دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	فقر الدم بعوز الحديد عند الاطفال
المؤلف الرئيسي:	صباغ، محمود
مؤلفين آخرين:	مطر، اديب، خانجي، خالد(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2002
موقع:	حلب
الصفحات:	1 - 107
رقم MD:	575915
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة ماجستير
الجامعة:	جامعة حلب
الكلية:	كلية الطب
الدولة:	سوريا
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	طب الاطفال، فقر الدم
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/575915

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

جامعة حلب
كلية الطب
قسم الأطفال

فقر الدم بعوز الحديد عند الأطفال

رسالة قدمت لنيل شهادة الدراسات العليا في طب الأطفال

إعداد

الدكتور محمود صباغ

إشراف

الأستاذ الدكتور أديب مطر

المدرس الدكتور خالد خانجي

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل شهادة الدراسات العليا في طب الأطفال من كلية الطب في جامعة حلب.

٢٠٠١-٢٠٠٢

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ / / ٢٠٠م.

وأجيزت.

المشرف على الرسالة

الأستاذ الدكتور أديب مطر

المدرس الدكتور خالد خانجي

كلمة شكر

في نهاية هذه المرحلة أتقدم بجزيل الشكر وفائق الاحترام إلى أساتذتنا الكرام أعضاء الهيئة التدريسية في قسم الأطفال ، الذين قدموا لنا جل جهدهم ، و منحونا خلاصة تجاربهم في العلم و الحياة ، فالشكر لهم جمعياً .

وأخص بالشكر

الأستاذ الدكتور أديب مطر

و الدكتور خالد خانجي

اللذين تفضلا بالإشراف على هذه الرسالة ، فكانا لي خير موجه و معـــين ، فلهما مني أسمى آيات التقدير و الاحترام .

الدكتور محمود صباغ

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة	١
أهمية البحث وأهدافه	٢
الباب الأول : القسم النظري	٣
تعريف الفاقة الدموية	٣
تصنيف فاقات الدم الغذائية	٤
الأعواز الغذائية المختلطة و المقنعة	٦
فقر الدم بعوز الحديد	٨
تعريفه	٨
الشيوع	٨
الآلية الإمراضية	٩
مركبات الحديد خلال مراحل النمو و التطور	٩
توازن الحديد	١٦
ضياع الحديد	٢٤
الحاجة الأساسية من الحديد باختلاف مراحل النمو	٢٤
أسباب عوز الحديد	٢٥
التظاهرات السريرية	٢٨
الاضطرابات الجهازية الأخرى المرافقة لعوز الحديد	٣١
التشخيص	٣٥
التشخيص التفريقي	٤٣
عوز النحاس و علاقته بعوز الحديد	٤٥
فقر الدم بعوز الحديد لدى الأطفال المصابين بآفات قلبية مزرقة	٤٦
المعالجة	٤٦
الوقاية	٥١
الباب الثاني : القسم العملي	٥٤
أهداف البحث	٥٤
مادة البحث	٥٤
الطريقة المتبعة بالبحث و نموذج الاستمارة	٥٤
النتائج	٥٧
دراسة توزع الإصابة حسب العمر	٥٩
دراسة توزع الإصابة حسب الجنس	٦١
دراسة التوزع الجغرافي للإصابة	٦٢
دراسة علاقة فقر الدم بعوز الحديد بعمر الأم	٦٢
دراسة علاقة فقر الدم بعوز الحديد بترتيب الحمل	٦٣
دراسة علاقة فقر الدم بعوز الحديد بالوسط الاجتماعي و الاقتصادي و الثقافي	٦٥
دراسة نمط التغذية و علاقته بعوز الحديد	٦٦
دراسة الأعراض و العلامات في فقر الدم بعوز الحديد	٦٩
الدراسة المخبرية	٧٢
دراسة الهيماتوكريت و الخضاب	٧٢

دراسة تعداد الكريات البيض ٧٣
دراسة تعداد الشبكيات ٧٤
دراسة تعداد الصفيحات ٧٤
دراسة مشعرات الكريات الحمراء ٧٥
دراسة حديد المصل ، السعة الإجمالية ، الإشباع المئوي للترانسفيرين ٧٦
دراسة اللطاخة المحيطية ٧٨
دراسة بزل النقي ٧٨
دراسة البروتينات الكلية ٧٩
اختبار الدكسيلوز ٨٠
فحص البراز ٨١
الدراسة الشعاعية ٨٣
دراسة أسباب فقر الدم بعوز الحديد و العوامل المؤهبة له ٨٤
المعالجة ٨٦
مقارنة نتائج الدراسة ٨٩
مقارنة النتائج بدراسات محلية ٨٩
مقارنة النتائج بدراسات عالمية ٩٧
الخلاصة (باللغة العربية) ١٠٠
التوصيات ١٠٤
المراجع ١٠٦

