الفصل الثالث عشر

تخطيط وجبة غذائية غنية بالحديد
Planning of Iron Rich Diet

(١٣,١) مقدمة Introduction

يمكن للإنسان تخطيط وجبة غذائية غنية بالحديد عندما يأخذ في الاعتبار اختيار الأغذية المتنوعة (تزيد من معدل الامتصاص) وليس اختيار الأغذية الغنية بالحديد فقط. يحتاج الرجل البالغ إلى حوالي ١٠ مليجرامات (RDA) حديداً يوميا، بينما تحتاج المرأة البالغة إلى حوالي ١٥ مليجرام حديد، وتزداد هذه الكمية إلى ٣٠ مليجرامًا خلال فترة الحمل. ومن المعلوم أن الوجبة اليومية تزود الشخص بحوالي ١٠ مليجرامات حديداً، لهذا فإنه يجب على المرأة تناول الأغذية الغنية بالحديد مثل: اللحوم والأسماك والدواجن Meat, Fish and Poultry (MFP) (تمد الشخص بحوالي ثلث احتياجاته اليومية من الحديد). يحتوي البيض على كمية وافرة من الحديد، إلا أن احتواءه على عامل تثبيط الامتصاص Absorption-inhabiting factor يجعله مصدراً فقيراً للحديد.

يترتب على نقص الحديد داخل جسم الإنسان الإصابة بأنيميا نقص الحديد التي تتمثل أعراضها في انخفاض مستوى الهيموجلوبين في الدم (من ١٣,٥ - ١٥ جرامًا لكل ١٠٠ ملليلتر دم إلى ٥-٩ جرامات/ ١٠٠ ملليلتر دم) وصغر حجم كرات الدم الحمراء، والشعور بالإجهاد، والصداع، وشحوب في اللون، واصفرار الوجه، وضيق في التنفس بعد أداء التمارين الرياضية، والقابلية للإصابة

بالأمراض المعدية. وتكثر الإصابة بالأنيميا لدى الأطفال الرضع (بعد عمر ٤-٦ شهور) والمراهقين (ذكور وإناث) والنساء الحوامل. ويعزى التعب والإجهاد إلى قلة الأكسجين فى الأنسجة.

تتفشى أنيميا نقص الحديد (انخفاض في عدد كرات الدم الحمراء RBC) في كثير من دول العالم النامي، فقد وجد في بعض الشعوب أن أكثر من ٥٠٪ من سكانها مصابون بالأنيميا. وتظهر أعراض نقص الحديد على الإنسان عادة نتيجة الآتي:

(أ) تناول وجبات غذائية فقيرة في محتواها إلى الحديد لفترة طويلة.

(ب) الإصابة بالنزف بسبب حدوث جرح أو قطع أو نتيجة الطمث بالنسبة للنساء، أو الإصابة بسرطان القولون أو القرحة Ulcers.

(جـ) ضعف امتصاص الحديد من خلال جدار الأمعاء.

وتُحدث الأسباب المذكورة أعلاه استنزافًا للحديد المخزن في الجسم، مما يترتب عليه انخفاض مستوى الحديد في مصل الدم Blood Serum، وانخفاض في نسبة تشبع الترانس فيرين Transferrin بالحديد. ويؤدي النقص الشديد في الحديد في النهاية، إلى الإصابة بأنيميا نقص الحديد Iron Deficiency Anemia. إن تبرع الشخص بحوالي نصف لتر دمًا يعني فقدان ٢٥٠ مليجرامًا من الحديد، ويمكن تعويض هذه الكمية خلال عدة شهور. لهذا يوصى بألا يتبرع الشخص بدمه أكثر من مرتين إلى ثلاث مرات في السنة. كما أن بعض الأفراد يكون لديه نقص الحديد من دون ظهور أعراض واضحة للأنيميا. لقد أشارت الدراسات إلى أن تناول الشخص لنظام غذائي يحتوي على ١٠٠٠ سعر، يمده بحوالي ٥-٦ مليجرامات من الحديد يوميا. لهذا فإن الرجل يحصل على احتياجاته الكاملة من الحديد مقارنة بالمرأة؛ لأنه يتناول كميات أكبر من الغذاء (حوالي ٢٠٠٠ سعر/ اليوم) مقارنة بالمرأة. بمعنى آخر حيث إن المرأة تتناول كميات أقل من الغذاء مقارنة بالرجل، لذا يجب عليها زيادة كمية الأغذية الغنية بالحديد في وجباتها الغذائية.

