العناصر النزرة وأهميتها

د. عبد الحكيم بدران

تركز الإعلانات في وسائلها المختلفة على احتواء معاجين الأسنان على عنصر الفلور أو مادة الفلوريد ، وربما يتساءل البعض عن سبب إضافة المادة إلى معجون الأسنان ، ويرجع ذلك إلى اكتشاف أطباء الأسنان إلى أن نقص هذه المادة يؤدي إلى تسوس الأسنان وتآكلها خاصة عند الأطفال ، ووجد الأطباء أن الأطفال الذين يصابون بهذه الأمراض في بعض المناطق يشربون مياه تقل فيها نسبة الفلوريد عن جزء بالمليون ، وفي حالة وصول نسبة الفلوريد إلى هذا الحد في الماء فإن شربه يمنع تسوس الأسنان وتآكلها ، واستنتج الأطباء بعد هذا الاكتشاف أنه إذا كانت هذه الكمية النزرة من الفلور تحدث مثل هذا التأثير ، فمن الممكن أن يكون لبعض العناصر الأخرى تأثيراتها الحيوية المماثلة على الجسم .

من المعلوم أن جسم الإنسان يتكون من أربعة عناصر أساس هي الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين ، وهي المواد الضرورية لتصنيع الجزيئات الحيوية للجسم .

وتكون هذه العناصر الأربعة ٩٩,٣٪ من العدد الكلي لذرات جسم الإنسان على هيئة مركبات لا حصر لها ، وبالإضافة إلى هذه العناصر الأربعة يحتوي الجسم على عشرين عنصراً أثبتت التجارب المخبرية أهميتها للحياة وهي تكون ٧,٠٪ من ذرات جسم الإنسان ، ويؤدي النقص في أي من هذه العناصر إلى إصابة الكائن الحي بالمرض أو الوفاة .

ويوضح الجدول (١) أن سبعة من العناصر العشرين توجد بكميات كبيرة نسبياً في الجسم ، وهي عناصر البوتاسيوم والمغنسيوم والصوديوم ، والكالسيوم والفوسفور والكبريت والكلور ، وهذه العناصر كثيراً ما تناولتها المؤلفات والمقالات في مجال الأغذية ، أما العناصر الباقية فهي توجد بكميات ضئيلة جداً وتسمى العناصر النزرة (أي العناصر التي توجد بدرجات تركيز أقل من ٠,٠١٪ من عدد ذرات الجسم) ، وهذه العناصر الأخيرة هي التي سوف نناقش تأثيراتها الحيوية في هذا المقال .

العنصر	نسبة ذرات العنصر في الجسم (٪)	وزن العنصر في جسم الإنسان (جم)
الهيدروجين	٦٣	٦٥٨٠
الأكسجين	٢٥,٥	٤٣٥٥٠
الكربون	٩,٥	١٢٥٩٠
النيتروجين	١,٤	١٨١٥
الكالسيوم	,٣١	١٧٠٠
الفوسفور	,٢٢	٦٨٠
البوتاسيوم	,٠٦	٢٥٠
الكبريت	,٠٥	١٠٠
الكلور	,٠٣	١١٥
الصوديوم	,٠٣	٧٠
المغنسيوم	,٠١	٤٢
الحديد	<٠,٠١	٧
المنجنيز، الكوبالت، النحاس، الزنك، المولبيدنم، الفناديوم، الكروم، القصدير، الفلور، السليكون، السلينيوم، اليود	<,٠١	١

جدول (١)
العناصر الضرورية للحياة

تحتوي قائمة هذه العناصر ، جدول (١)، على أربعة عناصر لافلزية هي السليكون والفلور والسلينيوم واليود ، أما البقية فهي فلزات القصدير والفناديوم والكروم والمنجنيز والحديد والكوبالت والنحاس والمولبيدنم ، ولأن هذه العناصر توجد في الجسم بكميات ضئيلة جداً ، فلقد كان من الصعب تحديد وظائفها الحيوية وتأثيرها الكيميائي ، إلا أن بعضها مثل الكوبالت يكون مادة مصاحبة للأنزيمات ، ولأن هذه الأنزيمات تعمل بطريقة متكررة لأنها لا تدخل في التفاعل الذي تحفزه وتبقى دون أن تتأثر فوجودها بكميات نزرة في خلايا الجسم كاف لإحداث هذه التفاعلات واستمراريتها ومن المحتمل أن تكون خاصية الربط التي تتمتع بها العناصر الإنتقالية هي التي تجعلها مفيدة كأحد مكونات الأنزيم وسوف نناقش كل عنصر من هذه العناصر بمفرده .

