الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة دمشق
كلية الطب البشري
مشفى الطفا الجامعي

علاقة الإنتان بفقر الدم بعوز الحديد في شعبة الأمراض الإنتانية

The Relationship between the Infection and Iron Deficiency Anemia in the Section of Infectious Diseases

رسالة مقدمة لنيل شهادة الدراسات العليا (دكتوراه) في طب الطفا

إعداد طالبة الدراسات العليا

د. أنوار أحمد نوفل

بإشراف :

الدكتورة : غروب الخير

مدرسة في قسم طب الطفا – كلية الطب البشري

جامعة دمشق

2025 م

شكر وتقدير

الحمد لله ربّ العالمين، تبارك وتعالى، وله الملك وحده، والصّلاة والسّلام على سيّدنا محمد، وعلى سائر الأنبياء والمرسلين. أحمد الله تعالى الذي بارك لي في إتمام بحثي هذا، وأتقدم بجزيل الشكر وخالص الامتنان إلى أساتذتي ومعلميّ الأفاضل وإلى كل من ساندني وكان عوناً لي في مسيرتي العلمية على مدى سنوات دراستي.

من القامات العلمية الجميلة كافة ملاحظاتي وتوجيهاتي خلال فترة الإقامة الفضل الكبير في السعي الدائم للتطور والمثابرة والمضي قدماً نحو الأفضل جزاهم الله عنا كل الخير ...

أساتذتي الكرام جميعاً ...

وأخص بالذكر:

الدكتورة غروب الخيّر

التي تكرمت مشكورة بالإشراف على هذه الرسالة وأعانتني على إتمامها، والتي كانت داعمة وراعية لي في طريقي العلمي والعملي. فلها مني أسمى آيات الشكر والامتنان.

كما وأتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان إلى جميع الاختصاصيين في قسم طب الأطفال وإلى زملائي المقيمين.

الإهداء

بسم الله الرّحمن الرّحيم

قال تعالى : ((يَرْفَعِ اللهُ الَّذينَ آمَنُوا مِنكُمْ والَّذِينَ أُوتُوا العِلْمَ دَرَجَاتٍ))

الحمد لله وحده، والصّلاة والسلام على من لا نبيّ بعده :

الشكر أولاً لله عزّ وجل الذي أنار لي الدرب، وفتح لي أبواب العلم وأمدّني بالصبر والإرادة لإتمام هذه الرسالة، فله الحمد والشكر حمداً طيباً مباركاً فيه جلّ وعلا.

إلى من تحدّى معي الصعاب والمحنة الكبيرة التي أعيشها، إلى من أمرني الله ببرّهما، إلى من بذل الكثير، وقدّما لي ما لا يمكن أن يرد، **أبي وأمي**، الذين كانا لي المنزل ومصدر قوّتي وإلهامي في الكثير من مراحل حياتي، عسى أن يكون هذا البحث صدقة جارية عنّي وعنكما.

إلى **إخوتي وأخواتي**، الذين شاركوني لحظات الفرح والصعوبات، وأصبحوا جزءاً لا يتجزأ من رحلة حياتي.

إلى **أقاربي** الذين وقفوا إلى جانبي، بأمنياتهم الطيبة لي ودعمهم وتشجيعهم، منحني اجتياز مرحلة مهمة في مراحل حياتي، فلهم جزيل الشكر والتقدير والامتنان.

إلى **أصدقائي** الأعزاء، الذين كانوا لي الرفقة في رحلة العلم والمعرفة، إلى من شاركوني أفراحي وأحزاني، وكانوا خير سند لي في غربتي، أسمى عبارات الشكر والامتنان.

فهرس المحتويات

الملخص باللغة العربية .....м+2

الإطار العام للبحث(التمهيد).....3

м- مقدمة.....3

н- السؤال البحثي.....3

о- مبررات البحث.....3

п- هدف البحث.....4

р- أهمية البحث.....4

с- أدوات البحث.....4

т- مكونات البحث.....5

у- دراسات مرجعية وخلاصتها.....с+р

ф- اعتبارات أخلاقية.....с

الباب الأول : القسم النظري للبحث.....т

الفصل الأول : المقدمة.....у

الفصل الثاني :м-м تعاريف.....мм+мл

н-м انتشار.....мн+мм

الفصل الثالث : الفيزيولوجيا المرضية وعوامل الخطر.....мп

м-м توازن الحديد.....мп

н-м عوامل الخطر حول الولادة.....мр

о-м العوامل التغذوية.....му+мт+мс

п-м أمراض هضمية.....му

الفصل الرابع : التظاهرات السريرية لفقر الدم بعوز الحديد.....нм

м-м مراحل عوز الحديد.....нм

н-м التظاهرات السريرية .....нн+нм

الفصل الخامس : بعض الاضطرابات الجهازية المرافقة لعوز الحديد ودلالتها المحتملة.....нн

м-м اضطرابات الجملة العصبية المركزية .....нн
н-м الاختلاجات الحرورية.....но
о-м المناعة والإنتان.....но
п-м القدرة على ممارسة الرياضة.....нп
р-м الخثار / السكتة الدماغية.....нп

الفصل السادس : تشخيص فقر الدم بعوز الحديد.....нп

м-м نضوب مخازن الحديد.....нп
н-м إشباع الترانسفيرين.....нр
о-м مراحل تطور فقر الدم بعوز الحديد.....нс
п-м مناسب الكريات الحمر.....нт
р-м اللطاخة الدموية المحيطية.....ом+ну
с-м مراجعة القصة.....ом
т-м التحاليل المخبرية الأولية.....оо+он
у-м النتيجة.....оо
ф-м دور التحاليل المخبرية.....оп+оо

الفصل السابع : التشخيص التفريقي.....от

الفصل الثامن : تجربة العلاج بالحديد.....пл+оф

الفصل التاسع : الوقاية من عوز الحديد.....пм

м-м الوارد المنصوح به.....пм
н-м التوصيات الخاصة بمكملات الحديد.....пн
о-м التوصيات الغذائية.....пп+по

الفصل العاشر : توصيات المسح.....пс

м-м الاستطبابات والتوقيت.....пс
н-м تقييم الخطورة.....пт+пс
о-м الفحص المخبري.....пу+пт
п-м الطريقة.....пф+пу

الباب الثاني : القسم العملي للبحث.....рл

الفصل الأول : أهمية البحث وأهدافه.....рм

м-м المقدمة.....рм
н-м هدف البحث.....рн

о-м أهمية البحث.....рн

الفصل الثاني : المرضى وطرق البحث.....ро

м-м نمط الدراسة.....ро
н-м طريقة البحث.....ро
о-м استمارة البحث.....ро
п-м معايير القبول والاستبعاد.....ро

الفصل الثالث : استبيان البحث.....рп

الفصل الرابع : الدراسة الإحصائية.....рр

м-м توزع الحالات حسب الجنس.....рр
н-м توزع الحالات حسب الفئة العمرية.....рс
о-м توزع الحالات حسب السكن.....рт
п-м توزع الحالات حسب الحالة التغذوية للأم.....ру
р-м العلاقة بين فقر الدم بعوز الحديد وقياسات الطفل.....рф
с-м علاقة وجود فقر الدم بالإنتانات المشاهدة.....сл
т-м علاقة وجود فقر الدم بالحالة العامة للطفل.....см
у-м الموجودات المخبرية في فقر الدم بعوز الحديد.....сн
ф-м نسبة الحاجة لنقل الدم خلال المعالجة.....сс
мл-м علاقة وجود فقر الدم بالاستجابة للعلاج.....ст
мм-м توزع الحالات حسب شدة فقر الدم.....су
мн-м علاقة شدة فقر الدم بالحالة العامة للطفل.....сф
мо-м علاقة شدة فقر الدم بالنتيجة النهائية للعلاج.....тл

الفصل الخامس : المناقشة وتحليل النتائج.....то+тн

الفصل السادس : المقارنة مع الدراسات العالمية .....ул+тф+ту+тт+тс+тр+тп

الاستنتاجات والتوصيات .....уо+ун+ум

الملخص باللغة الإنكليزية.....ур+уп

مراجع عربية.....ут

مراجع إنكليزية.....фо+фн+фм+фл+уф+уу

ملاحق.....фп

فهرس الأشكال والجداول والمخططات

الشكل رقم (1) انتشار عوز الحديد وفقر الدم بعوز الحديد بين سكان الولايات المتحدة.....9

الشكل رقم (2) فقر الدم كمشكلة صحية عامة لدى الأطفال ما قبل سن المدرسة، حسب البلد.....13

الشكل رقم (3) لطاخة الدم المحيطية الطبيعية.....29

الشكل رقم (4) لطاخة الدم المحيطية في فقر الدم بعوز الحديد.....30

خوارزمية رقم (1) تشخيص فقر الدم بعوز الحديد لدى الأطفال بعمر 6أشهر حتى 12 سنة.....36

الجدول رقم (1) عوامل الخطر لفقر الدم بعوز الحديد عند الرضع والأطفال الصغار.....20

الجدول رقم (2) العوامل المؤثرة على امتصاص الحديد الغذائي والتوافر الحيوي له.....17

الجدول رقم (3) المصادر الغذائية للحديد.....19

الجدول رقم (4) الموجودات المخبرية المشاهدة في فقر الدم بعوز الحديد 34

الجدول رقم (5) العوامل المؤثرة في التحاليل المخبرية لفقر الدم بعوز الحديد لدى الاطفال والمراهقين 35

الجدول رقم (6) الموجودات المخبرية في فقر الدم بعوز الحديد، و تلاسيميا ألفا وبيتا، وفقر الدم الناجم عن الأمراض المزمنة /فقر الدم الالتهابي.....38

الجدول رقم (7) مراحل الاستجابة للمعالجة بالحديد عن طريق الفم في فقر الدم بعوز الحديد.....41

الجدول رقم (8) توصيات غذائية لتقليل خطر الإصابة بفقر الدم بعوز الحديد لدى الرضع والأطفال الصغار.....45

الجدول رقم (9) توزع الحالات حسب الجنس.....55

الجدول رقم (10) توزع الحالات حسب الفئة العمرية.....56

الجدول رقم (11) توزع الحالات حسب السكن.....57

الجدول رقم (12) توزع الحالات حسب الحالة التغذوية للأم(عند الرضع).....58

الجدول رقم (13) العلاقة بين فقر الدم و قياسات الطفل.....59

الجدول رقم (14) علاقة وجود فقر الدم بالإنتانات المشاهدة.....60

الجدول رقم (15) علاقة وجود فقر الدم بالحالة العامة للطفل.....62

الجدول رقم (16) دراسة الخضاب.....63

الجدول رقم (17) دراسة تعداد الكريات البيض.....63

الجدول رقم (18) دراسة تعداد الصفيحات.....63

الجدول رقم (19) دراسة تعداد الشبكيات.....64
الجدول رقم (20) حجم الكرية الوسطي.....64
الجدول رقم (21) دراسة الحديد.....65
الجدول رقم (22) دراسة السعة الرابطة.....65
الجدول رقم (23) دراسة اللطاخة المحيطية.....65
الجدول رقم (24) نسبة الحاجة لنقل الدم خلال المعالجة.....66
الجدول رقم (25) علاقة وجود فقر الدم بالاستجابة للعلاج.....67
الجدول رقم (26) توزع الحالات حسب شدة فقر الدم.....68
الجدول رقم (27) علاقة شدة فقر الدم بالحالة العامة للطفل.....69
الجدول رقم (28) علاقة شدة فقر الدم بالنتيجة النهائية للعلاج.....70
المخطط رقم (1) توزع الحالات حسب الجنس.....55
المخطط رقم (2) توزع الحالات حسب الفئة العمرية.....57
المخطط رقم (3) توزع الحالات حسب السكن.....58
المخطط رقم (4) توزع الحالات حسب الحالة التغذوية للأم(عند الرضع).....59
المخطط رقم (5) العلاقة بين فقر الدم و قياسات الطفل.....60
المخطط رقم (6) علاقة وجود فقر الدم بالإنتانات المشاهدة.....61
المخطط رقم (7) علاقة وجود فقر الدم بالحالة العامة للطفل.....62
المخطط رقم (8) نسبة الحاجة لنقل الدم خلال المعالجة.....67
المخطط رقم (9) علاقة وجود فقر الدم بالاستجابة للعلاج.....68
المخطط رقم (10) توزع الحالات حسب شدة فقر الدم.....69
المخطط رقم (11) علاقة شدة فقر الدم بالحالة العامة للطفل.....70
المخطط رقم (12) علاقة شدة فقر الدم بالنتيجة النهائية للعلاج.....71

الملخَّص

مقدمة:

يعد نقص الحديد اضطراب التغذية الأكثر شيوعاً وانتشاراً في العالم، ويبدو أن عوز الحديد والإنتان غالباً ما يترافقان سريرياً، وأن البيانات التجريبية لخم وظيفة المناعة والمعدلات في عوز الحديد يمكن أن يعطي أساساً لمثل هذه العلاقة المتداخلة، ومن جهة أخرى يبدو أن الترانسفيرين والفيريتين والاكتوفيرين غير المشبع يعطيان حماية ضد الإنتان بجراثيم معينة بحرمانها من الحديد الضروري لنموها وكذا فإن العلاقة بين عوز الحديد والإنتان معقدة ومتشابكة أكثر وأبعد من ذلك.

هدف البحث:

دراسة فقر الدم بعوز الحديد لدى الأطفال في شعبة الأمراض الإنتانية من حيث (نسبة الوقوع، التظاهرات السريرية، الموجودات المخبرية، العلاج المطبق، الإنذار)، وأهمية علاج فقر الدم بعوز الحديد في الوقاية من الإصابة بالأمراض الإنتانية.

أهميّة البحث:

تنتج أهميته عن شيوعه وترافقه مع العديد من الأمراض وعلى رأسها الإنتانات ودوره في زيادة نسبة حدوثها.

طريقة البحث:

تمت الدراسة من خلال إملاء استمارة خاصة تضمنت معطيات (السن، العمر، الجنس، المنطقة السكنية، مناسب الطفل، الحالة الغذائية للطفل، ثقافة الوالدين، الأعراض السريرية عند القبول، الحالة العامة، نوع الإنتان، سبب الإنتان (جرثومي، فيروسي، فطري)، المخبريات (تعداد عام، الخضاب، الحديد، السعة الرابطة الكلية للحديد، CRP)، الخطة العلاجية المتبعة، الإنذار.