فهرس الجداول

الجدول	الصفحة
الجدول رقم (١) : القيم الوسطى و الحدود الدنيا للخضاب و الهيماتوكريت	٣
الجدول رقم (٢) : التصنيف البدئي لفقر الدم في الطفولة	٥
الجدول رقم (٣) : مقارنة لقيم التوازن العام لكل من الخديج وتام الحمل	١٥
الجدول رقم (٥) : مراحل عوز الحديد	٣٥
الجدول رقم (٦) : مراحل تطور عوز الحديد	٣٦
الجدول رقم (٧) : القيم السوية لحديد المصل و السعة الإجمالية الرابطة	٣٧
الجدول رقم (٨) : القيم السوية للمشعرات الدموية حسب العمر	٤١
الجدول رقم (٩) : القيم الدنيا للخضاب و الهيماتوكريت حسب العمر	٤٢
الجدول رقم (١٠) : الاستجابة السريرية و الدموية المتوقعة عند العلاج بالحديد	٤٧
الجدول رقم (١١) : الاحتياجات الغذائية من الحديد حسب العمر	٥٣
الجدول رقم (١٢) : محتوى بعض الأغذية الشائعة من الحديد	٥٣
الجدول رقم (١٣) : مستوى الخضاب السوي في بلادنا مقارنة مع الدراسات العالمية	٥٧
الجدول رقم (١٤) : نسبة شيوع فقر الدم بعوز الحديد عند الأطفال في بلادنا	٥٨
الجدول رقم (١٥) : الفترة الفاصلة ما بين بداية الأعراض و زمن المراجعة	٥٩
الجدول رقم (١٦) : توزع الأعمار حسب زمن المراجعة	٥٩
الجدول رقم (١٧) : توزع الأعمار بالنسبة لبداية الشكوى	٦١
الجدول رقم (١٨) : توزع الإصابات حسب الجنس	٦١
الجدول رقم (١٩) : التوزع الجغرافي للإصابة	٦٢
الجدول رقم (٢٠) : علاقة المرض بعمر الأم	٦٢
الجدول رقم (٢١) : علاقة فقر الدم بعوز الحديد بترتيب الحمل	٦٤
الجدول رقم (٢٢) : العلاقة بين ثقافة الأم و شيوع الإصابة	٦٥
الجدول رقم (٢٣) : ثقافة الأم لدى (١٠٠) طفل سويين	٦٥
الجدول رقم (٢٤) : مهنة الأب لدى مرضى فقر الدم بعوز الحديد	٦٦
الجدول رقم (٢٥) : مهنة الأب لدى (١٠٠) طفل طبيعي	٦٦
الجدول رقم (٢٦) : نوع الإرضاع عند مرضى فقر الدم بعوز الحديد	٦٧
الجدول رقم (٢٧) : واقع الإرضاع في بلادنا	٦٧
الجدول رقم (٢٨) : زمن بدء إدخال التغذية الإضافية و علاقتها بفقر الدم بعوز الحديد	٦٨
الجدول رقم (٢٩) : الأعراض و العلامات لفقر الدم بعوز الحديد عند الأطفال	٧٠
الجدول رقم (٣٠) : قيم الهيماتوكريت في حالات الدراسة	٧٣
الجدول رقم (٣١) : قيم الخضاب في حالات الدراسة	٧٣
الجدول رقم (٣٢) : تعداد الكريات البيض في حالات الدراسة	٧٣
الجدول رقم (٣٣) : تعداد الشبكيات في حالات الدراسة	٧٤
الجدول رقم (٣٤) : تعداد الصفيحات الدموية في الحالات الدراسة	٧٤
الجدول رقم (٣٥) : قيم الـ MCV في حالات الدراسة	٧٥
الجدول رقم (٣٦) : قيم الـ MCH في حالات الدراسة	٧٥
الجدول رقم (٣٧) : قيم الـ MCHC في حالات الدراسة	٧٥
الجدول رقم (٣٨) :قيم الـ RDW في حالات الدراسة	٧٦
الجدول رقم (٣٩) : قيم حديد المصل في حالات الدراسة	٧٦

الجدول رقم (٤٠) : قيم السعة الرابطة في حالات الدراسة ٧٧
الجدول رقم (٤١) : قيم الإشباع المئوي في حالات الدراسة ٧٧
الجدول رقم (٤٢) : اللطاخة المحيطية في حالات الدراسة ٧٨
الجدول رقم (٤٣) : نتائج بزل النقي عند حالات الدراسة ٧٩
الجدول رقم (٤٤) : قيم البروتينات الكلية عند حالات الدراسة ٧٩
الجدول رقم (٤٥) : اختبار الدكسيلوز عند حالات الدراسة ٨٠
الجدول رقم (٤٦) : فحص البراز عند حالات الدراسة ٨١
الجدول رقم (٤٧) : نوع الطفيليات عند حالات الدراسة ٨١
الجدول رقم (٤٨) : نتائج تحري الدم الخفي بالبراز عند حالات الدراسة ٨٢
الجدول رقم (٤٩) : نتائج الدراسة الشعاعية ٨٣
الجدول رقم (٥٠) : الأسباب و العوامل المؤهبة لفقر الدم بعوز الحديد عند حالات الدراسة ٨٥
الجدول رقم (٥١) : مقارنة سن المراجعة بين دراستنا و دراسة دمشق ٨٩
الجدول رقم (٥٢) : مقارنة توزع الإصابة حسب الجنس بين دراستنا و دراسة دمشق ٩٠
الجدول رقم (٥٣) : مقارنة نوع الإرضاع بين دراستنا و دراسة دمشق ٩٠
الجدول رقم (٥٤) : مقارنة سن إدخال الأغذية الإضافية بين دراستنا ودراسة دمشق ٩١
الجدول رقم (٥٥) : مقارنة الأعراض و العلامات بين الدراستين ٩٢
الجدول رقم (٥٦) : مقارنة قيم الخضاب بين الدراستين ٩٣
الجدول رقم (٥٧) : مقارنة قيم الشبكيات بين الدراستين ٩٣
الجدول رقم (٥٨) : مقارنة قيم تعداد الصفيحات بين الدراستين ٩٤
الجدول رقم (٥٩) : مقارنة قيم حديد المصل بين الدراستين ٩٤
الجدول رقم (٦٠) : مقارنة قيم السعة الرابطة بين الدراستين ٩٤
الجدول رقم (٦١) : مقارنة قيم الإشباع المئوي بين الدراستين ٩٥
الجدول رقم (٦٢) : مقارنة دراسة اللطاخة المحيطية بين الدراستين ٩٥
الجدول رقم (٦٣) : مقارنة الأسباب والعوامل المؤهبة لفقر الدم بعوز الحديد بين الدراستين ٩٦
الجدول رقم (٦٤) : مقارنة النتائج بدراسة جنوب التايوان ٩٧
الجدول رقم (٦٥) : مقارنة النتائج مع دراسة تايلاند ٩٨
الجدول رقم (٦٦) : مقارنة مع دراسة كندا ٩٨
الجدول رقم (٦٧) : مقارنة مع دراسة كوريا ٩٩
الجدول رقم (٦٨) : مقارنة مع دراسة استراليا ٩٩

فهرس المخططات و الأشكال البيانية

المخطط	الصفحة
المخطط رقم (١) : مركبات الحديد في الجسم	٩
المخطط رقم (٢) : المعدل المئوي لامتصاص الحديد	١٩
المخطط رقم (٣) : المعدل المئوي للحديد الممتص من الوجبة	٢٠

المقدمة

يعتبر فقر الدم بعوز الحديد أكثر أمراض الدم شيوعاً عند الرضع والأطفال الأكبر سناً، وينجم فقر الدم بعوز الحديد عن نقص في الحديد اللازم لتصنيع الخضاب ، كما يتعلق حدوثه بالتغذية و استقلاب الحديد وعمر الطفل والمستوى الصحي المتدني ،ومستوى الدخل وعوامل أخرى .

