادة ملحوظة في أعداد الأطفال الذين يولدون بصغر حجم الرأس. ولكن من غير المعروف عدد الحالات المرتبطة بعدوى فيروس زيكا.

وبحلول منتصف يناير 2016، كان قد تم إبلاغ منظمة الصحة العالمية عن انتقال الفيروس في 20 بلداً أو إقليماً في الأمريكتين. وعلى الرغم من عدم التبليغ عن حالات في الولايات المتحدة، فقد جرى الإبلاغ عن إصابات بين مسافرين يزورون الولايات المتحدة ويعودون منها، ومن المتوقع على الأرجح أن تزيد الحالات الوافدة إلى الولايات المتحدة مما قد يؤدي إلى انتقال المرض إلى مناطق محدودة منها. وحالياً، يستمر تفشي فيروس زيكا في الأمريكتين ومنطقة البحر الكاريبي، والمحيط الهادئ. وذكرت منظمة الصحة العالمية (WHO) أن الفيروس «ينتشر بشكل رهيب» وأعلنت أن فيروس زيكا والمضاعفات المرتبطة به يعتبر من طوارئ الصحة العامة ذات الأهمية الدولية.

أعراض المرض

نحو 1 من كل 5 من المصابين بفيروس زيكا تظهر عليهم أعراض المرض. ومعظم الناس لا يدركون أنهم أصيبوا بالعدوى نظراً لعدم ظهور أعراض مرضية عليهم. وأعراض المرض عادة تكون خفيفة وتستمر من عدة أيام إلى أسبوع.

أما الأعراض الأكثر شيوعاً للمرض فهي الحمى والطفح الجلدي، وآلام المفاصل، أو التهاب الملتحمة (العين الحمراء). وتبدأ الأعراض عادة بعد 2 إلى 7 أيام من التعرض للدغة بعوضة مصابة.

طرق الانتقال

ينتقل مرض زيكا في المقام الأول عن طريق لدغة البعوض من جنس الزاعجة. فالبعوضة تصاب بالفيروس عندما تلدغ شخصاً مصاباً بالفعل بالفيروس، ثم تنقل البعوضة المصابة الفيروس إلى أشخاص آخرين عن طريق اللدغ.

وربما ينتقل الفيروس المعدي من الأم الحامل إلى جنينها أثناء الحمل، أو في وقت قريب من الولادة عن طريق المشيمة.

في بعض الدول العربية مثل: اليمن ومصر والسودان. وإضافة إلى عدوى فيروس زيكا فإن هذه البعوضة تنقل أيضاً مرضاً يسمى (شيكنجويا) وحمى الضنك والحمى الصفراء.

سمي فيروس زيكا نسبة إلى غابات مسماة بغابات زيكا في أوغندا حيث تم عزل الفيروس للمرة الأولى لدى قرد هندي صغير عام 1947 وجرى الكشف عن أولى الحالات البشرية عام 1952 في أوغندا وتنزانيا

أول تفشٍ للعدوى بالفيروس جرى في جزيرة ياب بميكرونيزيا عام 2007 حيث أصاب أكثر من 70% من سكان الجزيرة

جرى اكتشاف العدوى بالفيروس للمرة الأولى في نصف الكرة الغربي في فبراير 2014 بجزيرة إيستر في تشيلي ثم جرى الكشف عن العدوى بالفيروس في البرازيل في مايو 2015

وقد ثبت حالياً الانتقال الجنسي لعدوى فيروس زيكا. كما ثبت أن زيكا ينتقل أيضاً عن طريق منتجات الدم، والتعرض للفيروس بالمختبرات، ومن خلال زرع الأعضاء أو الأنسجة.

تجنب الإصابة

والسؤال المطروح دائماً: ما الذي يمكن القيام به لتجنب الإصابة بفيروس زيكا عند السفر إلى مناطق بلغ عن إصابات فيها؟

لا يوجد لقاح ضد الفيروس وأفضل طريقة للوقاية من المرض وكذلك كل الأمراض التي تنتشر عن طريق البعوض هي تجنب التعرض للدغات. وذلك باستخدام الطرق الآتية:

■ ارتداء قمصان ذات أكمام طويلة، وكذلك ارتداء السراويل الطويلة.

■ البقاء في أمكنة مكيفة الهواء، مع ضرورة وجود سلك على النوافذ والأبواب لتجنب دخول البعوض إلى الغرف.

■ استخدام المواد الطاردة للحشرات والمعتمدة من قبل وكالة حماية البيئة، حيث يتم تقييم جميع تلك المواد الطاردة للحشرات.

طارد الناموس

هناك مجموعة تعليمات من المفضل الالتزام بها عند استخدام طارد الناموس:

■ لا تضع الرذاذ الطارد على الجلد تحت الملابس.

■ إذا كنت تستخدم كريمات واقية من الشمس، فضع واقي الشمس أولاً ثم ضع طارد الحشرات.

■ لا تستخدم المواد الطاردة للحشرات للأطفال الذين تقل أعمارهم عن شهرين. مع ضرورة استخدام الملابس التي تغطي الذراعين والساقين للطفل، وتغطية سرير الطفل، والعربة بالناموسيات. كما يجب عدم وضع المواد الطاردة للحشرات على اليدين والعينين والفم للطفل. ويفضل وضع رذاذ طارد الحشرات على يديك ثم ضعه على وجه الطفل.

■ يجب معالجة الملابس والأدوات بمادة البيرميثرين أو شراء المواد المعالجة بالبيرميثرين، مع ملاحظة عدم استخدام المنتجات المعالجة بالبيرميثرين مباشرة على الجلد.

■ النوم تحت ناموسية البعوض إذا كنت في الخارج وغير قادر على حماية نفسك من لدغات البعوض.

العلاج

لا يوجد حتى الآن لقاح أو دواء معين لعلاج التهابات فيروس زيكا. وإنما يمكن تخفيف الأعراض فقط. ويتضمن علاج الأعراض: الحصول على قسط من الراحة، وشرب السوائل لمنع الجفاف، وتناول عقار مخفض للحرارة ومسكن للألم مثل الأدول. مع مراعاة عدم تناول الأسبرين أو العقاقير المضادة للالتهابات غير الستيرويدية الأخرى.

الوقاية

للوقاية من تلك المشكلة المؤرقة توصي مراكز مكافحة الأمراض CDC ببعض الاحتياطات الخاصة للفئات الآتية:

النساء الحوامل طوال فترة الحمل: يجب على

تشخيص المرض

خلال الأسبوع الأول من عدوى فيروس زيكا يمكن اكتشاف الفيروس في الدم، ومن ثم فإنه يمكن للفيروس أن ينتقل من شخص مصاب إلى شخص آخر عن طريق لدغات البعوض. كما يمكن للبعوضة المصابة أن تنشر الفيروس إلى أشخاص آخرين.

ويجب استشارة الطبيب إذا كان الشخص يعاني الحمى والطفح الجلدي، وآلام المفاصل، أو احمرار العينين في غضون أسبوعين من العودة من السفر من بلد تم الإبلاغ عن وجود حالات فيروس زيكا فيه.

والإصابة تحدث مرة واحدة في العمر، ويكون المصاب محمياً من الاصابة في المستقبل حتى إذا لدغ ببعوضة مصابة بالفيروس. وثبت مختبرياً أن لدى فيروس زيكا القابلية لإصابة الأنسجة العصبية وهي ظاهرة تسمى Neurotropism. لذا فقد ارتبطت عدوى فيروس زيكا ببعض الأعراض والمضاعفات العصبية، وتشمل هذه المضاعفات صغر حجم الرأس الخُلقي والمشكلات النمائية الأخرى بين الأطفال الذين يولدون لنساء مصابات بالعدوى خلال فترة الحمل، وربما يسبب متلازمة غيلان باريه، والتهاب النخاع الشوكي، والتهاب السحايا والدماغ.

وقد وردت العديد من التقارير التي تثبت وجود عيب خلقي خطير في الدماغ للأطفال المولودين من أمهات أصبن بالمرض أثناء الحمل، حيث يعاني الأطفال حالة تسمى microcephaly أو صغر حجم الرأس (يكون رأس الطفل أصغر من المتوقع عند مقارنة الأطفال من نفس الجنس والعمر).

الحوامل تأجيل النظر في السفر إلى أي منطقة يكون انتقال فيروس زيكا فيها مستمراً. وإذا كانت هناك ضرورة للسفر إلى هذه المناطق، يجب التحدث مع الطبيب المعالج أولاً واتباع خطوات منع لدغات البعوض بدقة أثناء الرحلة.

النساء اللاتي يخططن للحمل: حيث يجب قبل السفر، التحدث مع الطبيب المعالج حول احتمال حدوث الحمل. وعند ضرورة السفر يجب اتباع خطوات منع لدغات البعوض بدقة متناهية أثناء الرحلة.

متلازمة غيلان

إن متلازمة غيلان باريه (GBS) هي اضطراب نادر يقوم فيه الجهاز المناعي للمريض بإتلاف الخلايا العصبية، مما يتسبب في ضعف العضلات، وأحياناً، الشلل. وهذه الأعراض يمكن أن تستمر عدة أسابيع أو أشهر. وبينما يشفى معظم الناس تماماً فإن بعض المرضى قد يتضررون بصورة دائمة، وفي حالات نادرة قد يسبب الوفاة.

وتقول مراكز مكافحة الأمراض والوقاية إنها لم تتوصل حتى الآن لأي علاقة بين فيروس زيكا وتلك المتلازمة، على الرغم من أن وزارة الصحة البرازيلية قدمت تقارير تفيد بزيادة عدد الأشخاص المتضررين من متلازمة غيلان باريه، ومازالت المراكز تعمل لتحديد وجود الارتباط من عدمه. ■

نحو 1 من كل 5 من المصابين بفيروس زيكا تظهر عليهم أعراض المرض ومعظم الناس لا يدركون أنهم أصيبوا بالعدوى نظراً لعدم ظهور أعراض مرضية عليهم

البنوك الحيوية
هل تصنع الفارق في البحث العلمي الطبي؟

د. أحمد سمير *

منذ ظهور كلمة البنوك الحيوية في الأبحاث العلمية المنشورة عام 1996، أثار وجودها الكثير من الاهتمام باعتبارها يمكن أن تسهم بصورة كبيرة في دفع عجلة البحث العلمي الطبي، وهو ما جعل مجلة (تايم) في عدد صدر بعنوان (10

* باحث في المعهد القومي، (مصر).

وتمثل جودة العينات المستخدمة في الأبحاث العلمية وصلاحيتها للبحث العلمي تحدياً كبيراً. ولا تقتصر هذه المشكلة على البحث العلمي، لكنها تمثل أزمة أخرى في التشخيص والعلاج؛ فنتيجة خاطئة سلباً أو إيجاباً تتسبب فيها عينة سيئة الجودة قد يترتب عليها حرمان مريض من علاج يستحقه، أو إعطاء مريض آخر علاجاً لا يفيده.

ويمثل هذا التحدي أولوية في البنوك الحيوية؛ إذ إن توفير العينات البحثية والمعلومات الخاصة بها للبحث العلمي يمثل الهدف الرئيسي الذي أنشئت هذه البنوك من أجله، لذلك تسعى المؤسسات العاملة في المجال إلى توفير العديد من الوسائل من أجل التوصل إلى أفضل جودة مناسبة للعينات.

ومن بين هذه المؤسسات الجمعية الدولية للبنوك الحيوية والبيئية التي نشرت في عام 2012 في مجلة البنوك الحيوية ملفاً عن أفضل الممارسات في التعامل مع جمع وتخزين وتوزيع العينات للأبحاث، وكذلك أصدر فرع البنوك الحيوية والعينات البيولوجية التابع للمؤسسة القومية للسرطان في الولايات المتحدة الأمريكية كتيباً مماثلاً من أجل اعتماد أفضل الطرق اللازمة للحفاظ على العينات من أجل تطوير أبحاث السرطان.

وخضع هذا الكتيب لعدة تعديلات حتى يشمل العديد من المسائل الفنية والأخلاقية والقانونية. وصدرت الطبعة الأخيرة منه في مارس 2016 لتصير متاحة للباحثين في المجال. ووفر الفرع نفسه قاعدة بيانات عن أبحاث العينات البيولوجية لتصبح متاحة كذلك لجمهور الباحثين، وتجمع العديد من المقالات العلمية المتخصصة والمرجعية وكذلك إجراءات التشغيل القياسية في مجال علوم العينات البيولوجية، لتساعد الباحثين على الحصول على هذه الأبحاث والممارسات من مصدر واحد ومجاني.

أفكار تغير العالم الآن) عام 2009، تختار البنوك الحيوية واحدة من هذه الأفكار، لأنها طبقا للمجلة «ستغير الطريقة التي نرى بها الأمراض ونتعامل معها».

جودة العينات المستخدمة في الأبحاث العلمية تمثل تحدياً كبيراً كما يمثل إنشاء البنوك الحيوية فرصة لتعزيز التعاون الدولي لكنه يجب أن يكون في إطار أخلاقي

الأبحاث التي أجريت على العينات حققت نتائج واعدة حيث تم تحديد قائمة الأدوية الفعالة وغير الفعالة لكل مريض على حدة

البنوك الحيوية ومواجهة السرطان

يعد العصر الحالي عصر الطب الشخصي، إذ يسعى الباحثون إلى توفير العلاج المناسب لكل مريض حسب حالته وجيناته الخاصة. وسار العلماء خطوات حثيثة في هذا الطريق، إذ أصبح العلاج الموجه الذي يعتمد على البحث عن جينات أو دلالات معينة لدى المرضى حقيقة واقعة في العديد من الأورام السرطانية، لكن الطريق إلى تحقيق هذا الهدف ما زال طويلاً.

يمكن للبنوك الحيوية أن تسهم بشكل كبير في هذا الفرع، ففي فنلندا تم إنشاء البنك الحيوي الفنلندي الخاص بأمراض الدم في عام 2011. وكان هذا المشروع يهدف إلى فحص التنميط الجزيئي، ودراسة تأثير الأدوية والمركبات المختلفة على خلايا سرطان الدم الميلودي الحاد في الحالات المقاومة للعلاج، أو في الحالات التي ينتكس فيها المريض، من أجل التوصل إلى العلاج المناسب لكل مريض بصورة فردية.

وحققت الأبحاث التي أجريت على هذه العينات نتائج واعدة؛ إذ تم تحديد قائمة الأدوية الفعالة وغير الفعالة لكل

يعد العصر الحالي عصر الطب الشخصي حيث يسعى الباحثون إلى توفير العلاج المناسب لكل مريض حسب حالته وجيناته الخاصة

حالات الطوارئ

لا يقتصر دور البنوك الحيوية على المشكلات الصحية المزمنة فحسب، لكن يمكن أن تسهم بصورة فعالة في حالات الطوارئ وانتشار الأوبئة. فمنظمة الصحة العالمية تعمل علي مبادرات لتفعيل دور البنوك الحيوية ومشاركة البيانات في حالات الطوارئ الصحية من أجل تحقيق استجابة سريعة في هذه الحالات، حيث تمثل العينات البيولوجية مورداً ثميناً يمكن أن يسهم في تعزيز فرص معرفة هذه الأمراض وتحسين أدوات مكافحتها.

ويمثل إنشاء هذه البنوك فرصة لتعزيز التعاون الدولي في مجال البحث العلمي، لكنه يجب أن يكون في إطار أخلاقي يضمن استخدام هذه العينات بحكمة لتسليط الضوء على الأسئلة البحثية ذات الأولوية ويحافظ على السلامة والأمن البيولوجي.

وتسعى المنظمة إلى تجاوز العوائق التي تقف في طريق إنشاء ومشاركة العينات والمعلومات الخاصة بها، وعلى رأسها التمويل اللازم، وكذلك إيجاد الحلول العملية، مثل إنشاء مختبرات إقليمية لتكون بمثابة بنوك للعينات خاصة في غرب إفريقيا. ومثلت محاولة إنشاء بنك حيوي لفيروس الإيبولا محاولة لتطبيق هذا النموذج.

ونظمت منظمة الصحة العالمية في العام الماضي سلسلة من المناقشات الدولية حول

مريض على حدة، وتم نقلها إلى الطبيب المعالج للنظر فيها، واختيار العلاج المناسب للمريض طبقاً للاستجابة للعقارات المختلفة، وتمّ علاج العديد من المرضى طبقاً لهذه النتائج. ويمكن لهذه الاستراتيجية أن تكون بداية لفهم أكبر لعلاج السرطان، وتحديد الأولويات في البحث العلمي، كما تمثل خطوة جديدة في طريق تحقيق هدف الطب الشخصي.

إنشاء البنك الحيوي لفيروس الإيبولا، حيث استهدف المشروع إنشاء بنك حيوي يجمع 100 ألف عينة مختلفة من المصابين بالفيروس والمشتبه في إصابتهم، من أجل دراستها وفهم أسباب حدوث الأزمة.

وسعى القائمون على المنظمة إلى التغلب على العقبات التي تقف في سبيل إنشاء ووضع آلية عمل لهذا البنك الحيوي. ويمكن لهذا المشروع أن يمثل نموذجاً جاهزاً يتم تطبيقه في المستقبل في حالات الأوبئة المختلفة، التي قد تمثل مشكلات عالمية يجب التصدي لها سريعاً، قبل أن تتسبب في كوارث للبشرية.■

خوارزمية عصبونية لمنظومة إنذار مبكر عن الكوارث

د. حسين عزيز صالح *

يُعتبر تطبيق خوارزمية الشبكات العصبونية الصنعية (Artificial Neural Networks, ANNs) في تصميم منظومة الإنذار المبكر عن الكوارث عملاً علمياً مهماً في جميع مجالات الهندسة الجيومعلوماتية وبحوث العمليات والذكاء الصنعي وإدارة خطر الكوارث وغيرها من العلوم الأخرى. وتعتمد هذه الخوارزمية على أفكار وأساليب عملية وسريعة لإيجاد الحلول المثالية المبنية على الدراسة التحليلية العلمية والعملية لمعرفة الطبيعة المتغيرة لأسباب الكارثة وتحولاتها، قبل وقوع الكارثة وخلالها وبعدها، بغية فهم تأثيرها وأبعادها، وكيفية التجاوب بصورة أفضل مع آثارها الجسيمة.

* الهيئة العليا للبحث العلمي، دمشق، (سوريا).

يتضمن الحل المثالي للحد من الكوارث الحصول على التصميم الفعَّال لمنظومة الإنذار المبكر الذي يغطي كل المنطقة الجغرافية لوقوع الكارثة، والذي يحقق أموراً عدة أهمها: التوفير السريع للمعلومات، وتسهيل عملية الاتصالات والحركة، وتوفير المراقبة الدقيقة للظروف المتغيرة المواكبة لهذه الكوارث وضبط تحولاتها وتأثيراتها.

الخلية العصبية الطبيعية

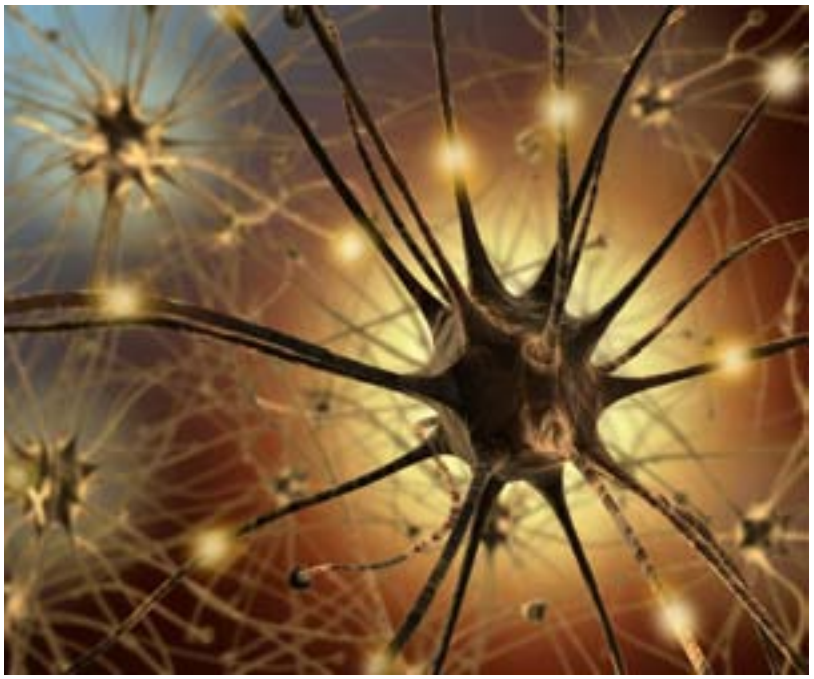
يتكون الدماغ البشري من مليارات عدة من الخلايا العصبية الحيوية ذات الوظائف المتعددة التي تدعم الإنسان في تنفيذ وظائفه الحياتية (كالتعرف إلى الأصوات والكلام والصور) ومعالجة المشكلات المعقدة التي يواجهها.