النتائج:

- ✓ إفّ وجودّ فقرّ الدـّ بعوزّ الحديدّ لدىّ الطفا ّ يؤيبّ للننانات بأعمارّ أصغرّ مقارنةّ معّ غيابّ فقرّ الدـ.
- ✓ كانتّ نسبةّ نواردّ الحالةّ العامةّ السيئةّ لدىّ مرضىّ النافّ أعمىّ فيّ حا ّ وجودّ فقرّ الدـّ وبمغتّ 6%ّ مقابّ 0%ّ عندّ غيابّ فقرّ الدـ، فيماّ كانتّ الحالةّ العامةّ لمطفّ منوسطةّ الشدةّ أعمىّ عندّ غيابّ فقرّ الدـّ 90%ّ مقابّ 69%ّ عندّ وجوده، معّ وجودّ فارّ إحصائيّ ىاـ.
- ✓ كانتّ الحاجةّ لنقّ الدـّ كجزءّ مفّ المعالجةّ لدىّ مرضىّ النافّ أعمىّ وبشكّ واضحّ عندّ وجودّ فقرّ الدـّ حيثّ بمغتّ النسبةّ 50%ّ.
- ✓ لدىّ نقييـّ مدىّ السنجابةّ عمىّ المعالجة، كانتّ السنجابةّ أفضّ لدىّ مرضىّ النافّ دوفّ فقرّ الدـّ حيثّ بمغتّ نسبةّ الشفاءّ 30%ّ والوفياتّ 0%ّ مقابّ 8%ّ لمشفاءّ و4%ّ لموفياتّ لدىّ مرضىّ النافّ معّ فقرّ الدـ، معّ وجودّ فارّ إحصائيّ ىاـ.ّ

الخاتمة:

عموماً، إفّ وجودّ فقرّ الدـّ بعوزّ الحديدّ لدىّ الطفا ّ المصابيفّ بإنافّ يمكفّ أفّ يكوفّ أحدّ عوامّ الخطرّ لزيادةّ المراضية.

الكلمات المفتاحية: علقة، النّاف، فقر، الدـ، عوز، الحديد، شعبة، المراض.

التمهيد

المشكلة العلمية لمشروع البحث:

يعتبر فقر الدم بعوز الحديد أكثر فاقات الدم شيوعاً في العالم ويعتبر أشيع أسباب العوز المناعي الثانوي يؤدي إلى حدوث الإنتانات عند الأطفال لذا في هذا البحث تم تحديد نسبة الوقوع في شعبة الأمراض الإنتانية، التظاهرات السريرية، علاقته بالإنتانات، العلاج المطبق، الإنذار، وأهمية علاج فقر الدم في الوقاية من الإنتانات.

تساؤلات البحث:

- ما هي نسبة شيوع الإصابة بفقر الدم بعوز الحديد عند الأطفال المصابين بالإنتانات في مشفى الأطفال؟
- ما هي العلاقة بين وجود فقر الدم بعوز الحديد وشدة المرض الإنتاني؟

هدف مشروع البحث:

دراسة فقر الدم بعوز الحديد لدى الأطفال المقبولين في شعبة الأمراض الإنتانية في مشفى الأطفال من حيث نسبة الوقوع، التظاهرات السريرية، الموجودات المخبرية، العلاج المطبق، الإنذار، ودوره في تفاقم الإنتانات المرافقة وأهمية علاج فقر الدم بعوز الحديد في الوقاية من الإصابة بالأمراض الإنتانية.

مبررات البحث:

من المتوقع أن يساهم هذا البحث في تحديد نسبة شيوع فقر الدم بعوز الحديد لدى مرضى الإنتانات وأهمية العلاج في تحسين البقيا والإنذار.

محدوديات البحث:

- عدم توفر بعض التحاليل المخبرية أحياناً وعدم توفر القدرة المادية لدى الأهل لإجراء التحاليل المطلوبة خارج المشفى.

تصميم البحث وطرائقه:

تصميم الدراسة:

دراسة حشدية مستقبلية.

طريقة البحث:

دراسة حشدية مستقبلية تمت على مجموعة عشوائية من الأطفال المقبولين في شعبة الأمراض الإنتانية في مشفى الأطفال الجامعي بدمشق، وبلغت 120 طفل حيث 83% من الأطفال الذين كان لديهم إنتان وجد

لديهم فقر دم بعوز الحديد و17% لديهم إنتان دون فقر دم، وذلك في الفترة الزمنية الواقعة بين 2023/7/1 و2024/7/1.

حيث تمت الدراسة من خلال ملء استمارة خاصة تضمنت معطيات (السن، العمر، الجنس، المنطقة السكنية، مناسب الطفل، الحالة الغذائية للطفل والأهل، ثقافة الوالدين، الأعراض السريرية عند القبول، الحالة العامة، نوع الإنتان، سبب الإنتان (جرثومي، فيروسي، فطري)، المخبريات (تعداد عام، الخضاب، الحديد، السعة الجمالية الرابطة للحديد، CRP)، الخطة العلاجية المتبعة، الإنذار.

<u>معايير القبول والاستبعاد من الدراسة:</u>

<u>شملت معايير القبول:</u>

- جميع الأطفال في شعبة الأمراض الإنتانية في مشفى الأطفال الجامعي بدمشق والمصابين بإنتانات منها (ذات رئة، ذات قصبات ورئة، التهاب سحايا، إنتان معوي، إنتان بولي).

<u>وشملت معايير الاستبعاد:</u>

- الأطفال المشخص لديهم أورام ونقص أو قبولهم بشكوى إنتانية في الشعبة الإنتانية أو وجود آفات تشريحية محدثة للإنتان (قيلة سحائية) والذين لديهم أمراض هضمية مزمنة أو أعواز مناعية أو أمراض قلبية ولادية ولاسيما المزرقة.

<u>جمهرة الدراسة:</u>

مجموعة عشوائية من الأطفال المقبولين في شعبة الأمراض الإنتانية في مشفى الأطفال الجامعي بدمشق والذين تتراوح أعمارهم بين (شهر و14 سنة).

<u>عينة الدراسة (مجموعة الدراسة):</u>

الأطفال المقبولين في شعبة الأمراض الإنتانية في مشفى الأطفال الجامعي بدمشق في الفترة ما بين (2023\7\1 و2024\7\1) والمحققين لمعايير القبول والاستبعاد.

<u>مكان وزمان الدراسة:</u>

- المكان: شعبة الأمراض الإنتانية في مشفى الأطفال الجامعي بدمشق.
- الزمان: في الفترة الواقعة بين 2023\7\1 وحتى 2024\7\1.

الموارد المتاحة:

مف موارد مشفى الطفا الجامعي بدمش .

الدراسات المرجعية:

1- دراسة أجريت في قسـ طب الطفا في كمية الطب وفي المشفى النعميمي نيبالغونج في نيبا ونـ نشريا عمى موقع Google Scholar في عاـ 2016:

- **Assessment of iron deficiency anemia as a risk factor for acute lower respiratory tract infections in Nepalese children-a cross- sectional study.**

2- دراسة نـ إجراؤيا في وحدة طب الطفا في مشفى أنورادابورا النعميمي في سيريلنكا ونـ نشريا عمى موقع PupMed في عاـ 2019:

- **Childhood iron deficiency anemia leads to recurrent respiratory tract infections and gastroenteritis.**

3- دراسة نايوانية نـ إجراؤيا في قسـ الطفا في مشفى نايبيو ونـ نشريا عمى موقع PupMed في عاـ 2022:

- **The association of anemia with the clinical outcomes of community-acquired pneumonia in children.**

خلاصة الدراسات المرجعية:

1- أجريت الدراسة النيبالية عمى 82 طفلٍ مشخص لديي إنانات حادة في السبي التنفسي السفمي تراوح أعماري مف 6 أشير وحتى 5 سنوات في الفترة الممتدة مف 2015 إلى 2016، حيث كاف لفقر الدـ بعوز الحديد ارتباطاً قوياً بإنانات السبي التنفسي السفمي لذ يمكف أف يكوف استخدا مكملت الحديد كإجراء وقائي عند الطفا أكبر مف 6 أشير لمحد مف حدوث ىذه النانات ولسيما في البمداف النامية.

2- أجريت الدراسة السريلنكية لمدة 18 شيراً وبيف مف خلليا أنو مف بيف 165 طفلٍ مصاباً بإنافحاد في السبي التنفسي العموي كاف 121 مصاباً بفقر الدـ بعوز الحديد (73.3%) و88 طفلٍ مف أص 124 مصاباً بالنياب معدة وأمعاء (71%)، و46 مف أص 96 طفلٍ مصاباً بإنافي المسال البولية يعانوف مف فقر الدـ بعوز الحديد (47.9%)، وخمصت الدراسة إلى أف الطفا المصابيف بفقر الدـ بعوز الحديد معرضوف أكثر للصابة بإنانات الجياز التنفسي العموي والنيابات المعدة والمعاء وبمجرد تصحيح نقص الحديد ق معد تكرار النانات سابقة الذكر، وسيكوف ىذا بمثابة دفعة لتنفيذ استراتيجيات عمى مستوى المجتمع لمنع نقص الحديد لدى الطفا لمحد مف ىذه النانات.

3- أجريت الدراسة النايوانية عمى 3601 مريضاً مشخص لديي ذات رئة مكتسبة في المجتمع تراوح أعماري بيف 6 أشير و17 سنة في الفترة الممتدة بيف 2010 و2019 وخمصت إلى أف معد انتشار فقر الدـ كاف 11.6% (418\3601) وكاف لدى مرضى فقر الدـ معدلت قبو أعمى في العناية المشددة (16.8% مقاب 3.6%

p<0.001) والتنبيب الرغامي (11% مقابل 1.3% p<0.001) وتقييح الجنب (8.6% مقابل 0.6% p<0.001) مف المرضى غير المصابيف بفقر الدـ، وكاف لفقر الدـ بعوز الحديد وفقر الدـ سوي الحجـ ارتباطاً بيذه النتائج السمبية في حيف أنو لـ يكف لمنلسيميا أي ارتباط.

خلاصة الدراسة: يعتبر فقر الدـ مؤشر حيوي منعم بنتائج سيئة لدى الطفا المصابيف بذات الرئة المكتسبة في المجتمع ويجب مراقبة وتدبير مرضى فقر الدـ بعوز الحديد وفقر الدـ سوي الحجـ بحذر لنو ربما يكوف لديي شدة مرضية أعمى.

الاعتبارات الأخلاقية:

- الفوائد: تحديد مدى ارتباط فقر الدـ بعوز الحديد بإحداث إنتانات لدى الطفا في مشفى الطفا ومعرفة تأثير ذل عمى شدة المرض والبقيا لديي ومقارنة النتائج بدراسات عالمية ومدى أىمية علج فقر الدـ في الوقاية مف النتانات.
- المخاطر عمى المرضى: ل يوجد.
- كما تـ أخذ موافقة إدارة مشفى الطفا .

الباب الأول:

القسم النظري

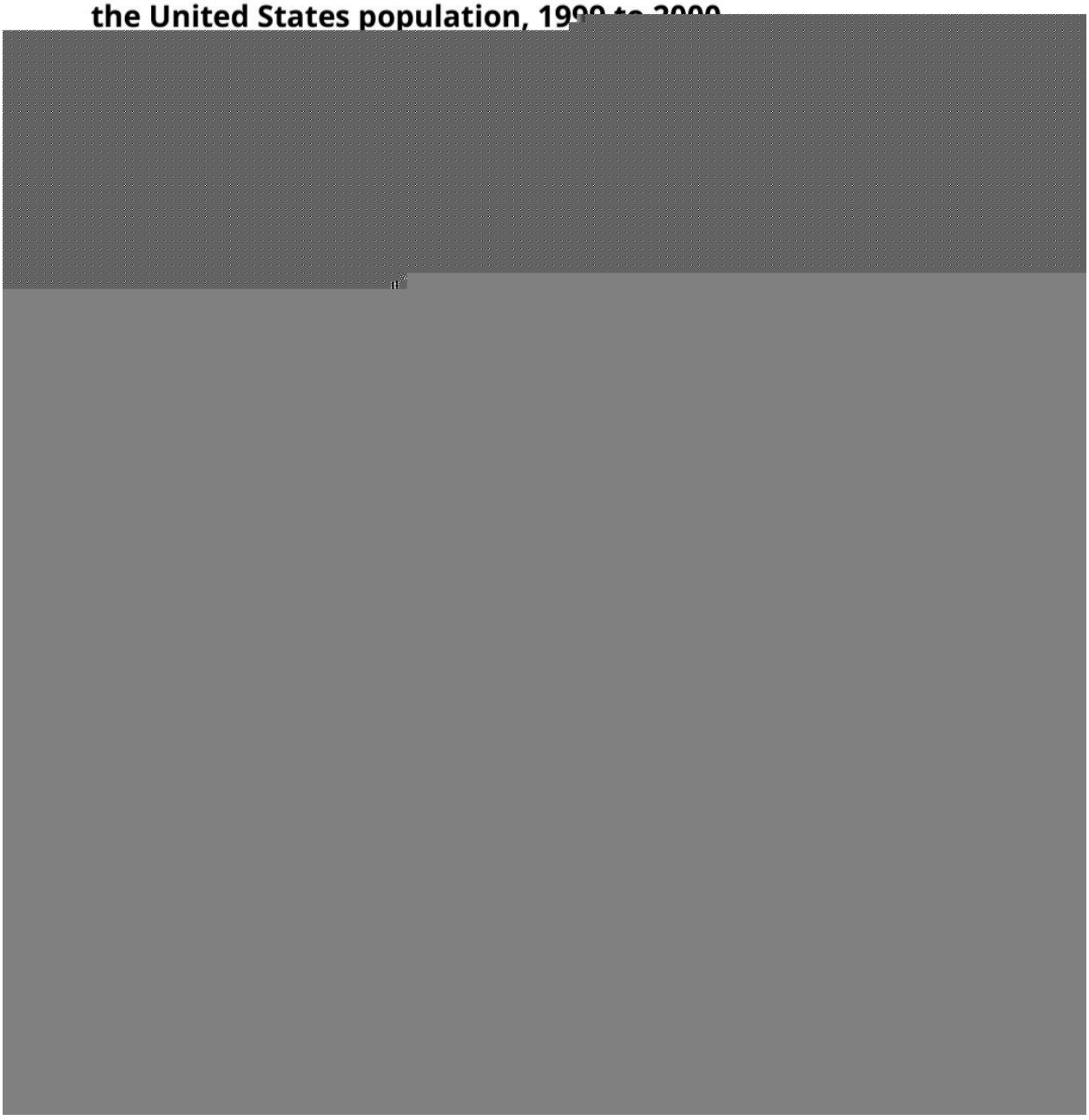
المقدّمة :

يعد عوز الحديد الغذائي الأكثر شيوعاً لدى الأطفال. بلغ معدل انتشار فقر الدم على مستوى العالم في عام 2010 نسبة 32.9%، وكانت النسبة الأكبر لدى الأطفال الذين تقل أعمارهم عن خمس سنوات[1].

يعد عوز الحديد مشكلة صعبة خاصة بالنسبة لدول ذات الموارد المحدودة في أنحاء أفريقيا وأمريكا اللاتينية وجنوب شرق آسيا[2+3]. حيث تتراوح نسبة انتشار فقر الدم بين 45% و65% لدى الأطفال (الشكل رقم 1)، وبين 35% و40% لدى النساء، وبين 10% و35% لدى الرجال[4+5].