إن لفقر الدم بعوز الحديد عدة تأثيرات على نمو الطفل الجسمي و العصبي وتعرضه للإنتان ، حيث أن العقابيل طويلة الأمد لفاقة الدم بعوز الحديد والتي تتلو العوز الغذائي خلال مراحل النمو و التطور الباكرة تجعل من حدوثه أهمية كبيرة .

لذا فإن معرفة الفيزيولوجية المرضية لفاقة الدم بعوز الحديد على جانب كبير من الأهمية ليس فقط من أجل تدبير الأطفال المصابين ، وإنما أيضاً من أجل تنظيم توجيه الوسائل الصحية الكفيلة بتحسين التغذية للوقاية من حدوثه .

لقد ساهمت التقنيات المخبرية الألية الحديثة بمعايرة المشعرات الدموية مثل MCV,RDW,MCH في كشف حالات فقر الدم بعوز الحديد باكراً وبالتالي تقديم العلاج المناسب لمنع حدوث تلك الاختلاطات ، لذا تأتي هذه الدراسة لتلقي الضوء على مشكلة حيوية و هامة ، نظراً لارتباطها بالحالة الغذائية للطفل و المستوى المعيشي و الصحي ، كذلك تعطينا فكرة جيدة عن توزع المرض وعقابيله.

أهمية البحث و أهدافه:

تأتي أهمية هذا البحث من كونه يلقي الضوء على مرض شائع في مجتمعنا و عند كافة المراحل العمرية ، بالإضافة إلى وجود عوامل كثيرة مؤهبة لحدوثه .

وتهدف الدراسة إلى : ٥٦٣٠٩٠-

- تحديد نسبة شيوع فقر الدم بعوز الحديد .
- معرفة سن الحدوث والجنس .
- علاقة المرض بعمر الأم وبترتيب الحمل .
- علاقة المرض بالإرضاع ونوعه ، وبنمط التغذية .
- دراسة المحيط الاجتماعي والاقتصادي والثقافي للأسرة وعلاقة ذلك
- دراسة الأسباب المؤدية لفقر الدم بعوز الحديد .
- تقييم مشكلة فاقة الدم بعوز الحديد عند الأطفال ،وتقديم النصائح والإرشادات اللازمة للوقاية من حدوثه.

ملاحظة: إن قيم الهيموغلوبين في السود هي أقل منها عند البيض بحوالي (٠,٥غ/١٠٠مل) وهذا الاختلاف لا يمكن أن يعزى بسهولة للانتشار الواسع لعوز الحديد .

مقدمة عن فاقات الدم الغذائية:

يؤثر سوء التغذية بشكل كبير على النمو والتطور الطبيعين ، ويكون التأثير أكثر حدة في الأطفال الذين هم في طور النمو ،حيث تكون احتياجاتهم الغذائية أكبر من قدرتهم على التكيف مع حالات العوز .

- تصنيف فاقات الدم الغذائية :

تصنف فاقات الدم في مرحلة الطفولة في ثلاثة مجموعات كبيرة اعتماداً على الحجم الوسطي للكرية الحمراء (MCV) : صغير ، كبير ، وسوي الحجم [2].

يختلف قياس الكرية الحمراء مع العمر، وقبل وضع تشخيص فقر الدم اعتماداً على حجم الكرية الحمراء يجب معرفة التبدلات التطورية في حجم الكرية الوسطي. (الجدول رقم١).

إن التصنيف الشكلي لفاقات الدم الغذائية يفيد بشكل خاص في التشخيص التفريقي ، حيث أن صغر الكريات مع نقص الصباغ يشاهد عندما يكون تركيب الهيمو غلوبين ضعيفاً ، وهذا أكثر ما يشاهد في عوز الحديد و التلاسيميا، وأقل مصادفة في الأمراض الألتهابية المزمنة ، أو التسمم بالرصاص ، ونادراً جداً بعوز النحاس .

إن كبر الكريات الحمر ينجم عن التصنع الناقص للـ DNA وبشكل أقل RNA وهذا يشاهد في عوز حمض الفوليك و عوز VitB12.

أما فاقات الدم الغذائية سوية الكريات ، سوية الصباغ تشمل تلك المسببة عن سوء التغذية البروتيني الحروري والأمراض المزمنة .

حسب التصنيف السببي يمكن أن يعزى فقر الدم إلى :

١- نقص في انتاج الكريات الحمراء .

٢- زيادة في الضياع بسبب تخرب الكريات الحمراء (انحلال – نزف) .

استناداً الى الآلية المسببة فإن معظم فاقات الدم الغذائية وأشيعها عوز الحديد ويليها عوز حمض الفوليك ، أما عوز VitB12 فهو نادر ، معظم هذه الفاقات الدموية تترافق بانخفاض عدد الكريات الفتية المتحررة من نقي العظم . ويتظاهر ذلك بشكل وصفي ومميز بتناقص عدد الشبكيات ، حيث أن نقص العناصر الغذائية الأساسية يحد من تكاثر و تمايز الكريات الحمر .

إن فاقات الدم الغذائية الأخرى كما في سوء التغذية البروتيني الحروري و عوز النحاس يمكن أن تصنف أصلاً على أساس تناقص معدل انتاج الكريات الحمراء ، ففي سوء التغذية البروتيني الحروري يكون تناقص معدل تكاثر الكريات الحمر هو جزء من عملية جهازية يكون فيها النمو و/أو الانقسام الخلايا محدوداً بنقص الحمو ض الأمينية الأساسية[1].

إن الفاقة الدموية الغذائية الوحيدة التي تتظاهر بشكل أساسي بتخرب الكريات الحمر هي عوز VitE حيث أن التخرب التأكسدي لغشاء الكرية الحمراء يؤدي إلى انحلالها .