اليـــود

يتركز ٧٠ ـ ٨٠٪ من اليود الموجود في الجسم في الغدة الدرقية ، فهو يدخل في تركيب هرمون الثيروكسين الذي تفرزه الغدة ، وفائدته تنظيم العمليات الأيضية في الجسم ، كما أن له دور حيوي في عمليات النمو الطبعي .

ويسبب النقص في كمية اليود في الغذاء تضخم الغدة الدرقية أو مرض الجويتر (Goiter) ، حيث يحاول الجسم أن يزيد من إفراز الهرمون بزيادة خلايا الغدة ولكن هذه المحاولة لا تنجح طالما أن مستوى اليود في الجسم منخفض ، ولعلاج هذا المرض في المناطق التي ينقص فيها اليود في الغذاء الذي يتناوله السكان يومياً يضاف إلى ملح الطعام عنصر اليود على هيئة أيون (I^-) وعلى الرغم من أن كمية اليود في الجسم عبارة عن ١/٢٥٠٠٠٠٠ من الجسم ـ وهي لا تزيد عن رأس الدبوس ـ فإن عدم وجودها قد يؤدي إلى الوفاة .

الحديد

يحتاج الجسم إلى الحديد ليكون الهيموجلوبين الذي يوجد في خلايا الدم الحمراء ، ويقوم بحمل الأكسجين من الرئة إلى أنسجة الجسم ، وعلى الرغم من أن كمية الحديد التي يحتويها الجسم قليلة جداً إلا أنها ضرورية وأي نقص فيها يؤدي إلى فقر الدم (الأنيميا) نتيجة لانخفاض مستوى الهيموجلوبين الذي غالباً ما يحدث عند الأطفال في سن ستة أشهر وعند النساء في سن ٣٠ ـ ٥٠ .

يحتاج الشخص البالغ يومياً إلى ١٨ ملجراماً من الحديد يجده بكميات كبيرة في اللحوم والكبد والكلى والقلب وصفار البيض والبذور الجافة لعائلة البقول ، ويمتص الحديد في الجسم من الأمعاء على هيئة حديد ثنائي التكافؤ Fe (II) ، ويزداد امتصاصه في وجود فيتامين (ج) الذي يختزل الحديد ثلاثي التكافؤ Fe (III) إلى الحديد ثنائي التكافؤ وتبلغ نسبة امتصاص الحديد في الظروف العادية ٥ ـ ١٥٪ مما يتناوله الإنسان في طعامه ، هذا وتعد زيادة نسبة الحديد من جهة أخرى غير صحية ، حيث تسبب تليف الكبد والبنكرياس ، وينتج عن ذلك مرض السكر وهبوط في القلب .

النحاس

من المعلوم أن النحاس أحد مكونات الأنسجة الحية ، ويوجد في الجسم بكمية ضئيلة جداً ، ومع ذلك فهي ضرورية جداً لقيام الخلية بوظائفها العادية .

يقوم النحاس بعدة وظائف في الجسم ، فهو أحد مكونات الأنزيمات الهامة التي يساعد أحدها في تكوين الأوعية الدموية والغضاريف والعظام ، ويعرض نقصه الكائنات الحية للضعف وهشاشة أوعيتها الدموية وعظامها ، ويعتمد تكوين الأغلفة الواقية للأعصاب على وجود النحاس إذ يؤدي نقصه إلى تدهور الجهاز العصبي حيث لا تنتقل نبضات الأعصاب بطريقة صحيحة ، ويساعد النحاس في حماية جسم الإنسان من الأشعة فوق البنفسجية الضارة إذ يدخل في تركيب الأنزيم الذي يساعد في تكوين خضاب الميلانين في الجلد والذي يعد الحماية الطبعية ضد الأشعة فوق البنفسجية . ولا تستطيع الخلايا استخراج الطاقة من الطعام دون وجود مركب يحتوي على النحاس . ويعد وجود النحاس ضرورة لتكوين الهيموجلوبين ، كما أن وجوده ينمي القدرة على تذوق الطعام . على الرغم من ضرورة توفر النحاس إلا أن الزيادة في تناوله تجعله سماً ، ويعتمد تركيز النحاس في الجسم على الموازنة بينه وبين المولبيدنم والكبريتات في الغذاء ، وفي حالة عجز الجسم عن التخلص من النحاس الزائد يصاب بداء ويلسون (Wilson's disease) الذي يؤثر على الكبد والكلى والمخ ، وقد يؤدي في النهاية إلى الوفاة .

