الذرات المشعة

ومنافعها الحيوية[1]

نقلها عوض جندي
عن مجلة خلاصة العلم الاميركية

يستعمل العلماء « السيكلوترون » وهو جهاز تهشيم الذرة لحلّ معضلات جمة من غوامض علمي وظائف الاعضاء والطب . وقد أسفرت مباحثهم عن كشف معلومات جديدة في المتابوليزم metabolism ويُقصد بها جميع التغيرات الكيميائية في الاجسام الحية ، واستحالة الاغذية والطاقة البشرية في نُسُج حية . ويقوم جهاز تهشيم الذرة بعجائبه إذ يستطيع تحويل المواد العامة المألوفة ، كملح الطعام الى مواد نادرة تكتسب بعض مزايا الراديوم . وذلك حينما يطلق السيكلوترون قذائفه ، وهي الدترونات ، على العنصر المقصود اكسابه مزية الاشعاع أي جعل ذلك العنصر مميزاً أو موسوماً بسمة الاشعاع التي تتيح كشفه وتمّ على موقعه حينما يسري في الجسم البشري . وتلك هاتيك العناصر المشعة ، والاجسام المركبة مسلكاً كيميائياً ، كسلك أمهاتها الاصلية التي اشتقت منها . ولذلك يستحيل تمييزها عنها بأية وسيلة من وسائل الكشف الكيميائية . وكذلك لا تستطيع الخلية الحية نفسها — النسيج الحي التفريق بين العاديّ والمميز . واذا صادفت الخلية الحية المواد الكيميائية المشعة ، استعملتها كبدلاتها المركبة المعتادة ، على السواء ، وذلك في احتياجاتها الحيوية الخاصة . وهذا هو سبب استفادة العلماء الباحثين الذين يقتفون آثار المواد الكيميائية في الاجسام الحية ، بوساطة المواد المشعة ، إذ يهتدون الى مواقعها في الجسد بالاشعة التي تصدر منها في أثناء تحولها في نواحيه . فيتمكنون من تتبع سيرها ، منذ تناولها طعاماً أو حقناً تحت الجلد ، حتى تصير جزءاً لا يتجزأ من النسج البشرية الحيوية . وبالعناصر المشعة يمكن الاستدلال على استحالة المواد الغذائية الى نُسُج حية . ومع أن تلك العناصر لم ينقض على استعمالها عشر سنوات ، فقد أفادت في مكتشفات أساسية شتى ، وغدت تُعدّ وسيلة

---

(١) المترجم — أعدّ حضرة الدكتور رمسيس جرجس الخبير الفني في جني القطن والكيمياء في مجمع فؤاد الاول للغة العربية بالقاهرة هذه المقال ، فنتج بعض ما ورد فيه من الغلط المطبعي

علمية ، كالجهار وأشعة رنتجن ، تنفع رجال الطب المحققين الذين همُّهم استطلاع مسير عناصر الاغذية المختلفة في الجسم البشري ، مثل الحديد والنحاس واليود والصوديوم . ومثال ذلك انهُ اذا أراد أحد العلماء معرفة مصير الصوديوم في الجسم ، خلط بعض الصوديوم المشع ، بالصوديوم الذي في ملح الطعام الذي يَدُرُّه المرءُ مثلاً على البطاطس المهروسة التي يتغذى بها

وحينما يبتدئ هضم الغذاء وتمثيله يسجل العداد الكهربي المسمى عداد جيجر Geiger مسير الطعام في جسم الانسان الى مقره الاخير حيث يصير جزءًا من ذلك الجسم لان خاصية الاشعاع الصناعي التي تكتسبها العناصر المشار اليها وقتية تزول في بضعة أيام ولا تترك أثراً مشعًّا في الجسم البشري ، بل تنفعه في دراسة أمراض تضخم الغدة الدَرَقية وفي حالة الدركيما leukemia وهذه تتميز بزيادة كبيرة ثابتة في عدد الكريات البيض وتضخم الطحال والغدد الليمفية والأورام وفقر الدم