ويمكن تصنيف فاقات الدم في الطفولة حسب الاختلاف في الحجم و الشكل الذي يعكسه تبدلات سعة توزع الكريات الحمر (RDW) التي تقاس بالعدادة الإلكترونية (الانحراف المعياري للحجم الوسطي مقسوماً على الحجم الوسطي ١٠٠X)، حيث يفيد معرفة MCV,RDW في التصنيف البدئي لفقر الدم في الطفولة (جدول ٢)، ومن المهم في كل حالة فقر دم دراسة مظهر الكرية الحمراء باللطاخة المحيطية، حيث أن الملامح المورفولوجية النوعية يمكن أن تحدد نوع فقر الدم[2].

صغير الكريات (microcytic) كريات متجانسة (homogeneous) MCV منخفض، RDW طبيعي.	– أمراض مزمنة – تلاسيميا متغايرة
صغير الكريات و متغايرة MCVمنخفض ، RDW مرتفع	– عوز الحديد –تلاسيميا بيتا – الخضاب H –تشدف الكريات الحمر
كريات سوية ومتجانسة MCV طبيعي ، RDW طبيعي	– الحالة الطبيعية – أمراض مزمنة (كبدية). – نقل دم – اعتلالات الخضاب دون فقر دم (AS , AC). – معالجة كيماوية – النزف – ابيضاض نقوي مزمن – تكور الكريات الوراثي

كريات سوية ومتغايرة MCV طبيعي ، RDW مرتفع	- عوز مختلط - فقر الدم بالارومات الحديدية. - اعتلالات الخضاب مع فقر دم - تليف النقي - فقر الدم بعوز الحديد في المراحل الباكرة
كريات كبيرة ومتجانسة MCV مرتفع ، RDW طبيعي	- فقر دم لا مصنع - ما قبل الابيضاض
كريات كبيرة و متغايرة MCVمرتفع ، RDW مرتفع	- عوز الفولات - فقر دم مناعي بالراصات الباردة - ابيضاض لمفي مزمن مع تعداد عالي - عوز VitB12

**Mcv حجم الكرية الوسطي Mean Corpuscular Volume

**Rdw سعة انتشار الكريات الحمر Red Blood Cell Distribution Width

الأعواز الغذائية المختلطة والمقنعة :

في بعض الأحيان يترافق النقص الغذائي لأحد العناصر الغذائية مع عوز في العناصر الأخرى ، وهذا يبدو واضحاً في الأشكال الشديدة من سوء التغذية ،لكنها مميزة أيضاً للاضطرابات المعتدلة في التغذية خصوصاً عند ذوي الدخل المتدني ، وغالباً تكون الحالات السريرية أكثر تعقيداً وتشابكاً من التصنيفات المذكورة في الكتب المدرسية .

إن التظاهرات العائدة للنقص الشديد في أحد عناصر التغذية هي التي تسيطر عادة على الصورة السريرية وغالباً ما تحجب الصفات المميزة (السريرية والمخبرية) للأعواز الغذائية المعتدلة . وإن التداخل مابين عوز الحديد وعوز حمض الفوليك على سبيل المثال كبير لدرجة أن العوز الأكثر شدة من المحتمل أن يحجب العوز المعتدل للعنصر الأخر وذلك بتثبيط انتاج الكريات الحمراء ، وهذا ينقص المطلوب من العنصر الأقل عوزاً. مثلاً الرضع الذين يتغذون بحليب الماعز فقط يكون عندهم النقص شديداً في كل من الحديد وحمض الفوليك مما يعزز تطور فاقة دموية ، والمظاهر العرطلة التي يمكن ألا تلاحظ في البداية تظهر بوضوح بعد إضافة الحديد لوحده .

ظاهرة مماثلة تلاحظ في المرضى المصابين بفقر الدم الخبيث والذين لديهم بنفس الوقت عوز حديد مستتر ، فعندما يتثبط انتاج الخضاب نتيجة نقص فيتامين B12 فان أخذ

الحديد لتركيب الهيموغلوبين يتناقص ويتراكم الحديد في المصل ، لذلك فإن المستوى الطبيعي أو المرتفع لحديد المصل يمكن أن يؤخر تشخيص فقر الدم بعوز الحديد المتزامن مع فقر الدم الخبيث ،وحين المعالجة بالفيتامين B12 يعود تصنيع الكريات الحمر من جديد وكنتيجة لتزايد الطلب على الحديد ينخفض مستواه دون الحد الطبيعي وهو ما يميز عوز الحديد .

إن التعرف على الأعواز الغذائية المستترة على جانب كبير من الأهمية في التخطيط للتغذية الإضافية واستخدامها في الوقاية والمعالجة لسوء التغذية .

مسح الفاقة الدموية :

إن مسح الفاقة الدموية هو الوسيلة المخبرية الأكثر شيوعاً لتقييم الحالة الغذائية ، إن فقر الدم بعوز الحديد شائع جداً بين عمر (٩ – ٢٤) شهر في الأطفال تامي الحمل ، وبين عمر (٤ ــ ٩) شهر في الأطفال المولودين خدجاً أو ناقصي وزن الولادة ، تبعاً لذلك فان هذه الأعمار هي الفترات الخصبة للمسح الروتيني ، وفي معظم المراكز السريرية فان مسح الفاقة الدموية يوصى به في سن ما قبل المدرسة (٥ ــ ٦) سنة وأيضاً خلال سنوات المراهقة المبكرة (١٢ ــ ١٤) سنة .

إن مسح الفاقة الدموية يتم عادة بقياس مستوى الخضاب أو الهيماتوكريت ، وحالياً نظراً للاستخدام الواسع للعدادات الإلكترونية فان القياس المباشر للـــ MCV , RDW, MCH أصبح موجهاً في تشخيص الفاقة الدموية . (جدول ٢)

فقر الدم بعوز الحديد (IDA)

ـ تعريفه :

يعرف فقر الدم بعوز الحديد بعجز النقي عن انتاج عدد كاف أو ذات مظهر طبيعي من الكريات الحمر بسبب عدم وجود ما يكفي من الحديد لتصنيع الخضاب وتتعلق عادة بالتغذية واستقلاب الحديد .

