Arab Gulf J. Scient. Res., **16** (2), pp. 451-470 (1998)

Evaluation of Iron Nutritional Status for Female Students Population in the West of Algeria

Djilali Larbaoui

Department of Human Nutrition, Institute of Agricultural Sciences, Tiaret University, P.O. Box 78, Tiaret 14000, Algeria

ABSTRACT. This study was conducted to evaluate the prevalence of iron deficiency anemia in 351 female students aged from 19 to 26 years in the west of Algeria. Anemia defined by Hb < 12g/100 ml and Ht < 36% was respectively observed in 17.7% and 16% of the subjects. Iron stores depletion defined by Serum Ferritin < 12 ng/ml was observed in 21% of the sample and 62.3% of anemic subjects. Serium iron < 50 µg/100 ml was observed in 48.3% of anemic students, and 23% had marginal levels (50 to 100 µg/ 100 ml). Dietary intakes of bioavailable iron are about 0.83 mg/day, much less than that required for women in fertile age. This precarious iron balance indicates that these female students are at hight risk of iron deficiency anemia.

References

Assami, M., Hercberg, S., Assami, S., Galan, P., Assami, A. and **Potier deCourcy, G.** (1987) Evaluation de l'état nutritionnel de femmes algériennes en age de procréer vivant en zones urbaine, rurale et semi-rurale. *Ann. Nutr. Metab.* **31:** 237-244.

Cook, J.D. and **Finch, C.A.** (1979) Assessing iron status of a population. *Am. J. Clin. Nutr.* **32:** 2115-2119.

DeMayer, E. and **Adiels, T.** (1985) The prevalence of anemia in the world. *Rapp. Trimest. Statist. Sanit. Mond.* **38:** 302-316.

DeMayer, E., Dallman, P., Gurney, L., Hallberg, L., Sood, S. and **Srikatia, S.** (1991) Prevenir et combattre; l'anémie ferriprive dans le cadre des soins de santé primaires. Organisation Mondiale de la Santé (Geneve), 3-61 pp.

Garby, L., Irnell, L. and **Werner, I.** (1969) Iron deficiency in women of fertile age in Sweedish community. III/Estimation of prevalence based on response to iron supplementation. *Acta. Med. Scand.* **185:** 107-117.

Giovanello, T., Dibenedetto, G., Palmier, D. and **Petter, T.** (1968) Fully and Semi-automated methods for the determination of Serum iron and total iron binding capacity. *J. Lab. Clin. Med.* **71:** 874-883.

Gursh, B. (1986) Iron status of predominantly lacto-ovo-vegetarian Est indian immigrant to Canada, a model approch. *Am. J. Clin. Nutr.* **44**: 643-652.

Hallberg, L., Rossander, H. and **Brun, M.** (1992) Calcium and Iron absorption: mechanism of action. *Eur. J. Clin. Nutr.* **46**(5): 317-327.

Hercberg, S., Galan, P., Soustre, Y., Dop, M., DeMayrer, M. and **Dupin, H.** (1985) Effect of iron supplementation on serum ferritin and other hematological indices of iron status in menstruating women. *Ann. Nutr. Metab.* **29:** 232-238.

Hercberg, S. (1991) La carence en fer du nourrisson à l'adoléscent. Flammarion-Medecine-Sciences, 283-287 pp.

Longpre, B. and **Shapcoh, D.** (1983) Anémie: Notions fondamentales. Editions Masson, 8-68 pp.

Pilch, S. (1984) The iron nutritional status of the US population based on data collected in the Nhanes II (1976-1980). *Bethesda: Faseb, Spec. Pub. Sff.* p. 1-C2.

Ray, Y., Clifford, J. and **Dallman, P.** (1984) Age-related changes in laboratory values used in the diagnosis of anemia and iron deficiency. *Am. J. Clin. Nutr.* **39:** 427-436.

Rougereau, A., Gore, J., N'Diaye, M. and **Person, O.** (1982) Ferritin and iron status in Senegalese women. *Am. J. Clin. Nutr.* **36:** 314-318.

Saarian, U. and **Siimes, M.** (1978) Developmental changes in Red Blood Cell counts indices of infants after exlusion of iron deficiency by laboratory criteria continuous supplementation. *J. Pediatr.* **92:** 412-416.

Voller, A. and **Savigny, D.** (1981) Enzyme-Linked-Immunosorbent Assay (Elisa). *In:* **Thompson,** Techniques in clinical immunology: (2 **ed.**) (Blackwell, London), 157 p.

World Health Organisation (WHO) (1975) Technical report n° 580, controle of nutritional anemia with special reference to iron deficiency. W.H.O. (Geneve).

(Received 29/01/1996;
in revised form 28/06/1997)

الكمية الموصى بها لدى النساء البالغات والتي تقدر بحوالي ٢٥ , ١ملغ/ اليوم (Hercberg 1991) . تدل هذه النتائج على أن انخفاض كمية الحديد المتحصل عليه من الأغذية هو السبب الرئيسي في إصابة الطالبات بفقر الدم الناتج عن نقص الحديد في هذه الدراسة ، وذلك نتيجة تأثر المستوى التغذوي للحديد لديهن بتركيب ونوعية الوجبات الغذائية .