ويعتقد أن ما بين نصف إلى ثلثي حالات فقر الدم تعزى إلى نقص الحديد، وذلك حسب المنطقة[1+2]. في الولايات المتحدة وغيرها من البيئات ذات الموارد الوفيرة تكون معدلات عوز الحديد أقل بكثير، ومع ذلك لا يزال عوز الحديد شائعاً ويمكن أن يكون له عواقب مهمة على الصحة والتطور.

ويبدو أن عوز الحديد والإنتان غالباً ما يترافقان سريرياً، وأن الثباتات التجريبية لخم وظيفة المناعة والمعدلات في عوز الحديد يمكن أن يعطي أساساً لهذه العلاقة المتداخلة، ومن جهة أخرى يبدو أن الترانسفيرين غير المشبع واللاكتوفيرين يعطيان حماية ضد الإنتان بحرمان الجراثيم المعينة من الحديد الضروري لنموها وكذا فإن العلاقة بين عوز الحديد والإنتان معقدة ومتشابكة أكثر وأبعد من ذلك.


Prevalence of iron deficiency and iron-deficiency anemia in
the United States population, 1999 to 2000

الشكل رقم (1)

الفيزيولوجيا المرضية وعوامل الخطر:

- **توازن الحديد:**

الحديد عنصر غذائي أساسي، وإن المظهر المميز لاستقلاب الحديد هو الكمية القليلة جداً منه التي تفقد من الجسم. إن كمية حديد الجسم تصان 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 المعاء.

إن كمية الحديد الممتصة من الغذاء تتعلق بعاملين أساسيين هما:

1. كمية وشكل الحديد الموجود في الطعام، وتفاعل الحديد في الطعام مع المكونات الغذائية الأخرى في الوسط المعوي.
2. تنظيم امتصاص الحديد بواسطة مخاطية المعاء.

كما و يرتبط حوالي 75 في المائة من الحديد ببروتينات الهيموغلوبين والميوغلوبين و يرتبط الباقي ببروتينات التخزين من الفيريتين والهيموسيدرين، ويرتبط جزء صغير (3 في المائة) بأنظمة إنزيمية مهمة مثل الكاتالاز و السيتوكروم[11].

بالنسبة للبالغين الأصحاء يلزم 1 إلى 2 مغ فقط من الحديد يومياً من المصادر الغذائية للحفاظ على التوازن مع فقدان الحديد الذي يحدث من الجهاز الهضمي. يتم تلبية غالبية احتياجات الحديد من خلال إعادة تدوير الحديد بكفاءة، والتي تحدث عن طريق تحطيم خلايا الدم الحمراء الكبيرة سناً بواسطة الخلايا البلعمية داخل الجهاز الشبكي البطاني. ومع ذلك عند الرضع والأطفال يجب أن يأتي 30 في المائة من احتياجات الحديد اليومية من النظام الغذائي بسبب النمو السريع وزيادة كتلة الجسم (العضلات) التي تحدث خلال هذه الفئة العمرية.

يتم تنظيم توازن الحديد بشكل أساسي في مخاطية المعاء تحديداً في موقعي الامتصاص والنقل. يتم تنظيم الامتصاص بواسطة هرمون ببتيدي يدعى هيبسيدين الذي يعمل بشكل أساسي على الفيروبورتين. الفيروبورتين هو البروتين عبر الغشائي الموجود على السطح القاعدي الجانبي للخلايا المعوية وهو المسؤول عن امتصاص الحديد من البلازما في المعاء[12]. يتأثر تعبير هيبسيدين المصل وبالتالي امتصاص الحديد المعوي بمخزون الحديد في الجسم ومعدل تكوين كريات الدم الحمراء وحالات الالتهاب.

يؤدي انخفاض مخزون الحديد إلى نشاط الإريثروبويتين مما يسمح بامتصاص الحديد ونقله. وعلى العكس من ذلك يؤدي حالة الحديد الطبيعية إلى ارتفاع مستويات الإريثروبويتين وانخفاض امتصاص الحديد. لا توجد آلية لإخراج الحديد الفعال (النشط) من الجسم.

• **عوامل الخطر حول الولادة :**

عند الولادة يبلغ مخزون الحديد لدى الأطفال الأصحاء حوالي 75 مغ/كغ (من 75 مغ/كغ مرتبط بالإريثروبويتين و متوسط نركيز الإريثروبويتين من 15 إلى 17 غ/دل . يمكن أن يكون مخزون الحديد عند الأطفال الخدج أقل من الأطفال الناضجين خلال الشهر الرابع إلى السنة الأولى من العمر[13+14]. يمكن للعديد من الحالات التي تحدث قبل أو حول الولادة أن تزيد من خطر الإصابة بفقر الدم بعوز الحديد خلال الشهر الثالث إلى السنة الأولى من العمر من خلال نقص مخزون الحديد عند الولادة أو من خلال آليات أخرى (جدول 1):

" عوز الحديد لدى الأم

" النزف الجنيني الوالدي

" متلازمة نقل الدم بين التوائم

" أسباب نزفية أخرى حول الولادة

" الخداجة

" إعطاء الإريثروبويتين لعلاج فقر الدم لدى الأطفال الخدج

" عدم كفاية الوارد الغذائي من الحديد خلال الطفولة الباكرة.

تحدث أغلب حالات نقل الحديد من الأم إلى الجنين أثناء الثلث الثالث من الحمل ، ولذا فإن السبب الأساسي لعوز الحديد لدى الأطفال الخدج وكذلك عوز الحديد لدى الأم أثناء الحمل والولادة المبكرة يزيدان من خطر عوز الحديد لدى الرضيع[15]. وفي المجتمعات التي يشيع فيها عوز الحديد لدى الأم فإن مكملات الحديد أثناء الحمل مفيدة[16]. ويتعرض الأطفال الخدج لخطر متزايد للإصابة بعوز الحديد بسبب قلة نقل الحديد من الأم إلى الجنين وانخفاض حجم الدم الجمالي عند الولادة وفقدان الدم من خلال سحب عينات الدم المتكرر ووضع الامتصاص المعوي.

ويكمن أن يكون الأطفال المولودين قبل أوانهم ذوي مخزون الحديد أقل عند الولادة. ويزيد استخدام الإريثروبويتين لوقاية من فقر الدم لدى الخدج وعلاج من خطر الإصابة بعوز الحديد[14]. لذا يوصى بعض أشكال مكملات الحديد

لجميع الأطفال الخدج. يزيد النزف حول الولادة (سواء بسبب النزف الجنيني الوالدي أو متلازمة نقل الدم بين التوائم) من خطر الإصابة بفقر الدم بعوز الحديد في وقت مبكر من الطفولة لأن النزف يقلل من مخزون الحديد عند الولادة.

العوامل التغذوية :

- **العوامل التغذوية الشائعة :**

تعتبر المشكلات الغذائية السبب الرئيسي لعوز الحديد في مرحلة الرضاعة والطفولة الباكرة (جدول 1). تشمل العوامل الشائعة التي تؤدي إلى اختلال التوازن في حالة الحديد[17]:

- عدم كفاية الوارد الفموي من الحديد.
- الامتصاص غير الكافي بسبب المصادر الغذائية للحديد ذات التوافر الحيوي المنخفض.
- إدخال حليب البقر غير المعدل (حليب البقر غير الصناعي) قبل 12 شهراً من العمر[18+19].
- فقدان الدم الخفي بالبراز الثانوي لالتهاب القولون الناتج عن بروتين حليب البقر.
- السمنة

- **نقص الوارد من الحديد عند الرضع :**

نقص تناول الحديد عند الرضع الذين تقل أعمارهم عن 12 شهراً يرجع عادةً إلى الرضاعة الطبيعية دون البدء في تناول مكملات الحديد الكافية بحلول سن أربعة أشهر من العمر، أو الحليب الصناعي الذي لا يحتوي على كمية كافية من الحديد، أو الانتقال المبكر إلى حليب البقر[20+21]. يحتوي حليب الأم على نسبة منخفضة من الحديد ولكن التوافر الحيوي مرتفع (50 في المائة)، لذلك فهي توفر كمية كافية من الحديد حتى عمر أربعة أشهر تقريباً. تحتوي أنواع حليب الأطفال النموذجية على تراكيز أعلى بكثير من الحديد (6.7 مغ/ل على الأقل من الحديد، ومعظمها يحتوي على 12 مغ/ل) (مع توافر حيوي أقل (5 في المائة)[22]. تم إزالة معظم أنواع الحليب التي تحتوي على محتوى حديد أقل من 6.7 مغ/ل من السوق في الولايات المتحدة. يعد نقص الوارد من الحديد شائعاً عند الرضع الذين يعتمدون على الرضاعة الطبيعية من سن 6 إلى 12 شهراً، على الرغم من مساهمات الأطعمة التكميلية مثل الحبوب المدعمة بالحديد. في الولايات المتحدة كان متوسط امتصاص الحديد المقدر لدى الرضع 0.3 مغ/يوم، أقل من الوارد الفموي الموصى به وهو 0.69 مغ/يوم[23]. وتدعم هذه النتائج التوصية بتناول مكملات الحديد للأطفال الذين يعتمدون على الرضاعة الطبيعية بدءاً من عمر أربعة إلى ستة أشهر، بالإضافة إلى الأطعمة التكميلية الغنية بالحديد بدءاً من عمر ستة أشهر تقريباً.

- **الامتصاص غير الكافي للحديد :**

يعمد امنصاص الحديد مف المعاء عمى شك الحديد المنناو) الحديد الييمي مقاب الحديد غير الييمي (والطعمة الخرى المنناوة في نفس الوقت. ننمنع المصادر الغذائية الني نحنوي عمى الييـ) السما والدواجف والمحو ـ (بنوافر حيوي أعمى لمحديد مقارنة بالمصادر غير الييمية) الخضروات (30 مقاب 10 في المائة ( )جدو 2(. يمكف أف نؤثر المكونات الغذائية الخرى عمى امنصاص الحديد)جدو 3(. يعزز حمض السكوربيؾ) فينامف سي (امنصاص الحديد غير الييمي مف الحبوب والخبز والفواكو والخضراوات.

وعمى العكس مف ذلؾ ، ينـ نثبيط المنصاص عف طريؽ النانات) الشاي (وأطعمة النخالة الغنية بالفوسفات، والفينات) أليا النباتية، وخاصة في البذور والحبوب ([11+24+25]. لذلؾ ، فإف الطفاؿ الذيف يتبعوف نظاماً غذائياً نباتياً ىـ أكثر عرضة لعوز الحديد مقارنة بأولئؾ الذيف يتبعوف أنظمة غذائية أقؿ تقييدًا.

العوامل المؤثرة على امتصاص الحديد الغذائي والتوافر الحيوي له(جدول 2)

امتصاص الحديد الهيمي:
كمية الحديد الهيمي، خصوصا في اللحم
امتصاص الحديد اللاهيمي :
حالة الحديد
كمية الحديد غير الهيمي المتاح المحتمل
التوازن بين العوامل الإيجابية والسلبية
العوامل الإيجابية : _اللحم أو السمك (العوامل الموجودة في اللحوم بخلاف الحديد الهيمي تعزز امتصاص الحديد غير الهيمي)
العوامل السلبية : _ بعض الأدوية مثل مثبطات مضخة البروتون _ الفيتات (في النخالة و الشوفان وألياف الجاودار) _ البوليفينول (في الشاي وبعض الخضراوات والحبوب) _ بروتين الصويا

- **حليب البقر غير المعدل في مرحلة الرضاعة :**

يعد الدخاؿ المبكر لحميب البقر غير المعدؿ) غير الصناعي (أثناء مرحمة الرضاعة عامؿ خطر ميـ لنقص الحديد في الدـ. يزيد حميب البقر غير المعدؿ مف فقداف الدـ عبر الجياز اليضمي عند الرضع مقارنة بالحميب الصناعي أو

الرضاعة الطبيعية[18+21]. وجدت إحدى الدراسات التي أجريت على الرضع الذين تراوح أعمارهم بين خمسة إلى ستة أشهر أن أولئك الذين تحولوا إلى حليب البقر زاد لديهم إيجابية الدم الخفي بالبراز من 3 إلى 30 في المائة (خلال 28 يوما، بينما بقيت منخفضة 5 في المائة لدى أولئك الذين يتلقون حليب بقر معد[26]. يعد الإفراط في تناول حليب البقر (شرب أكثر من 24 أونصة ما يقارب 720 مل من الحليب يوميا) لدى الأطفال الصغار أيضا عامل خطر مهم لعوز الحديد بسبب انخفاض تركيز الحديد وانخفاض التوافر الحيوي للحديد في حليب البقر مقارنة بالتوافر الحيوي العالي 50 في المائة للحديد في حليب الأم. الأطفال الذين يتناولون حليب البقر بشكل مفرط معرضون أيضا لخطر متزايد للأنيميا الخفية[27+28]. يمكن أن يصاب المرضى الذين يعانون من شكل حاد من هذه المتلازمة باعتلال معوي مضيع للبروتين حيث يكون البيومين والبروتين الكلي منخفضين، مما يؤدي إلى وذمات بالإضافة إلى نقص الحديد في الدم[29]. الأطفال الذين يرضعون بالزجاجة لفترة طويلة لديهم استهلاك أعلى للحليب وزيادة خطر الإصابة بعوز الحديد في الدم مقارنة بمن يتحولون إلى الكوب[30].

- **السمنة** : أظهرت بيانات من المسح الوطني للصحة والتغذية ودراسات أخرى زيادة انتشار عوز الحديد لدى الأطفال المصابين بالسمنة[31+32+33]. قد يكون سبب عوز الحديد لدى هؤلاء الأطفال متعدد العوامل ويشمل زيادة متطلبات الحديد بالإضافة إلى تأثيرات السمنة على مستويات الهيبسيدين، مما يؤدي إما إلى نقص الحديد الوظيفي الناتج عن الالتهاب و/أو ضعف الاستجابة للعلاج بالحديد عن طريق الفم وضعف امتصاص الحديد[34+35].

أمراض هضمية :

يتم امتصاص الحديد الغذائي بشكل رئيسي داخل الاثني عشر. قد يحدث سوء امتصاص الحديد في الأمراض التي تصيب الاثني عشر، كما في الداء الزلاقي و داء كرون والجيارديا أو أي استئصال جراحي للأمعاء الدقيقة القريبة، كما هو الحال لدى الرضع والأطفال الذين يعانون من متلازمة الأمعاء القصيرة. الحالات التي تسبب فقدان الدم عبر الجهاز الهضمي مثل التهاب القولون الناتج عن بروتين حليب البقر وأمراض الأمعاء الالتهابية أو الاستخدام المزمن للسبرين أو الأدوية المضادة للالتهابات غير الستيرويدية جميعها ترتبط أيضا بعوز الحديد.

