صحيفة الوقائع الخاصة بالوكالة
IAEA

الصحة البشرية

كيف يمكن لاختبار تخفيف نظائر الريتينول أن يساعد على تقييم حالة فيتامين "ألف" في برامج الصحة العامة

ما الذي ينبغي أن أعرفه؟

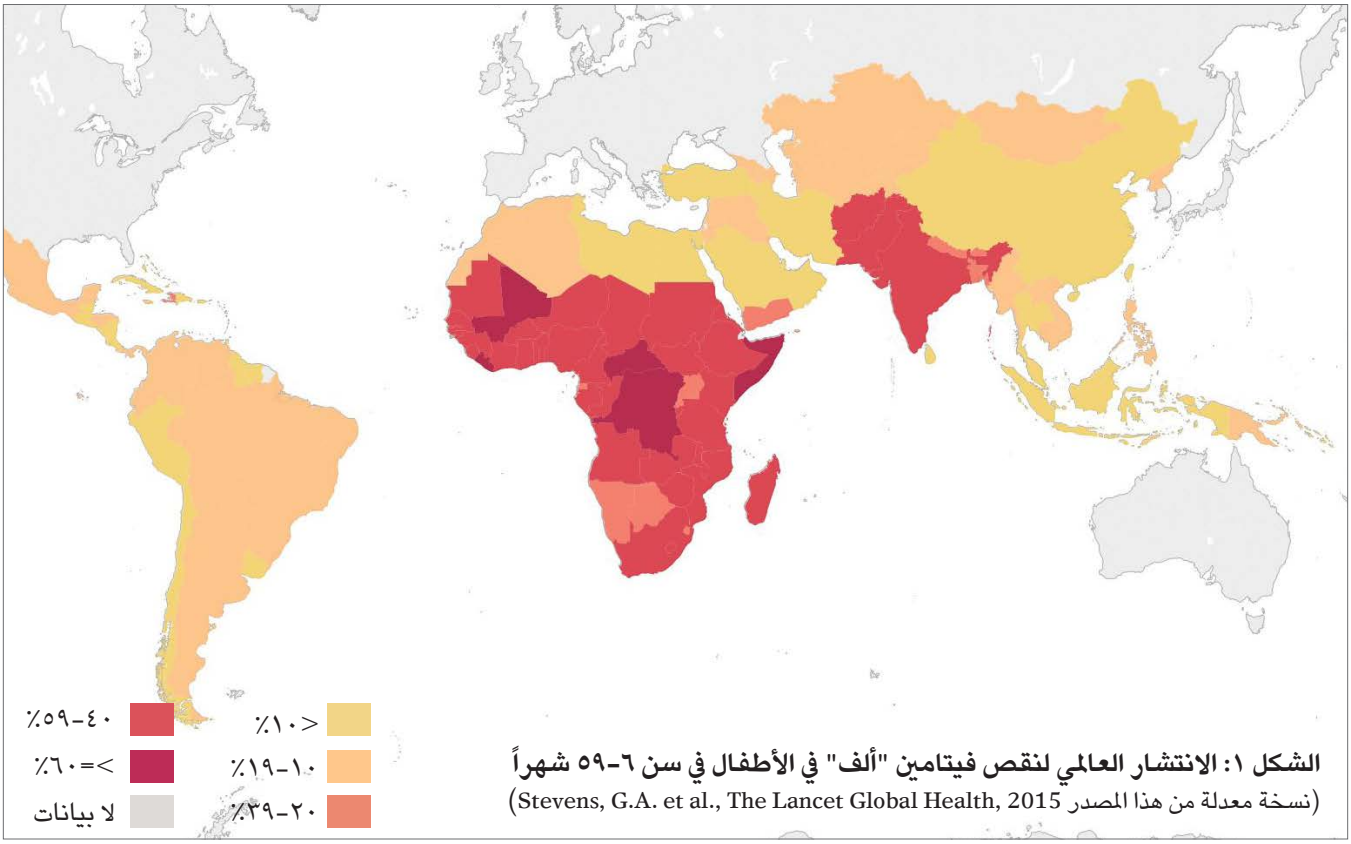
فيتامين "ألف" من المغذيات الأساسية للبصر السليم، ونمو الخلايا وتطورها، والأداء السليم لجهاز المناعة، وتخليق خلايا الدم الحمراء. ويُخزَّن هذا الفيتامين في الغالب في الكبد. ويظل نقص فيتامين "ألف" أحد الأسباب الرئيسية للعمى بين الأطفال، وهو مساهم رئيسي في فقر الدم والاعتلالات والوفيات الناجمة عن الأمراض المُعدية بين الأطفال في سن ما قبل المدرسة.