تاريخ إستلام البحث : ٢٩/ ٠١/ ١٩٩٦م

تاريخ إعداده النهائي للنشر :٢٨/ ٠٦/ ١٩٩٧م

جدول ٥ . كمية الحديد ، الطاقة ، البروتينات ، السكريات ، الدهنيات والفيتامين «ج» في وجبات الطالبات اليومية .

العنصر التغذوي	الكمية المتحصل عليها يومياً ($\bar{X}$ ± ح م)
الحديد (ملغ/ اليوم)	١٦,٦ ± ٥,١
الطاقة (كيلو حريره/ اليوم)	٢٢٩٢ ± ٧٣,١
البروتينات الحيوانية (غ/ اليوم)	٤١,٦ ± ٢,٧
البروتينات النباتية (غ/ اليوم)	٥١,٧ ± ٥,١
البروتينات الكلية (غ/ اليوم)	٩٣,٣ ± ٥,٣
السكريات (غ/ اليوم)	٣٣٠,٣ ± ١٢,١
الدهنيات (غ/ اليوم)	٦٦,٤ ± ٧,٣
الفيتامين (ج)	٥١,٨ ± ٥,٣

تشير النتائج إلى أن معظم الأغذية المتناولة من طرف الطالبات هي أغذية نباتية المنشأ (٥٤٪ من مجموع الأغذية المتناولة) ، كما أن طريقة ومدة طهي الأغذية وكيفية تخزينها لم تراعى فيها شروط الحفاظ على القيمة الغذائية العالية للأغذية ، بالإضافة إلى قلة اللحوم وكثرة تناول البيض والغياب الملحوظ للأغذية الطازجة من خضر وفواكه في الوجبات اليومية للطالبات بإمكانها أن تزيد من تخفيض التوفر الحيوي للحديد (Iron bioavailability) ، وعلى هذا الأساس قدر التوفر الحيوي للحديد في هذا النوع من الوجبات الغذائية بحوالي ٥٪ ، وبذلك قدرت كمية الحديد المتحصل عليها يومياً من الأغذية من طرف كل طالبة بحوالي ٠,٨٣ ملغ/ اليوم ، وهي كمية تقل عن

ملل ، وبذلك بلغت نسبة انتشار فقر الدم الناتج عن نقص الحديد ١٣,٥٪ من مجموع طالبات العينة ، أي ما يعادل ٦٧,١٪ من الطالبات المصابات بفقر الدم . وهذه النسبة (أي ١٣,٥٪) تقل كثيرا عن تلك التي أعلنت عنها منظمة الصحة العالمية بالنسبة لنساء العالم غير الحوامل والتي بلغت حوالي ٤٠٪ (DeMayer and Adiels 1985) . بينما تفوق نسبة فقر الدم الناتج عن نقص الحديد في هذه الدراسة تلك التي وجدت في فرنسا والتي بلغت حوالي ١٠٪ لدى نساء على عمر ١٨-٣٠ سنة (Hercberg 1991) ، كما أنها (أي ١٣,٥٪) تقل عن تلك التي أعلن عنها عصامي وآخرون لدى نساء من الحضر وشبه الريف والريف والتي بلغت على التوالي ٢٩٪ و ٢٧٪ و ٣٨٪ . (Assami *et al.* 1987)

يتضح من نتائج هذه الدراسة أن السبب الرئيسي في الإصابة بفقر الدم هو نقص الحديد . ومن المعروف أن أهم أسباب نقص هذا العنصر التغذوي المهم هي نقص في كمية الحديد المتحصل عليه من الأغذية (Low Iron Dietary Intakes) ونتيجة فقدان الدم بسبب افرازات الحيض . ولمعرفة السبب الرئيسي لنقص الحديد لدى الطالبات في هذه الدراسة ، قمنا بتقدير كمية الحديد المتحصل عليه من الأغذية بالإضافة إلى عناصر تغذوية أخرى تظهر في الجدول (٥) .

الحديد ، لأن تركيز الهيموجلوبين قد ينخفض نتيجة نقص عناصر تغذوية أخرى نذكر منها نقص حمض الفوليك والفيتامين «ب١٢» (Gursh 1986) . كما لا يمكن الاعتماد على قياس الهيموجلوبين وحده بسبب التشتت الملاحظ في قيمه لدى الأشخاص الأصحاء ، اذ من المكن جداً ارتكاب العديد من الأخطاء عند محاولة التفريق أو الفصل بين الأشخاص الأصحاء وأولئك الذين يعانون من نقص الحديد ، اذ لاحظ جاربي وآخرون (Garby *et al.* 1969) باستخدام مدى استجابة تركيز الهيموجلوبين للمعالجة بالحديد أن حوالي ٢٠٪ من النساء الاصحاء قد صنفن خطأ ضمن اللائي يعانين من نقص الحديد ، ولوحظ نفس الشيء أثناء دراسة التوزيعات التكرارية لتركيز الهيموجلوبين لدى نساء في الثلث الأخير من الحمل . اذ تبين بأن ثلث النساء المصابات بفقر الدم قد صنفن خطأ ضمن غير المصابات به ، كما صنفت نفس النسبة (أي ٢٠٪) من النساء غير المصابات ضمن المصابات بفقر الدم . يتبين لنا جلياً من هذه النتائج أن استخدام تركيز الهيموجلوبين وحده غير كافٍ لتعريف نقص الحديد وفقر الدم الناتج عن نقص الحديد ، وأنه بالإمكان تشخيصهما باستخدام قياسين أو ثلاث قياسات أخرى تدل على المستوى التغذوي للحديد مع الهيموجلوبين (Pilch 1984) .