المصادر الغذائية للحديد (جدول رقم 3)

الطعام	القياس التقريبي	الحديد(مغ)
مصادر غنية بالحديد		
الحبوب المدعمة	м حصة	мтφуل пφр
كريمة القمح(سريعة أو فورية)	м/н كوب	тφу
كلى (لحم بقري)	нأونصة(сл غ)	рφо
كبد (لحم بقري)	нأونصة(сл غ)	рφу
كبد (لحم عجل)	нأونصة(сл غ)	ф
كبد (دجاج)	нأونصة(сл غ)	с
نقانق الكبد	нأونصة(сл غ)	оφс
مكسرات	м كوب	т ل р
عصير البرقوق	м/н كوب	рφм
بذور، عباد الشمس	о м/н أونصة(млл غ)	тφм
مصادر معتدلة الحديد		
لوز مجفف غير مقشر	м/н كوب	о
فاصولياء وبازلاء مجففة :		
فاصولياء مطبوخة	м/п كوب	мφр
بازلاء العيون السوداء، مطبوخة	м/п كوب	лφу
عدس مجفف	м/п كوب	оφп
فول الصويا، مطبوخة	м/п كوب	мφп
خوخ مجفف	м/п كوب	нφп
زبيب	р/у كوب	оφр
سبانخ(مطبوخة)	м/н كوب	оφн
سبانخ(نيّئة)	м كوب	лφф
المحتوى التقريبي للحديد في الأطعمة الجاهزة الشائعة		
هامبرغر		
صغيرة	м	о
كبيرة	м	рφн
سباغيتي مع كرات اللحم	м كوب	оφо
بيتزا بالجبنة	н شريحة	о
بيتزا بالجبنة مع لحم بقري	н شريحة	пφу
خبز أبيض	мقطعة	лφт

عوامل الخطر لفقر الدم بعوز الحديد عند الرضع والأطفال الصغار (جدول رقم 1)

المرحلة العمرية	عوامل الخطورة
حول الولادة	_ عوز الحديد لدى الأم _ الخداجة _ إعطاء الإريثروبويتين لعلاج فقر الدم عند الخدج _ حوادث نزفية حول الولادة(على سبيل المثال: نقل الدم بين التوائم أو النزف الجنيني الوالدي)
الرضاعة	عوامل خطر تغذوية : _نقص مكملات الحديد لدى أطفال الإرضاع الوالدي _استخدام تراكيب من الحليب الصناعي منخفضة الحديد _تناول حليب بقر أو ماعز أو صويا غير معدل _عدم كفاية الأطعمة التكميلية الغنية بالحديد
	عوامل خطر أخرى : _ أمراض تؤدي لفقدان الدم عبر الجهاز الهضمي(على سبيل المثال: التهاب القولون المحرض ببروتين حليب البقر) _ أمراض سوء الامتصاص _ التعرض للرصاص
من 1 لأقل من 12 سنة	عوامل خطر تغذوية : _ الإفراط في تناول حليب البقر _ نقص الحديد في الأطعمة
	عوامل خطر أخرى : _ أمراض تؤدي لفقدان الدم عبر الجهاز الهضمي(على سبيل المثال: أمراض الأمعاء الالتهابية أو التهاب المعدة المزمن) _ أمراض سوء الامتصاص(مثل الداء الزلاقي أو التهابات الأمعاء المزمنة) _ السمنة _ التعرض للرصاص

التظاهرات السريرية لفقر الدم بعوز الحديد:

● **مراحل عوز الحديد:** فقر الدم بعوز الحديد هو فقر دم ناقص الصباغ صغير الكريات. مع عوز الحديد يتم استنفاد مواقع التخزين، ولكن هنا لا يكفي من الحديد في مجموعة الحديد غير المستقرة من الدوران اليومي لخلايا الدم الحمراء لصنع الخضاب الطبيعي مما يحدث خسائر حديد أخرى. يتطور فقر الدم فقط في المرحلة الأخيرة من عوز الحديد. وعلى العكس من ذلك، عندما يبدأ تعويض الحديد، فإن فقر الدم هو أول ما يتم التعافي منه وعودة مخازن الحديد الطبيعي هو آخر شيء يتم تصحيحه بالكامل .

التظاهرات السريرية :

إن أكثر ما يميز في فقر الدم بعوز الحديد هي المظاهر المتعلقة بفقر الدم، لذا يعتبر الشحوب من أهم المؤشرات الدالة عليه، ويتضح الشحوب في الجلد والأغشية المخاطية حينما تنقص قيمة الخضاب لما دون 7-8 (غ/دل). وفي الحالات الخفيفة والمتوسطة الشدة من الفاقة الدموية (6-10 غ/دل)، فإن الآليات المعاوضة كزيادة تركيز 2.3DPG في الكريات الحمراء استجابة لنقص الأوكسجين تؤدي لنزح منحني الأوكسجين للهيموغلوبين وهذا النزح بانقاص ألفة الخضاب للأوكسجين يزيد من نقل الأوكسجين إلى النسج، وقد تكون هذه الآليات فعالة بشكل يجعلنا نصادف قليل من علامات فقر الدم، وما إن يهبط مستوى الخضاب دون 5 غ/دل حتى يصاب الطفل بالإعياء والوهن، والتهيج وفرط الاستثارة بشكل واضح كما نلاحظ تسرع القلب وكبر القلب مع نفخة انقباضية وظيفية.

إن الهياج والوهن يلاحظان في الحالات المتقدمة، وقد ينجمان بشكل خاص عن نقص حديد النسج، حيث يحدث تحسن سريع في هذين العرضين عند البدء بإعطاء الحديد وقبل حدوث تحسن واضح في الموجودات الدموية.

قد يشكو الطفل الكبير من الصداع والدوار في بعض الأحيان. ويعتبر اليوم عوز الحديد مسؤول عن إصابة جهازية أكثر مما يكون إصابة دموية صرفة، حيث أن عوز الحديد يمكن أن يؤثر على الذكاء والسلوك والوظائف العصبية كما يؤثر في الانتباه والملاحظة والتعلم سواء عند الطفل أو اليافعين حتى ولو كانت شدة الفاقة الدموية بسيطة.

كما أن هناك مظاهر تتجلى في النسج الظهارية والبطانية ومنها أن الظفر يصبح رقيقة وهشة سهلة الانكسار وتتخذ شكل مقعراً تدعى الظفر المقعرة وسقوط الشعر، وفي بعض الأحيان فإن الحليمات اللسانية تضمر، كما قد يحدث تشققات في الصوارين والتهابات في الأغشية المخاطية للفم والبلعوم والشرج.

هناك ظاهرة هامة تستوجب الوقوف عندها وهي مظهر سريري هام هذه الظاهرة هي **انحراف الشهية (شهوة الطين Pica)** وهي الرغبة الشديدة في تناول أشياء ليست غذائية. وقد ارتبطت أشكال مختلفة من شهوة الطين بنقص الحديد بما في ذلك الطين أو التراب أو الصخور أو النشا أو الطباشير أو الصابون أو الورق أو الكرتون أو

الرز الخام. إن الرغبة الشديدة في تناول الثلج شائعة بشكل خاص ومحددة لحالة عوز الحديد. وقد تكون موجودة لدى الطفل غير المصاب بفقر الدم والذين يستجيبون بسرعة للعلاج بالحديد، وغالباً قبل ملاحظة أي زيادة في الخضاب[36+37]. إن آلية ارتباط عوز الحديد بشهوة الطين غير معروفة. وقد تحدث شهوة الطين أيضاً لدى الطفل الذين تتراوح أعمارهم بين عامين وثلاثة أعوام والذين يعانون من اضطرابات تطورية، بما في ذلك التوحد والاضطرابات العقلية.

قد تشاهد ضخامة الطحال لدى 10-15% من مرضى فقر الدم بعوز الحديد ودرجة الضخامة خفيفة وعادة لا يشعر إلا برأس الطحال فقط.

بعض الاضطرابات الجهازية المرافقة لعوز الحديد و دلالتها المحتملة :

يرتبط فقر الدم بعوز الحديد باضطرابات متعددة بما في ذلك اضطراب التطور العصبي والنمو والمناعة.

- **اضطرابات الجملة العصبية المركزية:**

لقد تكون لدى الانطباع السريري أن المرضى المصابين بعوز الحديد يحدث لديهم تبدل في السلوك من اللامبالاة، التهيج وفرط الاستثارة، وعدم القدرة على التركيز، وكذلك من الصعوبة بمكان إثبات العلاقة السببية ما بين تبدلات السلوك وعوز الحديد، وفي الإنسان لوحظ إن مستويات النورابينفرين في البول ترتفع في فقر الدم بعوز الحديد، وهذا الاضطراب يصحح بسرعة بعد المعالجة. إن التبدلات في مستقلبات النورابينفرين يمكن أن توضح التبدلات العقلية، زيادة التهيج وفرط الاستثارة، شذوذات أو اضطرابات الشهية الموصوفة بالترافق مع عوز الحديد، والتي يمكن أن تختفي بالمعالجة قبل ازدياد مستويات الخضاب بشكل ملحوظ. إنه يظهر أن الزيادة في النورابينفرين بالبول تعزى إلى النقص في المونو أمين أوكسيداز والمرضى المصابون بعوز الحديد لديهم نقص في فعالية هذا الأنزيم في صفيحاتهم.

في الفأر المصاب بعوز الحديد فإن فعالية المونو أمين أوكسيداز لم يلاحظ أنها تتناقص في الدماغ، لكن وجد لديه تناقص أو انخفاض في فعالية ألدهيد أوكسيداز وهي المفتاح في تقويض السيروتونين الذي يظهر أنه الوسيط العصبي. وبالنظر لتناقص فعالية هذا الأنزيم فإن تركيز سيروتونين الدماغ لوحظ أنه يرتفع، وحيث أن السيروتونين والدوبامين المولدة للميلاتونين يمكن أن تعطي تناقص في الانتباه، فمن الممكن افتراض أساس كيميائي حيوي آخر لتبدل الوظيفة الدماغية لدى المرضى المصابين بعوز الحديد.

إن الدراسات السريرية التي تحاول ربط السلوك والأداء العقلي مع عوز الحديد تبين الصعوبة في إثبات هذه العلاقة العامة خاصة عندما تجمع من العوامل البيئية غير الملائمة ترافق عوز الحديد. ويبدو أن عمل أكثر تحديداً أو حسماً في النماذج الحيوانية هو المفضل لتحديد العلاقة ما بين السلوك وعوز الحديد.

أظهرت معظم الأدلة السريرية من دراسات مقطعية وطولية في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط مع ولقد معدلات عالية من فقر الدم بعوز الحديد ارتباط بين فقر الدم بعوز الحديد وعيوب التطور العصبي، وخاصة لدى الأطفال الذين يعانون من فقر الدم بعوز الحديد الشديد والمزمن[38+39]. وعلى الرغم من الارتباط الملحوظ فشلت التجارب السريرية لمكملات الحديد عموماً في إثبات الفوائد على نتائج التطور العصبي أو مقاييس النمو. على سبيل المثال، قامت تجربة عشوائية كبيرة أجريت على 3300 رضيع في المناطق الريفية في بنغلديش بتقييم آثار بروتوكول مكملات الحديد الشامل (12.5 ملغ من الحديد العنصري يومياً إما بمفرده أو مع العديد من المغذيات الدقيقة مقارنةً بالدواء الوهمي (لمدة ثلاثة أشهر بدءاً من الطفولة المتأخرة)[40]. كان حوالي ثلث الرضع يعانون من عوز الحديد وكان لدى خمسين فقر دم بعوز الحديد في بداية الدراسة. قمت مكملات الحديد بشكل فعال من انتشار فقر الدم بعوز الحديد. تشير البيانات المحدودة إلى أن العلاج بالحديد له بعض الفائدة على الحالات العصبية الأخرى عند الأطفال الصغار بما في ذلك نوبات حبس النفس ومتلازمة تململ الساقين واضطراب حركة الأطراف الدورية[41+42].

- **الاختلاجات الحرورية** : أظهرت العديد من الدراسات وجود علاقة بين الاختلاجات الحرورية ونقص الحديد أو فقر الدم بعوز الحديد. تكون مستويات الفيريتين في المصل أقل بشكل ملحوظ عند الأطفال الذين يعانون من الاختلاجات الحرورية مقارنة بأولئك الذين يعانون من الحمى وحدها. لذلك قد يكون تحري نقص الحديد عند الأطفال الصغار الذين لديهم قصة اختلاجات حرورية مطلوباً[43+44].

" المناعة والإنتان :

إن عوز الحديد والإنتان يبدوان أنهما غالباً ما يترافقان سريرياً وأن نقص الحديد مرتبط بعيوب خفيفة إلى متوسطة في وظيفة الكريات البيضاء والمفاويات، بما في ذلك خلل في إنتاج الإنترلوكين 2 و6 . إن الثبات التجريبي لخلل وظيفة اللمفاويات والمعتدلات في عوز الحديد يمكن أن يعطي أساساً لمثل هذه العلاقة المتداخلة. إن الأطفال المصابين بعوز الحديد يذكر أن لديهم تناقص في المعدل المئوي للمفاويات T المصابين في اتحاد H Thymidine وخم المتسبب عن نقص DNA بالمفاويات المحسسة بالمزارع، يمكن أن هذه التبدلات قد تنتج عن تناقص تركيب ا الحاوية على الحديد. هذه الشذوذات اللمفاوية يمكن أن توضح وتفسر Ribonucliotide reductase فعالية إنزيم نسبة الحدوث المنخفضة للارتكاسات الجلدية اللاجابية للمشتقات البروتينية المصفرة وموالدات الضد الخاصة بالمبيضات في المرضى المصابين بعوز الحديد منذ في مجموعة مراقبة ذات مستويات كافية من الحديد.

(في الزجاج أيضاً يحدث E.coli إن الشذوذات في وظيفة المعتدلات تشمل تناقص قدرة هذه الخلايا على قتل ا) (ومن هذا الخلل N.B.T Nitro.blue.tetrazolium() خم في وظيفة المعتدلات التي تقود بإرجاع مادة أو صباغ)

يقترح أن النزيف الحاوي على الحديد اللازم من هذا ومن هذا الراجع هو المعوي بيروكسيداز يكون موجوداً بكميات منخفضة.

بعد إعطاء الحديد فإن الشذوذات في القدرة القاتلة للحراك في وظيفة إرجاع الصباغ تصحح خلال (4-7) أيام، ومن أن تحدث التبدلات الملموسة في تركيز الهيموغلوبين.

إن وظيفة البلعمة للكريات البيضاء تبقى طبيعية.