(٢, ١٣) صور الحديد في الجسم Forms of Iron in Body

يوجد الحديد في الجسم في عدة صور هي :

* الترانس فيرين Transferrin : يسمي البروتين الناقل لأنه ينقل الحديد إلى جميع خلايا الجسم وهو يحتوي على حديد غير هيمي .

* الهيموجلوبين والميوجلوبين Hemoglobin and Myoglobin : يوجد ٧٠٪ من الحديد داخل الجسم في هيموجلوبين كرات الدم الحمراء RBC ص S ، و٥٪ في ميوكلوبين العضلات في صورة حديد هيمي .

* الهيموسيدرين والفريتين Hemosiderin and Ferritin : يوجدان في مخازن الحديد في الجسم ، وفي صورة حديد غير هيمي . ويشكلان ٢٠٪ من إجمالي كمية الحديد المخزنة في الجسم . ويخزن الفيريتين عادة في الكبد والطحال ونخاع العظام ، بينما يخزن الهيموسيدرين في الكبد فقط .

* الحديد الأنزيمي Enzymatic Iron : يمثل ٥٪ من إجمالي حديد الجسم ، ويوجد في تركيب الأزيمات المؤكسدة التي تعمل على إطلاق الطاقة من الجلوكوز .

يقدر معدل امتصاص الحديد من الحبوب والخضراوات بحوالي ٥٪ مما يتطلب من الأشخاص النباتيين اهتماماً خاصاً عند تخطيط وجباتهم الغذائية . ويتراوح معدل امتصاص الحديد الهيمي في اللحوم المختلفة ما بين ١٠-٣٠٪ (متوسط ٢٣٪) ، بينما يتراوح معدل امتصاص الحديد غير الهيمي ما بين ٢-٢٠٪ . هناك عوامل كثيرة تحسّن من معدل امتصاص الحديد ، منها : عامل الـ MFP (عامل خاص يوجد في اللحوم الحمراء والأسماك والدواجن) وفيتامين ج ، والحموض العضوية Organic acids والسكريات Sugars ، ونسبة الكالسيوم إلى الفوسفور (Ca:P Ratio) . كما توجد عوامل تثبط امتصاص الحديد من خلال جدار الأمعاء مثل : الألياف fibesr ، وحمض الفيتيك phytates ، وحمض الأوكساليك ، وفول الصويا Soy ، وبروتين الصويا Soy protein ، والشاي (حمض التانيك Tannic acid) ، والقهوة والمكسرات nuts . كما تجدر الإشارة هنا إلى أن الحالة الفسيولوجية للشخص تؤثر في

معدل امتصاص الحديد؛ فعلى سبيل المثال، تزداد الحاجة للحديد خلال فترة الحمل والنمو؛ مما يؤدي إلى زيادة معدل امتصاصه من خلال جدار الأمعاء، ويعزى السبب في ذلك إلى انخفاض مستوى الفيراتين Ferritin الذي تتناسب كميته عكسيا مع معدل امتصاص الحديد. وبشكل عام يقدر معدل امتصاص الحديد في الوجبة الغذائية المحتوية على أنواع مختلفة من الأغذية الحيوانية والنباتية بحوالي ١٠٪. وبعد عملية الامتصاص يسحب حوالي ١٠٪ من الحديد في الدم إلى نخاع العظام لتصنيع الهيموجلوبين الضروري لتكوين كرات الدم الحمراء RBC's التي تتجدد كل ١٢٠ يومًا، بينما يتجه ٩٠٪ منه إلى مخازن الحديد في الجسم لاستخدامه لاحقا في تصنيع كرات الدم الحمراء (جزء من الـ ٩٠٪ يفقد في العرق والبول وخلايا الجلد).