إن فقر الدم بعوز الحديد هو أحد فاقات الدم ناقصة الصباغ وهي الفاقات التي يكون فيها تشكل الخضاب أقل من تولد الكريات الحمر ، فمن المعروف أن الخضاب يتكون من قسم بروتيني هو الغلو بين وقسم غير بروتيني هو الهيم ، والهيم يتألف من البروتوبورفيرين والحديد ، لذلك فان نقص الحديد أوالبروتورفيرين أو الغلو بين في العضوية يؤدي لنقص الصباغ ، وعليه فان نقص الصباغ لا يعني دائماً عوز الحديد ، ويجب في حال وجوده إجراء تشخيص تفريقي بين عوز الحديد الواسع الانتشار وبين التالاسيميا وفقر الدم بالأرومات الحديدية .

ـ الشيوع :

يعتبر فقر دم بعوز الحديد أكثر الأمراض الدموية شيوعاً في مرحلة الرضاعة والطفولة ويبقى عوز الحديد السبب الأكثر شيوعاً لفقر الدم في العالم ، أكثر ما يشاهد فقر الدم بعوز الحديد بين عمر (٩-٢٤) شهر وهي فترة الشيوع الرئيسية له ، ففي المسوح الجموعية التي أجريت مؤخراً في الولايات المتحدة الأمريكية أظهرت (٣-٢٤%) من الأطفال الذين تتراوح أعمارهم ما بين (٦-٢٤) شهراً مصابين بفقر الدم بعوز الحديد بالإضافة لذلك فان (٢٩-٦٨%) من الأطفال بنفس العمر وجد أنهم مصابون بنقص الحديد دون فاقة دموية ،عدا عن ذلك يوجد فترتان خصبتان لفقر الدم بعوز الحديد هي فترة سن ما قبل المدرسة (٥-٦) سنة وأيضاً في سن المراهقة الباكرة (١٢-١٤) وخاصة عند الإناث حيث بلغت النسبة عند الإناث في سن المراهقة حسب الدراسات الأمريكية (١١-٢٧%) .

يكثر شيوع IDA في الطبقات ذات المستوى الاجتماعي والاقتصادي المتدني ، ومن المتوقع أنه نتيجة ازدياد استعمال بدائل حليب الأم التركيبية المدعومة بالحديد ومشتقات الحبوب الغنية بالحديد في تغذية الطفل خلال السنة الأولى ، فإن حالات عوز الحديد سوف تقل[4] .

- الآلية الإمراضية :

*** مركبات الحديد في الجسم :**

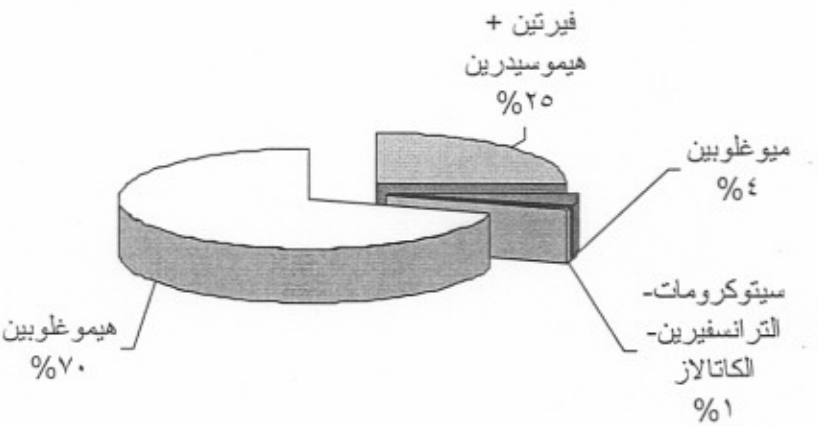
تصنف المركبات الحاوية على الحديد في الجسم في فئتين اثنتين :

١- المركبات التي تساهم في الوظيفة الاستقلابية أوالانزيمية .

٢- المركبات الحاوية على الحديد المخزون والمنقول .

والكمية التقريبية للحديد الموجود في هذه المركبات عند الشخص البالغ موضحة بالشكل التالي :

مخطط رقم (١) يبين توزيع مركبات الحديد في الجسم



الفئة الأولى من مركبات الحديد: تتركب بشكل أساسي من البروتينات الدموية التي تقوم بدور هام في الأكسدة و الاستقلاب وتشمل هذه البروتينات (الهيموغلوبين – الميوغلوبين – السيتوكرومات) .

١ ـ الهيموغلوبين : يشكل الجزء الأكبر من البروتينات الدموية ، كما أنه سهل المعايرة ويضم حوالي (٦٥-٧٠%) من حديد الجسم والهيموغلوبين هو مركب رباعي يتكون من أربع سلاسل من الغلو بين كل واحدة منها تترافق مع زمرة هيم ، أما الهيم فيتألف من ذرة الحديد الثنائي والبورفيرين الذي يقوم بنقل الأصبغة التي تحمل الأكسجين إلى الأنسجة .

للهيموغلوبين السوي ثلاثة أنواع يختلف كل منها عن الآخر اختلافاً بسيطاً بتركيب الغلو بين ، أما الهيم فهو متماثل في جميع الأنواع ، وهذه الأنواع السوية هي :

ـ خضاب A : نسبته (٩٧-٩٨%)

ـ خضاب A2 : نسبته (٢-٣%)

ـ خضاب F : ونسبته بعد السنة الأولى من العمر لا تتجاوز (١%)

الوزن الجزيئي الكلي للخضاب (٦٦٠٠٠) ويشكل الخضاب أكثر من (٩٥%) من بروتينات الكرية الحمراء .

٢ ـ الميوغلوبين : وهو الصباغ الأحمر الموجود في العضلات ، يقو م بتخزين الأكسجين لاستخدامه أثناء التقلص العضلي وهو يشكل أقل من (٥%) من مجمل حديد الجسم ، تركيبه مشابه لوحدات الهيموغلوبين المفردة حيث يتكون من سلسلة واحدة من الغلو بين مرتبطة بزمرة هيم واحدة تحوي ذرة واحدة من الحديد ،يبلغ وزنه الجزيئي حوالي (١٧٨٠٠) .