العملية السريرية لهذه الملاحظات غير محددة، خاصة أن هناك إثباتات في الحيوانات أن عوز الحديد يمكن أن يزيد فعلياً المقاومة للانتان بآلية أخرى، إن الترانسفيرين غير المشبع واللاكتوفيرين يبدو أنهما يعطيان حماية ضد الانتان بحرمانها من الحديد الضروري للنمو، وهكذا فإن العلاقة بين عوز الحديد والانتان معقدة وتتطلب سبراً أعمق وأبعد من ذلك.

كما أظهرت دراسة أجريت على الرضع الكينيين أن أولئك الذين كانوا يعانون من نقص الحديد في وقت التلقيح كان لديهم استجابة خلطية منخفضة للقاحات[45]. أدى تناول مكملات الحديد في وقت التلقيح إلى تحسن الاستجابة الخلطية للقاحات. تدعم هذه النتائج أيضاً دور الحديد في الاستجابة المناعية المثلى.

● **القدرة على ممارسة الرياضة**: يرتبط فقر الدم بعوز الحديد الشديد بانخفاض القدرة على العمل ويرجع ذلك جزئياً إلى أن الحديد عامل مساعد أساسي لعملية التمثيل الغذائي الهوائي التي تقودها الإنزيمات. ويرتبط انخفاض مخزون الحديد في غياب فقر الدم بانخفاض أداء التمارين الرياضية لدى حيوانات التجارب. وقد لوحظت نتائج مماثلة لدى الأطفال وخاصة الرياضيين المراهقين.

● **الخثار/السكتة الدماغية**: ارتباط فقر الدم بعوز الحديد بحدوث خثار في الوردة الدماغية[46]. في دراسة حالة وشاهد كبيرة من سجل السكتة الدماغية الشامل في كندا، كان الأطفال الأصحاء سابقاً الذين أصيبوا بالسكتة الدماغية (الشريانية أو الوريدية) أكثر احتمالاً لأن يكون لديهم فقر الدم بعوز الحديد بعشر مرات من الأطفال الأصحاء دون سكتة دماغية[47].

تشخيص فقر الدم بعوز الحديد :

يمر تطور فقر الدم بعوز الحديد في تسلسل المراحل التالية:

1_ نضوب بدئي في مخازن الحديد.

2_ يتبع بنقص الإشباع المئوي للحديد المرتبط بالترانسفيرين.

3_ ينتج عن ذلك أخيرا تناقص في الإنتاج الطبيعي للهيموغلوبين.

إن الشذوذات المخبرية التي تميز عوز الحديد يمكن أن تعتبر بسيطة نسبيا، إن المرحلة الأولى من نضوب الحديد المخزون كثيرا ما تكتشف بيسر وسهولة بقياس فيريتين المصل وشك بدي بنقص الحديد القابل للمدوف في نزالة النقي. المرحلة الثانية تكتشف بتناقص الإشباع المئوي للترانسفيرين. والمرحلة الثالثة من انخفاض إنتاج الهيموغلوبين تترافق بفقر الدم صغير الكريات ناقص الصباغ وارتفاع بروتوبورفيرين الكرية الحمراء (FEP.)

وسنتناول الفحوص المخبرية الثلاثة بقليل من التفصيل :

-نضوب مخازن الحديد:

إن قياس فيريتين المصل يعطينا تقييما لمخازن الحديد بوسائل سليمة وليست مؤذية أو غازية. إن الفيريتين موجود في المصل بكميات زهيدة جدا)15-200 نانوغرام/مل (وهو ينخفض في فقر الدم بعوز الحديد لأقل من 15 نانوغرام/مل (.

إن التركيز المنخفض لفيريتين المصل هو لوحده مشخص لعوز الحديد. والقيم المرتفعة منه تشاهد في المرضى ذوي الحديد المرتفع الذي يعزى لمتلازمات فرط الحديد أو لفقر الدم الانحلالي الأخرى، وفي حالات مرضية معينة فإن فيريتين المصل يمكن أن يرتفع دون أن يكون له علاقة بالتبدلات في مخازن الحديد، وهذه الحالات تشمل الأمراض الالتهابية المزمنة، والتناف، وأمراض الكبد، والخباثة.

-إشباع الترانسفيرين(الإشباع المئوي للسعة الإجمالية الرابطة للحديد) :

إن الترانسفيرين هو بيتا غلوبين يربط الحديد وهذا يعطي السعة الإجمالية الرابطة للحديد (Total Iron Binding Capacity–TIBC) والمقدار الطبيعي له يتراوح ما بين)200-450 مكغ/100مل (عند البالغ وهي ترتفع بشكل مميز في فقر الدم بعوز الحديد.

وفيما يلي المقادير الطبيعية للسعة الإجمالية الرابطة للحديد في مختلف الأعمار)مأخوذة من نيلسون(:

-الولدان: 60-175 مكغ/100مل

-الرضع: 100-400 مكغ/100مل

-بعد ذلك: 250-400 مكغ/100مل

- ينخفض حديد المصل في فقر الدم بعوز الحديد ويتراوح عادة ما بين (10-60 مكغ/100مل (وغالباً ما يكون لما دون 30مكغ/100مل)، وقيم حديد المصل الطبيعي (حسب العمر) مأخوذة من نيلسون:

- الوليد: 100-250 (تعزى هذه القيم المرتفعة لزيادة نقل الحديد عبر المشيمة في الشهر الثالث الأخير من الحمل ومن أجل بناء مخازن الحديد الجنينية).

- الرضع: 40-100

- الطفل: 50-120

- الكهل: ذكور 60-150 الإناث 50-130

إن تركيز حديد المصل والسعة الإجمالية الرابطة للحديد يخضعان لبعض التبدلات الطبيعية خلال التطور فالسعة تزداد بشكل تدريجي لتصل إلى قيم الكهل في الوقت الذي الرابطة للحديد إلى حد ما منخفضة في دم الحبل السري يبلغ في الرضيع بضعة أشهر من العمر. كما أن حديد المصل غالباً ما يكون مرتفعاً خلال بضعة الشهور الأولى بعد الولادة وينخفض حوالي الشهر (4-6) من العمر إلى قيم أخفض فعلياً من قيم الكهل ويبقى ثابتة نسبياً خلال مرحلة الطفولة. ما بين الشهر السادس والسنة من العمر فإن المعدل الوسطي لحديد المصل هو 65 مكغ (في الطفل الصحيح) الذي ليس لديه دليل على فقر الدم بعوز الحديد.

النتيجة إن انخفاض حديد المصل مع الزيادة الملحوظة في السعة الإجمالية الرابطة للحديد لا يوجدان في حالة أخرى سوى عوز الحديد ولذلك لهما قيمة تشخيصية جيدة.

بعوز الحديد ينتج بشكل أساسي عن نقص عدد الكريات الحمراء التي تنتج من نقي العظام، ويوجد في فقر الدم عامل آخر هو التصنيع اللا مجدي لكريات الحمر والتحلل سواء في نقي العظام أو في الدوران المحيطي.

عناصر الدم المحيطي الشبكيات، الصفيحات، الكريات البيض، يبقى بشكل عام ضمن الحدود الطبيعية، فالشبكيات إما طبيعية أو مرتفعة قليلاً، والكريات البيض طبيعية أو تنقص بشكل خفيف، لكنها قد تزداد في الحالات الالتهابية المرافقة كما أنها تزداد في فقر الدم بعوز الحديد الناجم عن ضياع الدم (كالنزف مثلاً).

إن الصفيحات تتباين ما بين النقص إلى الزيادة وهي في الغالب ضمن الحدود الطبيعية، ترتفع الصفيحات في فقر الدم بعوز الحديد (الناجم عن ضياع الدم).

مناسب الكريات الحمر:

(ّ وىيموغموبيفّ الكريةّ MCVفيّ الوقتّ الذيّ يبدأّ فيوّ فقرّ الدـّ بالنرقيّ يكوفّ ىناؿ ّ ّ نناقصّ فيّ حجـّ الكريةّ الوسطي)
(ّ وىذهّ القيـّ يمكفّ أفّ تشك ّ ّ نعميا ّانحرافاتّ عفّ الطبيعيّ أيـّ مفّ م ّ ّ التيّ نحدثّ فيّ نركيزّ MCHالوسطي)
الييموغموبيف.ّ وبعكسّ حديدّ المص ّ ّ وفيرنيفّ المص ّ ّ فإفّ مناسبّ الكرياتّ الحمراءّ لّ ّ نتأثرّ بالواردّ الحاليّ مفّ الحديدّ
ّ ينصححّ ببطءّ خل ّ ّ المعالجة،ّ حيثّ أفّ قطاع ّا ّجيدا ّوكاملّ مفّ الكرياتّ MCH ّوّ MCVالدوائي،ّ وافّ انخفاضّ
الحمرّ يح ّ ّ بالندريجّ مح ّ ّ الجي ّ ّ القديـ.

إن المعايير التالية لمناسب الكريات الحمراء يمكن أن تكون مميزة لفقر الدم ناقص الصباغ:

ّ 78ّ ميكروفّ مكعبMCV

ّ 27ّ ميكروغراـMCH

ّ 30ّ %MCHC

إفّ القيـّ التاليةّ ىيّ المقاديرّ الطبيعيةّ لمناسبّ الكرياتّ الحمراء)مأخّوذةّ مفّ نيمسوف(:

ّّّ الولدافّ 96-108ّ MCV

ّّّّّّّّ بعدّ ذل ّ ّ :ّ ذكورّ 80-94

ّّّّّّّّّّّّّّّّّّّ إناثّ 81-99ّ

ّّّّ الولدافّ 32-34MCH

ّّّّّّّ بعدّ ذل ّ ّ :ّ ذكورّ 27-31

ّّّّّّّّّّّّّّّّّّ إناثّ 27-31

ّّّ الولدافّ 32-33%MCHC

ّّّّّّّّّ بعدّ ذل ّ ّ :ّ ذكورّ 32-36%

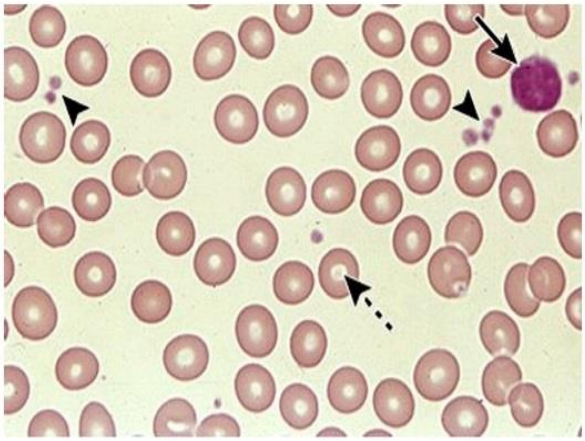
ّّّّّّّّّّّّّّّّّّّّ إناثّ 32-36%

اللطاخة الدموية المحيطية :

إفّ المظيرّ المشخصّ فيّ المطاخةّ المحيطيةّ)الشك ّ رقـّ 3ّ و4(ّ ىوّ وجودّ عددّ ضخـّ مفّ الكريات ّ الحمراءّ الصغيرةّ معّ شحوبّ مركزيّ واضحّ وحوا ّ مصطبغةّ بشك ّ خفي ّ باليمموغمويفّ والواقعّ أفّ معظـّ حالتّ عوزّ الحديدّ معندلةّ والتغيراتّ فيّ المطاخةّ المحيطيةّ يمكفّ أفّ تكوفّ خادعةّ يمكفّ التعرضّ لمخطأّ فييّا بسيولةّ لنوّ عندماّ يصبحّ فقرّ الدـّ شديداّ جداّ فقطّ فإفّ صغرّ الكريات ّ ونقصّ الصباغّ يظير.

إفّ **اللطاخة المحيطية** ّ يمكفّ أفّ تريناّ اختلفاّ فيّ الشك ّ والحجـ، ّ ومعّ فقرّ الدـّ المتقدـّ جداّ فإفّ التبدلتّ فيّ حجـّ الكريةّ وشكميّا تصبحّ مشابيةّ وبشك ّ ممفتّ لمنظرّ لمتبدلتّ المشاىدةّ ّ فيّ التلسيميّا الكبرى.

Normal peripheral blood smear



High-power view of a normal peripheral blood smear. Several platelets (arrowheads) and a normal lymphocyte (arrow) can also be seen. The red cells are of relatively uniform size and shape. The diameter of the normal red cell should approximate that of the nucleus of the small lymphocyte; central pallor (dashed arrow) should equal one-third of its diameter.

Courtesy of Carola von Kapff, SH (ASCP).

Graphic 59683 Version 5.0

© 2025 UpToDate, Inc. All rights reserved.

الشكل رقم (3)

Peripheral blood smear in iron deficiency anemia showing microcytic, hypochromic

(arrow), and central pallor in normal red blood cells should equal approximately one-third of the cell diameter.

الشكل رقم (4)

يجب إجراء المزيد من التقييم للأطفال الذين تظهر نتائج فحوصاتهم المخبرية إصابتهم بفقر الدم (الخضاب <11 غ/دل بالنسبة للأطفال بأعمار من 0.5 إلى <5 سنوات من العمر، و<11.5 غ/دل بالنسبة للأطفال بأعمار من 5 إلى 12 سنة) لتحديد السبب الكامن وراء ذلك، سواء كان نقص الحديد أو سبب آخر.

لتأكيد تشخيص فقر الدم بعوز الحديد وخاصة عندما يتم تحديد وجود فقر دم صغير الخلايا من خلال الخضاب – وحده أو تعداد الدم الكامل ولكن بدون وجود تحريات مفصلة، تأكيد تنفيذ الخطوات الإضافية التالية (الخوارزمية 1):

• **أولا: مراجعة القصة:**

إن **القصة المركّزة** هي خطوة حاسمة لتقييم عوامل الخطر وتحديد أسباب فقر الدم بعوز الحديد بشكل كامل، بالإضافة إلى استبعاد الأسباب الأخرى لفقر الدم. كما وتعتمد العناصر الأساسية للقصة على عمر الطفل (جدول 1).

تتضمن القصة:

• تحري عوامل خطر فقر الدم بعوز الحديد (النظام الغذائي أو خسارة الدم أو السمنة أو سوء الامتصاص) (جدول 1)

• البحث عن دليل على أسباب أخرى لفقر الدم (عدوى حادة أو أمراض مزمنة أو قصة عائلية لفقر الدم أو اعتلال الخضاب)

يمكن استخدام القصة لتصنيف المرضى حسب احتمالية إصابتهم بفقر الدم بعوز الحديد الغذائي:

● **التظاهر النموذجي لنقص الحديد الغذائي (كل ما يلي):**

• العمر من تسعة أشهر إلى ثلاث سنوات

• عامل خطر واحد أو أكثر لفقر الدم بعوز الحديد الغذائي:

- نقص مكملات الحديد لدى أطفال الرضاعة الوالدية (يبدأ من عمر أربعة إلى ستة أشهر عند الرضع تماماً حتى أو بعمر أسبوعين من العمر عند الخدج)، والإطعام المركب منخفض الحديد أو حليب البقر غير المعدل (غير الصناعي)، وعدم كفاية الأطعمة التكميلية الغنية بالحديد بعد أربعة إلى ستة أشهر من العمر.