(١٣,٣) قياس حالة الحديد Measurement of Iron Status

هناك مؤشرات عديدة تدل على مستوى حالة الحديد في جسم الإنسان ومنها:

١ - فيراتين السيرم Serum Ferritin

من المعلوم أن الفيراتين هو الصورة الأساسية التي يخزن فيها الحديد في الكبد والطحال، ونخاع العظام. وانخفاض مستوى فيراتين السيرم يصاحبه انخفاض لمخزون الحديد في الكبد؛ مما يدل على انخفاض إجمالي الحديد في الجسم. ويعد قياس فيراتين السيرم من أفضل المؤشرات على كمية الحديد في مخازن الحديد Iron Stores. ويتراوح مستوى فيراتين السيرم في الرجال البالغين ما بين ١٥-٤٠٠ نانوجرام/ مليلتر (ng/ml) ويتراوح ما بين ١٠-٢٠٠ نانوجرام/ مليلتر في النساء البالغات، وانخفاض مستواه عن ١٢ نانوجرام/ مليلتر يعد مؤشراً جيداً على نقص الحديد.

٢ - إجمالي سعة الارتباط بالحديد (TIBC) Total Iron-binding Capacity

إجمالي سعة الارتباط بالحديد هوقياس لنسبة تشبع الترانس فيرين؛ أي أنه يقدر كمية الحديد الإضافية التي يمكن حملها. كلما تطورت حالة نقص الحديد في

الجسم صاحبها ازدياد في سعة الارتباط بالحديد في الدم، حيث تصبح بعض مواقع الارتباط بالحديد على بروتينات الدم حرة Free، مما يسمح لكميات إضافية من الحديد للارتباط. ويبدأ في الوقت نفسه نخاع العظام bone marrow الذي يصنع كرات الدم الحمراء في تحرير وإطلاق كرات دم حمراء غير ناضجة تسمى (FEB) Free Erythrocyte protoporphyrins. وتعكس زيادة مستوى الـ FEB في السيرم حدوث عجز في عملية تصنيع كرات الدم الحمراء وتشير إلى الإصابة بأنيميا نقص الحديد. كما يصاحب استنزاف مخازن الحديد في الجسم زيادة تركيز البروتين الناقل ترانس فيرين Transferrin. حيث يقدر مستوى الترانس فيرين في الرجل البالغ بحوالي ٣٥٠ ميكروجرامًا/ ١٠٠ مليلتر دم، وفي المرأة البالغة بحوالي ٣٨٠ ميكروجرامًا/ ١٠٠ مليلتر، ويُعدّ ارتفاع مستواه إلى أكثر من ٤٠٠ ميكروجرام/ ١٠٠ مليلتر مؤشراً على نقص الحديد في الجسم.

٣ - الهيموجلوبين والهيماتوكريت Hemoglobin and Hematocrit

تنخفض قيم كل من الهيموجلوبين والهيماتوكريت في الدم (والمصطلح الأخير يعني نسبة كرات الدم الحمراء في عينة من الدم الكامل). وتصبح كرات الدم الحمراء عند هذه المرحلة صغيرة الحجم Microcytic ولونها أحمر باهت Hypochronic؛ ولذلك يطلق على أنيميا نقص الحديد Hypochronic Microcytic Anemia. وتجدر الإشارة هنا إلى أن ٦٠-٦٥٪ من إجمالي الحديد في الجسم يوجد في الهيموجلوبين، و٥,٤٪ في الميوجلوبين. ويُضعف صغر حجم كرات الدم الحمراء من قدرتها على حمل الأكسيجين من الرئتين إلى الخلايا مما يؤدى إلى انخفاض في عملية أكسدة العناصر الغذائية وإنتاج الطاقة.

٤ - متوسط الحجم الكروي (الجسيمي) Mean Corpuscular Volume (MCV)

متوسط الحجم الكروي MCV طريقة لقياس حجم خلايا الدم. وتقدر الـ MCV للرجل البالغ بحوالي ٨٨ ميكرونًا مكعبًا Cubic Micron، وللمرأة البالغة

بحوالي ٨٧ ميكرونًا مكعبًا، وانخفاض مستوى الـ MCV إلى أقل من ٨٠ ميكرونًا مكعبًا يدل على نقص الحديد في كلا الجنسين.

وفيما يلي تلخيص لمراحل نقص الحديد في جسم الإنسان:

انخفاض في مخازن الحديد في الجسم (انخفاض مستوى الفيراتين في السيرم).