تم في هذه الدراسة تشخيص فقر الدم الناتج عن نقص الحديد باستخدام ثلاث قياسات أخرى هي : تشبع الحديد الانتقالي (Transferrin Saturation) الذي يقل عن ١٦٪ و السعة الارتباطية للحديد (Iron Binding Capacity) التي تزيد عن ٤٠٠ مكغ/ ١٠٠ ملل بالإضافة إلى فرتين مصلي (Serum ferritin) يقل عن ١٢ نغ/ ملل مع تركيز الهيموجلوبين الذي يقل عن ١٢ غ/ ١٠٠

في هذه الدراسة بأن ٣ , ٤٪ من الطالبات غير المصابات بفقر الدم لهن حديد مصلي دون ٥٠ مكغ/ ١٠٠ ملل و ٢ , ٤١٪ لهن حديد مصلي هامشي (٥٠-١٠٠ مكغ/ ١٠٠ ملل) ، كما أن ٦ ,١٢٪ من الطالبات غير المصابات بفقر الدم لهن فرتين مصلي دون ١٢ نغ/ ملل ، و ٥ , ٣٣٪ منهن لهن فرتين مصلي دون ٢٠ نغ/ ملل ، وأن معظمهن (أي ٢ , ٧٥٪) لهن فرتين مصلي دون ٣٠ نغ/ ملل ، وهذا دليل على أنهن يعانين من نقص الحديد دون أن يكن مصابات بفقر الدم بدلالة الهيموجلوبين أقل من ١٢ غ/ ١٠٠ ملل .

لقد استعمل تركيز الهيموجلوبين في الكثير من الدراسات كقياس يمكن بواسطته تعريف نقص الحديد ، ذلك لأن الهيموجلوبين من أغنى المكونات بالحديد ، اذ يحتوي كل غرام واحد منه على حوالي ١٥٠ ملليغرام من الحديد عند شخص عادي يزن حوالي ٧٠ كيلوغراماً . ويبلغ معدل الهيموجلوبين عند امرأة في صحة جيدة حوالي ١٤ غراماً/ ١٠٠ ملل ، ويمكن أن تنخفض كمية الحديد في الجسم بحوالي ٣٠٠ ملليغراماً قبل أن ينخفض تركيز الهيموجلوبين إلى أقل من ١٢ غراماً/ ١٠٠ ملل ، أما إذا انخفض تركيز الهيموجلوبين إلى أقل من ١١ أو ١٠ غرام/ ١٠٠ ملل فإن كمية الحديد تنخفض في الجسم على التوالي بحوالي ٤٥٠ و ٦٠٠ ملليغراما (Cook and Finch 1979) .

اذا اعتمدنا في هذه الدراسة على قياس الهيموجلوبين وحده لتعريف نقص الحديد ، فان نسبة هذا النقص تبلغ ٧ ,١٧٪ . لكن هل قياس الهيموجلوبين وحده كافٍ لتعريف نقص الحديد بصفة دقيقة . لقد بينت الكثير من الدراسات بأن استخدام هذا القياس وحده غير كافٍ لتعريف نقص

مصلي دون ١٢ نغ/ ملل ، وهو موجود عند ١٢,٦٪ من الطالبات غير المصابات بفقر الدم . ويشير الجدول (٤) إلى الفروق المعنوية العالية الموجودة بين قيم الفرتين المصلي والمؤشرات الهيماتولوجية والكيموحيوية الأخرى المستخدمة في هذه الدراسة بالنسبة للطالبات المصابات بفقر الدم والطالبات غير المصابات به .

جدول ٤ . مقارنة بين مؤشرات المستوى التغذوي للحديد بالنسبة للطالبات المصابات بفقر الدم وغير المصابات به .

مؤشرات	المجموعة المصابة بفقر الدم (ن = ٦٢)	المجموعة غير المصابة بفقر الدم (ن = ٢٨٩)	العينة الكلية (ن = ٣٥١)
الهيموجلوبين(غ/ ١٠٠ ملل)	١٠,٩ ± ١	*** ١,٤ ± ١٤,٩	٢ ± ١٤,٣
الهيماتوكريت (٪)	٢,١ ± ٣٤,١	*** ٣,٣ ± ٤٣,٩	٣,٢ ± ٤٠,٤
(ت ج ك) (٪)	١,٤ ± ٣١,٧	*** ٢,٢ ± ٣٤,٧	٢,٤ ± ٣٤,١
(م ج ك) (بكغ/ ١٠٠ ملل)	٤,٩ ± ٢٥,٦	*** ٢,١ ± ٣١,٧	٣,٥ ± ٣٠,٧
(ح ك) (فل)	١,٨ ± ٨٠,٤	*** ٣ ± ٩١,٥	٦,٩ ± ٨٩,٦
(ح م) (مكغ/ ١٠٠ ملل)	٣٢ ± ٥٥	*** ٣٦ ± ١٠٥	٤٠ ± ٩٦
(س ا ح) (مكغ/ ١٠٠ ملل)	٨٨ ± ٤٣٢	*** ١٠٢ ± ٣٨٤	١٠١ ± ٣٩٢
(ت ح ا) (٪)	١١,٣ ± ١٤,٣	*** ١٣,٣ ± ٢٩,٤	١٤,١ ± ٢٦,٩
(ف م) (نغ/ ملل)	٢,٣ ± ١٣,٥	*** ٧,٦ ± ٢٢,٨	٦,٣ ± ١٨,٢

ن : عدد الطالبات

*** : الفرق بين مؤشرات المستوى التغذوي للحديد للطالبات المصابات بفقر الدم والطالبات غير المصابات به ذو معنوية عالية ($p < 0.00001$) .