- عند الدارجين والأطفال الصغار (12 شهراً أو أكبر): تشمل عوامل الخطر الغذائية الإفراط في تناول حليب البقر (>20 أونصة مما يعادل 600 مل يومياً) وعدم تناول كمية كافية من الأطعمة الغنية بالحديد.

• الحالة الصحية جيدة.

" التظاهر غير النموذجي لنقص الحديد الغذائي (أي مما يلي):

• العمر من 3 إلى 12 عاما

• لا توجد عوامل خطر تغذوية لنقص الحديد

• سمات تشير إلى سبب غير غذائي لنقص الحديد (سبب فقدان الدم أو سوء الامتصاص):

_فقدان الدم بشكل ملحوظ: على سبيل المثال، النزف المتكرر، أو البراز الدموي عيانيا أو نزف طمثي غزير عند الفتيات اللواتي يعانين من الحيض.

_الاضطرابات المرتبطة بسوء امتصاص الحديد: على سبيل المثال الداء الزلاقي أو أدواء الأمعاء الالتهابية.

• **سمات تشير إلى أسباب أخرى لفقر الدم تتضمن:**

- اضطرابات جهازية أخرى مرتبطة بفقر الدم على سبيل المثال الاضطرابات الالتهابية الجهازية أو السرطان.

- الالتهابات الحادة أو المتكررة التي تترافق مع فقر الدم الالتهابي.

- القصة العائلية لفقر دم أو اعتلال خضابي، من سمة التلاسيميا.

" ثانيا: التحاليل المخبرية الأولية :

- إذا كانت القصة متوافقة مع فقر دم بعوز الحديد محتمل أو ممكن، فإن إجراء تقييم مخبري محدود يمكن أن يؤكد التشخيص. إذا كان العرض نموذجيا لفقر الدم الناتج عن نقص الحديد (العمر <3 سنوات، مع أي عوامل خطر غذائية لفقر الدم الناتج عن نقص الحديد(، فإن تعداد الدم الكامل الذي يوضح فقر الدم صغير الخلايا يكفي لتشخيص الحالة. إذا كان العرض غير نموذجي فقد تكون التحاليل المخبرية الأكثر شمولا مناسبة.

- وإذا كانت القصة تشير إلى سبب نوعي لفقر الدم بخلاف فقر الدم بعوز الحديد (على سبيل المثال مرض جهازي أو اعتلال خضابي(أو إذا كان لدينا علامات على فقدان الدم بشكل ملحوظ، فقد يكون التقييم الموجه أو الحالة مناسبًا. بخلاف ذلك، فإن الخطوة التالية هي إجراء تحاليل مخبرية موجهة، كما هو موضح في القسم التالي.

• **اختيار التحاليل :** يعتمد مدى التحاليل المخبرية على خصائص المريض والقصة:

● **التظاهر النموذجي لفقر الدم بعوز الحديد:**

إذا كان التظاهر نموذجياً لفقر الدم بعوز الحديد التغذوي (العمر > 3 سنوات، مع أي عوامل خطر تغذوية لفقر الدم بعوز الحديد) فإن تعداد الدم الكامل كافياً.

● **التظاهر غير النموذجي لفقر الدم بعوز الحديد:**

إذا كان التظاهر غير نموذجياً (العمر من 3 إلى 12 عاماً أو لا توجد عوامل خطر تغذوية أو عوامل خطر محتملة أخرى)، فإن التحاليل المخبرية الأكثر شمولاً مناسبة لفقر بعوز الحديد التغذوي أقل شيوعاً لدى هؤلاء المرضى. في بحثنا نجري تعداد الدم الكامل مع مشعرات من تعداد الشبكيات والسعة الرابطة و لطاخة الدم المحيطي. قد يفكر مقدمو الخدمات أيضاً في اختبار البراز بحثاً عن الدم الخفي. بالإضافة إلى ذلك، يجب قياس مستوى الرصاص في الدم إذا كان هناك أي عوامل خطر للتعرض للرصاص أو أعراض شيوعة الطيف[17+48+49]. إذا كانت نتائج هذه الاختبارات متوافقة مع فقر الدم الناتج عن نقص الحديد، فإن الخطوة التالية هي تجربة علاجية لمحديد دون إجراء المزيد من التقييم إلا إذا كانت الاستجابة غير كافية. يجب أن يتلقى المرضى المصابون بفقر الدم الناتج عن نقص الحديد الغذائي استشارة غذائية لمعالجة السبب الكامن.

النتيجة :

● **تشخيص فقر الدم بعوز الحديد:** تدعم النتائج التالية تشخيص فقر الدم بعوز الحديد (جدول 4):

• **فقر الدم صغير الكريات** في **تعداد الدم الكامل** (انخفاض الخضاب وانخفاض حجم الكرية الوسطي وارتفاع عرض توزيع خلايا الدم الحمراء)

• **انخفاض فيريتين المصل** (<15 ميكروغرام/ل)

•**دور التحاليل المخبرية الأخرى**: هناك العديد من مقاييس الحديد الإضافية المتاحة لتقييم فقر الدم بعوز الحديد. ومع ذلك يجب تفسير جميع اختبارات الحديد في السياق السريري الكامل والقصة المرضية لمريض نظراً لأن معظم المقاييس يمكن أن تتأثر بعوامل أخرى غير حالة الحديد (جدول 5). فإن انخفاض الفيريتين في المصل يتوافق دائماً مع نقص الحديد، ولكن الفيريتين الطبيعي أو المرتفع لا يستبعد نقص الحديد. الفيريتين هو أحد متفاعلات الطور الحاد وقد يزداد في حالات أمراض الكبد والالتهاب (الحاد أو المزمن) والسمنة والورم الخبيث.

وبالتالي، قد يكون لدى المريض الذي يعاني من نقص الحديد ومرض التهابي مزمن أو حتى عدوى حادة متزامنة بالتهاب الأذن الوسطى الحاد تركيز فيريتين "طبيعي" بشكل كاذب. في المرضى الذين يعانون من عدوى متزامنة في وقت الاختبار، يمكن في قياس مقياس الالتهاب) مثل البروتين التفاعلي سي (للتحقق من صحة نتائج فيريتين المصل. ومع ذلك، تشير الاختبارات إلى أن هذا الاختبار بشكل روتيني في المرضى الأصحاء. من الجدير بالذكر أن محتوى الهيموغلوبين في الشبكيات يعكس محتوى الهيموغلوبين في الشبكيات وتشير القيم المنخفضة بشكل Ret−He (أو ما يعادله CHr) الشبكي) CHr/Ret−He منخفضة إلى تكون كريات الدم الحمراء بسبب نقص الحديد المبكر، قبل ظهور فقر الدم. ومع ذلك فإن منخفض أيضًا لدى المرضى المصابين بسمة الثلاسيميا He.

الموجودات المخبرية المشاهدة في فقر الدم بعوز الحديد(الجدول رقم4)

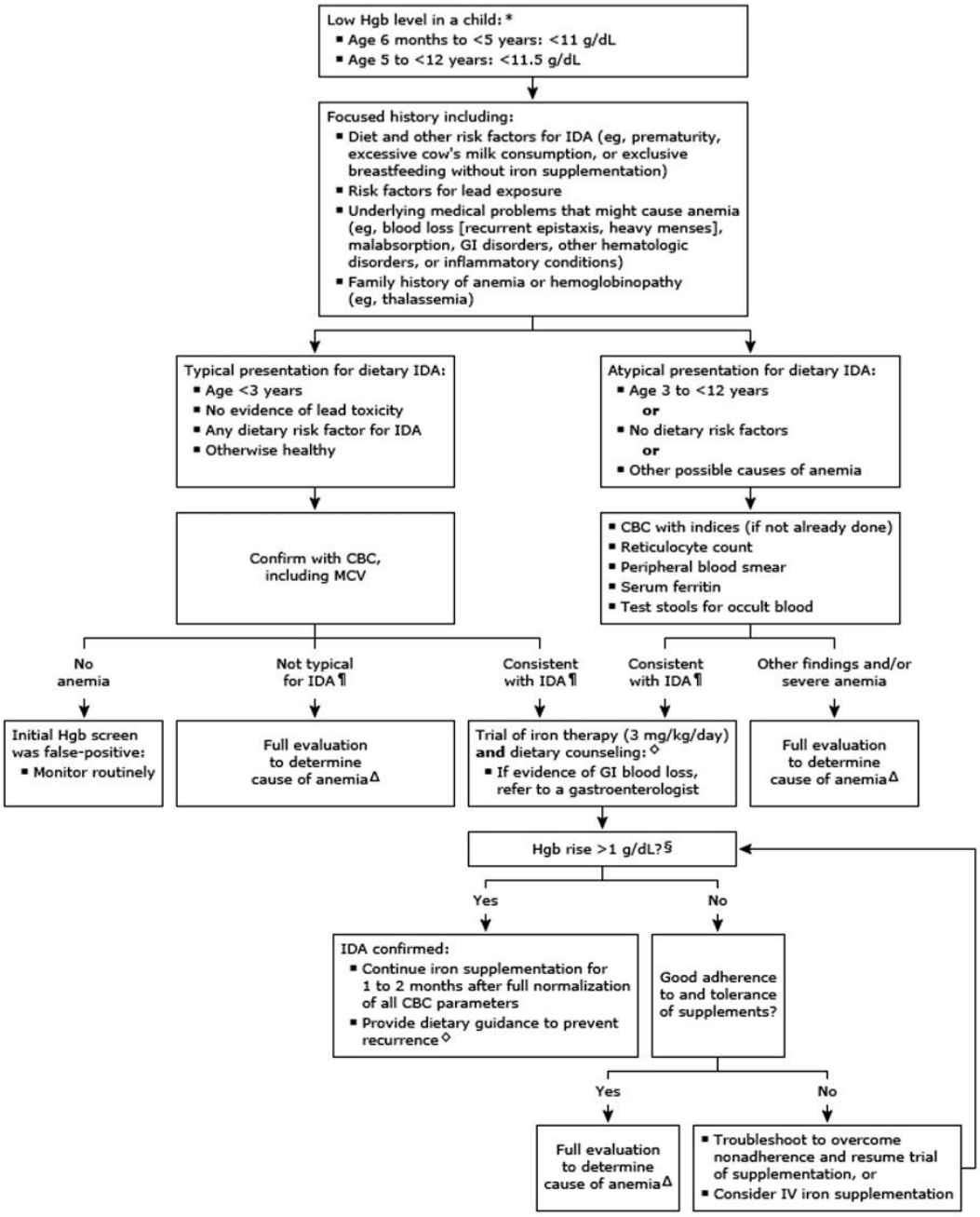
التحليل	نقص مخازن الحديد	تكون كريات دم حمراء محدود بالحديد	فقر دم بعوز الحديد
الخضاب	طبيعي	طبيعي	ناقص
إشباع الترانسفيرين	طبيعي	ناقص	ناقص
بروتوبورفيرين الكريات الحمراء	طبيعي	مرتفع	مرتفع
فيرتين البلازما	ناقص	ناقص	ناقص
محتوى الهيموغلوبين في الشبكيات (........) أو ما يكافئه(.........)	طبيعي	ناقص	ناقص

العوامل المؤثرة في التحاليل المخبرية لفقر الدم بعوز الحديد لدى الأطفال والمراهقين (الجدول رقم5)

التحليل	القيمة المتوقعة لدى مرضى الأطفال المصابين بفقر الدم بعوز الحديد	العوامل المؤثرة
الخضاب	أقل من мм غ/دل (cأشهر لأقل من p سنوات) أقل من мм ϕp غ/دل(pلأقل من мн سنة) أقل من мн غ/دل(мнلأقل من мp سنة والإناث غير الحوامل أكثر أو يساويмp سنة) أقل من мо غ/دل(ذكور мp سنة وأكبر)	قد تسبب الإنتانات الفيروسية انخفاضا مؤقتا في الخضاب
MCV	أقل من тл فيمتولتر(м سنة ل أقل من мн سنة) أقل من ул فيمتولتر(мн سنة وأكبر)	سمة التلاسيميا الخضاب E
RDW	أكثر من мрϕу%	إنتان أو التهاب، انحلال
بروتوبورفيرين الكرية الحمراء	أكثر من тлل ул مكغ/دل	التسمم بالرصاص
TIBC	أكثر من прл مكغ/دل	ربما تسبب الأمراض الكبدية و الالتهاب و الانحلال انخفاضا في السعة الرابطة، بينما الحمل و مانعات الحمل الهرمونية ربما تسبب زيادة في السعة
اشباع الترانسفيرين	أقل من мн ل мр%	الإنتان و الالتهاب
فيرتين المصل	أقل من мр نانوغرام/مل	الإنتان و الالتهاب والأمراض الكبدية
sTfR	أكثر من нтϕо نانومول/ل	ازدياد في حالات التحويل العالية
حديد المصل	أقل من ол مكغ/دل	التباين اليومي،تناول الحديد، الإنتان أو الالتهاب
محتوى الشبكيات من الخضاب () أو ما يكافئه ()	أقل من нт بيكوغرام	أيضا ينقص في التلاسيميا وسمة التلاسيميا

خوارزمية تشخيص فقر الدم بعوز الحديد لدى الأطفال بعمر 6أشهر حتى 12 سنة(خوارزمية 1)

Algorithm for evaluation of iron deficiency anemia in children 6 months to 12 years old



- **التشخيص التفريقي :**

يمكن أن تؤدي حالات أخرى إلى فقر دم خفيف الشدة صغير الخلايا وناقص الصباغ وقد يتم تشخيصها بشكل خاطئ على أنها فقر دم بنقص الحديد منها[50+51]:

- ➢ فقر الدم الالتهابي: فقر دم خفيف (انخفاض من 0.5 إلى 2.0 غ/دل) مع التهاب أو مرض حديث.
- ➢ اعتلالات الخضاب: بما في ذلك سمات التلاسيميا ألفا أو بيتا، سمة الهيموغلوبين C أو E.

_ قد يعاني الأطفال المصابون بسمة التلاسيميا من فقر دم صغير الخلايا.

_ في الأطفال المصابين بكل من سمة التلاسيميا ونقص الحديد، فإن العلاج المناسب بالحديد سيحسن من مقاييس مخزون الحديد وقد يحسن تركيز الهيموغلوبين بشكل متواضع، ولكن قد يستمر صغر حجم الكريات الدموية مع أو بدون فقر دم خفيف.