الكوبالت

يدخل الكوبالت في تركيب فيتامين (ب١٢) الذي يحتاجه الجسم لتكوين خلايا الدم الحمراء ويؤدي النقص في كمية الكوبالت التي يحتاجها الجسم إلى نوع من فقر الدم يسمى فقر الدم الخبيث (Perniciaous anaemia) ويجعل المريض يشعر بالتعب والضعف العام ، ولا يحدث هذا المرض عن نقص في الهيموجلوبين ، ولكنه يحدث عن نقص الخلايا الدموية الحمراء .

الزنك

أثبتت الدراسات أن الزنك يفيد كثيراً في نمو الأجنة وتغذية الأطفال ، فهو ضروري لتصنيع المادة الوراثية في الخلية (D.N.A.) ولذلك فإن أي نقص فيه يؤدي إلى إعاقة في نمو الجنين وتشوهات في الجسم والكروموسومات ، كما يحدث عند نقصه بعد الولادة أن يكون الطفل قزماً ، ويتأخر نموه الجنسي ويسقط شعره ، ويصاب ببقع جلدية . يحتوي لبن الأم على عشر مرات ما يحتويه الدم من الزنك الذي يوجد على هيئة مركب كيميائي يسهل امتصاصه في أمعاء الطفل .

ويحتوي جسم الإنسان على ٢,٣ ملجراماً من الزنك ، وترتبط أهمية الزنك في الجسم بالعديد من الأنزيمات فهو يكون جزءاً من أنزيمات الكبد التي يقوم أحدها بأكسدة الكحول إلى مواد أقل سمية ، وقد يسبب وجود الكحول في الجسم بكميات كبيرة تكسير هذا الأنزيم وبالتالي تسمم الكبد ويعزى وجود كمية كبيرة من الزنك في بول مدمني الخمر المصابين بتليف بالكبد إلى تكسير هذا الأنزيم . يحتاج الإنسان يومياً إلى ١٥ ملجراماً من الزنك يجدها في المكسرات ، البيض ، لحم البقر ، الكبد .

المنجنيز

تحتاج العديد من الأنزيمات للمنجنيز للقيام بوظائفها وهو يوجد بتركيز كبير في ميتوكوندريا الخلايا ، لذا يؤدي نقصه إلى قصور في وظيفتها ، وللمنجنيز أيضاً أهمية في وظيفة الغدة الدرقية وفي نمو الغضاريف والعظام ، ويحتاجه المخ والجهاز العصبي للقيام بوظائفهما ، وقد وجد أن الأطفال الذين تحتوي دماؤهم على مستويات متدنية من المنجنيز يعانون من بعض الاضطرابات . وكما هو الحال في حالة الفلزات النزرة الأخرى فإن زيادة المنجنيز ضارة ، فغالباً ما يعاني عمال المناجم الذين ينقبون عن المنجنيز من آلام في الرأس واضطراب في السلوك وهذيان نتيجة لارتفاع نسبة المنجنيز في دمائهم .

السلينيوم

يحتوي الغذاء على عنصر السلينيوم بكميات ضئيلة جداً ، أما إذا وجد بكميات كبيرة نسبياً فهو سام تماماً ، فقد لوحظ أن المواشي في المناطق التي تكون فيها التربة والأعلاف غنية بالسلينيوم تعاني من أعراض التسمم بالسلينيوم الذي يسبب إعاقة الرؤية وضعف العضلات وتضخم الكبد وفشل في التنفس قد يؤدي إلى الوفاة ، كما تؤدي زيادة كمية السلينيوم في الجسم إلى احلاله محل الكبريت في كثير من مركبات الخلية ، وحيث أن المركبات التي تحتوي على السلينيوم أقل ثباتاً وأكثر نشاطاً من المركبات الكبريتية المقابلة فإن ذلك يؤثر على الوظائف العادية للخلية .