٢- تقدير نسبة انتشار نقص الحديد (Prevalence of iron deficiency anemia) :

يصعب تعريف نقص الحديد بصفة صحيحة ودقيقة ، ذلك لأنه يمر بعدة مراحل ولا يظهر فقر الدم إلا في آخر وأخطر مراحل نقص الحديد ، وقد لاحظنا

وقد بينت العديد من الدراسات بأن ميكروغراماً واحداً من الفرتين في المصل يعادل حوالي ٨-١٠ ملليغرامات من الحديد الاحتياطي في الجسم مهما اختلفت طرق تقدير هذا المؤشر (Hercberg *et al.* 1985) . وعلى هذا الأساس فإن معدل مخزون الحديد لدى الطالبات في هذه الدراسة يتراوح بين ٨ , ١٤٥ و ٣ , ١٨٢ ملغ .

بلغ المتوسط الحسابي (± ح م) للفرتين المصلي لدى الطالبات المصابات بفقر الدم المقدار ٥ , ١٣ ± ٣ , ٢ نغ/ ملل ، ويتفق هذا المتوسط مع الذي وجد في دراسة أجريت على نساء سينيغاليات (Senegalese women) ، والذي بلغ ٩ , ١٣ ± ٥ نغ/ ملل (Rougereau *et al.* 1982) . مع الإشارة إلى أن ٥ , ٧٠٪ من الطالبات المصابات بفقر الدم يعانين من فرتين مصلي أقل من ٢٠ نغ/ ملل ، وهذا دليل على قلة مخزون الحديد لديهن ، كما أن ٦ , ٨٠٪ من هؤلاء الطالبات لهن فرتين مصلي دون ٣٠ نغ/ ملل ، مما يدل على أن مخزون الحديد ضعيف لدى معظمهن .

وبلغ المتوسط الحسابي (± ح م) للفرتين المصلي لدى الطالبات غير المصابات بفقر الدم المقدار ٨ , ٢٢ ± ٦ , ٧ نغ/ ملل . مع الإشارة إلى أن ٦ , ٣٣٪ منهن لهن فرتين مصلي دون ٢٠ نغ/ ملل وأن ٧٥٪ منهن لهن فرتين مصلي دون ٣٠ نغ/ ملل ، وهذا يدل أيضاً على قلة مخزون الحديد حتى وإن لم يظهر لديهن فقر الدم ، وأنهن بحاجة إلى معالجة في أقرب وقت .

كما لوحظ وجود فرتين مصلي دون ١٢ نغ/ ملل عند ٢١٪ من مجموع طالبات العينه ، وهذا يعني نفاذ كامل أو كلي لمخزون الحديد لديهن . وتقارب هذه القيمة ما وجده عصامي وآخرون لدى نساء الريف في الدراسة المشار إليها سابقا . مع الإشارة إلى أن ٣ , ٦٢٪ من الطالبات المصابات بفقر الدم لهن فرتين

على هذا القياس وحده للحكم على هذا النقص .

١-٨- تشبع الحديد الانتقالي (ت ح ا) :

اعتماداً على الحد المرجعي المقترح من منظمة الصحة العالمية (WHO 1975) ، فإن ٤ , ٧٥٪ من الطالبات المصابات بفقر الدم يعانين من (ت ح ا) دون ١٦٪ ، مما يدل على احتمال وجود خلل في تزويد النخاع بالحديد وبالتالي وجود خلل في عملية بناء الهيموجلوبين لديهن .

١-٩- الفرتين المصلي (ف م) :

يعبر هذا المؤشر عن كمية مخزون الجسم من الحديد ، فاذا كان تركيزه في البلازما دون ١٢ نانوغرام/ ملل ، فذلك يؤدي إلى قصور في عملية تكون كريات الدم الحمراء ، ويمكن من هذا المؤشر اكتشاف أي نقص في مخزون الجسم من الحديد في مراحله الأولى وقبل نفاذه الكلي (Hercberg *et al.* 1985) .

يبلغ المتوسط الحسابي (± ح م) للفرتين المصلي لدى طالبات العينة الكلية ٢ , ١٨ ± ٣ , ٦٪ نغ/ ملل ، مع معدل يتراوح بين ١ نغ/ ملل و ٧٥ نغ/ ملل ، وهذه القيمة أقل من القيم التي وجدها عصامي وآخرون (Assami *et al.* 1987) في دراسة أجروها بالشرق الجزائري على ثلاث مجموعات من نساء الحضر والريف وشبه الريف في سن الإنجاب ، وكانت على التوالي ٣٠ نغ/ ملل و ٢٢ نغ/ ملل و ٢٤ نغ/ ملل .