وتعتبر الخلية العصبية الطبيعية (الحيوية) التي تسمى بالعصبون (Neuron) الوحدة الأساسية في بناء الشبكات العصبية الطبيعية المكونة للجملة العصبية للإنسان. وتعالج الجملة العصبية البيانات الضخمة الخاصة بالوظيفة الحياتية، وذلك من خلال نقل الإشارات العصبية من خلية إلى أخرى بسرعة فائقة جداً. وهذه السرعة المتميزة للجملة العصبية في معالجة البيانات تساعدها على اكتساب المعرفة العملية والمعلومات التجريبية، من خلال التدريب، ومن ثم تخزينها بصورة تراكمية داخل الخلايا العصبية، بحيث تجعلها متاحة ثانية للاستخدام عند الحاجة إليها.

أما مبدأ عمل الشبكة العصبية الطبيعية فهو كالآتي: نفترض أن شخصاً يريد قياس درجة حرارة المياه، والسؤال هنا: كيف تساعده الخلية العصبية على تحسس درجة حرارة المياه وهي آخذة بالارتفاع؟ في البداية، تتحسس الخلايا الجلدية لليد الحرارة في منطقة تلامس المياه على صورة إشارات، وتنقلها مباشرة إلى الخلايا العصبية الأولية (الصف الأول) الموجودة

الحل المثالي لمواجهة الكوارث يتضمن الحصول على التصميم الفعَّال لمنظومة الإنذار المبكر الذي يغطي كل المنطقة الجغرافية للكارثة

الشبكة العصبية الصنعية تحتاج إلى التدريب بحيث يتم ضبط أوزان الروابط فيما بينها وبعد التدريب يمكن اعتبار هذه الشبكة خبيرة في نوعية المعلومات المدربة عليها



خوارزمية الشبكات العصبونية الصنعية (ANNs) تعتبر من أهم خوارزميات الذكاء الصنعي المبنية على مفاهيم وأساليب تحاكي منظومة الدماغ البشري

خوارزمية (ANNs) تتشابه مع الدماغ البشري في أنّها تكتسب المعرفة بالتدريب عن طريق خوارزميات التدريب والحصول على المعرفة عن طريق خوارزميات التعلم

تحت المنطقة الجلدية التي تقوم بتجميعها وتحويلها إلى شحنات عصبية.

وعندما يصل تركيز أو كثافة تلك الشحنات المستقبلة ضمن هذه الخلايا العصبية الأولية (الصف الأول) إلى مستوى محدد مكافئ لدرجة حرارة معينة (درجة الغليان أو نحوها)، تقوم هذه الخلايا الأولية فوراً بإرسال إشارات تتضمن معلومات عن ارتفاع درجة حرارة المياه إلى الخلايا المجاورة لها مباشرة (أي الصف الثاني).

وهكذا يتم تناقل هذه المعلومات بين الخلايا المتجاورة والمتسلسلة عبر قنوات تواصل عصبية، من الصف الثاني إلى الصف الثالث ثم الرابع.. وهكذا دواليك، حتى تصل في النهاية إلى الدماغ، الذي يحلل هذه المعلومات ويفسرها ويعبر عنها في رسالة واضحة تفيد بأن حرارة المياه أصبحت عالية.

تتصل هذه العصبونات بعضها ببعض ضمن الشبكة العصبية بقنوات ذات قوى روابط متفاوتة الأهمية، يعبر عنها بأوزان (Weights). ويعبر وزن الإشارة المدخلة عن درجة القوة أو شدة الترابط للقناة الواصلة بين العصبون السابق والعصبون الذي يليها مباشرة. وعلى سبيل المثال؛ يمكن أن يعطى وزن الحرارة المرتفعة بالدرجة 50، ووزن الحرارة المنخفضة بالدرجة 3، ووزن الحرارة العادية بالدرجة 27.

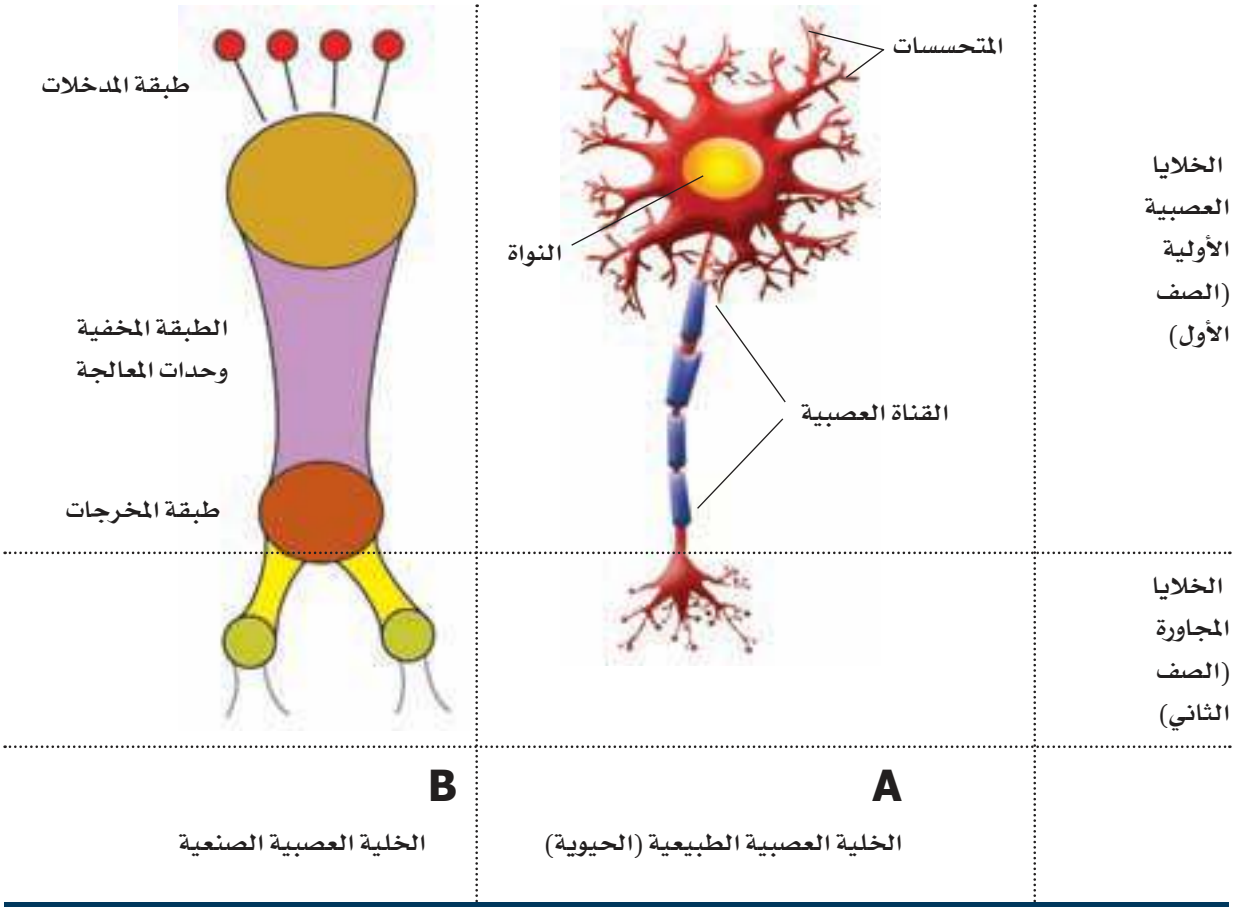
ثلاثة أجزاء رئيسية

تتكون الخلية العصبية الطبيعية من ثلاثة أجزاء رئيسية كما هو مبين في الجزء (A) من الشكل1:

أ) المتغصنات (Dendrites): نهايات عصبية تلتقط الحرارة وتحولها كيميائياً إلى إشارة تتناقلها الخلايا المتجاورة.

ب) النواة (Soma): تمثّل جسمَ الخَلية التي تجمع الإشارات الواردة من المتغصنات وتحولها إلى شحنات ذات تركيز متزايد يستخدم في مقارنة شدة الإشارات.

ج) القناة العصبية أو المحوار (Axon): الجزء الذي يصل العصبونات بعضها ببعض، وفيه يتم اتخاذ القرار بإرسال إشارة من الخلية الحالية إلى الخلية المجاورة (التي تليها مباشرة)، وذلك عندما يصل عدد الشحنات المجمَّعة في نواة الخلية الحالية إلى درجة معينة،



أوجه التشابه بين الخلية العصبية الطبيعية (A) والخلية العصبية الصنعية (B)

تكافئ الدرجة المعتمدة (أو الحد المسموح) لتشكل الشحنات.

الشبكة العصبية الصنعية

يوضح الجزء (B) من الشكل أعلاه نموذجاً خطياً بسيطاً للخلية العصبية الصنعية (أو العصبون الصنعي) الذي يحاكي الخلية العصبية الطبيعية، ويرمز للعصبون الصنعي بدائرة للتبسيط. تقوم الشبكة العصبية الصنعية بإنشاء عصبونات مترابطة فيما بينها بأوزان مختلفة، ويتألف كل عصبون من «طبقة المدخلات» المكونة من وحدات إدخال (X1, X2, X3 ,.....Xn) X).. والمماثلة للمتغصنات في الخلية العصبية الطبيعية، حيث يمكن تشبيه وحدات الإدخال بالحواس الخمس للإنسان التي توصله بالعالم الخارجي.

فالمهمة الأساسية لطبقة المدخلات هي تغذية ونقل المعلومات إلى الطبقة المخفية (Hidden) المكونة من وحدات لمعالجة البيانات المجمعة. وفي الطبقة المخفية يكمن العمل الحقيقي للخلية العصبية، حيث يتم جمع وضبط أوزان الإشارات المدخلة، ثم مقارنتها بقيمة معينة تسمى الحد أو العتبة (Threshold).

وإذا كانَ مَجموع أوزان هذه الإشارات مساوياً أو يزيد على العتبة، فإنَّ الإشارة المُخرجة هي (واحد)، وعندها يتم نقلها مباشرة إلى طبقة المخرجات، وغير ذلك فإنه لا يوجد إشارة (صفر). فالمهمة الأساسية للطبقة المخفية معالجة البيانات وتغذية طبقة المخرجات مباشرة بالمعلومات، وسميت بذلك لأنها مرتبطة فقط بالطبقة التي تسبقها (طبقة المدخلات) والطبقة التي

حركة الأجسام المقذوفة في الهواء تحت تأثير قوة الجاذبية يمكن تحديدها باستخدام معادلات الحركة الخطية لمعرفة السرعة والمسافة والزمن بدقة

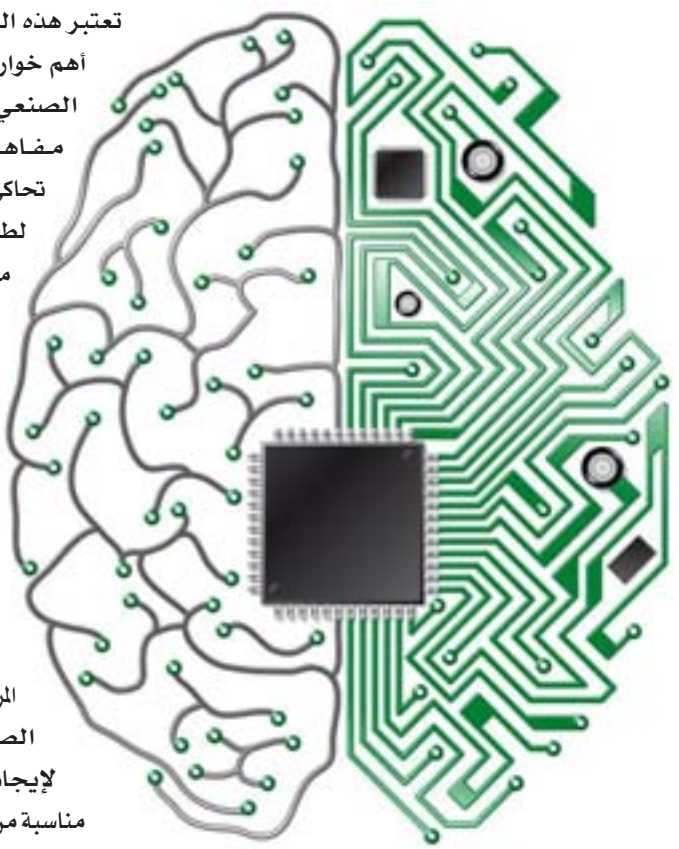
تليها (طبقة المخرجات)، وليس لها أي اتصال بالمحيط الخارجي للشبكة.

وكما في الشبكة العصبية الطبيعية؛ تحتاج الشبكة العصبية الصنعية إلى التدريب، بحيث يتم ضبط أوزان الروابط فيما بينها. وبعد عملية التدريب، يمكن اعتبار هذه الشبكة خبيرة في نوعية المعلومات التي تم تدريبها عليها.

هناك كثير من الحالات كحركة الرياح والتحول المفاجئ لسير الكارثة لا تخضع لقانون ثابت بل لمجموعة من المتغيرات

خوارزمية الشبكات العصبونية الصنعية (ANNs)

تعتبر هذه الخوارزمية من أهم خوارزميات الذكاء الصنعي المبنية على مفاهيم وأساليب تحاكي الأسلوب ذاته لطريقة آلية عمل منظومة الدماغ البشري والجهاز العصبي المركزي للإنسان. وتتصف هذه الخوارزمية بقدرتها على ابتداع طرق ديناميكية ملائمة لطبيعة المسألة المراد دراستها وتحديد الصيغة العملية لإيجاد الحل الأكثر مناسبة من بين مجموعة الحلول الممكنة لدراسة هذه المسألة، ومن ثم تحسين قيمة هذا الحل إلى أقصى الحدود الممكنة.



تتشابه خوارزمية الشبكات العصبونية الصنعية مع الدماغ البشري في أنها تكتسب المعرفة عن طريق خوارزميات التدريب

يتم ذلك باستخدام شبكة مكونة من وحدات معالجة (تشابه الخلايا العصبية الطبيعية) تسمى عصبونات أو عقداً (Nodes) يتصل بعضها ببعض بوصلات موزونة (تشبه القنوات العصبية بين الخلايا الحيوية).

يتم في هذه الوحدات تطبيق عمليات حسابية لمعالجة البيانات وضبط أوزانها آنياً (real time) وعلى التوازي (parallel computing) بواسطة نموذج من الرياضيات يحقق ردة الفعل المناسبة لكل مدخل من مدخلات الشبكة.

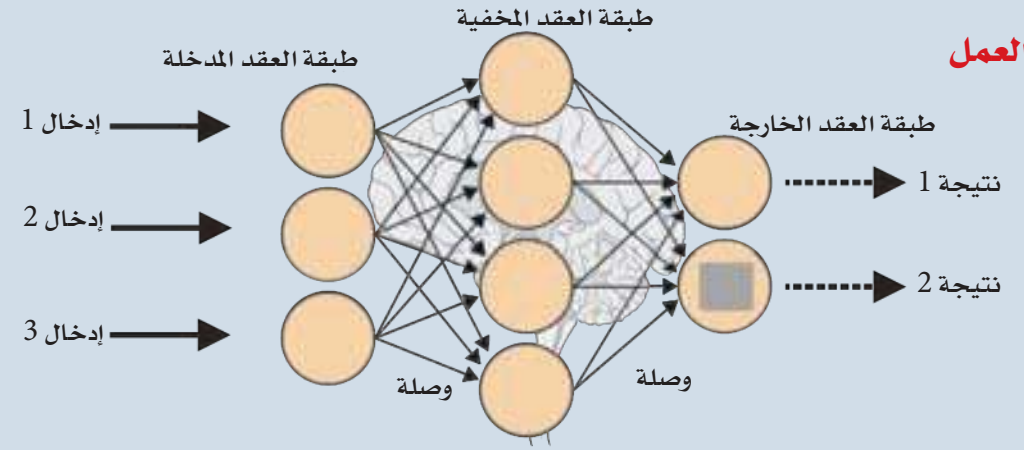
وتتشابه خوارزمية (ANNs) مع الدماغ البشري في أنَّها تكتسب المعرفة بالتدريب عن طريق خوارزميات التدريب (Training algorithms)، والحصول على المعرفة عن طريق خوارزميات التعلم (Learning algorithms). بعد ذلك، تقوم هذه الشبكات بتخزين هذه المعرفة داخل خلاياها، باستخدام طبقة من الوصلات البينية (المماثلة للقنوات العصبية) التي تربط كل طبقة بالطبقة التي تليها والتي يتم فيها ضبط الأوزان الخاصة بكل وصلة بينية.

عند التدريب تقوم الشبكة بتعديل مستمر لهذه الأوزان على كل المدخلات المتوفرة، حتى تصبح القيمة الناتجة مقاربة أكثر ما يمكن لقيمة الخرج الحقيقية. لذلك فإن عملية التدريب وكثرة المعلومات مهمة لجعل عمل الشبكة أقرب ما يكون للواقع. فالبيانات وحدها لا تقوم بأي تأثير، ولكن باتحاد البيانات مع الأوزان فإنَّ خوارزمية (ANNs) تحدد المهمة المطلوبة منها، ومن ثم إنتاج حلولٍ مثالية تفوق إمكانات الحواسيب الإلكترونية.

الإنذار المبكر

يمكن استخدام تطبيقات خوارزمية الشبكات العصبونية الصنعية في تصميم منظومة الإنذار المبكر عن كارثة ما كالفيضان، حيث تتصف خوارزمية (ANNs) بقدرتها الديناميكية على التنبؤ، من خلال التعامل مع العلاقة المتشعبة بين مجموعة العوامل الثابتة والمتغيرة المرتبطة بتغيرات كارثة الفيضان، والتي تأخذ بالحسبان كل المتطلبات العملياتية والتنظيمية المتعلقة بإدارة هذه الكارثة، وانتقاء المعلومات الضرورية من قاعدة البيانات المركزية المتصلة بمنظومة الإنذار المبكر. وتستهدف هذه المنظومة

مبدأ العمل



تختلف منهجية العمل في خوارزمية (ANNs) عن منهجية العمل في الحواسيب الإلكترونية التي تعالج مسائل تمت برمجتها مسبقاً من خلال استخدام خوارزميات مبنية على خطوات وتعليمات محددة ومبرمجة (أي يمكن فقط حل المشكلات التي يستطيع المبرمج نفسه حلها).

فمثلاً؛ حركة الأجسام المقذوفة في الهواء تحت تأثير قوة الجاذبية معروفة (كقذف كرة السلة نحو الهدف)، ويمكن تحديدها باستخدام معادلات الحركة الخطية لتحديد سرعة الكرة والمسافة والزمن بصورة دقيقة جداً. لكن هناك كثيراً من الحالات، كحركة الرياح والتحول المفاجئ لسير الكارثة، التي لا تخضع لقانون رياضي ثابت بل تخضع لمجموعة كبيرة من المتغيرات .

أما مبدأ عمل خوارزمية (ANNs) فهو على العكس تماماً، حيث تقوم بحل المشكلات التي لم يتم برمجتها مسبقاً من خلال التعلم باستخدام الأمثلة وليس عن طريق إعطائها تعليمات (أي هي أقرب لطريقة عمل الدماغ البشري الذي يستفيد من خبراته السابقة المكتسبة بالتدريب والتعلم في حل المشكلات الجديدة، وهذا ما يميز تفوق هذه الخوارزمية عن غيرها من الطرق). وتتميز هذه الخوارزمية المدربة (الخبيرة) بقدرتها على تنظيم وربط المعلومات بأساليب ذكية، ومن ثم التنبؤ بنتائج مواقف جديدة واستنباط أنماط وكشف اتجاهات معقدة، بحيث لا يمكن ملاحظتها من قبل الإنسان أو التقنيات الأخرى للحاسوب.

على أي حال؛ من المهم جدا التأكيد على أن خوارزمية (ANNs) ليست بديلاً ولا منافساً للحواسيب الإلكترونية وإنما هي مكملة لها، إذ إن لكل منهما استخداماته. إضافة إلى ذلك، فإن هناك مهمات عديدة تحتاج إلى التكامل بين الاثنين، وعادة ما يتولى الحاسوب الإشراف على عمل خوارزمية (ANNs) لتحقيق أكبر كفاءة ممكنة.