- ➢ فقر الدم الناجم عن الأمراض المزمنة: يمكن أن تؤدي الأمراض الالتهابية المزمنة طويلة الأمد إلى تكون كريات الدم الحمراء المقيدة بالحديد، والتي تشبه فقر الدم الناجم عن نقص الحديد الكلاسيكي ولكنها تختلف عنه. وقد يكون لدى كل من الحالتين فقر دم صغير الخلايا في تعداد الدم الكامل ولكن الالتهاب المزمن سيؤدي إلى نمط مختلف في الاختبارات المخبرية في لوحة الحديد وغالبًا ما يتحسن مع انخفاض الالتهاب.
- ➢ فقر الدم التغذوي المختلط: في المرضى الذين يعانون من نقص الحديد ونقص فيتامين ب 12 أو حمض الفوليك المرافق، قد يكون من الصعب تمييز فقر الدم باستخدام مؤشرات خلايا الدم الحمراء. فقر الدم التغذوي المختلط نادر الحدوث لدى الأطفال الأصحاء. يجب مراعاة هذه الحالات في المرضى الذين لديهم عوامل استعداد وفي الأطفال الذين يفشلون في الاستجابة لتجربة علاجية بالحديد. يجب دائمًا تقييم مقاييس الحديد (على سبيل المثال، فيريتين المصل) للأطفال المصابين بسمات التلاسيميا المعروفة قبل بدء العلاج بالحديد. تم ذكر طريقة التمييز بين الحالات الأكثر شيوعًا في الجدول رقم (6).

- بعد تشخيص فقر الدم بعوز الحديد بناء على القصة والتحاليل المخبرية نقوم بالعلاج.

الموجودات المخبرية في فقر الدم بعوز الحديد، وتلاسيميا ألفا وبيتا، و فقر الدم الناجم عن الأمراض المزمنة/فقر الدم الالتهابي (الجدول رقم 6)

التحليل	فقر الدم بعوز الحديد	تلاسيميا ألفا أو بيتا	فقر الدم النجم عن الأمراض المزمنة /فقر الدم الالتهابي
تعداد الدم الكامل CBC			
الخضاب	منخفض	طبيعي أو منخفض	منخفض
حجم الكرية الوسطيMCV	منخفض	منخفض	طبيعي أو منخفض
تركيز خضاب الكرية الوسطي MCHC	طبيعي أو منخفض	منخفض	طبيعي او منخفض
اختلاف توزع الكريات الحمراء RDW	مرتفع	مرتفع بشكل خفيف أو طبيعي	طبيعي أو مرتفع
تعداد الكريات الحمراء RBC count	منخفض	مرتفع أو طبيعي	منخفض
لطاخة الدم المحيطية/شكل الكريات الحمراء	خلل بالكريات البيضاء، نقص صباغ	خلل بالكريات البيضاء، نقص صباغ	طبيعي
دراسة الحديد			
حديد المصل	منخفض	طبيعي أو مرتفع	منخفض
السعة الإجمالية الرابطة للحديد TIBC	مرتفعة	طبيعية	منخفضة
إشباع الترانسفيرين TSAT	منخفض	طبيعي	طبيعي أو منخفض
فيرتين المصل	منخفض	طبيعي أو مرتفع	طبيعي أو مرتفع
بروتوبورفيرين الكرية لحمراء	مرتفع	طبيعي أو مرتفع	مرتفع
مستقبلات الترانسفيرين الذوابة	مرتفعة	مرتفعة	طبيعي
خضاب الشبكيات أو ما يكافئه Ret-he or CHr	منخفض	منخفض	طبيعي
CRP	طبيعية	طبيعية	مرتفعة
هيبسيدين المصل	منخفض	طبيعي أو منخفض	مرتفع
إيرثروبويتين المصل	مرتفع	مرتفع	طبيعي أو مرتفع بشكل معتدل

• تجربة العلاج بالحديد :

إذا كانت القصة والتحاليل المخبرية متوافقة مع فقر الدم بعوز الحديد، فقم بإجراء علاج تجريبي بالحديد **وأعد التقييم** في غضون أربعة أسابيع لتأكيد الاستجابة للعلاج بالحديد.

هذه الخطوات الإضافية مهمة لفهم الخضاب المنخفض المعزو لعدم حصول الأطفال على ما يكفي من الحديد[17+52].

يستجيب فقر الدم بعوز الحديد للعلاج الناجع بالحديد وهذه الاستجابة من مظاهره التشخيصية والعلاجية الهامة.

- بالنسبة للرضع والأطفال الذين فيهم تشخيص افتراضي بفقر الدم بعوز الحديد بناءً على القصة والتحاليل المخبرية الأولية، فإن الخطوة التالية هي التجربة العلاجية بالحديد والتي تتكون من الخطوات التالية:

1- ابدأ في تناول **سلفات الحديدي 3 مغ / كغ** من الحديد العنصري مرة واحدة يومياً في الصباح أو بين الوجبات.

✓ يمكن إعطاء الحديد بمفرده أو مع الماء أو عصير البرتقال مع الحرص على التأكد من تناول الجرعة بالكامل.

✓ يجب تجنب الحليب و/أو منتجات الألبان لمدة ساعة تقريباً قبل كل جرعة وساعتين بعد كل جرعة.

✓ اختير استخدام سلفات الحديدي بسبب كفاية محتواه من الحديد العنصري، ورخص ثمنه، وسهولة امتصاصه، وتحمله الجيد مقارنة مع الكميات المماثلة من الحديد في المستحضرات الأخرى الفعالة من الناحية العلاجية.

✓ جرعة 3 مغ/كغ لليوم كانت فعالة في تجربة سريرية وقد تكون أفضل تحملاً من الجرعات الأعلى التي تستخدم أحياناً[53].

✓ عدم تحمل أملاح الحديد عن طريق الفم نادر عند الأطفال، وفي حال حدوث اضطرابات هضمية (غثيان وقياء أو مغص أو إمساك)، فإن إنقاص الجرعة أو إعطاء الدواء مع الوجبات سوف يؤدي لتحمل أفضل.

✓ كما يؤدي إعطاء الحديد عن طريق الفم إلى اصطباغ الأسنان، كما أنه يؤدي إلى اصطباغ البراز بالأسود.

✓ نادراً ما نحتاج لاستعمال الحديد عضلياً أو وريدياً إلا في حال فشل المعالجة عن طريق الفم.

2- بالإضافة إلى العلاج بالحديد تقديم المشورة الغذائية لضمان كمية كافية من الحديد وتجنب عوامل الخطر الغذائية مثل الإفراط في تناول الحليب.

3- التأكد من الاستجابة للعلاج بالحديد من خلال إعادة تحليل تعداد الدم الكامل في غضون أربعة أسابيع من بدء العلاج بالحديد:

- ✓ تشير الاستجابة المناسبة إلى ارتفاع الخضاب بمقدار >1 غ/دل في غضون أربعة أسابيع للأطفال الذين يعانون من فقر الدم الخفيف (الخضاب من 9 إلى 11 غ/دل)[17] أو في غضون أسبوعين للأطفال الذين يعانون من فقر الدم المتوسط أو الشديد (الخضاب <9 غ/دل).
- ✓ يجب إعادة تقييم الأطفال الذين لم يظهروا ارتفاعاً كافياً في الخضاب. تشمل الأسباب المحتملة نقص الحديد المتكرر أو المعند للعلاج غير الفعال (عدم الالتزام أو الجرعة غير صحيحة) أو التشخيص الخاطئ أو فقدان الدم أو سوء الامتصاص.

4- بمجرد التأكد من الاستجابة يجب الاستمرار في علاج الحديد والمراقبة وإعادة اختبار تعداد الدم الكامل بعد ثلاثة أشهر. يجب إعطاء علاج الحديد لمدة ثلاثة أشهر على الأقل وتحتاج العديد من الأطفال إلى أشواط علاجية أطول لملء مخازن الحديد. بشكل عام، يجب الاستمرار في علاج الحديد لمدة شهر واحد على الأقل بعد أن يصل الهيموغلوبين إلى المجال الطبيعي المعدل حسب العمر.

5- نقل الدم: من النادر جداً أن يستطب نقل الدم كعامل مساعد في معالجة عوز الحديد لتصحيح الفاقة الدموية بسرعة أكبر مما يمكن بالمعالجة الدوائية بالحديد لوحده، ويستطب نقل الدم في الحالات التالية:

- فقر الدم الشديد جداً حيث الخضاب أقل من 4غ/100مل.
- وجود إنتان مرافق يعيق الاستجابة لمركبات الحديد.
- حالات الإسعاف الجراحي حيث يستطب نقل الدم أمام تخدير المريض وتعويض النزف.

- إفّ السنجابة لمعالجة بالحديد عفّ طريّ الفـ ّفي فقر الدـ ّبعوز الحديد يمكف نمخيصيا بالجدو)رقـ7(النالي:

12- 24 ساعة من بدء العلاج	**يحدث تعويض لحديد الإنزيمات داخل الخلوية ويخفف هياج الطفل وتتحسن شهيته.**
36- 48 ساعة من بدء العلاج	**استجابة بدئية في النقي مع فرط تصنع في السلسلة الحمراء، تتبدل طلائع السلسة الحمراء من سيطرة الأشكال المحبة للأساس غير الناضجة ما قبل المعالجة، لتشمل الكثير من النورموبلاست الأكثر نضجا مع سيتوبلازما غزيرة محبة للحمض.**
48- 72 ساعة من بدء العلاج	**تزداد الشبكيات في الدم المحيطي وتبلغ قمة زيادتها في اليوم 5-7 من العلاج.**
4- 30 يوم من بدء العلاج	**يزداد مقدار الخضاب**
1-3 شهور من بدء العلاج	**تمتلئ مخازن الحديد**
3-4 شهور من بدء العلاج	**تزول مظاهر صغر الكريات ويعود FEP طبيعيا**

الوقاية من عوز الحديد:

- **الوارد المنصوح به :** نعتمد الكميات الغذائية المسموح بيا مف الحديد عمى منطمبات الحديد الممتص، ونسبة الحديد الغذائي الممتص، وخسائر الحديد المقدرة)عمى سبي المنا ، بسبب الدورة الشيرية(.

عند الرضع والطفا يعزى جزء كبير مف ىذا المنطمب إلى زيادة كتمة الييموغموبيف وحديد النسجة بسبب النمو. الكميات الغذائية الموصى بيا لمحديد عند الطفا دوف سف 14 عاما ىي)17+54+55(:

- **الرضع:**

• نما حم : 1 مغ / كغ يوميا)الحد القصى 15 مغ(

• الخدج : 2 إلى 4 مغ / كغ يوميا)الحد القصى 15 مغ(

" **الأطفال:**

• مف 1 إلى 3 سنوات : 7 مغ يوميا

• مف 4 إلى 8 سنوات : 10 مغ يوميا

• من 9 إلى 13 عاماً : 8 مغ يومياً

نظراً لامتصاص جزء بسيط فقط من الحديد الغذائي، فإن المتطلب الغذائي أعلى بكثير من متطلب الحديد الممتص الصافي، والذي يعتمد على التوافر الحيوي للحديد في الطعام. على سبيل المثال، يحتوي حليب الأم على 0.3 إلى 1.0 مغ/ل من الحديد فقط ولكنه يتمتع بتوافر حيوي مرتفع (50 بالمائة). وعلى النقيض من ذلك، يحتوي الحليب المدعم بالحديد عادةً على 12 مغ/ل من الحديد ولكن بتوافر حيوي منخفض (4 إلى 6 بالمائة)[56].

- **التوصيات الخاصة بمكملات الحديد :** يتم تلبية احتياجات الرضع من الحديد عندما يتم تغذية الرضع بحليب مدعم بالحديد.

• **بالنسبة لأطفال الإرضاع الوالدي:** يجب إضافة مصدر إضافي للحديد (أطعمة تكميلية أو مكملات الحديد) في الأعمار والجرعات التالية:

✓ **الرضع تمام الحمل :** البدء بتناول مكملات الحديد بين عمر أربعة وستة أشهر (حديد عنصري 1 مغ/كغ يومياً، الحد الأقصى 15 مغ). الاستمرار بتناول المكملات حتى يتناول الرضيع كميات كافية من الأطعمة التكميلية الغنية بالحديد (على سبيل المثال، حصتان أو أكثر من حبوب الإفطار المدعمة بالحديد يومياً).

✓ **الرضع الخدج :** البدء بتناول مكملات الحديد بحلول الأسبوعين من العمر (حديد عنصري 2 مغ/كغ يومياً، الحد الأقصى 15 مغ). الاستمرار بتوفير الحديد بجرعة لا تقل عن 2 مغ/كغ يومياً، عن طريق المكملات الغذائية أو التركيبة المدعمة طوال السنة الأولى من العمر.

• **في المجتمعات التي تعاني من انتشار كبير لنقص الحديد** (عادةً البلدان ذات الموارد المحدودة): يوصى بمكملات الحديد الشاملة للرضع والأطفال من سن 6 أشهر إلى 12 عاماً.

تتضمن الاستراتيجيات الأخرى للوقاية من نقص الحديد حسب المنطقة، وتشمل هذه التدعيمات الغذائية (على سبيل المثال، تدعيم الذرة الكاملة بالحديد، أو الحليب، أو المعكرونة، أو الرز أو كجزء من مسحوق المغذيات الدقيقة المتعددة)[57+58] والسيطرة على عدوى الدودة الشصية (الديدان الطفيلية).

.

▪ **التوصيات الغذائية:**

يوصى بالتدابير الغذائية العامة التالية للمساعدة في تلبية متطلبات الحديد المتوقعة (الجدول رقم 8):

- **الرضع:**

1. تشجيع الرضاعة الطبيعية خصوصاً خلال الأشهر الستة الأولى. يجب على الرضع الذين يتلقون أكثر من نصف غذائهم من حليب الثدي البدء في تناول مكملات الحديد بين أربعة وستة أشهر من العمر بالنسبة للرضع تمامي الحمل، وفي عمر أسبوعين بالنسبة للرضع الخدج. يجب الاستمرار بتناول المكملات حتى يتلقى الرضيع كمية كافية من الحديد من الأطعمة التكميلية أو الحليب الصناعي.

2. بالنسبة للرضع الذين تقل أعمارهم عن 12 شهراً والذين يعتمدون على الحليب الصناعي أو يأخذون أقل من نصف غذائهم من حليب الثدي: يجب توفير الحليب المدعم بالحديد (6 إلى 12 ملغ من الحديد لكل لتر)[59]. لا ينبغي استخدام أنواع الحليب منخفضة الحديد (أي تلك التي تحتوي على أقل من 6 ملغ/لتر من الحديد)[22].

3. في عمر ستة أشهر: التشجيع على تناول وجبة واحدة يومياً من الأطعمة الغنية بفيتامين سي (مثل الحمضيات والشمام والفراولة والطماطم والخضراوات ذات اللون الأخضر الداكن) لتعزيز امتصاص الحديد[59].