كريات دم حمراء صغيرة الحجم شاحبة اللون (Microcytic hypochromic anemia) ، وهي علامة من العلامات الرئيسية التي تميز فقر الدم الناتج عن نقص الحديد (Iron deficiency anemia) . وأخيراً نلاحظ أن ٥ , ٦٪ من الطالبات مصابات بفقر دم متميز بكريات دم حمراء كبيرة الحجم طبيعية اللون من المحتمل جداً أن يكون بسبب نقص حمض الفوليك و/ أو الفيتامين «ب١٢» .

١-٦- الحديد المصلي (ح م) :

يتراوح الحديد المصلي في العينة الكلية بين ١٨ مكغ/ ١٠٠ ملل و ١٩٩ مكغ/ ١٠٠ ملل بمتوسط حسابي (± ح م) بلغ ٩٦ ± ٤٠ مكغ/ ١٠٠ ملل . كما بلغ المتوسط الحسابي (± ح م) لهذا المؤشر لدى الطالبات المصابات بفقر الدم ٥٥ ± ٣٢ مكغ/ ١٠٠ ملل بمعدل يتراوح بين ١٨ مكغ/ ١٠٠ ملل و ١٤٩ مكغ/ ١٠٠ ملل . مع الإشارة إلى أن ٣ , ٤٨٪ من هؤلاء الطالبات لهن حديد مصلي دون ٥٠ مكغ/ ١٠٠ ملل ، وهو الحد الأدنى الذي تقترحه منظمة الصحة العالمية لتمييز نقص الحديد (WHO 1975) ، كما أن ٢٣٪ من هؤلاء الطالبات لهن حديد مصلي هامشي (Marginal) يتراوح بين ٥٠ و ١٠٠ مكغ/ ١٠٠ ملل ، وهذا يعني أن معظمهن يعانين من نقص الحديد اذا اعتمدنا على هذا القياس وحده لتمييز هذا النقص .

١-٧- السعة الإرتباطية للحديد (س ا ح) :

اعتماداً على الحد المرجعي المقترح من طرف منظمة الصحة العالمية (WHO 1975) ، فإن ٤ , ٧٥٪ من الطالبات المصابات بفقر الدم لهن (س ا ح) أكبر من ٤٠٠ مكغ/ ١٠٠ ملل ، وهذا دليل آخر على نقص الحديد اذا اعتمدنا

جدول ٣ . الأنواع المورفولوجية لفقر الدم بدلالة الهيموجلوبين (Longpre and Shapcoh 1983) .

مؤشرات	ثوابت هيماتولوجية	كريات الدم الحمراء	عدد الطالبات	النسبة (٪)
(ح ك) (ت ج ك)	٨٠-١٠٥ فيمولتر ٣٢-٣٥٪	طبيعية الحجم طبيعية اللون	١٤	٢٢,٦
(ح ك) (ت ج ك)	٨٠-١٠٥ فيمولتر أقل من ٣٢٪	طبيعية الحجم شاحبة اللون	٣	٤,٨
(ح ك) (ت ج ك)	أقل من ٨٠ فيمولتر ٣٢-٣٥٪	صغيرة الحجم طبيعية اللون	٠	٠
(ح ك) (ت ج ك)	أقل من ٨٠ فيمولتر أقل من ٣٢٪	صغيرة الحجم شاحبة اللون	٤١	٦٦,١
(ح ك) (ت ج ك)	أكبر من ١٠٥ فيمولتر ٣٢-٣٥٪	كبيرة الحجم طبيعية اللون	٤	٦,٥

يتضح من الجدول (٣) أن فقر الدم المتميز بكريات دم حمراء طبيعية الحجم واللون (Normocytic normochromic anemia) يصيب ٢٢,٦٪ من الطالبات ، وهذا يعني احتمال وجود نقص لأكثر من عنصر تغذوي واحد كنقص الحديد وحمض الفوليك و/ أو الفيتامين «ب١٢» . كما يلاحظ أن ٤,٨٪ من الطالبات المصابات بفقر الدم لهن كريات دم حمراء طبيعية لكن شاحبة اللون (Normocytic hypochromic anemia) ، وهذا يعني احتمال وجود نقص خفيف للحديد لديهن . ويلاحظ أن ٦٦,١٪ من الطالبات المصابات بفقر الدم لهن

من هذا الحد ، أي أنهن يعانين من شحوب في كريات الدم الحمراء ، وهذه علامة من علامات نقص الحديد .

١-٤- متوسط تركيز الهيموجلوبين في كريات الدم الحمراء (ت ج ك) :

يدل هذا المؤشر عن نسبة الهيموجلوبين في متوسط حجم كريات الدم الحمراء ، ويستخدم عادة لتمييز شحوب لونها (Longpre and Shapcoh 1983) ، وبالتالي فإن ٤ , ٦٩٪ من الطالبات المصابات بفقر الدم يعانين من (ت ج ك) دون ٣٢٪ ، الحد المقترح من منظمة الصحة العالمية لتمييز شحوب لون كريات الدم الحمراء .