٣ ـ السيتوكرومات : وهي أنزيمات للنقل الكهربي تتوضع في المتقدرات كما تتوضع في الأنسجة الأخرى ، وهي ضرورية لعمليات الأكسدة الخلوية للحصول على ATP، وهي على أنواع كالسيتوكروم C وهو مميز جداً يتوضع بكثرة في نسج القلب والعضلات التي تملك معدلاً عالياً لاستهلاك الأكسجين ، أما السيتوكروم (P-450) يتوضع بشكل أساسي في الجسيمات الدقيقة للخلايا الكبدية وهو يتدخل في التقويض التأكسدي للأدوية والركائز الداخلية المنشأ ، أما السيتوكروم (b5) فهو مكون أساسي لكثير من الأنسجة ويتوضع في لحمة الكرية الحمراء ويعتقد أن وظيفته هنا إرجاع الميتهيموغلوبين ، بينما في الجملة الشبكية البطانية يعتقد أنه يزود بالطاقة اللازمة لاصطناع البروتين .

٤ ـ الكاتالاز : تتواجد بكثرة في الكرية الحمراء وفي الكبد ،وإن نقصها بشكل ملحوظ يوجد في حالة وراثية Acatalasia .

كما تحتوي خميرة مونوأمينوأوكسيداز (MAO) على الحديد وتلعب دوراً حيوياً في التفاعلات الكيماوية العصبية في الجملة العصبية المركزية . وهناك أنزيميات أخرى تحوي الحديد مثل البيرواكسيداز لكن دوره الحيوي لم يحدد بعد ، ليس من السهل معايرة الحديد مخبرياً في هذه المركبات الأنزيمية بدقة ومع ذلك فان وجوده فيها من أهم مواضع استقلابه الحيوية .

الفئة الثانية من مركبات الحديد :

تشمل مركبات الاختزان (الفيرتين و الهيموسيدرين) وهي تتواجد بشكل أساسي في الكبد و خلايا الجملة الشبكة البطانية وتشكل (٢٥%) من الحديد الإجمالي في الجسم .

إن المقدار الإجمالي من الحديد المخزون في الجسم يكون عرضة لتبدلات ملحوظة ، فمن الممكن أن ينضب بشكل كلي تقريباً قبل أن تتطور فاقة الدم بعوز الحديد ، وبشكل مقابل فان زيادة معدل مخزون الحديد أكثر من عشرين ضعف يمكن أن يحدث قبل أن يتظاهر بتخرب النسج الذي يعزى لفائض الحديد ، إن اختزان الحديد يكون بشكل أساسي على شكل معقدات من Ferric-salt-protein .

يحوي الفيرتين حتى (٢٥%) من وزنه حديد وهو ذو وزن جزيئي كبير يقدر بـ (٩٠٠٠٠٠) تبعاً لمحتواه من الحديد ، ويشكل الفيرتين في البالغين حوالي نصف مخزون الحديد الموجود في الكبد ، وإن الهيموسيدرين يشكل النصف الآخر من الحديد المخزون في الكبد وهو نوعاً ما أقل تمييزاً ، وتركيبه الكيميائي عبارة عن مجموعة غير متجانسة من تجمعات كبيرة من البروتين و أملاح الحديد Iron-salt-protein ، ويطلق مصطلح الهيموسيدرين غالباً على الحديد غير المنحل بالماء والذي تخلف في بقايا النسج بعد استخلاص الفيرتين منها .

إن توزع الفيرتين و الهيموسيدرين من مخازن الحديد بالنسبة لمجمل حديد الجسم يمكن أن يتفاوت بشكل كبير بين (٥%- ٣٠%) ، وما لم تنفذ المخازن فإن كميتها ليس لها تأثير ملحوظ أو مميز على أي وظيفة فيزيولوجية أو كيماحيوية فيما عدا امتصاص الحديد .

الترانسفيرين :

وهو من مركبات المجموعة الثانية ، وتشكل كميته فقط حوالي (٠,١%) من مجمل حديد الجسم ، وهو بيتا غلوبين ذو وزن جزيئي حوالي (٧٤٠٠٠) ، وهو قادر على ربط ذرتين حديد بشكله الثلاثي (Fe^{+++}) وله دور هام في نقل الحديد من الجملة الشبكية البطانية والأمعاء الى نقي العظم لتركيب الخضاب خلال مراحل تطور الكريات الحمر .

إن تقييم حالة الحديد مرتبط بشكل عام بقيم الخضاب و الحديد المرتبط بالترانسفيرين ، وتراكيز الحديد المخزن في النقي ، وهذه الأصناف الثلاثة تشكل أكثر من (٩٠%) من مجمل حديد الجسم .

*** مركبات الحديد خلال مراحل النمو و التطور :**

إن التغيرات خلال مراحل النمو و التطور والمستقلة عن حديد التغذية تؤثر في تركيز الهيموغلوبين و البروتينات الدموية الأخرى ، وفي الحقيقة أنه حتى ولو كان حديد التغذية كافياً فإن انتاج الهيموغلوبين و البروتينات الدموية الأخرى يمكن أن ينخفض خاصة في فترات النمو السريع وفي الأعمار التي من المفروض أن يزداد فيها تركيز هذه المركبات بشكل طبيعي .

- الهيموغلوبين والحديد المخزون :

إن التبدلات ، خلال مراحل التطور والنمو ، والمؤثرة على انتاج الهيموغلوبين و على مخازن الحديد هي التي تؤخذ بعين الاعتبار حيث أن الهيموغلوبين والحديد المخزون يشكلان (٩٢-٩٥%) من مجمل حديد الجسم .

وبشكل عام فإن كمية الخضاب وعدد الكريات الحمر عند الأطفال خلال السنتين الأوليتين من عمرهم تتوقف على عدة عوامل هي :

١- سرعة نمو الطفل .

٢- استقلاب وتوازن الحديد في الجسم .

٣- تغير متوسط عمر الكرية الحمراء في الجسم .

٤- تغير تصنيع الخلايا الحمراء عند الانتقال من الحياة الجنينية إلى الحياة خارج الرحم ومن المعروف أن الجنين لا يتلقى خلال الأشهر الستة الأولى من حياته الجنينية أي كمية من الحديد المدخر في جسم الأم ولكن تراكم الحديد في جسمه يبدأ عادة خلال الأشهر الثلاثة الأخيرة من الحياة الجنينية وبمعدل (٣-٤ مغ / يوم) بحيث أن الوليد بتمام الحمل يكون محتوى جسمه من الحديد حوالي (٧٥ مغ/ كغ) ، وتساهم مخازن الكبد الحديدية بحوالي (٢٥%) من هذه الكمية .