وفي الوقت الراهن يبلغ معدل انتشار نقص فيتامين "ألف" في العالم بين الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين ٦ و٥٩ شهراً ٢٩٪ تقريباً، وانتشاره الأكبر هو في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (٤٨٪) وجنوب آسيا (٤٤٪).[١] ويموت ما يربو على ١٥٠ ٠٠٠ طفل سنويًّا في أنحاء العالم بسبب آثار نقص فيتامين "ألف".[٢] [الشكل ١].

وتعمل الوكالة الدولية للطاقة الذرية على زيادة الوعي باستخدام إحدى التقنيات النظيرية، وبناء القدرات في هذا المجال، من أجل المساعدة على تقييم حالة فيتامين "ألف" من نقصه إلى فرطه.

ما الأغذية التي تحتوي على فيتامين "ألف"؟

يوجد فيتامين "ألف"، الذي يأخذ شكل سلائف فيتامين "ألف" في المنتجات النباتية أو فيتامين "ألف" المتشكِّل مسبقاً في المنتجات



الشكل ١: الانتشار العالمي لنقص فيتامين "ألف" في الأطفال في سن ٦-٥٩ شهراً
(نسخة معدلة من هذا المصدر Stevens, G.A. et al., The Lancet Global Health, 2015)

[١] Stevens, G.A. et al. (2015). اتجاهات نقص فيتامين ألف لدى الأطفال وآثاره في معدل الوفيات في ١٣٨ دولة منخفضة الدخل ومتوسطة الدخل بين عامَي ١٩٩١ و ٢٠١٣: تحليل مجمع لاستقصاءات سكانية [بالإنكليزية]. The Lancet Global Health 3(9):e528-36.

[٢] Black, R.E. et al. (2013). نقص التغذية لدى الأم والطفل وزيادة الوزن في البلدان المنخفضة الدخل والبلدان المتوسطة الدخل [بالإنكليزية]. Lancet 382(9890):427-451.

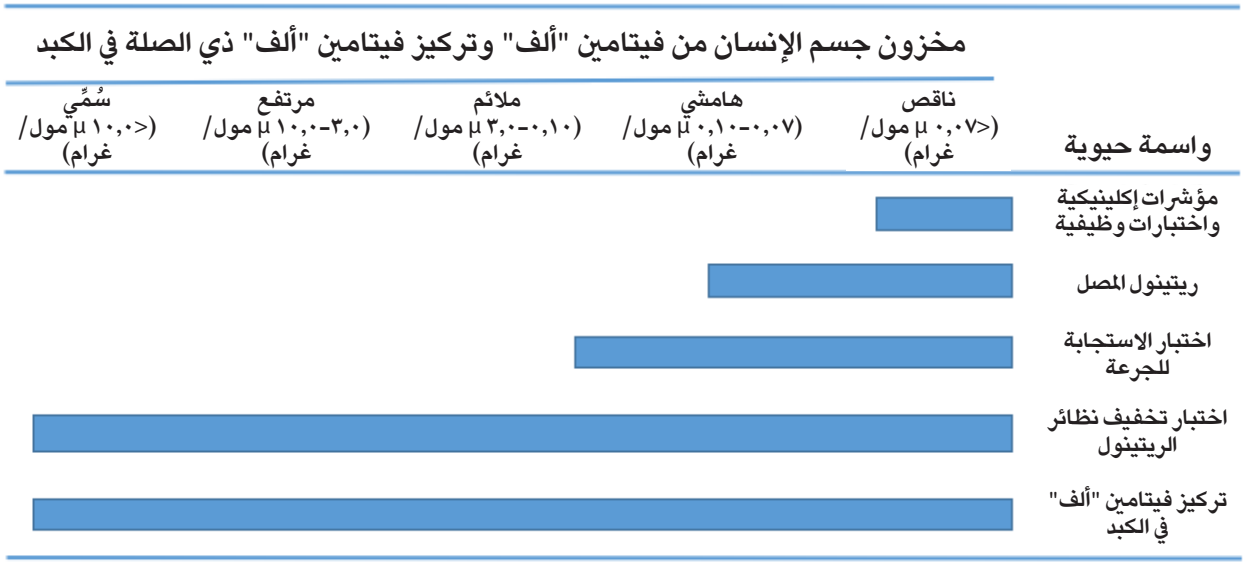
الحيوانية، في عدد صغير نسبيًّا من الأغذية مثل الخضروات الورقية الخضراء، والفواكه والخضروات الصفراء والبرتقالية، ولحوم الأعضاء الحيوانية، ومنتجات الألبان، وحليب الأم.