١-٥- حجم كريات الدم الحمراء (ح ك) :

تتراوح القيم الطبيعية لهذا المؤشر بين ٨٠ و ١٠٥ فيمولتر ، فإذا انخفض هذا الحجم إلى دون ٨٠ فيمولتر ، فإن ذلك يدل على صغر حجم كريات الدم الحمراء (Microcytosis) (Longpre and Shapcoh 1983) ، وبالتالي فإن ١ , ٦٦٪ من الطالبات المصابات بفقر الدم لديهن (ح ك) دون ٨٠ فيمولتر ، أي أنهن يعانين من وجود كريات دم حمراء صغيرة الحجم ، وهذه علامة من علامات نقص الحديد .

ولمعرفة مختلف الأنواع المورفولوجية لفقر الدم بدلالة الهيموجلوبين في هذه الدراسة ، استخدمنا مع قياس الهيموجلوبين المؤشرين (ت ج ك) و (ح ك) لنستدل بهما على لون وحجم كريات الدم الحمراء للطالبات المصابات بفقر الدم (جدول ٣) .

اشتراط مراعاة العوامل التي بامكانها التأثير سلباً على دقة هذا التحليل كخبرة وحذاقة فني المخبر .

جدول ٢ . مقارنة بين حساسية ونوعية اختباري الهيموجلوبين والهيماتوكريت في تشخيص فقر الدم .

هيموجلوبين / هيماتوكريت	هيموجلوبين أقل من ١٢ غ/١٠٠ ملل (ن = ٦٢)	هيموجلوبين أكبر من ١٢ غ/١٠٠ ملل (ن = ٢٨٩)
هيماتوكريت أقل من ٣٦٪ (ن = ٥٦)	إح (أ) (ن = ٥٦)	إخ (ب) (ن = ٠)
هيماتوكريت أكبر من ٣٦٪ (ن = ٢٩٥)	س خ (ج) (ن = ٦)	س ح (د) (ن = ٢٨٩)

ن = عدد الطالبات

إ ح = إيجابيات حقيقية (True positive)

س ح = سلبيات حقيقية (False positive)

إ خ = إيجابيات خاطئة (True negative)

س خ = سلبيات خاطئة (False negative)

الحساسية = [(أ)/ (أ) + (ج)] × ١٠٠

النوعية = [(د)/ (د) + (ب)] × ١٠٠

١-٣- متوسط محتوى كريات الدم الحمراء من الهيموجلوبين (م ج ك) :

يدل هذا المؤشر على تركيز الهيموجلوبين في متوسط حجم كريات الدم الحمراء (Saarian and Siimes 1978) . ويكون لون كريات الدم الحمراء شاحباً (Hypochromia) عندما ينخفض (م ج ك) إلى دون ٢٧ بيكوغرام (Ray *et al.* 1984) وبالتالي فإن ١ , ٦٦٪ من الطالبات المصابات بفقر الدم لديهن (م ك ج) أقل

الانجاب بالشرق الجزائري حيث بلغت ١٨٪ لدى نساء شبه الريف ، ولكنها أقل من تلك التي لوحظت لدى نساء الحضر والريف في نفس المنطقة اذ كانت على التوالي ٢٨٪ و ٣٢٪ . كما تقع هذه القيمة ضمن التراوح ١٥-٥٠٪ الذي أعلنت عنه منظمة الصحة العالمية بالنسبة للنساء (DeMayer *et al.* 1991) . مع الإشارة إلى أن جل الإصابات بفقر الدم في دراستنا خفيفة (Mild) معرفة بـ ١٢غ/ ١٠٠ملل > ج ≥ ١٠غ/ ١٠٠ملل والتي بلغت ٥ , ٦٤٪ من مجموع حالات الإصابة بفقر الدم . أما المتوسط الحسابي (± ح م) لتركيز الهيموجلوبين في العينة الكلية فقد بلغ ٣ , ١٤ ± ٢ , ١غ/ ١٠٠ ملل ، مع تراوح بلغ حده الأدنى ١ , ٧غ/ ١٠٠ ملل وحده الأعلى ٩ , ١٨غ/ ١٠٠ ملل .

١-٢- الهيماتوكريت (ت) :

بلغ المتوسط الحسابي (± ح م) لمؤشر الهيماتوكريت ٤ , ٤٠ ± ٢ , ٣٪ مع تراوح بلغ حده الأدنى ١ , ٢٧٪ وحده الأعلى ٢ , ٥٥٪ ، وقد بلغت نسبة انتشار فقر الدم بدلالة اختبار الهيماتوكريت (Hematocrit test) ١٦٪ ، وهي نسبة أقل من نسبة فقر الدم المقدرة باستخدام اختبار الهيموجلوبين (Hemoglobin test) والتي بلغت ٧ , ١٧٪ .

بعد حساب حساسية (Sensitivity) ونوعية (Specificity) اختبار الهيماتوكريت مقارنة مع اختبار الهيموجلوبين ومن خلال الجدول (٢) يتضح بأن اختبار الهيموجلوبين أكبر حساسية في تشخيص فقر الدم من اختبار الهيماتوكريت ، إلا أن الإرتباط القوي الموجود بين هذين المؤشرين ($r = 0.88 , p < 0.00001$) في هذه الدراسة يجعل استخدام اختبار الهيماتوكريت مقبولاً خاصة في المناطق التي تفتقر إلى المعدات المخبرية ، لكن مع

جدول ١ . تعاريف فقر الدم بدلالة الهيموجلوبين والهيماتوكريت والمؤشرات الأخرى المستخدمة في هذه الدراسة (WHO 1975) .