↓

انخفاض في تركيز الحديد في الدم (انخفاض في مستوى الترانس فيرين في السيرم)

↓

ضعف في عملية تصنيع كرات الدم الحمراء (زيادة مستوى الـ FEP في السيرم)

↓

الإصابة بأنيميا نقص الحديد (صغر حجم كرات الدم الحمراء وتبهت لونها).

يوضح الجدول رقم (١, ١٣) مراحل نقص الحديد لدى الإنسان.

(١٣, ٤) الشروط التي تجب مراعاتها عند تخطيط وجبة غذائية غنية بالحديد بالاسترشاد بمجموعات الغذاء الرئيسة

١ - مجموعة اللحوم: تعد هذه المجموعة المصدر الرئيس للحديد الذي يحتاجه جسم الإنسان؛ لاحتوائها على الحديد الهيمي Heme Iron (الهيموجلوبين والميوجلوبين ٤٠٪ حديد هيمي و٦٠٪ حديد غير هيمي) الذي يتميز بمستوى الامتصاص المرتفع (يصل إلى ٣٠٪). وتشمل هذه المجموعة اللحوم الحمراء والأسماك والدواجن (MFP)، بالإضافة إلى الكبد والكُلى والقلوب التي يجب ألا يقل تناولها عن مرة واحدة في الأسبوع. وتعد كبد الخروف Lamb liver من أغنى المصادر بالحديد حيث إن تناول وجبة واحدة منها (٦٠-٩٠ جرامًا) تمد الجسم بحوالي ٦, ٩ مليجرام من الحديد.

٢ - مجموعة الفواكه: تعتبر الفواكه المجففة - مثل: الزبيب والتين Figs والمشمش والخوخ والبرقوق - من أفضل المصادر الغنية بعنصر الحديد.

جدول رقم (١ , ١٣): مراحل نقص الحديد Stages of Iron Deficiency.

	الحالة الطبيعية Normal	استنزاف الحديد Fe-Depletion	تكون كرات الدم الحمراء ناقصة الحديد Fe-Deficient Erythropoiesis	أنيميا نقص الحديد Fe-Deficient Anemia
* مخازن الحديد Iron Stores (نخاع العظام والكبد والطحال)	كاف	منخفض جدا	صفر	صفر
* الحديد في كرات الدم الحمراء Erythron Iron	طبيعي	طبيعي	منخفض قليلا	أقل من نصف الطبيعي
* إجمالي سعة الارتباط بالحديد TIBC	٣٣٠	٣٦٠	٣٩٠	٤١٠
* امتصاص الحديد	طبيعي	مرتفع	مرتفع	مرتفع
* تشبع الترانس فيرين (٪) Transferrin Saturation (%)	٣٥	٣٥	١٦	١٦
* Sideroplasts (%)	٦٠-٤٠	٦٠-٤٠	١٠	١٠
* حديد البلازما (ميكروجرام/ ١٠٠مل)	١١٥-٥٠	١١٥	٦٠	٤٠
* RBC-protoporphyrin (µ/dl in RBCs)	٣٠	٣٠	١٠٠	١٠٠
* كرات الدم الحمراء Erythrocytes	طبيعي	طبيعي	طبيعي	صغيرة وشاحبة
* الهيموجلوبين (جرام/ ١٠٠ مليلتر)	١٢	١٢	١٢	أقل من ١٢

المصدر : Guthrie, H.A. (١٩٨٦م).

٣ - مجموعة الخضراوات: يجب التركيز على الخضراوات الخضراء الداكنة والبقوليات (الفاصوليا والبازلاء)؛ لأن محتواها من الحديد يكون أكثر مقارنة بالخضراوات الأخرى.

٤ - مجموعة الحليب: الحليب فقير في محتواه من الحديد، إلا أنه لا يوصى بتقليل الكمية المتناولة يوميا من مجموعة الحليب (كوبان من الحليب أو ما يعادله)؛ لأنها مصدر رئيس للكالسيوم.