كيف نعالج نقص فيتامين "ألف"؟

تتوافر الفواكه والخضروات في العادة موسميًّا، وأما المنتجات الحيوانية فغالية الثمن نسبيًّا، لذلك لم يكن القضاء على نقص فيتامين "ألف" من خلال تقديم المشورة الغذائية وحدها ناجحاً على نطاق واسع.

وبناءً على ذلك، نُفذت برامج الصحة العامة في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل لتوفير كمية إضافية من فيتامين "ألف" عبر تقديم مكمِّلات فيتامين "ألف" عالية الجرعة، بطريقة دورية، للأطفال في سن ما قبل المدرسة وعن طريق تعزيز الأطعمة الشائعة الاستهلاك بإضافة فيتامين "ألف" إليها، بما في ذلك زيوت الطعام ودقيق الحبوب والسكر.

وقللت هذه البرامج من انتشار نقص فيتامين "ألف" عالميًّا (من ٣٩٪ في عام ١٩٩١ إلى ٢٩٪ في عام ٢٠١٣[٤]). ولكن تُثار الآن مخاوف من أن تناول كميات زائدة من فيتامين "ألف" من خلال برامج مُجمعة، إلى جانب الفيتامينات التكميلية التي يتعاطاها الشخص ومصادر الغذاء الغنية بفيتامين "ألف"، قد يعرض بعض الأفراد لخطر الإفراط في الكمية المتناولة، ما يؤدي إلى حالة ارتفاع فيتامين "ألف" (فرط الفيتامين "ألف") وربما سُمية فيتامين "ألف" (أي فرط فيتامين "ألف" المقترن بعلامات إكلينيكية لآثار ضارة بالصحة). ويمكن أن تؤدي سُمية فيتامين "ألف" إلى تشوهات الأجنة خلال الحمل، ويمكن أن تكون لها آثار ضارة في بنية العظام ووظائف الكبد في مراحل أخرى من حياة الإنسان. لذلك يجب أخذ نقص فيتامين "ألف" وسُمية فيتامين "ألف" على السواء في الحسبان في برامج الصحة العامة. وينبغي تصميم مثل هذه البرامج بعناية لتوصيل كمية كافية من فيتامين "ألف" إلى السكان المعرَّضين لخطر الإصابة بنقص فيتامين "ألف" وتعديل هذه التدخُّلات أو إلغاؤها عندما يتضاءل خطر النقص، أو عندما يتبيَّن أن هناك إفراطاً في تناول فيتامين "ألف". وتتطلب هذه الأنواع من القرارات معلومات دقيقة عن حالة فيتامين "ألف" لدى السكان.