مؤشرات	تعاريف فقر الدم وفقر الدم الناتج عن نقص الحديد
الهيموجلوبين (ج) (غ/ ١٠٠ملل)	أقل من ١٢ غ/ ١٠٠ ملل
الهيماتوكريت (ت) (٪)	أقل من ٣٦٪
حجم كريات الدم الحمراء (ح ك) (فل)	أقل من ٨٠ فيمولتر
متوسط محتوى كريات الدم الحمراء من الهيموجلوبين (م ج ك) (بكغ)	أقل من ٢٧ بيكوغرام
متوسط تركيز الهيموجلوبين في كريات الدم الحمراء (ت ج ك) (٪)	أقل من ٣٢ ٪
حديد مصلي (ح م) (مكغ/ ١٠٠/ ملل)	أقل من ٥٠ مكغ/ ١٠٠ ملل
السعة الارتباطية للحديد (س ا ح) (مكغ/ ١٠٠ ملل)	أكبر من ٤٠٠ مكغ/ ١٠٠ ملل
تشبع الحديد الانتقالي (ت ح ا) (٪)	أقل من ١٦٪
فرتين مصلي (ف م) (نغ/ ملل)	أقل من ١٢ نغ/ ملل

١-١- الهيموجلوبين (ج) :

باستخدام المعيار المرجعي (ج<١٢ غ/ ١٠٠ ملل) المقترح من منظمة الصحة العالمية لتعريف فقر الدم (WHO 1975) ، بلغت نسبة الطالبات المصابات بفقر الدم ١٧,٧٪ ، وهذه النسبة تقارب تلك التي أعلن عنها عصامي وآخرون (Assami *et al.* 1987) في دراسة أجريت على نساء في سن

$$\text{ب) تشبع الحديد الإنتقالي (ت ح أ)} = \frac{\text{حديد مصلي (مكغ/ ١٠٠ ملل)}}{\text{السعة الإرتباطية للحديد (مكغ/ ١٠٠ملل)}} \times ١٠٠ \; (٪)$$

ثم تم تقدير بعض العناصر التغذوية المتحصل عليها من الأغذية (Dietary intakes) منها : الحديد والطاقة والبروتينات الحيوانية والبروتينات النباتية والدهنيات والفيتامين «ج» لدى كل طالبة طيلة مدة الدراسة باستخدام طريقة وزن الأغذية (Food weighing) وطريقة الإستجواب (Interview) ، استخدمت هاتان الطريقتان بغية الحصول على كمية الأغذية المتناولة من طرف كل طالبة أثناء وخارج الوجبات الرئيسية اليومية .

تم التحليل الإحصائي باستخدام اختبار «ت» (Student t) ، اختبار التباين (Test of variance) ، اختبار كاي تربيع (Chi-square test) بالاضافة إلى معاملات الإرتباط لبيرسون (Pearson correlation) ، مع تحويل لقيم الحديد المصلي والمقدرة الإرتباطية للحديد والفرتين المصلي إلى قيم لوغاريثمية بغية القيام بمختلف الحسابات الإحصائية لأن قيم هذه المؤشرات لم تكن موزعة وفق التوزيع الغوسياني (Gaussian distribution) .

النتائج والمناقشة

١) دراسة المؤشرات الهيماتولوجية والكيموحيوية :

يشير الجدول (١) إلى التعاريف المختلفة لفقر الدم من حيث الهيموجلوبين والهيماتوكريت وبقية مؤشرات المستوى التغذوي للحديد التي ستصاغ على أساسها النتائج ومناقشتها في هذه الدراسة .

مضادات حيوية (Antibiotics) خلال ثلاثة أشهر سبقت هذه الدراسة ، ولم يتناولن مستحضرات من الحديد أو حمض الفوليك طيلة ستة أشهر قبل البدء في هذه الدراسة ، بالإضافة إلى عدم استعمالهن لأي طريقة من طرق منع الحمل .

تم سحب عينات الدم (Blood sampling) من كل طالبة وهي في غير فترة الحيض وذلك بمقدار ١٠ ملل من الدم الوريدي على مستوى الذراع . تم سحب الدم بالمستشفى المركزي بتيارت ما بين الساعة التاسعة و الحادية عشر صباحاً ، وضعت ٥ ملل منه في أنابيب مخبرية تحتوي على مادة مانعة للتخثر (EDTA) بغية تقدير تركيز الهيموجلوبين (Hemoglobin) والحصول على مؤشرات كريات الدم الحمراء (Red Blood Cell Indices) باستخدام جهاز (Coulter-S-Counter) وتقدير نسبة الهيماتوكريت (Hematocrit) بواسطة جهاز الطرد المركزي الخاص بالأنابيب الشعرية . أما ما تبقى من الدم فقد تم طرده مركزياً (Centrifuged) ووضع المصل (Serum) في أنابيب زجاجية سعة ٥ ملل لتقدير الحديد المصلي (Serum Iron) والسعة الإرتباطية للحديد (Iron Binding Capacity) حسب طريقة قياس اللون (Colorimetric method) (Giovanello *et al.* 1968) ، كما تم تقدير الفرتين المصلي (Serum ferritin) حسب الطريقة المناعية الأنزيمية (Immuno-Enzymatic-Method) (Voller and Savigny 1981) . ثم حسب حجم كريات الدم الحمراء (Mean Corpuscular Volume) وتشبع الحديد الإنتقالي (Transferrin Saturation) وفق المعادلتين التاليتين :

أ) حجم كريات الدم الحمراء (ح ك) = $\frac{\text{الهيماتوكريت (٪)}}{\text{عدد كريات الدم الحمراء}} \times ١٠$ (فيمولتر) .