٥ - مجموعة الخبز والسيريل: تعتبر مجموعة الخبز فقيرة في الحديد، إلا أن عملية تدعيمها يجعلها من مصادر الحديد التي لابأس بها؛ لذا يمكن زيادة الكمية المتناولة منها. وبشكل عام لا تعتبر الحبوب (وكذلك الفواكه والخضراوات) مصادر جيدة للحديد لأنها تحتوي فقط على الحديد غير الهيمي القليل الامتصاص من خلال جدار الأمعاء (تقريبا ٤٪)، بالإضافة إلى احتوائها على الألياف (السليلوز). وتتمثل بدائل الخبز الغنية بالحديد في الخبز الأسمر والمدعم والسيريل Cereals والمكرونة والاسباكتي Spaghetti المدعمة.

(١٣,٥) معالجة نقص الحديد (أنيميا نقص الحديد)

Treatment of Iron Deficiency Anemia

هناك طريقتان لمعالجة أنيميا نقص الحديد(قد تستخدم الطريقتان معا) هما:

أولاً: تخطيط وجبة غذائية غنية بالحديد

يراعى عند تخطيط وجبة غذائية غنية بالحديد ما يلي:

(ا) استخدام الأغذية الغنية بالحديد؛ خصوصا اللحوم المختلة (MFP) وبعض أنواع الخضراوات والبقوليات والحبوب المدعمة والمكسرات.

(ب) احتواء الوجبة الغذائية على فيتامين ج؛ لأنه يزيد من قدرة الجسم على امتصاص الحديد من خلال جدار الأمعاء. ويدخل الحديد مع الغذاء إلى الجسم في صورة حديديك Ferric Iron (Fe^{+++}) لا يمكن امتصاصه من خلال جدار الأمعاء؛ لهذا يقوم حمض الأسكوربيك (فيتامين ج) بمساعدة حمض الهيدروكلوريك الموجود في المعدة بتحويله إلى حديدوز Ferrous Iron (Fe^{++}) قابل للامتصاص. كما أن فيتامين ج يرتبط مع الحديد لتكوين معقد Complex يسهل مروره من خلال جدار الأمعاء، كما يزيد فيتامين ج من مخزون الحديد في أعضاء الجسم المختلفة مثل الكبد ونخاع العظام والطحال؛ لأنه يساعد على فصل الحديد من الترانس فيرين Transferrin. ويوضح الجدول رقم (٢,١٣) طريقة تخطيط وجبة غذائية غنية

جدول رقم (٢ , ١٣): وجبة غذائية غنية بالحديد للشخص البالغ

المجموعات الغذائية وعدد الحصص	الأغذية ومقاديرها	الكمية (جرام)	فيتامين ج (ملليجرام)	الحديد (ملليجرام)	السعرات (KCal)
مجموعة الحليب (حصتان)	* كوبان من الحليب (٢٪ دهن)	٤٨٨	٤	٠,٤	٢٤٠
مجموعة اللحوم (حصتان)	* بيضة واحدة	٥٠		١,١	٣٧
	* ٤ أوقيات لحم بقري (متوسط الدهن)	١٢٠		٣,٨	٣٠٠
مجموعات الخضراوات[أ] (٣ حصص أو أكثر)	* ١/٢ كوب بازلاء خضراء	٧٥	١٦	١,٥	٧٥
	* ١/٢ كوب عصير طماطم	١٢٢	٢٠	١,١	
	* طبق سلطة خس	٥٠	٢٠	٠,٧	
مجموعة الفواكه (٣ حصص أو أكثر)	* ثلث حبة شمام متوسطة	١٠٠	٣٢	٠,٤	١٨٠
	* موزة متوسطة	١٠٠	١٢	٠,٤	
	* تفاحة متوسطة	١٠٠	٣	٠,٤	
مجموعة الخبز والحبوب (٦ حصص أو أكثر)	* ٤ شرائح خبز أسمر	١٠٠	–	٣,٢	٤٨٠
	* ١/٢ كوب أرز مطهو	٧٥	–	٠,٩	
	* ٣/٤ كوب شرائح القمح الجاهز للأكل	؟	–	١,٣	
مجموعة الدهون(ب) (٥ حصص)	* ٣ ملاعق شاي زبدة أو مارجرين	١٥	–	–	٢٢٥
	* ملعقتان شاي زيت ذرة	١٥	–	–	
المجموع			١٠٧	١٥,٢	١٥٣٧

(أ) يمكن استبدال إحدى هذه الخضراوات بالبطاطس.