وتطبيقات هذه الخوارزمية كثيرة في مجال الحاسوب والتحكم الآلي، وبخاصة في بناء الألعاب، حيث يمكن توظيف نماذج لخوارزمية (ANNs) بحيث تتأقلم مع سلوكيات اللاعب وأنماط تفاعله مع اللعبة. ومن أشهر تطبيقات هذه الخوارزمية أيضاً التعرف إلى الأشخاص والمواقف والصوت والصورة والخط وبصمة اليد أو التوقيع والنماذج والأشكال والأنماط مثل النصوص، فيمكن بواسطة هذه الخوارزمية التدريب على أنماط معينة من الكتابة أو الصوت ليتم بعد ذلك التعرف إليها آلياً. وتستخدم هذه الخوارزمية أيضا في معالجة الإشارات وتصنيف صور الأقمار الصنعية.

تطوير أدوات دعم اتخاذ القرار، وتحسين الصيغة العملية للحصول على الحلول المثالية التي تساعد على تخفيف مستوى التشويش في الإنذار وتسريع عملية إيصال المعلومات إلى فرق الإنقاذ في الوقت المناسب. وتم تعديل عناصر وعمل خوارزمية (ANNs) لتناسب الطبيعة الديناميكية لعمل منظومة الإنذار المبكر لمواجهة كارثة الفيضان والحد من تأثيراتها، وبخاصة في مراقبة تلوث المياه السطحية والجوفية نتيجة الفيضان.

وتتألف هذه المنظومة من شبكة محطات مراقبة موزعة على كل المنطقة الجغرافية الواقعة تحت تأثير الفيضان، وذلك لتوفير المعلومات الدقيقة والصحيحة باستمرار طوال مراحل إدارة كارثة الفيضان. لضمان

خوارزمية (ANNs) ليست بديلاً ولا منافساً للحواسيب الإلكترونية وإنما هي مكملة لها إذ إن لكل منهما استخداماته

التلوث البيئي

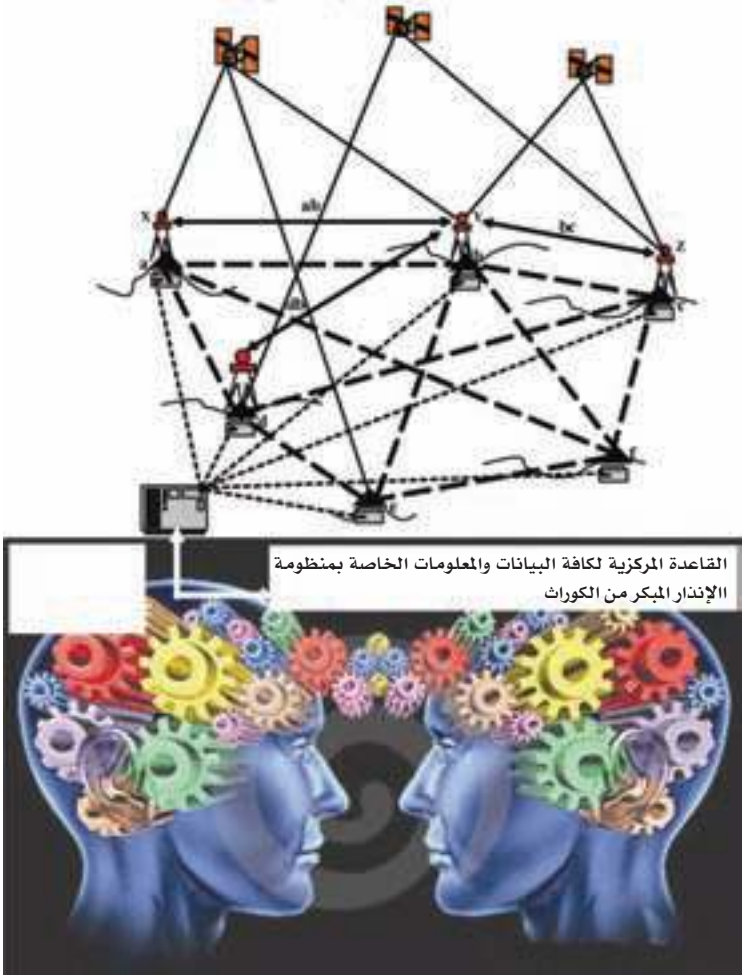
أما بالنسبة لعمل منظومة الإنذار المبكر في حالة التلوث البيئي المرافق للفيضان، فإن دراسة ومراقبة تلوث المياه عملية مكلفة ومعقدة، وتتطلب وسائل قياس وأجهزة رصد متنوعة وأعداداً هائلة من نقط المراقبة، لأن تأثير تلوث المياه محلي غير متجانس، ويتغير من مسافة إلى أخرى.

إن التقنيات المستخدمة حالياً غير قادرة على توفير التمثيل الفراغي للوضع البيئي العام المتلوث ومصادر هذا التلوث، وينقصها أيضاً القدرة على اختيار المعلومات الضرورية من قاعدة البيانات المركزية. وتستطيع خوارزمية (ANNs) تحقيق الإدارة المتكاملة لمنظومة الإنذار المبكر في مراقبة الوضع الكارثي الناتج عن التلوث من خلال توفير حلول ليست مثالية فقط فيما يتعلق بالوضع الحالي لمراقبة التلوث، بل أيضاً فيما يتعلق بالتغيرات المتوقعة لحالة البيئة بعد حدوث الفيضان والانتهاء منه.

وتستطيع هذه المنظومة المزودة بقاعدة البيانات المركزية والمتصلة بالنموذج الديناميكي لخوارزمية (ANNs) تحقيق الأمور الآتية:

1) إيجاد الحدود العظمى لتحسين مراقبة وضبط عملية التلوث، وذلك بالحصول السريع على جميع المعلومات الخاصة بالملوثات.
2) إيجاد التوصيف التفصيلي للوضع الراهن لمستوى التلوث، باستخدام التمثيل الفراغي والتحليل البياني للنتائج الحاصلة.
3) توفير عدة سيناريوهات لمستويات التلوث والتي تساعد على تقييم جودة المياه وتقدير الخطر الناتج.
4) فهم التغير والتوزيع الجغرافي لمصادر وتوزع هذه الملوثات، والحصول على كل المعلومات المتعلقة بمستويات التلوث الآني لمساحة المنطقة الجغرافية الخاضعة لتأثير الفيضان، وخاصة الأجزاء غير المجهزة بنقط المراقبة لكي يتم تبيان الانتشار الفراغي الدقيق للتلوث.

مجموعة الأقمار الصنعية التي تغطي منطقة الكارثة



النموذج الديناميكي لخوارزمية الشبكات العصبونية الصنعية ومنظومة الإنذار المبكر عن الكوارث

الاستخدام الفعّال لمنظومة الإنذار، يجب اختيار مدخلات خوارزمية (ANNs) بعناية كبيرة وفقاً لحجم وطبيعة منظومة الإنذار المبكر المراد تصميمها.

وتتكون هذه المدخلات، مثلاً من: عامل تحديد الحالة الحالية لجودة المياه، وعامل مراقبة تغيير معدلات جودة المياه التي تساعد على فهم تطور التغيرات المتتالية لوضع المياه على المدى القريب والبعيد، وعامل نمذجة جودة المياه في دعم دراسة وتنظيم وتحولات جودة المياه، الخ.

وتقوم خوارزمية (ANNs) بمعالجة البيانات آنياً وعلى التوازي، من خلال دمج وتشبيك كل البيانات المتغيرة والثابتة، وتحسين فعاليتها بصورة متكاملة ومتناسقة، ومن ثم زيادة وقت الإنذار بهدف تحقيق إدارة خطر الفيضان بصورة مناسبة. ■

تفسيرات وراثية .. المعقول واللامعقول

تحرير: شيلدون كريمسكي وجيرمي غروبر

ترجمة: د. ليلى الموسوي

يتكون الكتاب من ثلاثة أجزاء، حمل الأول عنوان (فهم جديد لعلم الوراثة) وضم خمسة فصول. أما الجزء الثاني فجاء بعنوان (الوراثة الطبية) وتضمن ستة فصول تطرقت إلى موضوعات عدة منها جينات السرطان، والتوحد، وآفاق الطب الشخصي. وتضمن الجزء الثالث الذي حمل عنوان (علم الوراثة في السلوك والثقافة الإنسانيين) خمسة فصول، في حين جاءت الخاتمة بعنوان (الوعد غير المنجز لعلم الجينوميات).

وكل من هذه الفصول كتبها عالم وراثة متخصص في مجاله، في حين حاول المحرران كريمسكي وغروبر استقصاء آراء علماء الوراثة أولئك ليجادلوا بأن النظر إلى الجينات كأنها الكأس المقدسة لوجودنا المادي هو - بكل وضوح - مسعى غير علمي. ويحث الكتاب على أن نستعيض عن ثقتنا بالحتمية الوراثية بالمعرفة العلمية للكيفية التي يسهم فيها الحمض النووي DNA فعلياً في نمو الإنسان.

وسائل منع الحمل

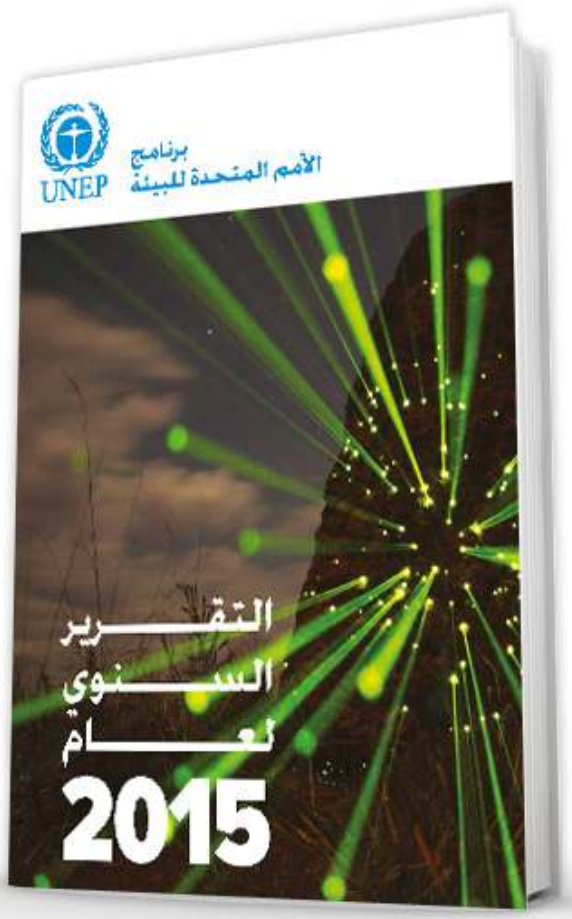
تأليف: د. نورا أحمد الرفاعي

يتضمن هذا الكتاب ستة فصول تتحدث المؤلفة من خلالها عن جوانب عدة لهذا الموضوع، ويبدأ الكتاب بلمحة مختصرة عن الناحية التشريحية والفيزيولوجية للجهاز التناسلي الذكري والأنثوي وكيفية حدوث الحمل، ثم يبين موانع الحمل الطبيعية، وموانع الحمل الموضعية والهرمونية، ثم يستعرض موانع الحمل الجراحية، أو ما يسمى بمنع الحمل الدائم (التعقيم)، ويختتم الكتاب بمجموعة من التساؤلات التي تهم القارئ عن موانع الحمل وإجاباتها المختصرة.

الرياضة والصحة

تأليف: د. محمد حسن القباني

يوضح الكتاب الكثير من الفوائد الصحية لممارسة الرياضة، و يُقسم إلى خمسة فصول تتحدث عن مفهوم العلاج بالرياضة، وكيفية ممارسة الرياضة مع ارتفاع درجات الحرارة، وتعرض أهمية الرياضة مع تقدم العمر. ويوضح الكتاب أهمية ممارسة الرياضة لمرضى الداء السكري والأمراض القلبية، ويبين أهمية التحدث مع الطبيب المعالج قبل البدء في ممارسة الرياضة بصورة اعتيادية، لكي يرشد الطبيب المريض إلى نوع الرياضة الأكثر أماناً، والاحتياطات الواجب اتباعها.



التقرير السنوي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة

مسارات محورية لتحقيق الاستدامة

م. أحمد العيسى *

«طلبت شعوب العالم منّا أن نقودها إلى مستقبل ممتلئ بالفرص، وقد استجابت الأمم المتحدة في عام 2015 إلى تحقيق أهداف جدول أعمال التنمية المستدامة لعام 2030 واتفاق باريس بشأن المناخ. وتضمنت جداول الأعمال الجديدة هذه على وعود قطعها القادة على أنفسهم،

* كاتب علمي، (الكويت)

كانت العبارات السابقة جزءاً من الرسالة التي وجهها بان كي مون، الأمين العام للأمم المتحدة، لشعوب العالم في مقدمة (التقرير السنوي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة) عن عام 2015 الذي يتطرق إلى وضع البيئة على كوكب الأرض والجهود المبذولة للحفاظ على موارده وصونها وحمايتها.

ويستعرض التقرير أهم الموضوعات والأحداث البيئية التي شهدها العام الماضي، ونشاطات برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ولاسيما مؤتمر باريس لتغير المناخ، وأهداف التنمية المستدامة التي أصدرتها الأمم المتحدة ووافق عليها قادة دول العالم في قمتهم الأخيرة بنيويورك.

وكتب عدد من المعنيين في التقرير موضوعات عن (الكوارث والنزاعات) و(إدارة النظم الإيكولوجية) و (الإدارة البيئية) و(المواد الكيميائية والنفايات) و(كفاءة استخدام الموارد والاستهلاك والإنتاج المستدامين) و(الاتفاقات البيئية المتعددة الأطراف) و(المؤشرات البيئية الرئيسية) و(أبطال الأرض- الفائزون الخمسة بجوائز الأرض السنوية) و(سفراء النوايا الحسنة).

نقطة تحول

واعتبر أخيم شتاينر، المدير التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، عام 2015 نقطة تحول فيما يتعلق بالجهود الدولية تجاه جدول الأعمال البيئي. فقد حدد المجتمع الدولي مسارات محورية لتحقيق الاستدامة من خلال اعتماد كل من جدول أعمال التنمية المستدامة لعام 2030، واتفاق باريس بشأن تغير المناخ، وإطار (سنداي) للحد من أخطار الكوارث، وجدول أعمال أديس أبابا بشأن تمويل التنمية.

الأمر الذي يدل على وحدة الهدف الذي نصطف حوله والذي يضعنا بثبات أكثر على الطريق نحو تحقيق مستقبل مستدام.

عام 2015 يعد نقطة تحول فيما يتعلق بالجهود الدولية تجاه جدول الأعمال البيئي فقد حدد المجتمع الدولي مسارات محورية لتحقيق الاستدامة

وهي وعود تستند إلى رؤية شاملة، ومتكاملة وتحويلية من أجل عالم أفضل. وهذه هي جداول الأعمال التي تعود على الجميع بالازدهار، وتعمل على تحقيق السلام وإقامة الشراكات، والتي تسلم بالدور الأساسي لحماية كوكب الأرض من أجل تلبية طموحاتنا».

25 مجموعة من مستثمري المؤسسات تعهدت بإزالة الكربون من أصولها التي تقدر بنحو 600 مليار دولار بموجب تحالف إزالة الكربون من الحافظة المالية

وقال شتاينر في مقدمة التقرير: «أوضحنا في جدول أعمال التنمية المستدامة لعام 2030، الخطوط العريضة للمضي قدماً والتي تركز على تحقيق الاستدامة في كل من الدول النامية والمتقدمة. وقد اعترفت الدول في الوقت ذاته، من خلال اتفاق باريس، بأن تغير المناخ يشكل تهديداً للأمن والازدهار لجميع المجتمعات، والذي لا يمكن مواجهته إلا من خلال جهودنا الجماعية».

ويبدو أن هذه الأمور تعد بمثابة انتصارات لتعددية الأطراف، التي تجسدها منظومة الأمم المتحدة بصورة لا مثيل لها، كما يراها شتاينر بل هي أيضاً بمثابة أحداث مهمة تتعلق بالبيئة، التي تبناها برنامج الأمم المتحدة للبيئة لأكثر من أربعة عقود – لتقديم العلوم الحديثة من خلال تقييمات فجوة الانبعاثات وتوقعات البيئة العالمية لمساعدة الدول على فهم وتطوير السياسات وإدارة استجابتهم.

الاستدامة البيئية والعدالة الاجتماعية

لعل الأهم من ذلك، هو أن أهداف التنمية المستدامة تعمل على دمج الاستدامة البيئية والعدالة الاجتماعية داخل التقدم الاقتصادي. ويعد مثل هذا الإدماج بمثابة مركز اهتمام رئيسي لعمل برنامج الأمم المتحدة للبيئة.

النتائج التي حققها برنامج الأمم المتحدة للبيئة

- نفذ نحو 20 بلداً نُهجاً ترتكز على الأنظمة الإيكولوجية وغيرها من نُهج التكيف.
- تعهدت 25 مجموعة من مستثمري المؤسسات بإزالة الكربون من أصولها التي تقدر بنحو 600 مليار دولار بموجب تحالف إزالة الكربون من الحافظة المالية.
- تعهد المجتمع الدولي بتقديم ما يزيد على 10 مليارات دولار إلى مبادرة الطاقة المتجددة في أفريقيا التي يدعمها برنامج الأمم المتحدة للبيئة.
- تم دعم نحو 28 بلداً لتقليل أخطار الكوارث الطبيعية، والحوادث الناجمة عن الصناعة ونشوب النزاعات.
- استفاد نحو 10 آلاف شخص من 20 قرية من أول حصاد لمنطقة سد المياه في غديم بولاية شمال دارفور.
- استجاب برنامج الأمم المتحدة للبيئة للأزمات ودعّم عملية الإنعاش في 22 بلداً، منها 10 بلدان تعاني حالات طوارئ بيئية شديدة.
- تم تصميم أول دورة تدريبية ضخمة على الإنترنت بشأن النُهج القائمة على النظم الإيكولوجية للحد من أخطار الكوارث استفاد منها نحو 12 ألف شخص في 183 بلداً.

تعهد 32 بلداً باتخاذ إجراءات أكثر صرامة بشأن الاتجار غير المشروع بالأحياء البرية.

- التزمت 21 منظمة تابعة للأمم المتحدة بتطبيق الحياد المناخي في عملياتها.
- انتهى 15 بلداً من وضع أُطر الأمم المتحدة للمساعدة الإنمائية التي تتضمن مبادئ الاستدامة البيئية.
- عالجت 14 حكومة، و21 مؤسسة تجارية وصناعية، و12 منظمة مجتمع مدني القضايا الكيميائية ذات الأولوية.
- وضع 58 بلداً أطراً قانونية وتنظيمية بشأن استخدام مادة الرصاص في مواد الدهانات.

ويبدو أن المبادرات البيئية المتنوعة مثل اقتصاديات النظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي وحماية الخدمات الإيكولوجية لا تزال تثبت أن الاعتراف بالفوائد الاقتصادية الملموسة للنظم الإيكولوجية يعد أمراً أساسياً لخلق اقتصادات خضراء شاملة وانتشال الملايين من البشر من براثن الفقر.

ويختم شتاينر كلمته بالقول: علينا أن نجد وسيلة لخفض نحو 12 جيغاطن إضافية من مكافئ ثاني أكسيد الكربون الناجم عن الانبعاثات السنوية بحلول عام 2030، ليتاح لنا فرصة حقيقية للحفاظ على ارتفاع الحرارة في العالم في حدود لا تتجاوز درجتين مئويتين خلال هذا القرن.

الكوارث والصراعات

يركز برنامج الأمم المتحدة للبيئة من خلال عمله المتعلق بالكوارث والنزاعات، على تحقيق النتائج في المجالين الآتيين:

■ تقليل الأخطار: تحسين قدرة البلاد على استخدام الإدارة البيئية للوقاية من أخطار الكوارث الطبيعية والصناعية والنزاعات والحد منها.

■ الاستجابة والإنعاش: دعم البلدان في فترة ما بعد وقوع الكارثة أو النزاع لتحديد ومعالجة الأخطار البيئية التي يمكن أن يكون لها آثار اجتماعية واقتصادية خطيرة. ■

تغير المناخ

يركز برنامج الأمم المتحدة للبيئة في عمله المتعلق بمكافحة تغير المناخ على المجالات الثلاثة الآتية:

■ القدرة على التأقلم مع تأثيرات تغير المناخ: دعم البلدان في استخدام النهج القائم على النظام الإيكولوجي للتكيف وبناء القدرة على مجابهة آثار تغير المناخ.

■ تحقيق نمو منخفض الانبعاثات: دعم البلدان على الحد من انبعاثات غازات الدفيئة. واعتماد الطاقة المتجددة، وزيادة كفاءة الطاقة والحد من تلوث الهواء.

■ خفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها: تمكين البلدان من اغتنام الفرص الاستثمارية التي تقلل من انبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن إزالة الغابات وتدهور الغابات مع الضمانات الاجتماعية والبيئية الملائمة.

يستعرض التقرير موضوعات بيئية عدة منها الكوارث والنزاعات وإدارة النظم الإيكولوجية والمؤشرات البيئية الرئيسية

شجرة الدلب أعجوبة الأشجار المعمِّرة

أسعد الفارس*

لايكاد يخلو أي بلد في العالم من المعالم المميزة الطبيعية كأشكال الأرض، أو المغاور أو السمات الجيولوجية. ومثل هذه المعالم الطبيعية الصغيرة تتم عادة حمايتها لأغراض علمية وسياحية، ويسلط الإعلام الضوء عليها لأهداف ترويجية، كما يدعى لمشاهدتها الزوار من مختلف أنحاء العالم. وتعد هذه المعالم الطبيعية ثروة وطنية يستفاد منها في مجالات مختلفة.

* مساعد أبحاث في معهد الكويت للأبحاث العلمية، (الكويت).

تعد أشجار الدلب من الجنس Platanus، وهذا الجنس يشتمل على أحد عشر نوعاً من أشجار الدلب، أهمها: الدلب الشرقي P.orientalis الذي يعد واسع الانتشار في القسم الشمالي من آسيا وأوروبا، وتتوزع الأنواع الأخرى في المكسيك وماحولها من البلدان والبيئة الطبيعية. ويعود هذا الجنس من النباتات الزهرية - بأنواعه المختلفة. إلى عائلة الدلب platanaceae التي أخذت اسمه. ولعل أشهر نوع في هذه العائلة النباتية هو الدلب الشرقي، وهو أشجار يراوح ارتفاعها بين 15 و30 متراً، وأغصانها المتفرعة أو تاج الشجرة بيضوية الشكل، والساق متوسطة الارتفاع بنية مجعدة تتساقط منها القلف بشكل صفائح، والأوراق كبيرة نسبياً ومفصصة بعمق. وهو نبات زهري يزهر ما بين أبريل ومايو من كل عام. والنبات منفصل الجنس وحيد المسكن، أي إن الأزهار المذكورة والأزهار المؤنثة تكون على الشجرة ذاتها. الأزهار المؤنثة تجتمع على شكل كرات حرشفية تتدلى ويحملها عنق، والأزهار المذكرة كذلك.

قرب المياه

وبيئة الدلب الطبيعية هي ضفاف الأنهار العذبة، ومجاري المياه، والوديان الرطبة، ترافقه أشجار الحور والصفصاف، والزيزفون والدفلة، ويجود الدلب في التربة الكلسية. والدبل الشرقي من نباتات حوض البحر الأبيض المتوسط وما يجاوره منذ القدم، فالأحافير تشير إلى وجوده في المنطقة منذ ملايين السنين، خصوصاً أن طبعات أوراقه توجد في الصخور الكلسية؛ مما يدل على عمره الطويل في المنطقة. ومن صفاته أنه سريع النمو، يتحمل البرد، وهو من الأشجار النفضية (تسقط أوراقها في الشتاء). أما توزع الدبل الجغرافي، فينتشر من إيران إلى العراق فالبلقان إلى جبال الألب مروراً بالقسم الشمالي من الوطن العربي (سورية ولبنان وفلسطين).

ويعد الدلب الشرقي شجرة حراجية وافرة الظل تزرع في شوارع المدن.

والدلب الشرقي من الأشجار المعمرة التي يبلغ عمرها الوسطى 400 عام، وقد يمتد عمرها إلى ألفي عام عندما تتوافر الشروط الطبيعية المناسبة.

أهمية الدلب

أما عن أهمية الدلب، فأهميته حراجية، يتحمل الدخان، وينقي هواء المدن من غاز ثاني أكسيد الكربون بالإضافة إلى ظلاله الوارفة، ولا يخلو الدلب من منافع طبية، إذ تصنع منه أوراقه مراهم لعلاج الجروح والدمامل، وتورمات الأصابع ووجع الأسنان.

ومن أشجار الدلب المعمرة وغرائبها في بعض المدن العالمية أن مدينة لندن البريطانية تحوي شجرة دلب كبيرة نامية هناك منذ عام 1789، وهناك شجرة دلب معمرة في دمشق بمدخل سوق السروجية، وقد رسمها فنان أوروبي في لوحة جميلة عام 1880، ويظهر في اللوحة فلاح يستظل بها مع محراثه، ويعمل تحتها نجار مع أدواته وأخشابه، وبعض الناس يستظلون بظلها، ويتنفسون الهواء المنعش من حولها.

وفي مصياف من محافظة حماة السورية شجرة من الدلب الشرقي محيط ساقها 15 متراً، وأغصانها تظلل مساحة كبيرة من الأرض، وارتفاعها نحو 50 متراً. وهناك شجرة دلب عجيبة في ضواحي مدينة بورصة التركية قطر ساقها يتجاوز أربعة أمتار، وتشعبت أغصانها في الهواء وغلظت وتجاوزت في ارتفاعها الـ40 متراً. وتدل اللوحة الإرشادية التي وضعت تحتها أن عمرها بحدود 600 سنة، وقد استغلت هذه الشجرة - كمعلم طبيعي - استغلالاً ناجحاً من الناحية السياحية. ■

الزلازل...
سلامة السكان من سلامة المساكن

د. درويش إبراهيم يوسف *

يصنف المراقبون القرن العشرين بوصفه الحقبة التي شهدت أعظم التغيرات في التاريخ البشري، ويوافق الكثيرون على أن الكوارث التي ألمت بالكرة الأرضية وسكانها تعد أبرز هذه التغيرات، ولاسيما الزلازل التي أصابت أماكن كثيرة وأحدثت خسائر كبيرة في الأرواح وأضراراً هائلة

* دكتواره في البيئة، مستشار بنك الاستثمار الأوروبي (الاتحاد الأوروبي) لشؤون التوعية للبيئة والسلامة، والتواصل والدعم المؤسساتي في الشرق الأوسط.

ليست الكرة الأرضية ذلك الكوكب النابض بالحياة بأنواعه الحية المتنوعة، من ثدييات ومائيات وزواحف وطيور ، فحسب؛ ولا هي تضج بالحركة بعناصرها الجارية السارية، من رياح ومياه ورمال، فقط؛ فهذا الجرم البشري يدب فيه النشاط أيضاً في قشرته الأرضية التي نتحرك على سطحها.

وقد أدت العوامل الكونية والمناخية دوراً مهما في تفتت الجزء السطحي من القشرة الأرضية وتحوله إلى تربة قاسية نزرعها وننشط عليها. لكن الطبقة الصخرية تلك لم تشكل بساطاً مستمراً متواصل الامتداد، بل إنها منقسمة إلى مجموعة من الصفائح الأساسية والثانوية، يبلغ مجموعها الإجمالي نحو عشرين لوحاً. والفواصل الكائنة بين تلك الألواح، أو الصفائح، تدعى الصدوع. وهذه الألواح بفعل الصخور المصهورة القوام الكامنة تحتها تتحرك بسرعة بطيئة، محاولة الانزلاق واحدة بمحاذاة أخرى على طول الصدوع القائمة بينها.

والقوام الصلب الشديد الكثافة والمتانة للألواح يقاوم ذلك الاندفاع الحركي، فتنشأ إجهادات عند طرف كل صفيحة.

وإذ تتراكم على مر السنين تؤدي هذه الإجهادات المتزايدة إلى اتخاذ تلك الأطراف أوضاعاً جديدة، تفضي، عندما تبلغ حداً معيناً في وقت من الأوقات، إلى انهيارها المزلزل، وفي بعض الحالات الشديدة قد تتداخل تحت بعضها فتحدث ارتجاجات شديدة عندما تتحرر بعد ذلك من هذا الوضع.

إن هذه الحركة الناشطة للقشرة الأرضية هي ما تنتج تداعياتها ملايين الزلازل كل سنة. وفي معظم الأحيان، لا تكون الموجات الزلزالية التي تنجم قويةً كفاية حتى نشعر بها على سطح الأرض، لكن أجهزة رصد الزلازل يمكن أن تكشفها وتسجلها.

إنذارات مبكرة

أحد أهداف علماء الزلازل هو التمكن من إعطاء إنذارات مبكرة عن نشاطات الزلازل. فلسنوات عديدة، شعر العلماء أن التنبؤ بالزلازل ربما يكون أمراً ممكناً. فكانوا يراقبون التغيرات في منسوب المياه الجوفية، والتحركات الدقيقة لقشرة الأرض، وتسرُّب غاز الرادون

في العقدين الأخيرين تم تطوير برنامج رقمي يدعى (النظام المتقدم لمراقبة الزلازل ودراستها) يساعد على تحديد المكان الذي حدثت فيه أعنف الاهتزازات التي تسبق الزلزال

في المتلكات. وبغض النظر عن مسبباتها تُظهر الكوارث الطبيعية صِغَر الإنسان وعجزه أمام القوى الطبيعية المهيبة. فهل من الممكن تجنب ذلك؟ وهل هنالك حقاً ما يمكن فعله لتخفيف تأثيراتها المفجعة؟

من الآبار، وإشارات منبِّهة أخرى.

وبينت الدراسات العلمية أن الزلازل الحرفية غالباً ما تسبقها اضطرابات زلزالية تجعل الكلاب تنبح أو تتصرف على نحو غير مستقر، وتثير حيوانات أخرى، كالأفاعي، وأسماكا كالسلور، على الرغم من أن البشر قد يكونون مطمئنين حتى يضرب الزلزال الفعلي.

وجرى في العقدين الأخيرين تطوير برنامج رقمي يدعى (النظام المتقدم لمراقبة الزلازل ودراستها)، وهو يساعد على تحديد المكان الذي حدثت فيه أعنف الاهتزازات التي تسبق الزلزال. وهذا الأمر بدوره سيسهّل على السلطات إرسال النجدة إلى مناطق الخطر. ومع أنه من غير الممكن وضع تكهنات دقيقة، فيمكن للعلماء أن يخمّنوا أرجحية حدوث الزلازل وقوتها المحتملة في المناطق التي لها سجلات طويلة من الزلازل.

شهد القرن العشرون أعظم التغيرات في التاريخ البشري وتعد الكوارث التي ألمت بالكرة الأرضية وسكانها أبرز هذه التغيرات

ما يمكن للبشر أن يفعلوه

وكما هي الحال في الكوارث الأخرى، يؤدي الإنسان دوراً مهماً في تضخيم حجم الكوارث التي تحدثها الزلازل. وأحد هذه العوامل هو كثافة السكان في المناطق المعرَّضة للخطر. فقد رصد العلماء مئات الزلازل الكبرى منذ اختُرعت الأجهزة التي تقيس قوة هذه الكوارث الطبيعية.

بعض الزلازل تضرب مناطق نائية وغير مأهولة، فلا تكاد تستقطب أي اهتمام أو أي تغطية إعلامية. أما الزلازل التي تهز المدن الكبرى فتخلِّف دماراً هائلاً. والمشكلة الجوهرية هي أن هذه المدن مصدر جذب اقتصادي للعديد من سكان الأرياف والمهاجرين من الدول الأخرى الذين يعانون انخفاض فرص العمل.

وهذه القضية تشدد على أهمية الجهود التي تبذل لضبط ظاهرة التمدن – انتقال سكان الريف إلى المدن الرئيسية – على كل مستوياتها. فالمدن المكتظة غالباً ما تصبح مرتعاً للفقر. فيعيش الفقراء في أطراف المدينة في أحياء المخالفات المكتظة بمنازل لا تتوفر في إنشائها أي مواصفة لسلامة البناء. وإذا استمرت نسبة ازدياد السكان الحالية، فسيعيش ثلث سكان العالم في غضون ثلاثين سنة في أحياء الفقراء.

وهذا الشعور بالعجز منتشر، خصوصاً في العالم النامي، ولا عجب في ذلك! فمن كل الأشخاص الذين قُتلوا من جراء كوارث طبيعية خلال الخمسين سنة الماضية، يعيش 97% منهم في العالم النامي! ويحدث 95% من كل الكوارث في العالم النامي.

وفي البلدان النامية، غالباً لا يُعلّقون أهمية على قوانين البناء بقدر ما يعلّقون أهمية على كون البيوت رخيصة، تلك البيوت التي تُبنى بسرعة لتفي بمتطلبات التحضر السريع. وهذه المشكلة تظهر على نحو نسبي حتى في البلدان المتقدمة.

إجراءات وقائية

وإذا كان الواقع المرير للسنوات الماضية هو أن الزلازل سببت الكثير من المصاعب للبشر الذين

تُظهر الكوارث الطبيعية صِغَر الإنسان وعجزه أمام القوى الطبيعية المهيبة بغض النظر عن مسبباتها

تعرضوا لها دون تهيؤ ملائم، إذ قُتلوا أو شردوا بسببها، فإن الخبراء يرون أنه كان يمكن تجنب الكثير من هذه المشكلات. فإذا كانت نشاطات الإنسان تجعل أخبار الكوارث تحتل العناوين الرئيسية اليوم بصورة متزايدة، فإن العكس صحيح أيضا؛ باتِّخاذ إجراءات وقائية يمكن للإنسان أن يغيِّر العناوين الرئيسية في المستقبل، فينخفض الموت والدمار إلى حدٍّ أدنى. مثلاً، يقول الخبراء إن 90% من الوَفَيات الناتجة من الزلازل يمكن تفاديها.

وتبذل الإدارات المحلية المسؤولة عن الاقتصاد، وعن تخطيط المدن، والمنظمات الدولية قصارى جهدها لتغيير الاعتقاد الواسع الانتشار أن الكوارث أمر لا مفر منه. وبسبب ضخامة التحديات التي تواجهها المدن، وخصوصا في البلدان النامية، أُطلقت نداءات تحذير ملحة بهذا الصدد.

وتعمل الدول على تطوير فهم شامل لأبعاد ظاهرة التمدن وتوفير الموارد المالية للتخفيف منها، فيحاولون، مثلاً، تشجيع الزراعة في الريف وزيادة إمكانية الحصول على الطعام، فضلاً عن إنشاء طرقات وأسواق ومسالخ جديدة. ويدركون الحاجة إلى تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في بناء المخازن، وضرورة تقديم تسهيلات للمزارعين والتجار والعاملين في قطاع النقل ليتمكنوا من الحصول على قروض، وأهمية سنّ قوانين ملائمة تنظِّم الشؤون التجارية والصحية.

منازل تقاوم الزلازل

في الثالث من سبتمبر سنة 1993، ضرب زلزال بقوة ست درجات ولايةَ ماهاراشترا في غرب الهند، فقتل ثلاثين ألف شخص. وقال شري كريشنا سن، وهو عالم زلازل، إنه لو وقع في مكان آخر حيث المنازل مبنية بطريقة جيدة، لَما كانت المأساة فظيعة إلى هذا الحد.

فمعظم المنازل في المنطقة كانت مصنوعة من الآجر الطيني غير المدعم، وهذه حقيقة انجلت في الزلزال الذي ضرب بعد أربعة أشهر، وتحديداً في 17 يناير 1994، مدينة لوس أنجلوس الأمريكية، بشدة أدنى بقليل بلغت 6.6 درجة، وحصد خمسين ضحية فقط.

كما أن زلزالاً له المقدار نفسه كالذي وقع في الهند ضرب طوكيو سنة 1985، وكان أقوى زلزال ضرب المنطقة في خلال 56 سنة، لكن لم يمت أحد، ولم تشتعل حرائق، ولم يحصل دمار واسع في الممتلكات. فما سبب هذا الفرق؟

يكمن أحد الإجابات في أساليب البناء المستخدمة للأبنية، فدول كثيرة في المناطق المعرَّضة للزلازل تطلب من مهندسي الإنشاءات أن يلتزموا بقوانين بناء صارمة، تجعل الإنشاءات مقاومة للزلازل. وهذه تتطلب إنتاج أبنية مرنة تتجاوب مع ارتعاشات الهزات الأرضية، كماص للصدمات، لكن دون أن تميل كفاية إلى حد يؤدي إلى انهيارها. وهذا ما يؤمنه الاستعمال الفعال للفولاذ في هياكل الإنشاء، وخصوصاً عند الوصلات.

كما تتضمن الإرشادات تخفيف تجاوب البناء مع الاهتزازات من حيث الأساس. وهذه تتطلب استخدام جدران قليلة السماكة

العوامل الكونية والمناخية أدت دوراً في تفتت الجزء السطحي من القشرة الأرضية وتحوله إلى تربة قاسية نزرعها وننشط عليها

الحركة الناشطة للقشرة الأرضية تنتج ملايين الزلازل كل سنة وغالباً ما تكون خفيفة لا نشعر بها لكن أجهزة الرصد تكشفها وتسجلها

زلازل مروَّضة بتقنيات بناء ذات كلفة مخفضة

إن كتيِّب «تخفيف وطأة الكوارث الطبيعية» الذي أعدته الأمم المتحدة يوضح ما يمكن فعله لبناء بيوت أفضل من اللَّبِن أو الطين:

1. في المناطق الجبلية، احفروا في الأرض لتتشكل مصطبة للبيت.
2. البيوت المربعة هي الأقوى؛ إذا لزمكم أن تكون مستطيلة الشكل، فليكن جدار الطول أطول من جدار العرض بمرتين ونصف المرة.
3. استعملوا أساسات صخرية أو أسمنتية لتخفيف القوى الزلزالية.
4. ابنوا جدراناً متوازية لها الوزن والقوة والارتفاع نفسه. واجعلوها رقيقة وقليلة الارتفاع. فالبيوت المبنية بهذه الطريقة معرضة للضرر أقل من البيوت الطينية المعهودة عند وقوع الزلزال.
5. والبناء الشبكي التقليدي (كنتْشا) هو طريقة مختبَرة أخرى. فللبيوت الكنتْشا هيكل من القصب والأغصان الصغيرة المتشابكة تدعمه قوائم أفقية وعمودية وفيها كمية قليلة من الأتربة. وهذا النوع من الإنشاءات، الذي تراوح ثخانة الجدران فيه بين 10و15 سنتيمتراً يمكِّن البيوت من الاهتزاز خلال وقوع الزلزال، وعندما يتوقف الزلزال تعود الأبنية إلى وضعها الأصلي.

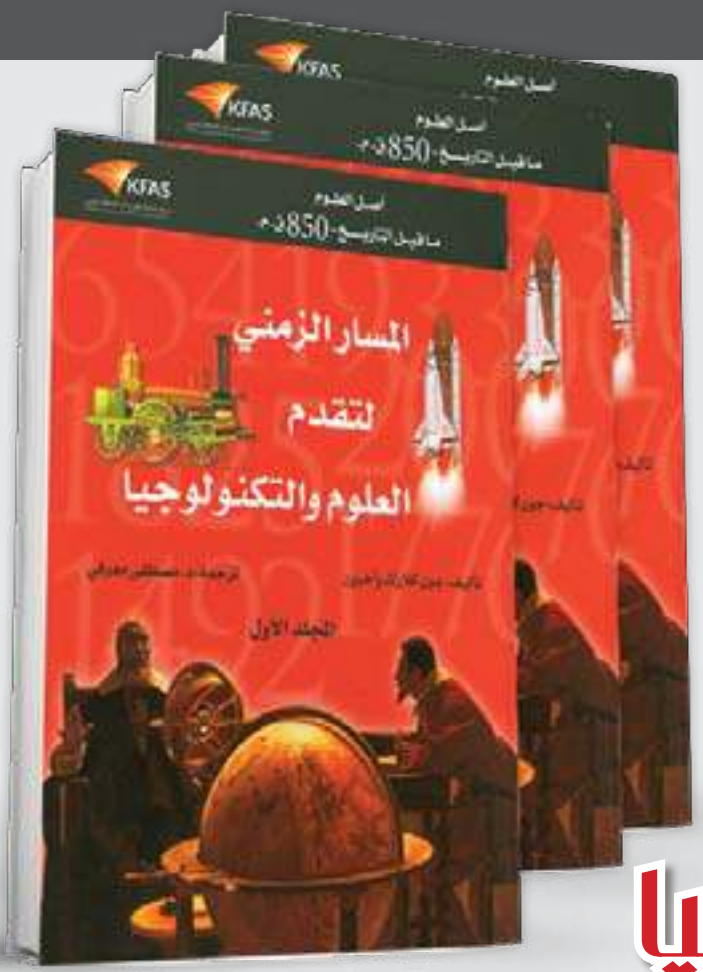
تطوير برنامج رقمي لمراقبة الزلازل ودراستها

وجعل البناء أعلى قليلاً، بعكس التصور التقليدي. كما يمكن بلوغ هذا الهدف بواسطة وسائد مطاطية عند مستوى الأساسات أو الطوابق تحت الأرضية كمخمدات لينة للارتجاجات.