ففي الجنين يكون تراكم الهيموغلوبين والحديد المخزون سريعاً ومستقلاً بشكل ملحوظ عن الحالة الحديدية للأم، وإن عوز الحديد الوالدي الشديد فقط يمكن أن يؤدي إلى تناقص معتدل الشدة في مخازن الحديد عند حديث الولادة ، لكن ذلك ليس له أهمية كبيرة من الناحية الكمية لأن الكمية العظمى من الحديد تتركز في هيموغلوبين الرضيع الذي نادراً ما يتأثر .

إن تحرير كمية إضافية من الدم إلى الوليد عبر المشيمة وبشكل خاص بعد التنفس الأول هو مصدر إضافي من الحديد بالنسبة للوليد لكنه غير ثابت ، حيث أن التوقيت الذي يربط فيه الحبل السري له أثر كبير على كتلة الكريات الحمر عند الرضيع ، فعلى سبيل المثال الربط السريع للحبل السري ينتج عنه كتلة من الكريات الحمر بمعدل (٣٠مل/كغ) خلال الأيام الثلاثة الأولى من العمر مقابل (٥٠مل/كغ) في حال الربط المتأخر لكن بعد الشهر الثالث من العمر لا يوجد هناك دليل على أن توقيت ربط الحبل السري يؤثر في تركيز الهيموغلوبين .

إن التبدلات في توازن الحديد ومعدل تصنيع الكريات الحمر بعد الولادة تقسم إلى ثلاث مراحل[8]:

١- المرحلة الأولى : تبدأ بعد الولادة مباشرة وحتى الأسبوع (٦-٨) من العمر ، وتتميز بانخفاض فعالية الاريتروبوتين ومعدل تصنيع الكريات الحمر ، كما أن تصنيع الدم خارج النقي يسير نحو التوقف خلال هذه الفترة ، ويسترد الحديد المتحرر من الكريات المتحطمة بواسطة الجملة الشبكية البطانية حيث يزداد بشكل مؤقت مخازن الحديد عند الوليد ، وهذه التبدلات تنعكس في الدم المحيطي باختفاء الكريات الحمر المنواة وبتناقص شديد في عدد الشبكيات .

٢- المرحلة الثانية : تبدأ بعد الأسبوع (٦-٨) من العمر وتتميز بزيادة تعداد الشبكيات في الوقت الذي تنخفض فيه قيم الخضاب إلى أدنى مستوياتها ، وهنا يعود التصنيع الفعال للكريات الحمر بمعدل كاف لرفع تركيز الخضاب والمحافظة عليه ضمن قيمة وسطى ثابتة نسبياً (١٢,٥غ/١٠٠مل) عند وصول الطفل إلى ثلاثة أضعاف وزن الولادة وهذا يحصل في نهاية السنة الأولى ، حيث أن ارتفاع الخضاب في هذه المرحلة يكون على حساب الحديد المخزون في المرحلة السابقة ، وإن المحتوى المنخفض من الحديد في الحمية الغذائية كالحليب غير المزود به والتي غالباً ما تعطى للطفل خلال هذه السنة يساهم في نضوب مخازن الحديد وهي فترة يكون فيها حديد التغذية في حده الأدنى المطلوب .

٣- المرحلة الثالثة : هذه المرحلة تتطور إذا كان حديد التغذية غير كاف لمنع حدوث نضوب مخازن الحديد ، فإذا حدثت هذه المرحلة نلاحظ انخفاض تدريجي بمستوى الخضاب ، وهنا إضافة الحديد للتغذية يساهم في رفع تركيز الهيموغلوبين بعد أن تكون مخازن الحديد قد

نفدت ، في الطفل التام الحمل نادراً ما تنضب مخازن الحديد قبل الشهر الرابع من العمر ، وليس من المحتمل أن يتطور فقر الدم بعوز الحديد خاصة في الرضع الذين يتغذون بحليب الثدي وإذا كانت الأغذية المشتقة من الحبوب والأطعمة الأخرى المدعمة بالحديد قد بدئ بها خلال الشهر ين (٤-٦) من العمر .

أما عند الخديج فيكون الحديد الإجمالي عند الولادة هو أقل منه عند الوليد بتمام الحمل، مع أن نسبة الحديد إلى وزن الجسم تبقى ثابتة نسبياً .

والواقع أن هناك عاملين أساسين يؤثران في المؤشرات الدموية لدى الخديج بالنسبة لوليد بتمام الحمل وهما :

١- نقص مقدار الحديد الموجود في دم الخديج .

٢- سرعة نمو الخديج في عامه الأول .

لذلك فإن مستوى الخضاب عند الخديج ينخفض بصورة أسرع وأكبر منها عند الرضيع بتمام الحمل ، كذلك الحديد في جسمه يستهلك بشكل أسرع مما يؤدي إلى ظهور فقر الدم بعوز لديه بفترة مبكرة وبسير أخطر منه عند الرضيع بتمام الحمل ،ومما يفسر نقص مدخرات الحديد في جسم الخديج هو بدء تراكم الحديد في جسم الجنين يبدأ خلال الأشهر الثلاثة الأخيرة من الحياة الجنينية ، ويحتوي جسم الخديج الذي ولد في الشهر السابع من الحمل على كميات قليلة من الحديد قد تقل عن نصف مقدار الحديد الموجود في جسم الوليد بتمام الحمل .

وبما أن الخديج يولد بوزن منخفض فإن زيادة وزنه كبيرة بعد الولادة ، ففي الأشهر الأولى يزداد وزن الخديج حوالي (٠,٥كغ) بالشهر الواحد وهذا يشكل (٣٠-٥٠%) من وزن الولادة ، ويتضاعف وزن الخديج في حوالي الشهر الثالث كما يتضاعف حجم المصورة الدموية لأن حجمها بالنسبة للكيلو غرام من وزن الجسم يبقى ثابتاً فترة طويلة من الزمن ، لذلك حتى لو بقي مقدار خضاب دم الخديج ثابتاً فإن تركيزه مقدراً بالـ (غ/١٠٠مل) سوف ينخفض إلى النصف خلال الأشهر الثلاثة الأولى من العمر .

ويبين الجدول التالي المأخوذ عن Wintrobe التوازن العام لكل من المؤشرات الدموية والحديد والوزن لكل من الخديج والوليد بتمام الحمل خلال السنة الأولى من العمر .