والعمل قائم الآن في استخدام المواد المشعة الصناعية في كثير من معاهد الأبحاث العلمية وأولها جامعة كليفورنيا التي يشرف عليها الدكتور جون لورنس . أما المعهدان الآخران العظيمان اللذان يعاونان في هاتيك المباحث فهما مختبرا مدرسة هارفرد الطبية والمعهد الصناعي الفني في مساشوستس . وبوضع ذرات الكربون المشعة بالاشعاع الصناعي في غذاء النباتات واقتفاء أثرها ، تيسَّر لعلماء علم الاحياء الاهتداء الى مقدرة النباتات على صنع السكر في الظلمة ، لا في ضياء الشمس فقط كما كان العلماء يزعمون . الا أن قيامها بذلك العمل ليلاً يكون أبطأ منهُ نهاراً . ويمكن معرفة مستقر الأشعة (التي تنطلق من المواد المشعة الصناعية) بغاية الضبط ، كذلك قياسها قياساً مدققاً جديراً بالاعجاب ، ولو توغلت في النسج البدنية بمقادير دقيقة جدًّا ، وذلك بآلة كهربائية حساسة هي عداد جيجر الذي أشرنا اليه آنفاً . وفي ظروف أخرى يمكن تعريض فيلم التصوير الفوتوغرافي للمواد المشعة اشعاعاً صناعيًّا فتصور عليه نفسها بنفسها . فاذا شئنا مثلاً إدراك كيفية مسير الفوسفات في أجسامنا تناول اولاً قليلاً من الفوسفور وجعلهُ مشعًّا بتعريضهِ لمقذوفات الجهاز المهشم للذرة ثم نحول الفوسفور الى فوسفات او غيرها من المركبات وذلك بطريقة كيميائية بسيطة . وبهذه الوسيلة يمكن استخدام كل الاشعة التي اكتسبها الفوسفور في تجارب اقتفاء أثره حتى تتبدد طاقته

واما تمثيل الفوسفور في نسج حيوية فقد درس على هذا المنوال منذ سنة ١٩٣٥ فاستدلَّ العلماء من ذلك الحين على كيفية امتصاص الجسم للفوسفات ، وعلى تناولها في الغذاء واتسعت معرفتهم بالعمل الذي تؤديه مركبات الفوسفات في تكوين العظام وزادت عما كانت

عليه . وقد خطا العلاج الطبيُّ خطوة واسعة أخرى الى الامام . وكانت هذه الخطوة وليدة المهمة التي يضطلع بها الفوسفور المشع . وذلك لميل الفوسفور اولاً الى الاستقرار بجوار النقي (نخاع العظام) الذي يولد الدم — وثانياً لما يولده الفوسفور المشع من أشعة ب Beta القوية . وهاتان الخاصتان هما سبب نجاح علاج بعض الامراض السرطانية التي يحملها الدم ، بالاشعة الداخلية ، وان تكن هاتيك العلاجات لما تجاوز طور التجربة

وقد تكشف للعلماء ايضاً مكتشف جليل الشأن هو أن نُسُجاً مختلفة في الجسم تبذل مجهوداً جباراً في انتقاء العناصر الصالحة لها . فالغدة الدرقية مثلاً تتناول من اليود مائة مرة أكثر من سائر النسج البدنية . وكذلك الكلسيوم وأخوه عنصر الاسترونتيوم strontium يجوبان الاستقرار في العظام . ولا يشذ عنهما إلاّ اليسير فيذهب الى النسج الاخرى على حين يصبو الفوسفور الى النسج الليمفية فيرحل اليها . وكان المجهود الذي تعانيه النسج المختلفة في اصطياد المواد المشعة ، الصالحة لها سبباً لاستعمال طريقة علاج الأمراض السرطانية بالاشعاع الداخلي في الدم والأعضاء البدنية الاخرى . ويلوح أن بعض المواد المشعة يستقر في الأورام ، ولذلك عولجت بعض أورام العظام بالاسترونتيوم المشع . كما عرّضت بعض أورام جهاز الغدد الليمفية للمقذوفات الداخلية التي تتولد من الفوسفور الذي تمتصه النسج . وأسفرت التجارب التي أجريت في هذا العلاج عن نتائج مشجعة ، مثلما في العلاج بأشعة رنتجن . ولكنه ما زال علاجاً باهظ النفقات ، رهين تمحيص نطس الاطباء . وجل المعلومات التي حصل عليها العلماء حتى الآن ، بشأن الدم وتكوينه في الجسم ما فتئت تتقع وتتسع تنقيحاً واتساعاً عاجلين ، هما نتيجة التجارب التي تجرب بالحديد المشع . ومن الحقائق الثابتة المسلم بها ان الحديد ضروري لصنع (الهيموجلوبين) اليحمور او (صبغة الدم الحمراء) بيد انه لم يعلم المقدار اللازم لتكوينها ، كما لم يعرف أي جزء من المعي يمتص الحديد الوارد لليحمور ولا الواسطة التي تحدد مبلغ الحديد الواجب امتصاصه . وما فتيء العلماء يتساءلون ، هل الطحال حقيقة مقبرة خلايا الدم الحمر ومستودعها ؟

وقد أسفرت التجارب التي جربت بالحديد المشع في أبدان الحيوانات عن كثير من أجوبة تلك الاسئلة ، وان مقدار الحديد الذي يمتص لا يتوقف على مقداره الذي في الغذاء المأكول . فان كانت مقادير الحديد الاحتياطية المدخرة في الجسم ، كبيرة جداً ، فلا تمتص الامعاء الدقيقة منها الاّ قدراً ضئيلاً جداً . وأما اذا نقصت تلك المقادير من الحديد المدخورة في بدن الحيوان ، من تكرار النزف ، فيجب ان يمتص ذلك الحيوان مقداراً من الحديد يفوق المألوف