الشكل ٢: واسمات حيوية تُظهر حالة فيتامين "ألف" ونطاقها، وكذلك تركيز فيتامين "ألف" في الكبد

(نسبة معدلة من هذا المصدر Tanumihardjo, S.A. et al., J Nutr, 2016[٣])

ملاحظة: إن النقطة الدقيقة الفاصلة التي يشير عندها تركيز فيتامين "ألف" في الكبد إلى وجود الحالة (السُمية) المفرطة المرتبطة بمخاطر صحية محددة لا تزال غير مؤكدة. وثمة توافق متزايد على أن تركيز فيتامين "ألف" بمعدل >١٠,٠ ميكرومول/غرام من الكبد قد يرتبط بآثار إكلينيكية ضارة (سُمية). وفي حال كان معدل انتشار المخزون العالي (>٣,٠ ميكرومول/غرام من الكبد) في تزايد عند السكان، عندها ينبغي النظر في إدخال تعديلات على البرنامج.

[٣] Tanumihardjo, S.A. et al. (2016). الواسمات الحيوية للتغذية لأغراض التطور – استعراض فيتامين "ألف" [بالإنكليزية]. The Journal of Nutrition 146(9):1816S-48S.

[٤] هذه آخر سنة تتوافر بيانات بشأنها.

ما هي الأساليب المستخدَمة لتقييم حالة فيتامين "ألف" لدى الأفراد والسكان ككل؟

ثمة العديد من الوسائل المتاحة لتقييم حالة فيتامين "ألف" و/أو خطر الإصابة بنقص فيتامين "ألف"، وتشمل:

- قياس الكمية المتناولة من فيتامين "ألف" من النظام الغذائي ومن المكمِّلات؛
- الفحص الإكلينيكي لوظائف العين وهيكل الأنسجة؛
- التحاليل المختبرية للواسمات الحيوية لفيتامين "ألف" في الدم أو حليب الأم؛
- عينات خزعة الكبد (يتعذَّر تطبيق هذه الطريقة روتينيًّا لأنها باضعة إلى حدٍّ كبير).

والأساليب الأكثر شيوعاً لتوفير معلومات عن حالة فيتامين "ألف" لدى السكان (مثل تركيز فيتامين "ألف" في المصل) لا تكتشِف إلا نقص فيتامين "ألف"؛ وبذلك فهي ليست مفيدة لتقييم خطر حالة فيتامين "ألف" المفرطة بسبب تناول كمية عالية منه [الشكل ٢].

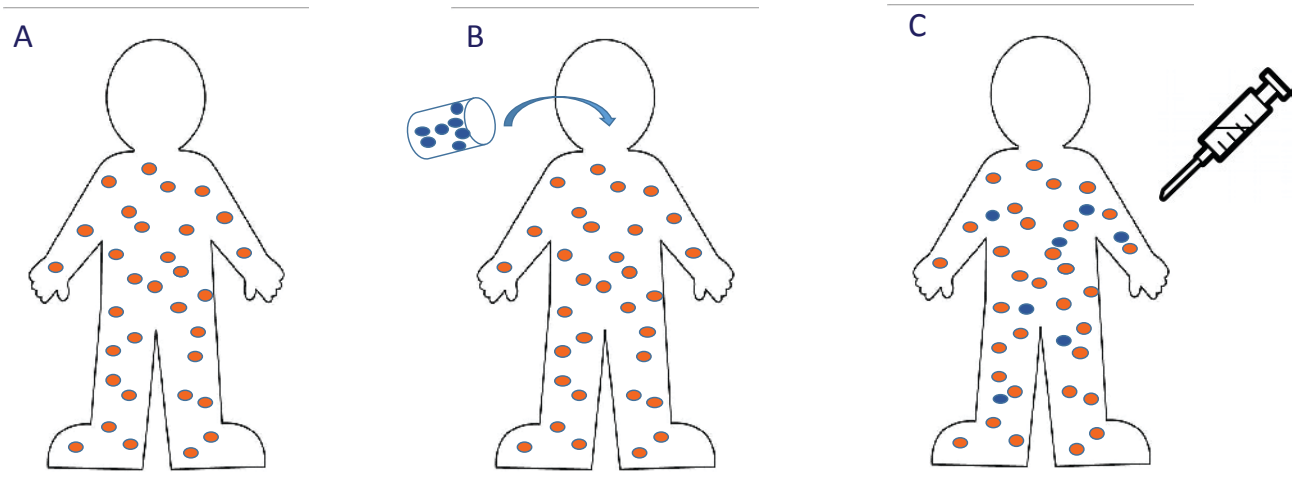
وطريقة التقييم العملية الوحيدة القابلة للتطبيق على كامل نطاق حالة فيتامين "ألف" هي اختبار تخفيف نظائر الريتينول (RID). فهي توفِّر تقديراً كميًّا لمجمل مخزون فيتامين "ألف" في جسم الإنسان، سواء عند الأفراد أو ضمن مجموعة سكانية معينة. ويمكن أيضاً استخدام النتائج لتقدير تركيز فيتامين "ألف" في الكبد لتصنيف الأفراد على أنهم يعانون نقصاً من فيتامين "ألف" أو فرطاً فيه أو لديهم الكمية المناسبة منه.