في فترة المراهقة يكون حديد التغذية في حده الأدنى ويكون حدوث عوز الحديد شائعاً بشكل متساوي لدى كل من الذكور والإناث بسبب النمو السريع في هذه الفترة ، والسبب في هذا التساوي هو أن الحاجة إلى الحديد من أجل تحقيق القيمة الأكبر للخضاب في الذكور منها عند الإناث في سن المراهقة هي متوازنة إلى حد ما مع زيادة الحاجة للحديد لدى الإناث الذي يحل محل الحديد المفقود خلال الطمث .

إن بعض المصادر تميل لاعتبار نسبة حدوث فقر الدم بعوز الحديد أعلى عند الإناث منه عند الذكور في فترة المراهقة ، نظراً لأن الطمث قد يكون غزيراً ومديداً عند بعضهن كما أن نقص الشهية عند الإناث في سن المراهقة وأحياناً الرغبة في النحول تلعب دوراً إضافياً في تطور عوز الحديد ، أضف إلى ذلك أن الهرمونات المذكرة لها أهمية كبيرة إذ من المعروف أنها تحرض على تشكل عناصر السلسلة الحمراء وزيادة امتصاص الحديد ، في الوقت الذي لا تلعب فيه الهرمونات المؤنثة هذا الدور بل على العكس فإن بعض المؤلفين يعتبرون أن الأستروجينات بحد ذاتها تثبط تشكل عناصر السلسلة الحمراء .

ومع توقف النمو الجسمي يكون هناك فرصة لتراكم الحديد المخزون خلال سنين عديدة، إن مجمل الحديد الموجود في جسم كهل ذكر وزنه الوسطي (٧٠كغ) حوالي (٣,٥غ أو ٥٠ ملغ/كغ) ، ولأنثى كهلة وزنها الوسطي (٦٠كغ) هو (٢,١غ أو ٣٥ملغ /كغ) ، وإن هذا الاختلاف يعزى إلى كل من انخفاض مستوى الخضاب والأحجام الأصغر لمخازن الحديد لدى الأنثى نسبة للذكر ، فالمعدل الوسطي للحديد المخزون لدى الذكر (١٠٠٠ملغ أو ٣٠% من الحديد الإجمالي) مقارنة مع ما يقارب (٣٠٠ملغ أو ١٥% من الحديد الإجمالي في الأنثى).

- <u>توازن الحديد</u> :

إن ما يميز استقلاب الحديد هو الكمية القليلة جداً من الحديد التي تفقد من الجسم ، ويصان حديد الجسم ضمن حدود ضيقة في كل مرحلة من مراحل النمو والتطور وبشكل أساسي بتنظيم الوارد منه ،هذا التنظيم يتم في الجنين بواسطة الوجه الداخلي للمشيمة وبعد الولادة بواسطة مخاطية الأمعاء ، وإن كمية الحديد الممتصة من الغذاء تتعلق بعاملين أساسيين هما :

١ـ كمية و شكل الحديد الموجود في الطعام وتفاعل الحديد في كل طعام مع المكونات الغذائية الأخرى في الوسط المعوي .

٢ـ تنظيم امتصاص الحديد بواسطة مخاطية الأمعاء .

وسنبحث في هذين العاملين بشيءٍ من التفصيل .

١ ـ حديد التغذية :

إن محتوى الغذاء المختلط الأمريكيّ أوَ الأوربي من الحديد يعادل (٦ملغ / ١٠٠٠كالوري) كما يحوي حليب الأم من الحديد (٠,٤-١,٤ملغ / ليتر) أما حليب البقر يحوي (٠,١٥-٠,٦ملغ/ليتر) (4)، وفي حليب الأم تكون إمكانية الاستفادة الحيوية العالية من الحديد الموجود ة فيه تكافئ إلى حد ما انخفاض تركيزه فيه حيث امتصاص حديد حليب الأم أفضل من حديد حليب البقر ،إن التوفر التجاري الواسع لحليب البقر أدى إلى إطالة فترة التغذية بقوت فقير بالحديد .

يستطيع الحديد عبور مخاطية الأمعاء عن طريق النقل الفعال بالشكل الحديدي المرجع (ثنائي التكافؤ) ويكون الحديد بالشكل المرجع في كل من الخضاب المرجع ، ويكون بالشكل الثلاثي التكافؤ في الفيرتين و الهيموسيدرين و عند الارتباط بالترانسفيرين .

يكون حديد الطعام بشكل أساسي على شكل مركبات ثلاثية التكافؤ (Fe^{+++}) كما توجد بكمية أقل في البروتينات الدموية كالهيموغلوبين والميوغلوبين التي توجد في اللحومات ، وبشكل عام فإن حديد الأغذية الحيوانية أو النباتية يكون إما مرتبطاً بالهيم أو بشكل شوارد Fe^{++} أو Fe^{+++} والحديد الذي يمتص هو المرتبط بالهيم أو الموجود بشكله المرجع Fe^{++} ، وكجزء من عملية الهضم فإن مركبات الحديد الثلاثية التكافؤ تتحطم ويرجع الحديد جزئياً إلى الشكل الأسرع امتصاصاً وهو الحديد ثنائي التكافؤ وتتم هذه العملية في المعدة بواسطة محتويات العصارة المعدية من حمض كلور الماء ويستمر ذلك في الأمعاء الدقيقة ، وإن فقد حمض كلور الماء سوف ينقص امتصاص الحديد الثلاثي المتناول مع الطعام بحوالي (٥٠%)، كما تلعب محتويات المعدة من الطعام دوراً كبيراً في التأثير على كمية الحديد التي يمكن أن تمتص من أي مصدر بما فيه الحديد الدوائي ، وأكثر ما يمتص الحديد عندما يعطى على معدة فارغة ، إلا أن الكثيرين يفضلون إعطاء الحديد مع الوجبات ، و في مثل هذه الظروف يتغير امتصاص الحديد بمدى واسع اعتماداً على طبيعة الطعام الذي أعطي معه الحديد ، وينقص الامتصاص في مثل هذه الحالة ما يعادل (٥٠-٦٠%) بالمقارنة مع ما يمتص منه على معدة فارغة .