(ب) يمكن تناول أغذية إضافية مثل السكريات والمحليات والدهون وغيرها من الأغذية لتكملة احتياجات الشخص من السعرات.

بالحديد بالاسترشاد بمجموعات الغذاء الرئيسة (هرم مرشد الغذاء، USDA، ١٩٩٢م) للشخص البالغ. وتجدر الإشارة إلى أنه يجب الرجوع إلى الجدول رقم (٨, ١، الفصل الأول) وجدول رقم(١٦, ١، الفصل الأول) لتحديد كميات فيتامين ج والحديد في الأغذية. كما يمكن استخدام جداول التركيب الكيميائي للغذاء لتحديد محتوى الأغذية من الحديد وفيتامين ج.

(جـ) إعطاء الأطفال الذين يستخدمون الرضاعة الصناعية (حليب الزجاجة) حليبًا مدعمًا بالحديد خصوصًا بعد عمر ٤-٦ شهور ويعود ذلك لاستنزاف مخازن الحديد في الجسم التي تكون غنية بالحديد بعد الولادة مباشرة. كما أن معدل النمو لدى الأطفال الرضع بعد عمر ٤-٦ شهور يكون سريعًا جدا.

ثانيا: تعاطي مدعمات الحديد

تعتبر أملاح الحديد العلاج الرئيس للشخص المصاب بالأنيميا وتعطى عن طريق الفم في عدة صور هي:

	وزن الحبة بالجرام	كمية الحديد	الجرعة للبالغين
١- كبريتات الحديدوز Ferrous Sulfate :	٠,٣٢	٦٠ مليجرام حديد/ حبة	٤ حبات/ يوم
٢- جلوكونات الحديد Ferrous Gluconate :	٠,٣٢	٤٠ مليجرام حديد/ حبة	٤-٥ حبات/ يوم
٣- فيومارات الحديد Ferrous Fumarate :	٠,٣٢	١٠٥ مليجرامات حديد/ حبة	٢-٣ حبات/ يوم
٤- كبريتات الفيروجليسين Ferroglycine Sulfate :	٠,٢٥	٤٠ مليجرام حديد/ حبة	٥ حبات/ يوم

وينصح بتناولها بعد الوجبة الغذائية مباشرة لتفادي حدوث مضايقات، علمًا بأن معدل امتصاصها يكون أكبر عندما تؤخذ بين الوجبات؛ لأن معدل امتصاص الحديد يكون مرتفعًا عندما تكون المعدة خالية من الطعام.

(١٣, ٦) حساب كمية الحديد الممتصة من الوجبات الغذائية

Calculation of Iron Absorped from Meals

هناك ثلاثة عوامل تؤخذ في الاعتبار عند حساب كمية الحديد الممتصة من الوجبة الغذائية، وهي:

(ا) كمية الحديد الهيمي وغير الهيمي الموجودة في الوجبة الغذائية.

(ب) كمية فيتامين ج التي تحتويها الوجبة الغذائية.

(جـ) كمية اللحوم الحمراء والأسماك والدواجن (MFP) Meat, Fish and Poultry التي تناولها الشخص.

يفترض أن مخزون الحديد في الجسم متوسط عند تقدير كمية الحديد الممتصة من الوجبة الغذائية.

مثال:

تناول شخص بالغ وجبة غذائية غنية بالحديد (جدول رقم ١٣-٢)، وتبين أن إجمالي ما تناوله يوميا من الحديد ١٥,٢ مليجرام (اللحوم ٤,٩ مليجرام والأغذية الأخرى ١٠,٣ مليجرام) ومن فيتامين ج ١٠٧ جرامات.