والنتائج الملحوظة لهذه التطبيقات الهندسية في مجال البناء ترى في البلدان التي ليس لديها موارد مالية كبيرة. فعندما ضرب زلزال قوي بقوة 7.7 درجة العاصمة التشيلية، في سنة 1985 دمر أجزاء واسعة من سانتياغو. ومنذ ذلك الوقت، فرضت السلطات البلدية قوانين بناء صارمة كي لا تُلدغ من الجحر ذاته مرتين. وقد نجحت هذه التدابير عندما ضرب المدينة خامس أقوى زلزال منذ بداية القرن العشرين، بقوة 8.8 درجة فلم ينهدم سوى بعض المباني في سانتياغو وسائر المدن التي هزَّها الزلزال.

درهم وقاية

إن الاستعداد لحدوث الزلزال يمكن أن يخفض عدد الإصابات، ويقلِّل الضرر الذي يلحق بالممتلكات، وينقذ حياة الناس. وإذ تدرك الأمم المتحدة أن أقل من نصف سكان العالم بقليل، كما يخبر البنك الدولي، يعيشون بأجر يبلغ نحو خمسة دولارات في الأسبوع أو أقل، ولا يمكنهم إلا أن يعيشوا نتيجة لذلك في بيوت بسيطة، فقد أعدت كتيب «تخفيف وطأة الكوارث الطبيعية» ليوضح ما يمكن فعله لبناء بيوت أفضل من الطين أو اللَّبِن. وحتى لو كان الناس فقراء، هنالك إجراءات مختبَرة مقدمة في ذلك الكتيب يمكنهم تطبيقها. وهذه أمور لابد من معرفتها، لأن التعلُّم، كما يشدد الخبير البيروفي في مجال الكوارث ألبرتو غيزيكي، «هو أحد الإجراءات الرئيسية القليلة الكلفة التي تخفِّف وطأة الكارثة». ■



المسار الزمني لتقدم العلوم والتكنولوجيا

تأليف: جون كلارك وآخرون

ترجمة: د. مصطفى معرفي

المسار الزمني لتقدم العلوم والتكنولوجيا مجموعة تتكون من عشرة مجلدات توفر تسلسلاً زمنياً لأهم الإنجازات العلمية والتكنولوجية في العالم، بما في ذلك التطورات الرئيسية في علم الرياضيات وعلم الفلك والفيزياء والكيمياء والعلوم الحيوية والطب والهندسة وارتياد الفضاء، وكذلك التكنولوجيا من عصور ما قبل التاريخ إلى يومنا الحاضر. يبرز كل مجلد فترة زمنية من التاريخ البشري مسلطاً الضوء على أهم الإنجازات في كل حقلٍ من حقول العلوم والتكنولوجيا.

اللولبية المتجانسة ومادة الكون الأولى

د. عوني الخطيب *

لا يزال منشأ اللولبية المتجانسة Homochirality في الكائنات الحية أمراً مثيراً للجدل على الرغم من التطور العلمي الحاصل في مجالات عدة. ورغم التساؤل الخاص بذلك يعد أمراً مهماً جداً، فإنه لايزال مفتوحاً ولم يتم الإجابة عنه بصورة مقنعة. وهذه المقالة تحاول أن تقدم صورة ذهنية ممكنة لتتابع الأحداث التي جرت قبل بروز خاصية اللولبة في الجزيئات. وقد استحدثنا نموذجاً كيميائياً لمحاكاة الظروف والأحوال الأصلية وغير الحيوية abiotic التي يُعتقد أنها سبقت تشكيل اللولبة، وذلك لمحاولة تفسير اللولبية المتجانسة في الكائنات الحية. وتم التعرض للعوامل التي ربما أثرت في هذا الاحتمال ووجهته. ولاشك أن نتائج هذه التجارب مثيرة للاهتمام ومهمة، ويمكن إعادة إجرائها

* رئيس الجامعة الأهلية، (فلسطين).

تقول الفرضية العلمية: «كان في البداية كمية هائلة من الطاقة تحولت إلى مادة ومضاد للمادة matter and antimatter، وهو ما يحاول العلماء إثباته الآن في المصادمات النووية ضمن مشروع CERN، وفي لحظة لا نعرف طولها وبعملية غير معروفة حتى الآن تكوّن من المادة أكثر من مضادها.

وتشكلت هذه المادة الفائضة من الكواركات واللبتونات وجسيمات أخرى مثل بوزون هيغز.

وتحولت هذه الجسيمات الأولية إلى بروتونات ونيوترونات. وبذلك تكون أول نواة تشكلت هي نواة الهدروجين، وربما يفسر ذلك سبب كون الهدروجين أكثر العناصر وجوداً في الكون، وهو على الأقل أكثر بعشرة أضعاف من العنصر الذي يليه في الوجود وهو الهليوم. وتشكل الهليوم نتيجة للاندماج بين نظائر الهدروجين وهي الديتيريوم (بروتون + نيترون) والتريتيوم (بروتون + 2 نيترون)».

وأصل العناصر الأثقل من الهدروجين في النجوم أصبح حقيقة مقبولة، وهو ما يعرف بالتراكيب النووية النجمية Stellar Nuclear Synthesis.

وقد اتّفق العلماء على ميكانيكية ممكنة تتشكل فيها العناصر الأثقل من الهدروجين في النجوم الميكانيكية الأولى هي اندماج النويات لتكوين نويات أثقل، ويعتقد أن هذه ميكانيكية دائمة في النجوم.

ومثال ذلك هو ما يحصل في نظامنا الشمسي الذي تنتج الشمس من خلاله ما يكفي من طاقة لهذا النظام، مما يؤدي إلى إمكان الحياة على الأرض.

وأصبح مسلماً به أن اندماج نويات أثقل من الهدروجين ونظائره هو خارج قدرة البشرية بوسائلها الأرضية. وفي هذه العملية التي تسمى عملية ألفا أو التشكيل النووي الذري تندمج نويات عناصر خفيفة لإنتاج نويات أثقل.

اندماج نويات أثقل من الهدروجين ونظائره هو خارج قدرة البشرية بوسائلها الأرضية المتاحة حالياً

عند درجات الحرارة العالية في الكون المتشكل تكون الذرات غير مستقرة لأن تلك الدرجات تنتزع الإلكترونات من مداراتها وما يبقى هو البلازما الغازية

بنجاح. وتظهر هذه التجارب أنه عندما يتشكل مركب معقد من أيون النيكل والحمض الأميني فإن معدل التحول بين اليسار L levo إلى اليمين D dextro يشهد تغيراً دون أن يكون هناك تفسير منطقي لسبب حدوث هذا التغير.

إن أبجدية الكون مكونة من 88 عنصراً أوليا وليس 28، وهذه هي العناصر الأولية التي بني منها الكون المادي، لذا لا بد من فرضية أُخرى، وهي أن هناك عناصر أثقل من الحديد والنيكل تشكلت بعملية اقتناص النيوترونات، ومن ثم بواسطة إطلاق إشعاع بيتا - عندما يخسر النيوترون في النواة أشعة بيتا يخسر إلكتروناً ويتحول إلى بروتون - يتم إنتاج عنصر جديد .

عندما يُستنفد عمر نجم معين فإن ارتحال النويات من هذا النجم المحتضر إلى الكون الرحب يؤدي إلى انخفاض درجة حرارتها بما يكفي لتحتفظ بالإلكترونات وتشكل الذرات

تكوّن العناصر

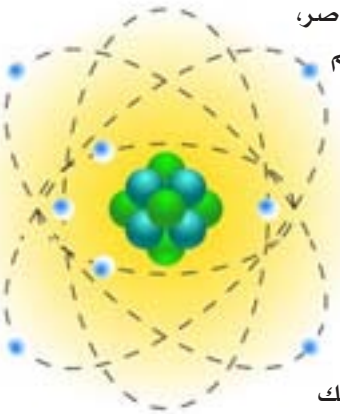
عند درجات الحرارة العالية في الكون المتشكل تكون الذرات غير مستقرة؛ لأن درجات الحرارة العالية تنتزع الإلكترونات من مداراتها، وما يبقى هو البلازما الغازية من هذه العناصر، وعندما يُستنفد عمر نجم معين فإن ارتحال النويات من هذا النجم المحتضر إلى الكون الرحب يؤدي إلى انخفاض درجة حرارتها بما يكفي لتحتفظ بالإلكترونات وتشكل الذرات.

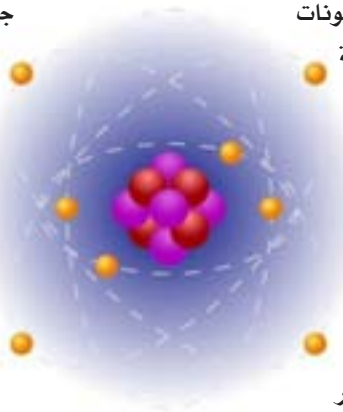
والذرات المتشكلة في تلك الظروف تكون غاية في التفاعلية مما يمكنها من إيجاد كينونات مادية أُخرى تتحمل درجة الحرارة العالية.

ويبرز هنا نوع جديد من الطاقة إضافة إلى الطاقة النووية التي أوجدت وصاحبت تشكل المادة وهو الطاقة الكيميائية. وخلال سلسلة تطور العناصر وتحول النويات إلى ذرات برزت ظاهرة جديدة سيكون لها تأثير كبير هي ظاهرة مولد التفاعلات الكيميائية، وبذلك تظهر المركبات. وهذا التحول من التفاعلات النووية إلى التفاعلات الكيميائية أدى إلى نقل الكون والقوى التي تبني مصيره ومستقبله من القوى النووية الفاعلة إلى القوى والطاقة الكيميائية. ولا بد من الإشارة إلى أن تكوين الأيونات سبق - على الأغلب - تكوين المركبات، وأن المركبات الأيونية هي المركبات الأولى التي ظهرت في الكون. والطاقة اللازمة لإزاحة إلكترون من المدار الاخير لذرة من الذرات لتكوين الأيون الموجب هي نفسها التي تكون السبب في تكوين الأيون السالب، وكلما بردت درجة الحرارة في الغلاف المحيط كان ممكناً للمدارات أن تتداخل لتكوين المركبات التشاركية.

خلال سلسلة تطور العناصر وتحول النويات إلى ذرات برزت ظاهرة جديدة لها تأثير كبير هي ظاهرة مولد التفاعلات الكيميائية التي تؤدي إلى ظهور المركبات

الغلاف الجوي المختزل





أخذت الذرات الخفيفة في تكوين مركبات من خلال الروابط التساهمية الأحادية والثنائية والثلاثية بين ذرتين متماثلتين أو ذرتين أو أكثر مختلفتين لإنتاج جزيئات بسيطة، ولكن تشكل ذرات الأكسجين سيؤدي إلى تفاعل مباشر لتكوين جزيئات غازية مثل أول أكسيد الكربون. كذلك فإن ذرات الهدروجين ستتفاعل مع الكربون والنتروجين (كمثال) لإنتاج غازات عدة، وهكذا فإن مجمل هذه التفاعلات ينتج ما يسمى بالغلاف الجوي المختزل.

وشكلت أيونات المعادن الأملاح المعدنية التي شكلت القشرة الأرضية، لكن بعضاً من أيونات المعادن التي تم اصطيادها دخلت للتموضع في مركز جزيئات كبيرة،

ثم ارتبطت بها، وهذه الجزيئات الكبيرة ذات المركز المعدني أصبحت مهمة جداً في تطور الحياة على الأرض. وأول ما يتبادر إلى الذهن جزيء الكلوروفيل حيث يكون أيون المغنيسيوم محاطاً بجزيئات حلقية من البورفيرين، إذ إن صبغة الكلوروفيل أصبحت تنتج الأكسجين أثناء عملية التمثيل الكلوروفيلي، وبذلك أصبح هناك أكسجين في الغلاف الجوي يزداد تركيزه باستمرار، وكذلك تم إيجاد أهم جزيء يقوم بخزن الطاقة الشمسية على شكل مركبات عضوية. وهناك صيغة أخرى ستتشكل بعد إمطار الأرض بالنيازك الغنية بعنصر الحديد والنيكل من النجوم الميتة، هذه الصيغة هي الهيموغلوبين. وبذلك أصبح عنصرا النيكل والحديد من العناصر الوفيرة في البيئة الأرضية المكونة في الغالب من جزيئات ومركبات غير معدنية وأملاح معدنية.

ماهية اللولبية

مع ازياد حجم المركبات الكيميائية المتكونة يصبح مستوى تعقيدها أكبر، وهذه المركبات قد تلتف أو تنثني بناءً على خواصها الذاتية. فهناك نظير ثلاثي الأبعاد سائد للسكريات متواصل ويدخل في المركبات الحيوية، وفي البروتينات هناك نظير من الأحماض الأمينية هو الشكل السائد في جميع البروتينات.

ومع أخذنا بعين الاعتبار أن هناك 20 حمضاً أمينياً فقط تدخل في بناء الكائنات الحية، كأحماض أمينية أساسية، فإنه ثمة إمكانية لتكوين الآلاف من هذا الأحماض الأمينية، وما يقارب من عشرين حمضاً أمينياً تحرف الضوء المستقطب إلى اليسار، وبذلك تستخدم في الكائنات الحية، وهذا مؤشر داعم للفرضية التي مفادها أنه من دون اللولبة ليس هناك حياة، وهي تشكل بذلك ميلاد المعرفة بهذه الخاصية.

إن اللولبية تعني أن مركبا ما هو صورة مرآة للمركب الآخر تماماً، كما اليد اليسرى هي صورة مرآة لليد اليمنى، لكن كلتا اليدين لا يمكن انطباقهما، تماماً كما أن قفاز اليد اليمنى لا يلائم اليد اليسرى والعكس صحيح. وكلما اتضحت أبعاد هذه الخاصية أصبحت سمة أساسية في بناء المركبات الكبيرة، كالبروتينات الكبيرة، حيثُ تبنى البروتينات في الكائنات الحية من نظير واحد من النظيرين، وهو النظير الأيسر L-form ، وهذه البروتينات مكونة من أحماض أمينية من صفاتها الضوئية حرف الضوء المستقطب إلى اليسار لأن هذا الأمر يحقق للبروتين أقصى درجات الاستقرار.

ويعتبر بناء البروتينات في الأجسام الحية أمراً أساسياً لتتمكن الأجسام من أداء وظائفها الحيوية.

ومن أهم صفات البروتينات هي انثناء الجزيء على نفسه بطريقة محددة. وحتى يصبح البروتين قادراً على أداء وظيفته، لابد أن تتعرف إليه أعضاء الجسم، وكذلك العضو الذي سيقوم فيه هذا البروتين بوظيفته. ومن دون التعرف إلى البروتين يصبح هذا البروتين فضلة من الفضلات ويجب التخلص منه. وبهذه الخاصية، وهي اللولبية، يصبح شكل البروتين وتركيبه معروفين من قبل العضو الذي سيعمل فيه، فالبداية يجب أن تنطلق من التعرف، والتعرف لا يتم إلا إذا كان هذا البروتين مبنياً من أحماض أمينية ذات صفات لولبية محددة.

ولكن لماذا هذه الأحماض الأمينية هي التي تتمتع فقط بالصفات اللولبية المناسبة لبناء البروتين في الشكل المناسب؟.

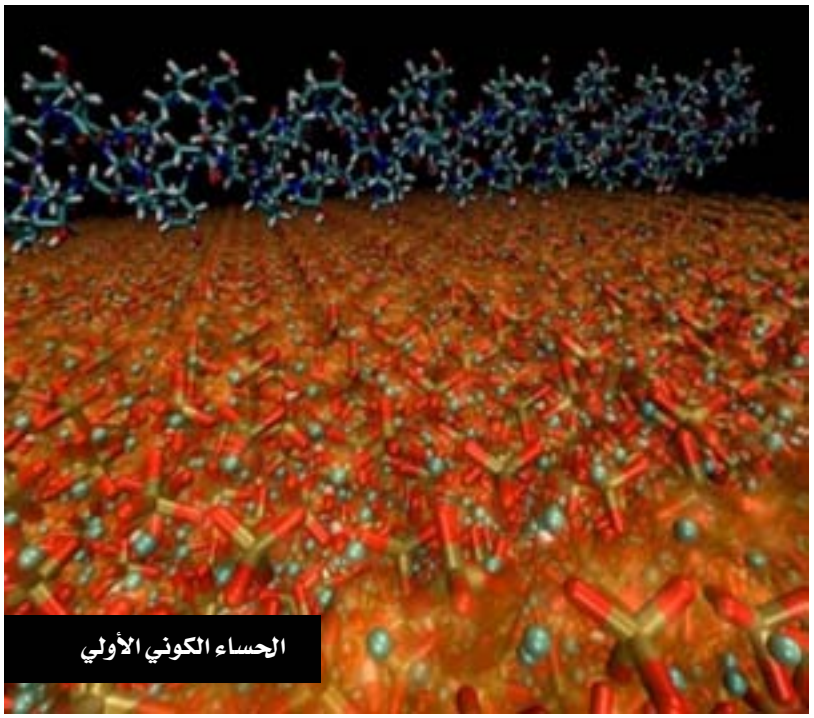
للإجابة عن هذا التساؤل فإن كتب الكيمياء والكيمياء الحيوية تقول: «إن اختيار النظير الضوئي تم بمحض المصادفة، لكن بمجرد الاختيار الأول تواصلت الخلية بالخيار نفسه».

ولكن ما الذي يجعل العشوائية هذه محط تساؤلات: هل يمكن الاختيار بين احتمالين متساويين في الإمكانية إلا إذا

مع ازدياد حجم المركبات الكيميائية المتكونة يصبح مستوى تعقيدها أكبر وهذه المركبات قد تلتف أو تنثني بناءً على خواصها الذاتية

يبدو ان تفاعل الأحماض الأمينية مع عنصر النيكل يؤدي الى زيادة تركيز النظير الأيسر L- Form من هذه الأحماض وهذا قد يساعد على تشكل الحياة من هذا النظير بصورة حصرية

لا يمكن - حتى الآن - الجزم بسبب اختيار النظير الأيسر للأحماض الأمينية في بناء الحياة لكن ربما أدى أيون النيكل دوراً مهماً في ذلك



الحساء الكوني الأولي

كانت هناك قوة تحدد هذا الأمر، أو هل يمكن أن تكون هناك حياة موازية مصنوعة من النظير الآخر وتلك الحياة الموازية انقرضت مع الزمن، أو ربما هناك عوامل كيميائية محددة جعلت هذا الاحتمال هو الخيار الممكن والأكثر إمكانية من الآخر حتى أصبح هو الخيار الوحيد؟ ولا بد من وجود إجابة في الطبيعة للتساؤل: لماذا يوجد مركب ولا يوجد نظيره على الرغم من تكون النظيرين بنسبة متساوية إذا حُضرت هذه المواد في المختبر؟!

دراسة الحالة

لا يوجد متابع أو عالم يستطيع أن يجزم بسبب اختيار النظير الأيسر للأحماض الأمينية في بناء الحياة، لكن بعد مشاهداتي وبعد تجارب محددة أصبح عندي ما يعادل فرضية أولية مفادها أن أيون النيكل ربما أدى دوراً مركزياً في جعل الحمض الأميني L أكثر وجوداً لتكوين البروتينات من النظير الآخر D، وهذا التمايز لا يعطي اختياراً مطلقاً أو متكاملاً.

وقد وجدت أن ارتباط أيون النيكل بالحمض الأمينيL في تشكيل مركبات معقدة يؤدي إلى أن يعمل هذا النيكل على خفض نسبة التحول (يثبط) لهذا النظير إلى النظير D ، على الرغم من أن باقي العناصر التي تم إجراء الاختبار عليها تسارع بهذا التحول مثل الأيونات المحيطة بالنيكل في الجدول الدوري كالكوبلت والنحاس.

ومن جهة أُخرى عندما يرتبط النيكل بمركب معقد مع النظير L، فإن المركب المعقد المكون من الـD يترسب بشكل تفضيلي، وبذلك كما تقول النظرية العلمية فإن هذا الإجراء يقلل من تركيز النظير D في الحساء الكوني الأولي Primordial soup، ومن ثم يزداد التركيز النسبي للنظيرL، وبهذا فإذا وضعت النتيجتان معاً يمكن النظر إلى الأمر بأن هناك تدخلاً كيميائياً بواسطة عنصر النيكل في زيادة التركيز النسبي للنظير L. وقد تم إجراء هذه التجارب مرات عدة بنجاح.