كيفية إجراء اختبار تخفيف نظائر الريتينول؟

لتقييم حالة فيتامين "ألف" باستخدام اختبار تخفيف نظائر الريتينول، يجب اتخاذ الخطوات التالية [الشكل ٣]:

- يستهلك المشارك في الدراسة جرعة صغيرة من فيتامين "ألف" 'الموسوم' باستخدام نظير واسِم مستقر (غير مشع) من الهيدروجين أو الكربون؛
- يمتزج فيتامين "ألف" الموسوم بفيتامين "ألف" غير الموسوم في جسم المشارك؛
- وبعدَ فترة من تحقيق التوازن (عادةً ما بين ٤ إلى ١٤ يوماً)، تُقاس نسبة فيتامين "ألف" الموسوم إلى نسبة فيتامين "ألف" غير الموسوم في البلازما باستخدام مطياف الكتلة؛
- ويعتمد حساب الكمية الكلية لفيتامين "ألف" الموجودة في جسم المشارك على كمية فيتامين "ألف" الموسوم التي أُعطيت له ونسبة فيتامين "ألف" الموسوم إلى فيتامين "ألف" غير الموسوم في الدم.

وهذا الإجراء آمن للمشاركين ويتطلب أخذ عينة أو عينتين من الدم لا أكثر.



الشكل ٣: توضيح اختبار تخفيف نظائر الريتينول

المقطع أ – النقاط البرتقالية تمثل الريتينول غير الموسوم في الجسم
المقطع ب – النقاط الزرقاء تمثل استهلاك الريتينول الموسوم
المقطع ج – عينة دم تؤخذ بعد فترة توازن لقياس نسبة الريتينول الموسوم إلى الريتينول غير الموسوم

كيف يساعد اختبار تخفيف نظائر الريتينول على تقييم حالة فيتامين "ألف" لدى السكان؟

يمكن تطبيق اختبار تخفيف نظائر الريتينول لتحقيق ثلاثة أهداف رئيسية:

١- تحديد مدى انتشار نقص فيتامين "ألف" وحالة ارتفاع فيتامين "ألف" أو فرطه لدى السكان أو مجموعة فرعية مختارة؛

٢- تقييم مدى استجابة حالة فيتامين "ألف" (أو انتشار نقص فيتامين "ألف") بين السكان بعد التدخل؛

٣- اتخاذ قرار بتحديد الموعد المناسب لتعديل التدخل أو سحبه، بناءً على مدى انتشار حالة ارتفاع فيتامين "ألف" أو فرطه.

بالنسبة للتقييمات السكانية، يجب إجراء اختبار تخفيف نظائر الريتينول لدى عينة تمثل السكان المعنيين، ربما بعد تقسيمهم حسب المنطقة الجغرافية أو الإقامة في الحضر مقابل الإقامة في الريف. وأما الأساليب المستخدَمة لاختيار عينة تمثل السكان ولحساب حجم العينة فهي نفس الأساليب المطبقة روتينيًّا في الاستقصاءات الصحية والتغذوية.

كذلك يمكن تطبيق اختبار تخفيف نظائر الريتينول للإجابة عن أسئلة بحثية محدَّدة، مثل تقييم فعالية تدخُّل مبتكر لتحسين حالة فيتامين "ألف" لدى المتلقين، ولتقدير احتياجات الإنسان من فيتامين "ألف".