الحل:

كمية الحديد التي مصدرها اللحوم الحيوانية (MFP) = ٤,٩ مليجرام

بما أن ٤٠٪ من اللحوم الحيوانية حديد هيمي Heme Iron إذن إجمالي كمية الحديد الهيمي في الوجبة. = ٤,٩ × ٠,٤٠ = ١,٩٦ مليجرام

كمية الحديد غير الهيمي المتحصل عليها من الأغذية الأخرى. = ١٠,٣ مليجرام

كمية الحديد غير الهيمي المتحصل عليها من اللحوم الحيوانية. = ٤,٩ × ٠,٦٠ = ٢,٩٤ مليجرام

إجمالي الحديد غير الهيمي في الوجبة. = ١٠,٣ + ٢,٩٤ = ١٣,٢٤ مليجرام

إجمالي كمية فيتامين ج في الوجبة. = ١٠٧ مليجرامات

تحديد مستوى امتصاص الحديد غير الهيمي (Availability) باستخدام القاعدة التالية:

* إذا كانت كمية فيتامين ج في الوجبة أقل من ٢٥ مليجرامًا أو كمية الـ MFP أقل من أوقية واحدة (٣٠ جرامًا) فإن مستوى
امتصاص الحديد غير الهيمي = ٣٪ (منخفض)
* إذا كانت كمية فيتامين ج في الوجبة ما بين
٢٥-٧٥ مليجرامًا، أو كمية الـ MFP ما بين ١-٣
أوقيات. فإن مستوى امتصاص الحديد غير
الهيمي = ٥٪ (متوسط)
* إذا كانت كمية فيتامين ج في الوجبة أكثر من
٧٥ مليجرامًا، أو كمية الـ MFP أكثر من ٣
أوقيات، فإن مستوى امتصاص الحديد غير
الهيمي = ٨٪ (مرتفع)
* نسبة امتصاص الحديد الهيمي Heme Iron = ٢٣٪ (مرتفع جدا)

إذا كان كل من فيتامين ج والـ MFP مرتفعين، أو كلاهما متوسط، فإن مستوى امتصاص (Availability) الحديد غير الهيمي يكون مرتفعًا. إذا كان كلاهما غير مرتفع ولكن أحدهما متوسط فإن مستوى الامتصاص يكون متوسطًا.
إذن مستوى امتصاص الحديد غير الهيمي في المثال أعلاه يكون مرتفعًا (٨٪).
إذن كمية الحديد غير الهيمي الممتصة من
الوجبة = ١٣,٢٤ × ٠,٠٨ = ١,٠٦ مليجرام
إذن كمية الحديد الهيمي الممتصة من الوجبة = ١,٩٦ × ٠,٢٣ = ٠,٤٥ مليجرام
إذن إجمالي الحديد الهيمي وغير الهيمي
الممتص = ١,٠٦ + ٠,٤٥ = ١,٥١ مليجرام

(١٣,٧) الأساس الذي بني عليه تحديد المقررات الغذائية المقترحة للحديد RDA

How the recommended Dietary Allowance for Iron is calculated

لقد أخذ في الاعتبار بعض العوامل عند حساب المقررات الغذائية المقترحة RDA للحديد، مثل:

* الحديد المفقود في البول ومن الجلد = ٠,٥ مليجرام/ يوم
* الحديد المستخدم للنمو = ٠,٥ مليجرام/ يوم
* الحديد المفقود في دم الطمث يوميا = ٠,٥ مليجرام/ يوم

إذن إجمالي احتياجات الرجل البالغ = ٠,٥ + ٠,٥ = ١ مليجرام/ يوم

إذن إجمالي احتياجات المرأة البالغة والمراهقة والمرضع = ٠,٥ + ٠,٥ + ٠,٥ = ١,٥ مليجرام/ يوم

ولأن متوسط معدل امتصاص الحديد = ١٠٪

إذن يحتاج الرجل يوميا إلى ١٠ مليجرامات (١×١٠) حديد في الوجبة الغذائية (RDA، ١٩٨٩م)

إذن تحتاج المرأة المراهقة والبالغة والمرضع إلى ١٥ مليجرامًا (١,٥×١٠) من الحديد يوميا (RDA، ١٩٨٩م).

تمارين للطالب

تمرين ١ : خطط وجبة غذائية متكاملة تمد المرأة البالغة بكامل احتياجاتها من الحديد باستخدام طريقة مرشد الغذاء الهرمي.

تمرين ٢ : خطط وجبة غذائية متكاملة تؤمن احتياجات طفل عمر ١٠ سنوات من الحديد باستخدام طريقة مرشد الغذاء الهرمي.