إن نظريات تشكل الكون وبدء الحياة على هذا الكون تفترض دائماً وجود الشيء وضده.

وهناك المادة ومضاد المادة وهناك المادة والطاقة، وهناك أيضاً خيار لم يناقشه العلماء طويلاً وهو خيار اللولبية المتماثلة أو اللولبية المختلفة، فإذا كانت المتماثلة فهل تكون مكوناتها وبشكل مطلق من نظير أم من النظير الآخر وما أفرزته الحياة أنها أخذت اللولبية المتماثلة واعتمدت نظيراً واحداً وهو النظير L من الأحماض الأمينية، وهذا جعل الحياة تقوم على خط واحد من التعرف إلى المركبات المختلفة لإتمام عملية التمثيل الحيوي المنوط به استمرار الحياة.

واتخاذ الخيارات يعزوه العلماء إلى المصادفة في الاختيار الأول، ثم التواصل على الخط نفسه الذي اختير على مر الدهر، ولكن هل هناك إمكانية ليكون اتخاذ هذا الخيار لم يأت بالمصادفة المطلقة وإنما كان هناك عوامل دفعت في اتجاه أخذ هذا الاحتمال. لقد حاولنا أن نوضح أن هناك إمكانية كيميائية ربما تدخلت في جعل الاحتمال الذي بين أيدينا قد اتخذ نتيجة عوامل موضوعية يمكن استحضارها وقياسها. ■

معارك الطاقة الكبرى
رهانات الحاضر والمستقبل

د. نزار العاني *

في الفصل السادس والأخير من كتاب (معارك الطاقة الكبرى) لمؤلفه جان ماري شوفالييه، يقفز الكاتب من توصيف وتحليل ورصد المشهد النفطي في الماضي والحاضر، إلى وقفة سريعة للإمساك برهانات الخبراء على مستقبل هذا المشهد الذي يعلو فيه الصوت المدافع عن البيئة والتنمية المستدامة والذي يطالب باستبعاد شبح التلوث، ويعلو أيضاً فيه صراخ ثلاثة مليارات شخص يعيشون بأقل من دولارين في اليوم، والجميع يستغيث ويبحث عن حلول توفق بين حاجات كوكب الأرض من الطاقة من جهة، وحماية البيئة والتطور الاقتصادي الذي يكفل للفقير لقمته و أمنه وتعليمه وعدالة وضعه الاجتماعي من جهة أخرى.

والكتاب الذي صدرت الطبعة الأولى له باللغة الفرنسية جدير بالمطالعة والتأمل، لاسيما أن مؤلفه عمل أستاذا للاقتصاد بجامعة باريس - دوفين، وأدار مركز دراسات الجغرافيا السياسية للطاقة والمواد الخام الأولية (CGEMP)، وكان مسؤولاً عن الدراسات في مركز أبحاث كامبريدج حول الطاقة، وله عشرات الكتب والأبحاث حول الطاقة. وقد ترجمته لميس غزب إلى العربية ونشرته «المجلة العربية» في السعودية باعتباره يشكل إضافة إلى المكتبة العربية في هذا الشأن. ومقدمة المؤلف التي عنونها «أرض المعركة»، تستغرق نحو 50 صفحة من أصل 408 صفحات من القطع المتوسط، موزعة على ستة فصول ونحو مئة عنوان فرعي لا تسهّل القراءة فحسب، بل تشكل دليلاً إرشادياً للقراءة الانتقائية، فهي بمنزلة بوصلة لمن يريد التوقف عند موضوع محدد، مثل تأميم الإمدادات، الفحم ملكاً، نزوات النووي.. وهكذا.

سيناريوهات الوقائع والحقائق

ويَرى الكاتب أنَّه من العقم بمكان الانجرار وراء التوقعات والاستشراف، وأنَّ الأجدى للجميع الذهاب إلى رسم سيناريوهات مبنية على عوامل ووقائع وحقائق قائمة،

* أكاديمي وكاتب علمي، (الكويت).

تأخُذ بالحُسبان التسلسل المنهجي الدقيق الذي يوازن بين «العناصر المحددة سلفاً والقوى المحركة والشكوك»، ثم تشرح المقدمة باقتضاب هذه العناصر والشكوك.

ولا يغفل الكاتب عن رهانات وصراع القوى ودور الفاعلين الكبار في الصناعات النفطية والغاز والكهرباء والفحم، والأسئلة المركزية التي «تتبدى في قلب إشكالية الطاقة في القرن الحادي والعشرين»، فضلاً عن حركة الاستثمارات وتوجهاتها والأخطار المواكبة لها.

الكاتب لم يغفل عن رهانات وصراع القوى ودور الفاعلين الكبار في الصناعات النفطية والغاز والكهرباء والفحم

معارك الماضي.. دروس التاريخ

يعنون الكاتب الفصل الأول بعبارة لها مغزى: (معارك الماضي.. دروس التاريخ). والحقيقة الساطعة في هذا الاسترجاع «أن أولى المعارك الكبرى للطاقة هي الحرب من أجل النار» بين القبائل في العصر الحجري، وهكذا استمر الأمر إلى يومنا هذا؛ لأن حياة الإنسان والبشرية ارتبطت بمصادر الطاقة على طول الزمان، مهما كانت طبيعة التطورات.

وفي هذا الفصل تتوالى الحكايات بدءاً بالفحم الذي مازال يمثل اليوم 25% من حاجاتنا من الطاقة، مروراً بدخول البترول إلى ساحة المعارك التي اشتدت ضراوتها في منتصف القرن التاسع عشر، وغدا البترول برعاية الشركات الدولية السبع الكبرى أو «الأخوات السبع» عصب القوة العسكرية والاقتصادية في آنٍ معاً، وصولاً إلى ما أطلق عليه الكاتب وصفاً بارعاً وهو (نزوات النووي: الأوهام والأزمة والوعود).

إنها محطات تاريخية ومعارك محتدمة متشابكة الخطوط والجبهات: التكرير، الأسعار، الاحتكار، التنقيب، شبكات توزيع الكهرباء، تنافس الشركات والدول على العائدات وحركة رؤوس الأموال، وخفايا توزيع واقتسام الغنائم، وقصة التكتلات السرّية التي كانت تحرص غداة الحرب العالمية الثانية على تحقيق السلام النفطي ورفع الأرباح إلى أقصى مستوى، وأطماع الجميع في وضع اليد على جغرافية الشرق الأوسط الواعد بالاحتياطيات الضخمة. وأدى سير المعارك الشرسة إلى ولادة (أوبك) والصدمتين النفطيتين وتداعيات الحالة التي أفضت بالضرورة إلى «عولمة الطاقة»، وإلى وضع ضوابط حاكمة تخفف من غلواء المعارك الخفية والمعلنة على الموارد النفطية.

معارك أوروبية

«المعارك الأوروبية من أجل تحرير أسواق الطاقة» هو عنوان الفصل الثاني، وتتطلّع هذه المعارك إلى بناء سوق موحدة يستدعي أساليب جديدة لتنظيم العلاقة بين الدول والأسواق، خصوصاً بعد انقضاء فترة الثلاثين الذهبية 1945-1975 وبدء ظهور علامات الإجهاد على النمو، وعدم قدرة القطاع الصناعي على رفع وتائر الإنتاج.

معارك أوروبية من أجل تحرير أسواق الطاقة وبناء سوق موحدة تستدعي أساليب جديدة لتنظيم العلاقة بين الدول والأسواق

وفي كواليس هذه الصورة الرمادية عمل الاقتصاديون على ابتكار نمذجة جديدة للتخطيط، وفي الوقت نفسه كان هناك من يتظاهر ويشكو في الشارع وفي المناجم، ويتصاعد التقابل بين القطاع العام والخاص، ويزداد انشغال الحكومات بمسألة الغاز الروسي وغازات الدفيئة والنووي، ومعها يزداد البحث عن حلول استراتيجية لمستقبل تكتنفه الشكوك حيال الاحتكارات والبنى التحتية والمنافسة، وحفز الروح الأوروبية نحو تنشيط التقدم التقني والتجديد.

وفي هذا السياق عمل كل بلد أوروبي على تأسيس سلطات للضبط قادرة على بناء قطاع طاقة فاعل ومستقر. وعلى هذا الصعيد وانطلاقاً منه انفلت عقال عمليات الدمج والشراء في أوروبا في مجال الطاقة.

لكن كل التحولات الناجمة عن المعركة بين الدول والأسواق أفضت إلى قناعات مفادها أن آليات السوق لا تبدو قادرة على حل مشكلات المدى القصير والمتوسط والبعيد، وانتبه الجميع إلى ضرورة إيجاد أشكال جديدة من الضبط.

أسواق الكهرباء

أما الفصل الثالث فخصصه الكاتب شوفالييه لدراسة مسألة أسواق الكهرباء الجديدة، وهي «الأحدث والأعقد» كما يقول، ودراسة طَرَفيها المُتمثّلين بتفكيك الاحتكارات القديمة، وتشجيع دخول فاعلين جُدُد.

إن الكهرباء وأسواقها وحجم التنافس المتصاعد بحثاً عن توازن لا تكتمل شروطه، يؤدي بهذه الصناعة إلى اعوجاج محرج على صعيد الاستثمار وفاعليته، ويحتاج هذا الاحتجاج إلى منهجيات ذكية ونافعة لضبطه.

ويفصّل المؤلف ويشرح بعض وجوه هذه المنهجيات، ومنها إصلاح أنظمة الكهرباء، والإنتاج المستقل، وتطوير الشبكات، وهيكلة سوق الكهرباء، ووضع المعايير الناظمة للصفقات بين الدول.

بريق الغاز الطبيعي

منذ عقود دخل الغاز الطبيعي إلى ساحة معارك الطاقة مكللاً بشهرة وبريق صفاته الأقل تلويثاً للبيئة، ولسحر احتياطياته الهائلة وقدرته على خفض تكلفة إنتاج الكهرباء. ولولا غلاء كلفة نقله مقارنة بالنفط، وصعوبة تطوير حقوله، لأصبح مصدر الطاقة الملك.

وفي الفصل الرابع يمر المؤلف سريعاً على الجغرافية السياسية لاحتياطيات الغاز وتوزعها، ويرصد ويتتبع أسواق الغاز العاجلة والآجلة، وشبكة وأنابيب توزيعه وممراته. ويبحث أيضاً في صناعة الغاز وأجزائها والطلب المتنامي عليها.

ويكشف عن دور تجمع كبرى شركات الغاز الأوربية وتكوّن «نادي الغاز» الذي يؤدي دوراً أساسياً في تغير توجهات أوروبا الطاقوية. ويرى أنه لا مناص من ظهور نظام جديد للغاز الأوروبي قائم على المنافسة، وأن هذا القرن سيشهد التحول إلى عولمة أسواق الغاز التي تلتقي فيها آسيا وأوروبا، وتمثل تركيا نقطة التقاء حقيقية بينهما، وتتسم هذه الأسواق بميزتين اثنتين هما: المنافسة والمرونة.

ويستعرض المؤلف في الفصل الخامس احتياطيات النفط واستهلاكه والمخزونات والاكتشافات في العالم وتأويل الأرقام المصاحبة لها، والقوى الاقتصادية التي تتحكم في تدفق أموال النفط، وإمكان عقد شراكة جديدة للطاقة تخفف من حدّة التناقضات الموروثة في الساحة بين أمريكا وروسيا وأوروبا، وخصوصاً بعد أن استولى «رجال النفط» الكبار على الدور الذي كان يلعبه «جنرالات التخطيط الحكومي»، وكل ذلك لتخفيف وطأة أخطار التوزيع غير العادل لأموال النفط. ■

كل التحولات الناجمة عن المعركة بين الدول والأسواق أفضت إلى قناعات مفادها أن آليات السوق لا تبدو قادرة على حل مشكلات المدى القصير والمتوسط والبعيد

حياة الإنسان ارتبطت بمصادر الطاقة من النار إلى النووي وستظل ترتبط بها مدى الحياة

مجلة العلوم

تَصدر «**مجلة العلوم**» شـهريا منذ عـام 1986 عن «**مؤسسة الكويت للتقدم العلمي**»، وهي في ثلثي محتوياتها ترجمة عربية لمجلة «**ساينتفيك أمريكان**» التي تصدر منذ عام 1845 وتُعَدُّ من أهم المجلات العلمية المعاصرة، وتترجم هذه المجلة حاليا إلى ثماني عشرة لغة عالمية.

نقرأ في العددين 4/3 (2016) من العلوم ما يلي:

SPECIAL REPORT

تقرير خاص

مقدمة التقرير:

The Microbes Within
الميكروبات في داخلنا

<D. گروگان>

INNOVATIONS IN THE MICROBIOME ابتكارات في الميكروبيوم

The Peacekeepers
جنود حفظ السلام

<F. ڤيلاسكيز-مانوف>

وجد العلماء بين تريليونات الميكروبات في الأمعاء بضعة أنواع يبدو أنها تؤدي دورا حاسما في الحفاظ على صحتنا.

Why Microbiome Treatments Could Pay Off Soon
لماذا يُحْتمل أن علاجات الميكروبيوم ستؤتي ثمارها قريبا

<R. نايت>

The Gene-Microbe Link
الرابط جين - ميكروب

<E. R. لي>

INFORGRAPHIC Your Microbes at Work: Fiber Fermenters Keep Us Healthy
ميكروباتك وهي تعمل: مخمرات أليافٍ تُحافظ على صحتنا

Microbiome Engineering
هندسة الميكروبيوم

<L. د. سونينبورگ>

Thinking from the Gut
تفكير من المعي

<Ch. شميت>

قد يُنتج الميكروبيوم صنفا جديدا من المعززات الحيوية النفسية لعلاج القلق والاكتئاب واضطرابات المزاج الأخرى.

The Diverse Microbiome of the Hunter-Gatherer
الميكروبيوم المختلف لدى الإنسان الصيّاد - الجامع للثمار

<S. L. شنور>

ARCHAEOLOGY

علم الآثار

The Pyramid Effect
تأثير الهَرم

<Z. زوريك>

لم يقتصر دور العمال الذين شيّدوا أشهر الصروح المصرية على جرّ كتل الحجارة؛ فقد شكّلوا قوة عمل منتقاة وعالية التنظيم استخدمت شبكاتٍ تجارية موسعة للتزود بمواد البناء.

EVOLUTION

تطور

The Most Invasive Species of All
النوع الأكثر اجتياحا من كافة الأنواع

<C. N. ماريان>

من بين جميع الأنواع البشرية التي وجدت، ثمة نوع واحد فقط استوطن كوكب الأرض. فما الذي أوصلنا إلى هذا القدر من النجاح؟

NEUROSCIENCE

Why We Have Free Will

علم الأعصاب

لِمَ نمتلك إرادة حرة

<E. ناهمياس>

صحيح أن **العصبونات** neurons تُطلق تعليماتها في رأسك قبل أن تدرك أنك قد اتخذت قرارا ما بشأنها؛ لكن هذا الاكتشاف لا يعني أنك قد تحولت إلى «دمية بيوكيميائية.»

INNOVATION

WORLD CHANGING IDEAS

ابتكار

أفكارٌ تُغيّر العالَم

<G. سيدر> – <K. بيرسون> – <D. ليڤيتان> –
<M. فيسيڤين> – <ا. گرينمير> – <ا. بيلينگڤ> –
<H. K. كُورَاگ> – <Ch. Q. تشُويْ> – <D. يُوهاسْ> – <D. F. مارون>

عشر طرق سيُصدّع العِلْمُ بها العالَمَ الذي نعيش فيه ويحسّنُهُ، منها: تصميمُ موادَّ جديدة ذرّةً ذرّةً باستخدام حواسيب عملاقة وميكانيك الكم – مكوّنات مُرَكَّبٌ بعضها فوق بعض – إنسالات (روبوتات) مستوحاة من الديدان والأخطبوطات – شاشات ڤيديو قابلةٌ للتمديد والطّيّ – تحويل ثنائي أكسيد الكربون إلى صخور صلبة – مُطَهِّرٌ يمكن أن ينقذ آلاف المواليد الجدد – وأكثر من ذلك.

LIFE SCIENCE

The Secret Lives of Horses

علم الحياة

الحياة الخفية للخيول

<W. وليامز>

تكشف مراقبات طويلة للخيول عن مجموعة من سلوكيات وتصرفات غير متوقعة.

متشكك

هل يمكن للديمقراطية أن تقود إلى سلام دائم؟
<M. شيرمر>

علم الصحة

إن مجرد الوقوف يمكن ببساطة أن يخفض من خطر الإصابة بالبدانة والمرض والوفاة.
<ل. A. ليڤاين>

يشرف على إصدار المجلة :
د. **عدنان الحموي** - رئيس التحرير

مراسلات التحرير توجه إلى: **رئيس تحرير** «***مجلة العلوم***»

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

ص.ب: 20856 الصفاة، 13069 ـ دولة الكويت

هاتف: 22428186 (965+) ـ فاكس: 22403895 (965+)

العنوان الإلكتروني: oloom@kfas.org.kw

الاشتراكات

	بالدينار الكويتي	أو بالدولار الأمريكي
* للطلبة والعاملين في سلك التدريس و/ أو البحث العلمي	12	45
* للأفراد	16	56
* للمؤسسات	32	112

وتحول قيمة الاشتراك بشيك مسحوب على أحد البنوك في **دولة الكويت**.

الأشعة.. ثورة في مجال الطب

د. طارق البكري

الأشعّة هي عبارة عن طاقة منتشرة في حيّز معيّن، تنتشر على شكل موجات، من مصادرها الشمس وأنواع عدة من الأجهزة، وهي الآن إحدى الطرق الطبية المستخدمة في الكشف عن الإصابة بمرض من الأمراض والعلاج، وتتعدد أنواعها، ولكلّ نوع منها وظيفة تؤدّيها.

مكتشف الأشعة

نجح عالم الفيزياء الألماني فيلهلم كونراد رونتغن في اكتشاف الأشعة السينية (X) التي شكلت ثورة في مجالي الطب والصناعة، وهذا الاكتشاف قاده إلى الفوز بجائزة نوبل الأولى في الفيزياء عام 1901.

ولد رونتغن في 27 مارس 1845 في مدينة ريمشايد الواقعة في ولاية شمال الراين وستفاليا، وهناك قضى السنوات الأولى من طفولته قبل أن يهاجر مع أسرته إلى هولندا عام 1848. وفي عام 1868 حصل على دبلوم هندسة الآلات قبل أن يبدأ بدراسة تخصص الفيزياء الذي حاز فيه درجة الدكتوراه عام 1869.

بعد ذلك درَّس في عدد من الجامعات الأوروبية، وفي 10 فبراير 1923 توفي بعد إصابته بمرض السرطان نتيجة لكثرة تعرضه للأشعة خلال تجاربه بحثاً عن الأشعة السينية.

جراحة التوضيع التجسيمي

تقنية جراحية تَستعمل التصوير الطبي لتَحديد مكان المرض على شكل ثلاثي الأبعاد، لهدف استخدام أداة جراحية، أو توجيه حزمة من الأشعة.

من أنواع الأشعّة

الأشعّة العاديّة: تسمّى أيضاً السينية والمؤينة، وتستخدم لأمور عدة منها الكشف عن وجود الكسور.

الأشعّة الصبغية: في هذا النوع من الأشعّة يحقن المريض بسائل يظهر الأمكنة التي يراد تصويرها، وهذا النوع من الأشعّة يشبه إلى حدّ كبير الرسم بالظلال، ويستخدم لتصوير الأوردة، والجهاز البولي، والكلى، والرحم.

الأشعّة المقطعية تستخدم للكشف عن الإصابات والأمراض في بعض أجزاء الجسم، مثل: البطن، والرقبة، والعمود الفقري، والصدر، إضافة إلى الأجزاء الصغيرة المنتشرة في الجسم، مثل الغدّة النخامية.

الموجات فوق الصوتية تعتمد على الموجات فوق الصوتية حيث توجّه هذه الموجات في الجسم، بتردّدات متفاوتة، ويتمّ تسجيل تردّدها بأجهزة ذات حساسية عالية.

موجات الرنين المغنطيسي، ويتمّ من خلالها تصوير أجزاء وأعضاء الجسم على شكل مقاطع صغيرة.

بين الأشعة التشخيصية والعلاجية

يرى الأطباء أنه في معظم الأحوال يتوقف الخطر المحتمل من الأشعة على جرعة الأشعة التي يتعرض لها الانسان. وفي مجال الأشعة التشخيصية فإنَّ جرعات الأشعة المستخدمة لا ترقى إلى درجة الخطر بما يتيح للمريض أن يجري الفحص وأن يعيده إذا لزم الامر. ويختلف الأمر عن الأشعة العلاجية التي تستخدم في العلاج الإشعاعي للأورام حيث تستخدم جرعات عالية قاتلة للأنسجة بغرض القضاء على الأورام الخبيثة.