ما تكلفة استخدام اختبار تخفيف نظائر الريتينول؟

من الصعب تقديم تقدير واحد لتكلفة تطبيق اختبار تخفيف نظائر الريتينول، لأن ذلك يعتمد على تكاليف الموظفين المحليين وعلى ما إذا كان من الضروري شحن العينات إلى خارج البلاد لإجراء تحليل مختبري. وعلى الرغم من احتمال أن تكون تكلفة كل اختبار أكبر من تكلفة الأساليب التقليدية، فإن اختبار تخفيف نظائر الريتينول هو الوحيد الذي يمكنه تقديم معلومات عن حالة فيتامين "ألف" المفرطة ونقصه أيضاً. وقد تشير المعلومات المستخلصة من اختبار تخفيف نظائر الريتينول إلى الحاجة إلى تقليص بعض أنشطة البرنامج أو خفض كمية فيتامين "ألف" المعطاة. لذلك، يمكن أن تؤدي نتائج التقييم في النهاية إلى تحقيق وفورات كبيرة في البرنامج بالإضافة إلى زيادة أمان البرنامج.

الدعم الذي تقدمه الوكالة للدول الأعضاء

يمكن النظر إلى اختبار تخفيف نظائر الريتينول باعتباره أداة إضافية لدعم عمليات صُنع القرار في البرامج الصحية. وتسعى الوكالة إلى بناء القدرات في استخدام الاختبار عن طريق المساعدة على زيادة عدد العلماء القادرين على إجرائه وتوسيع عدد المختبرات المتاحة لتحليل العينات السريرية الناتجة.

بالإضافة إلى ذلك، أدَّت المشاريع البحثية التي تدعمها الوكالة إلى توليد بيانات جديدة عن مدى انتشار نقص فيتامين "ألف" ومخاطر الإفراط في تناوله. وقد أظهرت دراسات حديثة أن الخضوع لبرامج متعددة من برامج فيتامين "ألف" مع المصادر الأخرى المتاحة لفيتامين "ألف" في بعض السياقات قد يسهم في ارتفاع مخزون جسم الإنسان من فيتامين "ألف".[٥]

وتدعم الوكالة البلدانَ لتحسين فهمها لاختبار تخفيف نظائر الريتينول وكيف يمكن استخدامه لتحسين تقييم حالة فيتامين "ألف" في برامج الصحة العامة.

[٥] Ford, J.L. et al. (2019). استخدام التحليل المقطعي القائم على النموذج والتصميم الفائق للطفل لدراسة حركيات الريتينول لكامل الجسم ومخزون فيتامين "ألف" في كامل الجسم عند الأطفال من ٣ بلدان منخفضة الدخل [بالإنكليزية]. The Journal of Nutrition 150(2):411–418.

Van Stuijvenberg, M.E. et al. (2019). الأطفال في جنوب أفريقيا في مرحلة ما قبل المدرسة الذين يستهلكون عادةً كبد الغنم ويخضعون في الوقت نفسه لبرنامج لتعزيز الأغذية وتكميلها بإضافة فيتامين "ألف" بات لديهم مخزون مفرط من فيتامين "ألف" في الكبد: دراسة أتراب [بالإنكليزية]. American Journal of Clinical Nutrition 110(1):91–101.

تصدر صحائف الوقائع الخاصة بالوكالة عن مكتب الإعلام العام والاتصالات
المحرِّرة: آبها ديكسيت • التصميم والتخطيط: ريتو كين
للحصول على المزيد من المعلومات عن الوكالة وعملها، زوروا موقعنا الشبكي www.iaea.org
أو تابعونا على
أو طالعوا منشور الوكالة الرئيسي، مجلة الوكالة، عبر الرابط التالي www.iaea.org/bulletin
IAEA, Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria
البريد الإلكتروني: info@iaea.org • رقم الهاتف: ٠-٢٦٠٠ (١) ٤٣+ • رقم الفاكس: ٧-٢٦٠٠ (١) ٤٣+