الأغـذية (Low Iron Dietary Intakes) ، أو لارتفاع احتياجات الجسم إليه في بعض الحالات الفسيولوجية كالحمل (Pregnancy) أو الإستثنائية كالنزيف الذي يؤدي إلى فقر دم في غياب معالجة ناجحة . ولا يعتبر نقص الحديد السبب الوحيد في الإصابة بفقر الدم الذي يمكن أن ينتج عن نقص لعناصر تغذوية (Nutrients) أخرى كنقص حمض الفوليك (Folic acid) أو الفيتامين «ب١٢» أو النحاس (Copper) ، إلا أنها أقل أهمية على مستوى المجتمع مقارنة مع نقص الحديد .

لقد أصبح علاج فقر الدم الناتج عن نقص الحديد (Iron Deficiency Anemia) ممكناً نظراً للتقدم العلمي في إطار الصحة العمومية ، إذ لوحظ بأن فقر الدم يختفي بمجرد تناول الشخص المصاب للحديد على شكل مستحضرات صيدلانية ، لكن وعلى الرغم من هذا التقدم العلمي لا يزال الملايين من الاشخاص في مختلف أنحاء العالم وخاصة في البلدان الفقيرة بدون علاج ، الشيء الذي يجعل من هذه المشكلة الصحية مصدر قلق للهيئات المختصة حتى اليوم .

المواد والطرق

أجريت هذه الدراسة في شهر يناير سنة ١٩٩٤م بولاية تيارت بالغرب الجزائري على عينة تتكون من ٣٥١ طالبة جامعية غير حامل على عمر ١٩-٢٦ سنة . اختيرت هذه العينة حسب الطريقة العشوائية البسيطة (Simple random sampling) باستخدام جدول الأرقام العشوائية البسيطة (Random numbers) . وقد كانت الطالبات في صحة ظاهرية جيدة (Apparently healthy) ، إذ لم تلاحظ عليهن أعراض مرضية وقد كان عدد كريات الدم البيضاء لديهن أقل من ١١٠٠٠/ مم٣ . مع الإشارة إلى أنهن لم يأخذن أي

تقييم المستوى التغذوي للحديد لدى عينة من طالبات الجامعة بالغرب الجزائري

جيلالي العرباوي

قسم تغذية الإنسان - معهد العلوم الزراعية - جامعة تيارت
ص .ب (٧٨) - تيارت ١٤٠٠٠ - الجمهورية الجزائرية

الملخص . أجريت هذه الدراسة لغرض تقدير نسبة انتشار نقص الحديد وفقر الدم الناتج عن نقص الحديد لدى عينة من ٣٥١ طالبة جامعية على عمر ١٩-٢٦ سنة بالغرب الجزائري . وقد بلغت نسبة انتشار فقر الدم باستخدام اختبار الهيموجلوبين ١٧,٧٪ ، بينما لم تبلغ هذه النسبة سوى ١٦٪ باستخدام اختبار الهيماتوكريت . كما أن ٢١٪ من إجمالي طالبات العينة و ١٦٪ من الطالبات المصابات بفقر الدم يعانين من نفاذ كلي لمخزون الحديد في الجسم المعرف بفرتين مصلي أقل من ١٢ نغ/ ملل . أما نسبة الطالبات المصابات بفقر الدم واللائي لديهن حديدا مصليا أقل من ٥٠ مكغ/ ١٠٠ملل فقد بلغت ٤٨,٣٪ ، بينما كان الحديد المصلي الهامشي (٥٠-١٠٠ مكغ/ ١٠٠ ملل) موجودا عند ٢٣٪ من هؤلاء الطالبات . وقد بلغت كمية الحديد المتحصل عليه من الأغذية لدى كل طالبة حوالي ٠,٨٣ ملغ/ اليوم ، وهي كمية تقل عن الكمية الموصى بها لدى النساء البالغات ، مما يدل على أن معظم هؤلاء الطالبات معرضات للإصابة بفقر الدم التغذوي خاصة الناتج عن نقص الحديد .

المقدمـــة :

يعتبر نقص الحديد (Iron Deficiency) من المشاكل التغذوية الأكثر انتشاراً في العالم ، فهو يصيب الأطفال في سن مبكر والنساء خاصة الحوامل منهن ، الذين يعتبرون من الفئات الأكثر عرضة لهذا النقص (Hallberg *et al.* 1992) .

ونتكلم عن نقص الحديد عندما تكون كميته المتاحة للجسم غير كافية لسد احتياجاته من هذا العنصر التغذوي المهم ، إما لقلة تناول الحديد من