كلمة إشعاع

اسم يطلق على جميع أصناف التموجات التي تنتشر خلالها الطاقة؛ مثل الإشعاع الضوئي، الإشعاع الذري، إشعاع كهرومغنطيسي .. إلخ. وفي الطب؛ إشعاع يستعمل لأغراض تشخيصية وعلاجية.

فوائد واضرار

يؤكد الأطباء أن أجهزة الأشعة الطبية آمنة إلى حد كبير، ويكمن الضرر فقط في التعرض المتكرر والمتقارب لها. وعلى الرغم من ذلك ما زال بعض الأشخاص يتجنبون التعرض لها خوفاً من الإصابة بالسرطان، لاسيما أن هناك دراسات ربطت بين زيادة استخدام التصوير الإشعاعي والإصابة بالسرطان.

لكن الدراسات تؤكد أن جسم الإنسان قادر على إصلاح الأضرار الناجمة عن الجرعات الصغيرة الصادرة عن أشعة الصور الطبية. وخلاصة رأي العلماء أن فوائد استخدام الأشعة في الفحوص الطبية تفوق أضرارها، شرط عدم الإفراط في ذلك.

فمقدار ومدة التعرض للأشعة يؤديان دوراً في تحديد الضرر على الإنسان، لذا ينصح الخبراء بتسجيل تاريخ التعرض للصور الشعاعية، وذلك لتجنب التعرض المتكرر والمتقارب للأشعة، أما المرأة الحامل فعليها تجنب الصور الإشعاعية طوال فترة الحمل.

الفائزون في الدورة السادسة لجائزة الكويت للمحتوى الإلكتروني (2015-2016)

أولاً: الحكومة الإلكترونية:

المركز	اسم المشروع باللغة العربية	نوع المشروع
الأول	موقع "نظام الخدمات الإحصائية" على الإنترنت	موقع على الإنترنت www.paci.gov.kw/stat
الثاني	نظام إدارة المراسلات الإلكترونية والتوقيع الإلكتروني	مشروع يقدم بأكثر من وسيلة بنفس الوقت Cross media
الثالث	نموذج تقييم المناقصات	شبكة داخلية «إنترانت» www.kockw.com

ثانياً: التعليم الإلكتروني:

المركز	اسم المشروع باللغة العربية	نوع المشروع
الأول	برنامج «شيف إن هاند» (الطاهي بين يديك)	برنامج للهواتف المحمولة
الثاني	موقع «تعليم المهتدين الجدد» على الإنترنت	موقع على الإنترنت www.New-Muslims.info
الثالث	برنامج «قرآن بيديا»	برنامج للهواتف المحمولة

ثالثاً: التراث الإلكتروني:

المركز	اسم المشروع باللغة العربية	نوع المشروع
الأول		
الثاني	موقع «مجلة خليجسك» على الإنترنت	موقع على الإنترنت www.khaleejesque.com
الثالث	برنامج «مواقيت الكويت»	برنامج للهواتف المحمولة
الثالث (مكرراً)	الموقع الإلكتروني لتوثيق تاريخ عائلة الخالد	موقع على الإنترنت www.alkhaledfamily.com

رابعاً: العلوم الإلكترونية:

المركز	اسم المشروع باللغة العربية	نوع المشروع
الأول	مكتبة إندي (منظومة المعدات الفلكية المفتوحة)	موقع على الإنترنت وبرنامج لأجهزة الحاسوب المكتبية cross media - www.indilib.org
الثاني	نظام «تتبع حقن الآبار»	شبكة داخلية «إنترانت» www.kockw.com/KOC menu/Drilling & Technology Directorate/Well Surveillance Group/Steam Injection Tracking System
الثالث	نظام «اتخاذ القرار الآلي»	برنامج للهواتف المحمولة

خامساً: الاحتواء الإلكتروني:

المركز	اسم المشروع باللغة العربية	نوع المشروع
الأول	إذاعات القرآن الكريم	مشروع يقدم بأكثر من وسيلة في الوقت نفسه Cross media
الثاني	موقع «خير أون لاين» على الإنترنت	موقع على الإنترنت www.khaironline.net
الثالث	موقع «مشروع أيادي بيضاء التطوعي» على الإنترنت	موقع على الإنترنت www.whitehandsq8.com
الثالث (مكرراً)	موقع «عطاء هب» على الإنترنت	www.atahub.org

سادساً: الترفيه الإلكتروني:

المركز	اسم المشروع باللغة العربية	نوع المشروع
الأول	لعبة «الدامة»	برنامج للهواتف المحمولة
الثاني	«قصص ناصر»	برنامج للهواتف المحمولة
الثالث	قطوف الخير	موقع إلكتروني وتطبيق للهواتف المحمولة http://qutoof.redsoft.org/

سابعاً: الصحة الإلكترونية:

المركز	اسم المشروع باللغة العربية	نوع المشروع
الأول	النظام الآلي لمراقبة السلامة في عمليات الحفر	برنامج لأجهزة الحاسوب المكتبية
الثاني	موقع «قصتي مع السلياك – التوعية عن مرض السلياك» على الإنترنت	موقع على الإنترنت www.q8celiacpatients.org
الثالث	برنامج «نادي أطباء أطفال الكويت»	برنامج للهواتف المحمولة

ثامناً: التجارة الإلكترونية:

المركز	اسم المشروع باللغة العربية	نوع المشروع
الأول	موقع «أجار أونلاين» على الإنترنت	موقع على الإنترنت www.ajar.com.kw
الثاني	موقع «ستودنت هب» على الإنترنت	موقع على الإنترنت www.studenthub.co
الثالث	قبقب دوت كوم	موقع على الإنترنت www.gobgob.com

الجهة المالكة	الأفراد التابعون للجهة
الهيئة العامة للمعلومات المدنية	محمد حسين العمر - مساعد محمود العسعوسي
وزارة المالية	عبدالغفار عقيل العوضي
شركة نفط الكويت	عبدالعزيز علي رضا - سعيد محمد الشاهين - يوسف حبيب الخالدي - خالد سامي العلي

الجهة المالكة	الأفراد التابعون للجهة
فرد	محمد جاسم المحيطيب
جمعية النجاة الخيرية -لجنة الدعوة الإلكترونية	عبدالله محمد العجيل
مجموعة أفراد	حمد جمال الثنيان - حمد يوسف الغانم - عبدالعزيز غازي الزنكي - عبدالله حسن علي - خزام عبدالله الحمدان

الجهة المالكة	الأفراد التابعون للجهة
مؤسسة خليجسك للنشر والتوزيع	الشيخة فوز فهد الصباح
فرد	مزيد أحمد العبدالجليل
فرد	ضاري حمد الخالد

الجهة المالكة	الأفراد التابعون للجهة
فرد	جاسم خزعل مطلق
شركة نفط الكويت	عبدالعزيز علي رضا - سعيد محمد الشاهين - زهرة عباس الصراف - عبدالله نصر الله عبدالله
فرد	عبدالعزيز مال الله العوضي

الجهة المالكة	الأفراد التابعون للجهة
جمعية النجاة الخيرية لجنة الدعوة الإلكترونية	عبدالله محمد العجيل
جمعية الإصلاح الاجتماعي - الرحمة العالمية	عبدالرحمن عبدالعزيز المطوع
فرد	منيرة محمد المهدي
منظمة عطاء هب	فاطمة هاشم الموسوي

الجهة المالكة	الأفراد التابعون للجهة
فرد	مزيد أحمد العبدالجليل
فرد	غالية صلاح المطوع
الأمانة العامة للأوقاف	ندى عبدالرحمن البسام- باسمة أحمد الفيلكاوي - منال خالد الفرحان

الجهة المالكة	الأفراد التابعون للجهة
شركة نفط الكويت - مجموعة الأبحاث والتكنولوجيا	حسين زايد العجمي
فرد	سعاد فهد الفريح
مجموعة أفراد	آمنة فاضل الكوت - هشام منصور حجاب - إيمان مبارك العنيزي

الجهة المالكة	الأفراد التابعون للجهة
مجموعة أفراد	شاهين منصور الخضري - طلال يعقوب الياسين - علي أحمد تقي
فرد	خالد بسام المطوع
فرد	نواف سالم ارحمه

مركز جابر الأحمد للطب النووي و التصوير الجزيئي

تأسس مركز جابر الأحمد للطب النووي والتصوير الجزيئي ليكون صرحاً علمياً مميزاً في المجال العلمي والأكاديمي والطبي الإكلينيكي، ويسعى إلى أن يكون مركز تدريب وطنيا وإقليميا لتوفير الكفاءات البشرية في علوم الطب النووي.

ويتبع المركز مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، حيث تتعاون ثلاث جهات أساسية في الإشراف على العمل فيه وتشغيله وهي: المؤسسة، ووزارة الصحة وجامعة الكويت. وتتركز رسالته في تقديم خدمة التصوير الطبي الجزيئي للمرضى، وتوفير قاعدة أكاديمية لإجراء الأبحاث العلمية و الإكلينيكية.

ونظراً لتوفر أجهزة التصوير البحثي والمعجل (المسرع) الدائري القادر على إنتاج مواد مشعة فريدة، سيتمكن الأطباء والباحثون الأكاديميون في المركز من إجراء أبحاث طبية أساسية وإكلينيكية لم يتمكنوا من إجرائها في السابق ولا تتوفر في العديد من المراكز والجامعات العالمية. و تتركز هذه الأبحاث في مجال التصوير الجزيئي المستخدم لدراسة و تشخيص الكثير من الأمراض الشائعة مثل: السرطان، و الصرع و الخرف، و أمراض القلب و تصلب الشرايين، و الأيض و السمنة، و الالتهابات المزمنة. ويستهدف المركز تكوين قاعدة أساسية لتوفير الحاجات الأكاديمية بالتعاون مع كلية الطب بجامعة الكويت، وتأسيس قاعدة أكاديمية للتعليم والتدريب في مجال الطب النووي والتصوير البوزيتروني على المستوى المحلي والإقليمي والعالمي، وتوثيق التعاون العلمي مع الوكالات الدولية و الجامعات العالمية من خلال المشاركة في الأبحاث الإكلينيكية و الفعاليات الأكاديمية، ومنها الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

ويضم المركز مُعَجّلا دائريا لإنتاج النظائر المشعة للاستخدام الطبي يعد الأكبر على مستوى الكويت، مما يُمَكّنه من إنتاج مواد مشعة فريدة غير متوفرة حالياً في الكويت و العديد من الدول المجاورة. وتم تجهيز وحدة إنتاج المواد المشعة في المركز حسب أفضل المواصفات لإنتاج مواد مشعة مطابقة لأفضل المعايير الدولية المستخدمة في الصيدلة الإشعاعية. ويحتوي المركز على كاميرا للتصوير البوزيتروني الإكلينيكي المدمج مع الأشعة المقطعية ثلاثية الأبعاد.

ويقدم المركز خدمات عدة منها التصوير البوزيتروني للمرضى مع التركيز على أمراض السرطان و المخ و القلب و الأوعية الدموية والعظام. و إجراء فحوص طبية متميزة أهمها: فحص تروية القلب باستخدام مادة الأمونيا المشعة لتشخيص مرض تصلب الشرايين التاجية الذي يعتبر من الأسباب الرئيسية للوفاة في العالم. ويطمح المركز لإنتاج مواد مشعة خاصة لبعض أنواع السرطان التي لا يمكن تصويرها بباقي أجهزة التصوير الطبي، و من أهمها سرطان البروستاته.

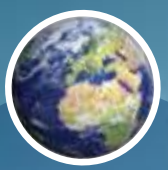
د. نهيل النفيسي

مديرة مركز جابر الأحمد للطب النووي والتصوير الجزيئي

أنشأته مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
Founded by Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

المركز العلمي
THE SCIENTIFIC CENTER

كوكبك بحاجة إليك
YOUR PLANET NEEDS YOU



قم بجولة في سنة 2050
لتجربة حياة المستقبل
على كوكبنا

ADVENTURE INTO 2050
A HANDS-ON EXHIBITION
FOR THE
ECO-GENERATION

UNTIL 2016/9/17 حتى

Discovery Place

1848 888
www.tsck.org.kw
tsckuwait
SciCenterKw
SciCenterKw
SciCenterKw

مركز جابر الأحمد للتصوير الجزيئي

Jaber Al Ahmad Center for Molecular Imaging

أنشأته مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

Founded by Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

KFAS
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

التقدم العلمي
AL-TAQADDUM AL-ʿILMĪ

من المباراة الرياضية إلى الأشعة «السينية»

د. طارق البكري

هدية مجلة التقدم العلمي - العدد (94) - يوليو 2016

هدية العدد (94)

التقدم العلمي

AL-TAQADDUM AL-ʿILMĪ

تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

العدد 94 - شوال 1438 هـ - يوليو 2016م

رئيس التحرير

د. سلام أحمد العبلاني

قصة

د. طارق البكري

رســـوم

منال محجوب

التقى طلالٌ في عطلة نهايَة الأُسبوع فَريقَ النَّاشئينَ في النَّادي الرِّياضي، للَّعب مَعَ فريقِ النَّادي المُحترف في مباراة وديَّة تستهدفُ اختيارَ عددٍ من اللاعبين الناشئين المتميزين للعب مستقبلاً في فَريقِ المحترفين.

عندما بَدأت المُباراة لَعبَ طلال ببراعةٍ مثلَ سائر فَريق الناشئين.. وخلال اللعب قفزَ طلال قفزة عاليةً لضَربِ الكُرةِ برأسه، لكنَّه انحرفَ عنها وفقد توازنه ووقع على جنبه الأيمن، وصَرخَ من شدة الألم، فطلبَ منه حَكمُ المباراة أنْ يبقى مُستلقياً على الأرض إلى أنْ تأتي سَيارةُ الإسعاف.

وعندَما وَصلتْ سَيارة الإسعاف فَحَصَه المُسْعفونَ، وَقاموا بنَقلِه إلى المُستشفى حيثُ أَجْرى له الطبيب أشعَّة سينية «إكس»، ثم أخبرَه أنَّ يَده مكسورةٌ وسيجبرها لأسبوعين تقريباً حتى يَلتحمَ العَظم، وَأوصاه بألا يحرِّك يده بعنفٍ وأنْ يتجنبَ لعبة كرة القدمِ حتَّى يَشفى تمَاماً.

في اليوم التَّالي اجتمعَ أصدقاء طلال فِي المَدرسة يُهنئونه على سَلامَته، وصارَ يحكي لَهم مَا حَدثَ مَعه، وَقال لَهم إنَّه شَعر بِاسْتِغرابٍ شَديد عِندما رَأى عِظام يَدِه مَكسورة بَعدَ تَصويرها بِأشعَّة «إكس».

أَحدُ الطلابِ ويُدعى عَامر اسْتغرب كيفية تُمكِّن الصُّورة من كشف العِظام من تحت اللحم. وَعندَما دَخل الأصدقاءُ الفصلَ سألَ عامر أستاذَ العلوم عن الأشعَّة، فضَحك الأستاذ وَقال: يبدو أنَّ مَا أصابَ طلال فرصة لنا لِكَي نتعلمَ شيئاً جَديداً مُهماً عن الطب والتصوير الطبي. مَا رأيكم أن ننظِّمَ رِحلةً علمية إلى مركز التصوير في المستشفى لنعرف المزيد عَنِ الأشعة وتطبيقاتها؟

وَبعدَ أن عرض المعلِّم الفكرة على مدير المدرسة، تم الاتصال بالمستشفى لتنظيم الرحلة، ثمَّ طلبَ من الطلاب إعداد مختصرٍ عن أنواع التصوير

الإشعاعي حتَّى تَكونَ لديهم مَعرفةٌ نظرية كَافية قبلَ الذَّهابِ إلى المستشفى.

وانهمك الطلاب جميعاً في إعداد اللوحاتِ والأبْحاث، وَكانَ كلُّ واحدٍ منهم يحاول أن يبتكرَ شيئاً مختلفاً. وَفي اليومِ التالي فاجأ أحدُ الطلاب وَيدعى جَلال الجَميع بأنَّه أعدَّ لوحةً كبيرةً تتحدث عن مُكتَشِفِ الأشعة فيلهيلم ريتشارد رونتغن.

طلبَ المعلِّمُ منْ جَلال أنْ يقدمَ لطلابِ فَصلهِ مُحاضَرة قَصيرةً يتحدثُ فيها عنْ هذا العالمِ الألماني الشهير، فقال جلال: إنَّ رونتغن كانَ أوَّل فيزيائي يمنحُ جائزةَ نوبل عام 1901 تقديراً لإسهاماته العلمية التي قادت إلى ثورة علمية في مجال التشخيص الطبي، وَتوفي في فبراير 1923 بعد إصابته بمرض السرطان نتيجة لكثرة تعرضه للأشعة خلال الأبْحاثِ التي كانَ يُجريها فِي مَجال أشعِّة «إكس».

قال المعلِّم: إن اكتشاف أشعة

«إكس» كانَ فتحاً كبيراً في الطب.. هلْ يُمكِنك يا طلال أنْ تشرحَ لنا كيفَ اكتشف رونتغن ذلك؟

فرحَ طلال بِهذا السُّؤال لأنَّه يعرفُ الإجابة، فقالَ: سلَّط رونتغن شعاعاً إلكترونياً داخل أنبوب زجاجي مُفرَّغ من الهواء، تنطلقُ داخله إلكترونات من قطب كهربائي سالب إلى قطب موجب، وقام بتثبيتِ شاشةٍ فسفوريةٍ أمَامَ الأنبوب، وعندَما بَدأتِ الشَّاشة بالتوهج إثر اصطدام شعاعِ الإلكتروناتِ بها؛ وَضَعَ يَده مصادفة بَينَ الأنبوبِ والشَّاشة فشَاهد عظامَ يَدَه.

المُعلِّم: رَائِعٌ جداً.. وَمنْ يحدِّثنا الآنَ عمَّا أحدثتْه الأشعةُ منْ ثورةٍ طبيةٍ؟

قالَ فيصل بَعدَ أنْ طلبَ الإذن: باتَ بوسعِ الأطباء تشخيصُ كُسورِ العِظام وَتصوير الأعضاء البَشرية، فَضْلاً عنِ اسْتخدام هذه الأشعة في عِلاجِ الأورام السَّرطانية واكتشافِ حصوات الكلى.. وغيرِ ذَلكَ كثير..

قالَ المُعلم: اختراعات الأشعة تَواصلت باكتشاف العديد من أنْواعٍ جَديدة، مِنها الأشعَّة المقطعية.. مَنْ يحدثنا عنها؟

قال محمد: لَو سَمحتَ لي يا أستاذ؛ اختراعُ الأشعِّة المقطعية أدَّى إلى ثورةٍ عامةٍ وتطور في الطب، والفارقُ الأساسيُّ بين الأشعَّة العادية والمقطعية أنَّ الأوْلى ترسمُ ظلالاً للأعضاء دون تمييزٍ لِما في دَاخلها، في حين أنَّ الثانية توضح العضوَ من الداخل، ومن ثمّ فإن قدرتها التشخيصية تكون عالية، عِلماً أنَّ الأشعة المقطعية تستخدم الأشعة العادية نفسها لكنها تعتمد على حسابات معقدة يجريها الحاسوب، وقد

تحتاجُ إلى حقن صَبغة في الوريدِ أو عنْ طريق الفم، وَالطبيب هوَ منْ يحدِّد نَوعَ الأشَّعة التي يَحتاجُ إليها المَريض.

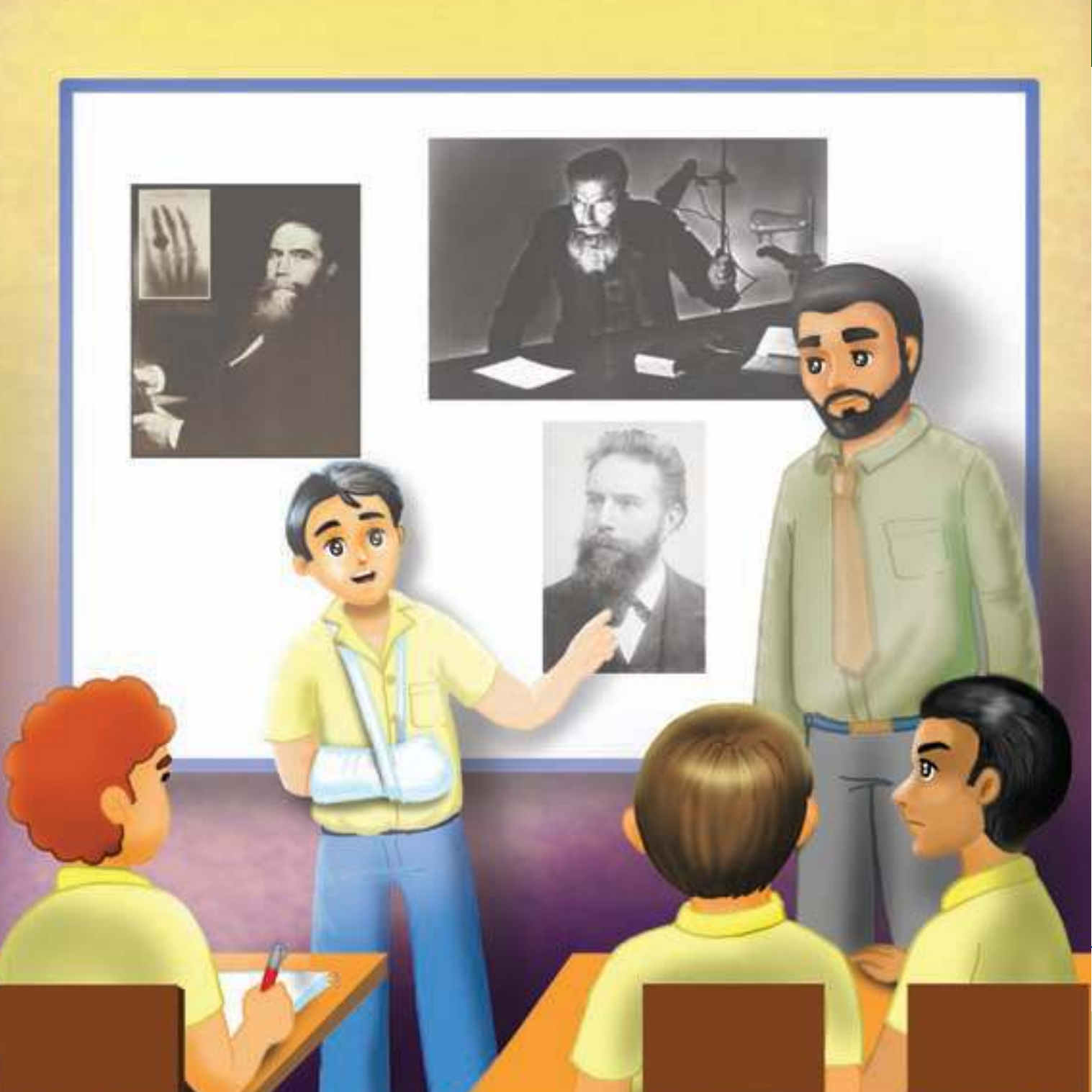
يَسْتأذِنُ أحَدُ التَّلاميذِ وَيُدْعى عَادِلٌ فَيقولُ: هُناك نوعٌ مِنَ الأشعَّة اسْمُه «الرَّنين المَغنطيسي» المَعروف باسم (آر. أم. آي) يُشبِهُ الأشعَّة المَقطعية، لكنَّه يَسْتَخْدِمَ مَجالاً مغنطيسياً قوياً بدلاً منَ الأشعة لتصوير أنْسِجَةِ الجِسم وإعطاء صورةٍ واضِحَةٍ ومفصلة لها. وَهو يَتميزُ عنِ الأشعَّةِ العادية بقدرتهِ على إظهارِ الأنسجة الرَّخوَة مثل العضلات والأربطة والأوتار التي لا تظهر في الأشعَّةِ العاديَّة. كمَا يتميزُ بإظهاره للتغيراتِ داخل العظام مثل وجود تورُّم أوْ نَقصٍ بالدَّورة الدموية داخل العظام. وهو يقدم صورة ذات تفاصيل أدق وأوضح، وَقَدْ بَدأ اسْتخدَامه عَام 1980.

المعلم : ننتقل الآن إلى نوع آخر من التصوير وهو البوزيتروني.. مَنْ لَديهِ مَعلوماتٌ عنه؟

يقول سعود: إنَّها تِقنية تَصوير في الطب النووي تبينُ صُوراً ثُلاثيةَ الأبْعادِ لِبَعضِ أعضاءِ الجِسم، ومَا قد يَكونُ فيها مِنْ وَرَمٍ سَرطاني، كما يمكنُ بواسطتها تفقدُ مختلفِ العَملياتِ الوظيفيةِ فِي الجِسمِ، مثل العمليات الحيوية للجهاز الهضمي.

المعلم: رَائِعٌ يا سُعود.. وَمنْ يُحدثنا الآنَ عنِ التَّصوير الجُزيئي؟

يَقول طلال: تُستخدم تقنيةُ التصوير الجُزيئي للتَّعرفِ إلى المَواد التي يَرتبطُ وُجودُها فِي الجِسْمِ بِبَعضِ الأمـراضِ، وبِمَا يَخدُم الطبَّ فِي الكَشفِ المُبكِّرِ عَنِ الأَمْـراضِ وَفِي عِلاجِها أو السَّيطَرَةِ عَليها. وَهذا التَّصويرُ الجَديدُ نِسبياً، يُمكِّن الأطباءَ مِنَ الكَشفِ عنْ أُولَى المَواد التي

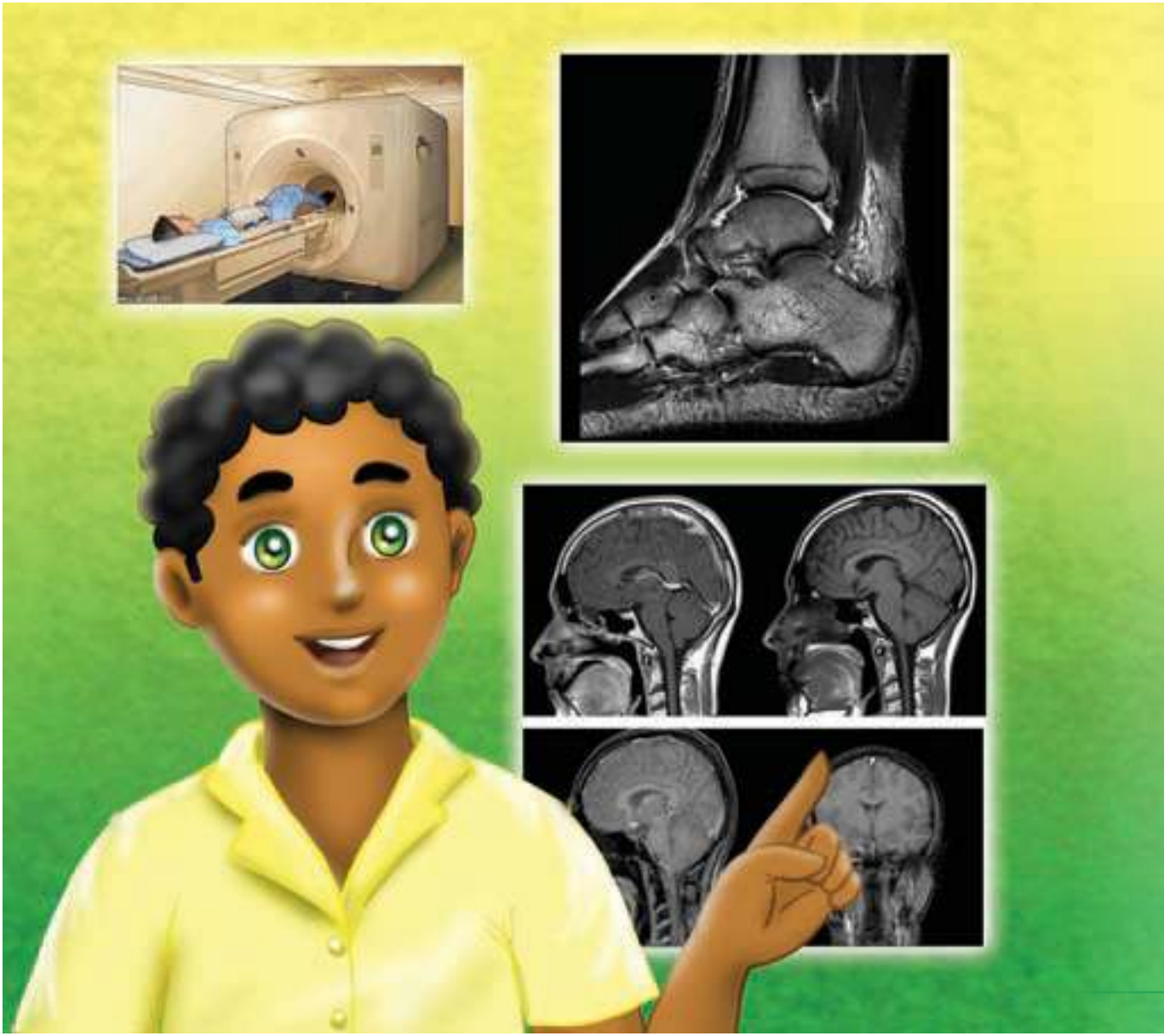


تَرْتَبِطُ بِنشوءِ الأَمْرَاضِ مِنْ خِلالِ التَّعرُّفِ إلى التَّغيراتِ الجزيئية التي تُشيرُ إلى حدوثِ مَرضِ السرطان قبلَ أنْ تظهرَ أيُّ أعراضٍ كبيرة على المَريض.

وَيتابعُ طلال: طريقة التصوير الجزيئي لَا تعتمدُ كما هو سائدٌ على التغيرات التي تجري على لونِ الأنْسجة تجاه بعضِ الصبغات، وإنَّما تتقصى العمليات الحيوية الجَارية فِي الخليَّة والجزيئاتِ النَّاتجةِ عنها.

المعلم: شكراً لكَ يا طلال على هذا التفصيلِ المفيدِ.. لكنْ هلْ وَجدَ أحدُكم معلوماتٍ عنِ الأشعَّة التداخلية؟

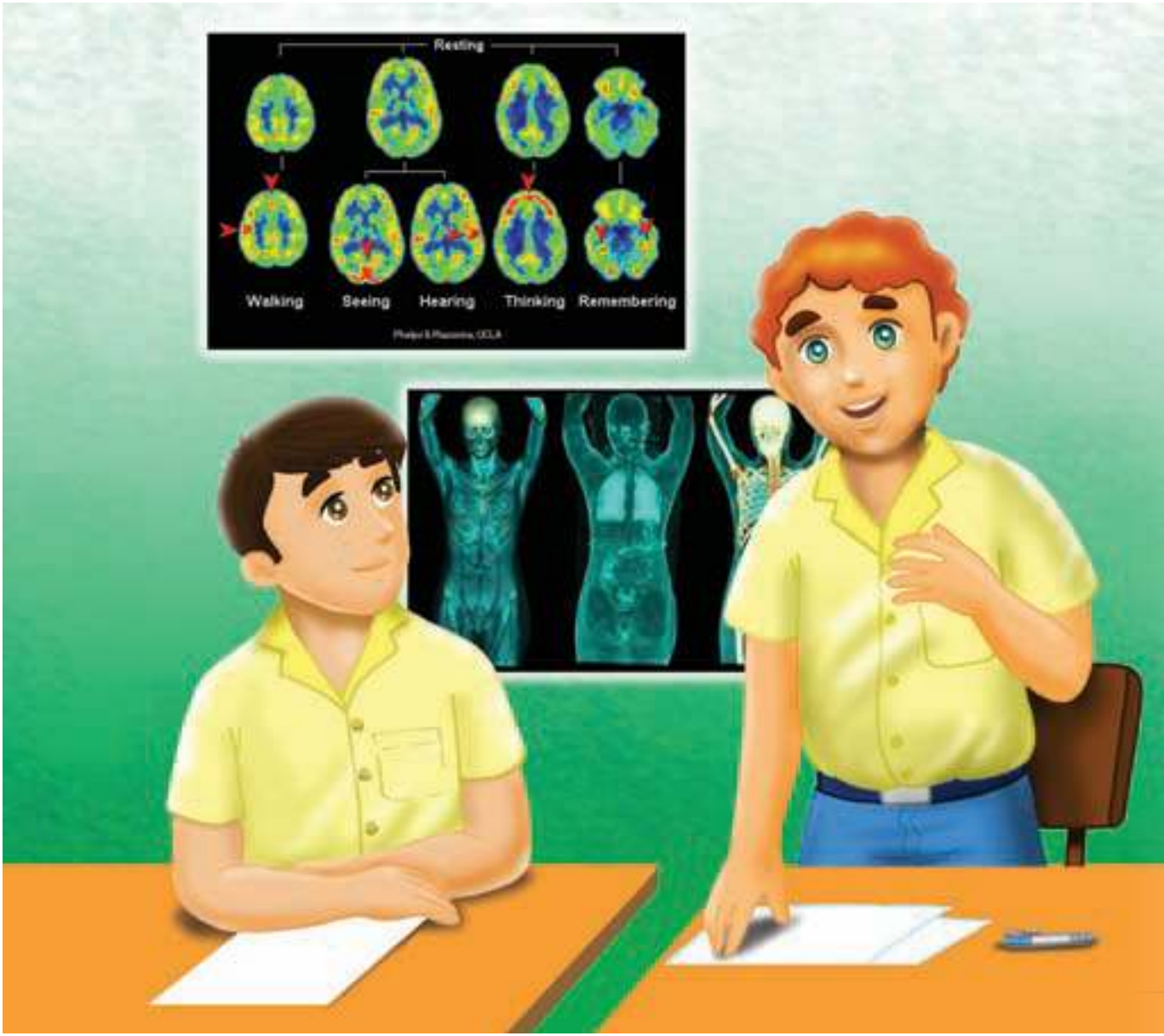
يَرفع وليدٌ يدَه طالباً الإذن بالكلام، ثمَّ يقول: هناك أمرٌ استجدَّ في الجِراحة عن طريق الأشعة، سمِّيَ بالأشعة التداخلية، وهي حقيقة ليستْ



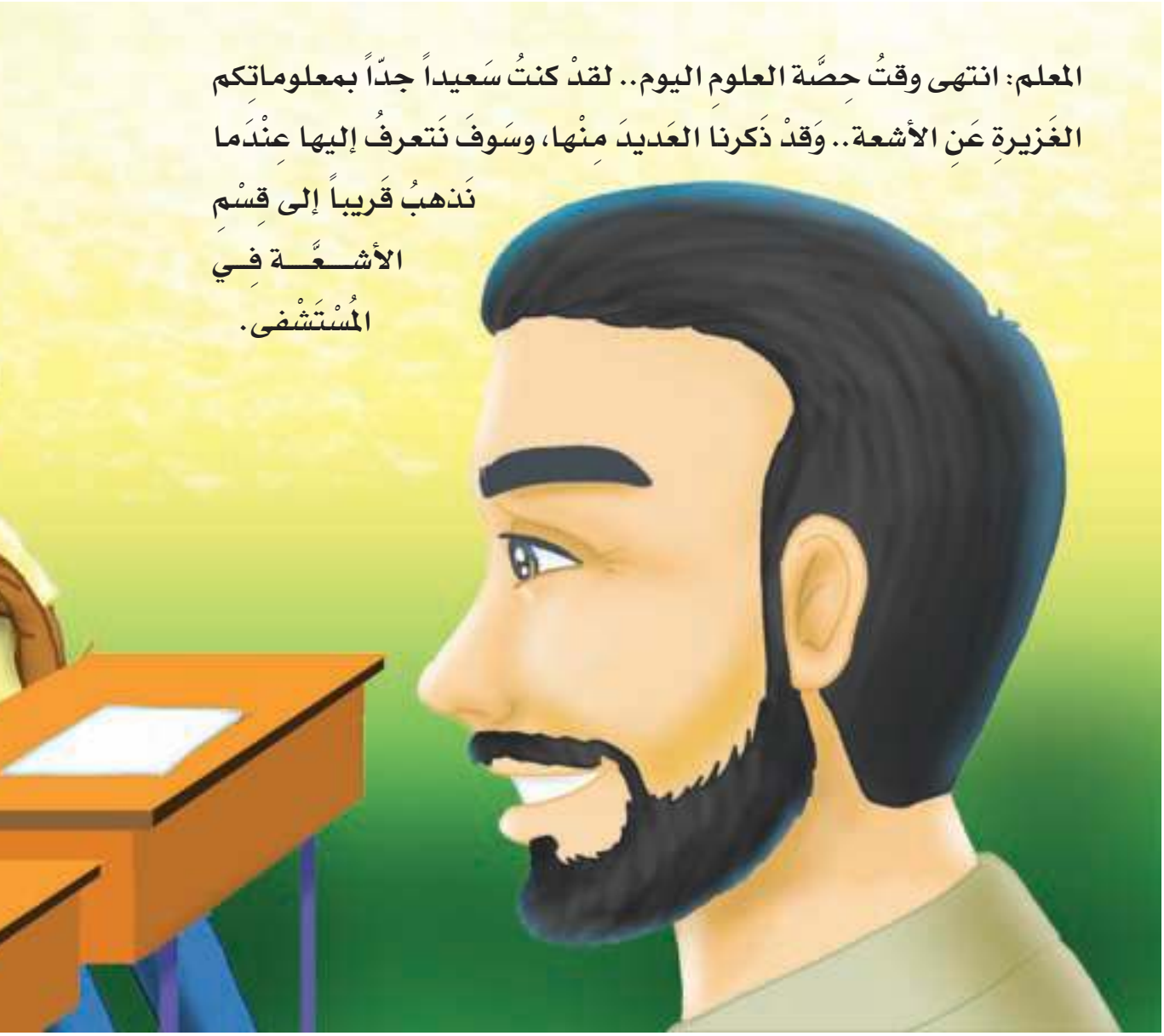
نَوعاً مِنَ الأشعة لكنها علمٌ جديد، يُعنى باسْتِخدام أنْواعِ الأشعَّة المُختَلِفَة كوَسِيلة للاسْتِرشادِ أثناء إجراءِ تدخلات فِي دَاخل الجِسم البَشري باستخدام أدواتٍ دقيقة، مثلَ الإبرِ والقساطِر، دُونَ إجراء جراحة.. إنها باختصار «العَمَليات غَيْر الجِراحية».

المعلم: مثل ماذا؟

وليد: قبلَ اختراعِ الأشعَّة كانَ الجَراحُ يضَّطر لِفتحِ بَطنِ المريض لاستئصالِ العينة وتحليلها للوصول إلى تشخيصٍ دقيق.. أمَّا الآنَ فجَرى اختصار العمليَّةِ في إبرة صَغيرةٍ توجه بِالأشعَّةِ نحو الهدفِ فتقتطعُ جزءاً منه، فِي عملية بسيطة دونَ جِراحَةٍ.


Resting
Walking
Seeing
Hearing
Thinking
Remembering

المعلم: انتهى وقتُ حِصَّة العلومِ اليوم.. لقدْ كنتُ سَعيداً جدّاً بمعلوماتِكم الغَزيرةِ عَنِ الأشعة.. وَقدْ ذَكرنا العَديدَ مِنْها، وسَوفَ نَتعرفُ إليها عِنْدَما نَذهبُ قَريباً إلى قِسْمِ الأشـــعَّـــة فِـــي المُسْتَشْفى.



يصفق التلاميذ تعبيراً عن سعادتهم.. فيما يضْحكُ طلال لأنَّه لا يَسْتطيعُ أنْ يُصفِّقَ بيدِه المَكسورة.. فيَشكُره جَميعُ الطلابِ لأنَّه كانَ سَبباً فِي مِعرفَتِهم بكلِّ هذِّه المَعلوماتِ الجَديْدَة.

فكّر ثم أجب

- عندما أصيب طلال في الملعب لماذا طلب حكم المباراة منه أن يبقى ممدداً على الأرض بانتظار سيارة الإسعاف؟
- كيف عرف الطبيب أن يد طلال مكسورة؟
- ما معنى الأشعة السينية «إكس» ومن هو مكتشفها؟
- كيف تم اكتشاف إشعة «إكس» مصادفة؟
- لماذا شكل اكتشاف أشعة «إكس» فتحاً كبيراً بالطب؟

- ما هو الفرق بين أشعة «إكس» والأشعة المقطعية؟
- ما معنى «الرنين المغنطيسي»؟
- ما هو «التصوير الجزيئي»؟
- ما معنى «الأشعة التداخلية»؟
- حاول البحث عن أنواع أخرى من التصوير لم يتم ذكرها في القصة؟

ص. ب : 25263 الرمز البريدي 13113 الصفاة-الكويت
فاكس : 22278161(965+) هاتف : 22278160(965+)
e-mail: magazine@kfas.org.kw