4. بعد ستة أشهر: أو عندما يكون الطفل جاهزاً من الناحية التطورية والحركية في إدخال اللحوم المهروسة. يكون الحديد الهيمي الموجود في اللحوم أكثر توافراً حيوياً من الحديد غير الهيمي ويعزز أيضاً امتصاص الحديد غير الهيمي[60+61].

5. بالنسبة لجميع الرضع (>12 شهراً): تجنب إعطاء حليب البقر أو حليب الماعز غير المدعم (غير الصناعي)[59].

- **الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين سنة وخمس سنوات:**

- الحد من استهلاك حليب البقر إلى ما لا يزيد عن 20 أونصة (600 مل) يوميًا. يقترح هذا الحد لأن خطر نقص الحديد يزداد لدى الأطفال الصغار الذين يشربون أكثر من 24 أونصة من الحليب يوميًا[27].

- التشجيع على تناول ثلاث حصص على الأقل يوميًا من الأطعمة المحتوية على الحديد (على سبيل المثال، حبوب الإفطار المدعمة، أو 3 أونصات من اللحوم، أو 4 أونصات من الفول)، عادةً ما يكون لدى الأطفال الذين يأكلون أقل من ذلك وارد من الحديد دون المستوى الأمثل وقد يستفيدون من مكملات الحديد[62].

- **الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين خمس سنوات و12 عامًا:**

يمكن للأطفال الأكبر سنًا تناول مجموعة متنوعة من الأطعمة الغنية بالحديد المناسبة لمتطلباتهم من الحديد (جدول 3) (10 مغ يوميًا للأطفال من سن 4 إلى 8 سنوات؛ 8 مغ يوميًا للأعمار بين 9 إلى 13 عامًا). بالنسبة لجميع الفئات العمرية فإن الأطعمة الغنية بالحديد الشائعة هي الحبوب المدعمة واللحوم.

توصيات غذائية لتقليل خطر الإصابة بفقر الدم بعوز الحديد لدى الرضع والأطفال الصغار(الجدول رقم8):

الفئة العمرية	التوصيات الغذائية	التعليقات
الرضع	تشجيع الرضاعة الطبيعية الحصرية لمدة تتراوح من ٦ ل ٦ أشهر	_ حليب الثدي لديه مستويات منخفضة من الحديد(٠٫٥مغ/ل) لكن مع توافر حيوي عالي
	بالنسبة للرضع الذين يرضعون رضاعة طبيعية، تُعطى مكملات الحديد بعمر٦ إلى ٦ أشهرللرضع المولودين في موعدهم، أو بعمر أسبوعين للرضع الخدج. استمر في إعطاء المكملات حتى يحصل الطفل على كمية كافية من الحديد من خلال الأطعمة التكميلية.	_ الرضع تمام الحمل :١مغ/كغ/يوم حديد عنصري(الحد الأقصى ٤٠مغ) _ الخدج : ٢ مغ/كغ/يوم حديد عنصري (الحد الأقصى ٤٠مغ)
	يجب أن يكون حليب الأطفال(إذا تم استخدامه) مدعما بالحديد(أكثر من ١٢٫٥مغ/ل من الحديد)	_ لا ينبغي استخدام التركيبات منخفضة الحديد
	تقديم الأطعمة التكميلية الغنية بالحديد في عمر ٦ أشهر.	_ يتم توفير الحديد الكافي للاحتياجات من خلال تناول حصتين يوميا من حبوب الأطفال المدعمة بالحديد _ تعد اللحوم المهروسة مصادر جيدة للحديد _شجع على تناول حصة واحدة يوميا من الأطعمة الغنية بفيتامين سي(مثل الحمضيات والشمام والفراولة والطماطم والخضراوات ذات اللون الأخضر الداكن) لتعزيز امتصاص الحديد.
	تجنب حليب البقر حتى عمر ١٢ شهرا	_ يزيد حليب البقر غير المعدل من فقدان الدم عبر الجهاز الهضمي لدى الرضع مقارنة بالإرضاع الصناعي أو الوالدي
1 ل 5 سنوات	حدد كمية الحليب بحيث لا تتجاوز ٢٤ أونصة (٧٠٠مل) يوميا	_ يزداد خطر نقص الحديد لدى الأطفال الصغار الذين يشربون أكثر من ١٦ أونصة من الحليب يوميا
	شجع على تناول ما لا يقل عن ٣ حصص يوميا من الأطعمة الغنية بالحديد	_ تشمل الأمثلة حبوب الإفطار المدعمة، أو ٣ أونصات من اللحم، أو ٦ أونصات من التوفو

توصيات المسح:

● الاستطبابات والتوقيت :

- نقترح إجراء مسح روتيني لفقر الدم بعوز الحديد لجميع الرضع الذين تتراوح أعمارهم بين 4 إلى 36 شهراً.
- يتكون من تحري عوامل الخطورة لدى الأطفال في زيارات الأطفال الأصحاء و إجراء تحاليل مخبرية لهم.
- تختلف التوصيات حول فائدة **المسح المخبري الشامل** الروتيني في البيئات ذات الموارد الوفيرة:

✓ اقترحنا بإجراء مسح روتيني مخبري شامل يتوافق مع توصيات الأكاديمية الأمريكية لطب الأطفال (17+54). السبب المنطقي وراء ذلك هو أن الأدلة غير المباشرة من السكان الذين لديهم معدلات معتدلة أو عالية من فقر الدم الناجم عن نقص الحديد (بما في ذلك الدراسات التاريخية في الولايات المتحدة) تشير إلى فوائد صحية مهمة، من الوقاية من العجز الإدراكي العصبي. علاوة على ذلك، فإن الأعراض وعوامل الخطر ليست عوامل موثوقة لاستراتيجيات المسح الانتقائي عند الأطفال الصغار (9).

✓ لا توصي الجمعيات الأخرى، بما في ذلك فرقة عمل الخدمات الوقائية بالولايات المتحدة والمبادئ التوجيهية في كندا والمملكة المتحدة، بالفحص المخبري الشامل لنقص الحديد لدى الأطفال الصغار، مستشهدة بعدم وجود أدلة مباشرة على فوائد أو أضرار هذا النهج.

✓ وتجدر الإشارة إلى أن جميع الجمعيات المذكورة أعلاه توصي **بالمسح المخبري المحدد** لنقص الحديد لدى الرضع والأطفال الذين لديهم عوامل خطر، بما في ذلك أولئك الذين يعانون من سوء التغذية، أو الخداج، أو انخفاض الوزن عند الولادة أو عوامل الخطر الغذائية أو السمنة أو أعراض نقص الحديد لدى الأطفال.

✓ في البيئات ذات الموارد المحدودة مع ارتفاع معدل الإصابة بنقص الحديد بين السكان (40 بالمائة أو أعلى)، يوصى بتناول مكملات الحديد اليومية الشاملة.

●**تقييم الخطورة :** نقترح الأكاديمية الأمريكية لطب الأطفال إجراء مراجعة قصيرة لعوامل خطر نقص الحديد لدى الرضع في جميع تقييمات الأطفال الأصحاء من عمر 4 إلى 36 شهراً وسنوياً بعد ذلك (17+54). يجب أن يراجع التقييم عوامل الخطر الأساسية لنقص الحديد (جدول 1) والتي هي:

1. الرضع الصغار: خاصة الخداج أو انخفاض الوزن عند الولادة أو إعطاء إريثروبويتين لفقر الدم لدى الأطفال الخدج

2. أقل من 12 شهرًا: استخدام تركيبة "منخفضة الحديد" أو حليب البقر غير الصناعي أو حليب الماعز أو حليب الصويا في 12 شهرًا من العمر، أقل من حصتين/يوم من الطعمة الغنية بالحديد (اللحوم أو حبوب الطفال المدعمة (بعد ستة أشهر من العمر

3. 12 شهرًا فأكثر: تناول الحليب أكثر من 24 أونصة يوميًا، أقل من ثلاث حصص يوميًا من الطعمة الغنية بالحديد (على سبيل المثال، حبوب الفطار المدعمة بالحديد أو اللحوم)

- تعد القصة الغذائية المركزة أداة مسح مهمة وهي أكثر دقة من القياس المعزول لمستوى الخضاب لتحديد الطفال المصابين بعوز الحديد وفقر الدم بعوز الحديد. على سبيل المثال، وجدت دراسة أجريت على 305 أطفال أمريكيين من أصل أفريقي أصحاء تتراوح أعمارهم بين سنة وخمس سنوات أن القصة الغذائية الموجزة كانت اختبارًا حساسًا لفقر الدم الصغير الخليا(63). على وجه التحديد، كان للقصة الغذائية الجيدة قيمة تنبؤية سلبية بنسبة 97 بالمائة.
- في هذه الدراسة تم تعريف الخطورة الغذائية لنقص الحديد على أنها واحدة أو أكثر مما يلي: أكثر من 480 مل (16 أونصة) من الحليب يوميًا؛ أقل من خمس حصص من كل من اللحوم والحبوب والخضروات والفواكه في السبوع؛ أو تناول وجبات خفيفة دسمة أو حلويات أو أكثر من 480 مل (16 أونصة) من المشروبات الغازية يوميًا.

●**الفحص المخبري**: تنصح الكاديمية المريكية لطب الطفال بإجراء مسح مخبري شامل لعوز الحديد في الدم في عمر 9 إلى 12 شهرًا تقريبًا ويعاد المسح للطفال الذين لديهم عوامل خطر) أو بعد بضعة أشهر لمرضع الذين يتغذون على الحليب الصناعي(17+54).

المسح في السنة الولى من العمر مهم بشكل خاص عند الطفال الذين يرضعون رضاعة طبيعية في المقام الول وفي السكان المعرضين لمخاطر متزايدة لنقص الحديد، بما في ذلك المجتمعات ذات مستويات الدخل المنخفضة)على سبيل المثال، أولئك الذين يتلقون الدعم من برنامج النساء والرضع والطفال (. الطفال الذين يتلقون تركيبة مدعمة بالحديد خلال السنة الولى من العمر معرضون لخطر منخفض للصابة بعوز الحديد.

● **التوقيت**: يعتمد بروتوكول المسح على عوامل الخطر لدى الطفل :

- ➢ بالنسبة لجميع الطفال ﹼفـ بإجراء المسح المخبري في عمر 9 إلى 12 شهرًا. بالنسبة للولى الذين يتغذون على تركيبة مدعمة بالحديد قد يكون من المناسب تأخير الفحص حتى عمر 15 إلى 18 شهرًا. سيعتمد ذا التوقيت على تحديد حالة الحديد لدى الطفل بشكل أفضل بعد النقال من التركيبة إلى حليب البقر.
- ➢ بالنسبة للطفال الذين لديهم عوامل خطر لنقص الحديد) على سبيل المثال قصة خداجة أو عوامل خطر تغذوية من الفراط في تناول الحليب) (جدول 1)، فـ بإجراء الختبار مرة أخرى على سبيل المثال في عمر 15 إلى 18 شهرًا أو عندما يكون تحديد الخطر.
- ➢ بالنسبة للطفال ذوي الحتياجات الصحية الخاصة) إنتان مزمن أو أمراض التهابية أو داء مزمن في الجهاز الهضمي أو قصة جراحة على المعاء أو أنظمة غذائية محددة(: أعد المسح المخبري في عمر 15 إلى 18 شهرًا، ومرة أخرى في مرحلة الطفولة المبكرة، على سبيل المثال بين عامين إلى خمسة أعوام.

- **الطريقة:**

1. تعداد الدم الكامل(CBC):

في معظم الحالات السريرية فإن أبسط قياس وأكثرها فعالية من حيث التكلفة هو تعداد الدم الكامل والذي يشمل قياسات الخضاب وحجم الكرية الوسطي وعرض توزع الكريات. عادة في فقر الدم بعوز الحديد ينخفض حجم الكرية الوسطي MCV ويزداد RDW.) جدول 4(

2. الخضاب:

في الحالات التي لم يكن فيها إجراء تعداد الدم الكامل فإن المسح المخبري البسيط لكشف فقر الدم بعوز الحديد هو قياس الخضاب. التعريفات الشائعة لنخفاض الخضاب هي <11 غ/دل عند الطفال من سن 0.5 إلى <5 سنوات و<11.5 غ/دل عند الطفال من سن 5 إلى <12 سنة. لحظ أن الطفال الذين لديهم خضاب طبيعي قد يعانون من عوز الحديد الذي لم يتطور لفقر الدم ولم يكشف من خلال قياس الخضاب وحده.

3. فيريتين المصل :

إذا كان ذلك ممكنًا في الوضع السريري الذي يرى فيه الطفل، فإننا نقترح قياس فيريتين المصل في وقت المسح الولي لنقص الحديد بالضافة إلى فقر الدم. يسمح هذا بتشخيص وتحديد الطفال الذين يعانون من نقص

الحديد ولكف ل صابو بفقر الد عد. في غالبية الطفا الصحاء يعد في المص مقيا مو ل الحالة الحديد.

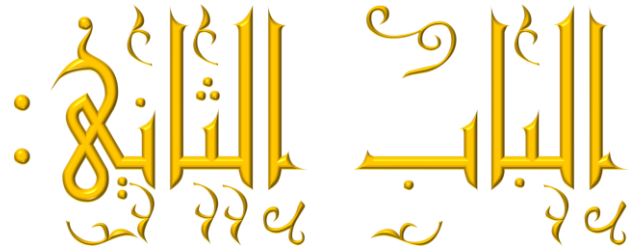
ومع ذل نظرا ل في الفيرين في و أحد ماعلت الطور الحاد، قد يكون فوطبيعيا بشك زائ أو مرتفع عند الطفا

المصابين بإنفا حاد أو حالة مرضية مزمنة مرافقة، حتى لو كان الطفا يعاني من نقص الحديد.

_ من الميـ أن تعـ أف مستوى الفيرين المنخفض من دائما مع نقص الحديد.

_ في البيئات ذات الموارد المحدودة مع ارتفاع معد الصابة بفقر الد في السكان، يوصى بمكل الحديد

الشامة بدلاً من الفحص المخبري.


الباب الثاني:

القسم العملي

الفصل الأول: أهمية البحث وأهدافه

المقدمة:

يعد نقص الحديد اضطراب التغذية الأكثر شيوعاً وانتشاراً في العالم، ويبدو أن عوز الحديد والتهاب اللثة غالباً ما يترافقان سريرياً، وأن الثبات التجريبي لخلل وظيفة اللمفاويات والمعتدلات في عوز الحديد يمكن أن يعطي أساساً لمثل هذه العلاقة المتداخلة، وأن الأطفال المصابين بعوز الحديد يذكر أن لديهم نقص في المعدل المئوي للمفاويات التائية وخلل في اتحاد Thymidine باللمفاويات المحسسة في المزارع، ويمكن أن هذه التبدلات قد تنتج عن نقص تركيب DNA المسبب عن نقص فعالية أنزيم Ribonucleotide reductase الحاوية على الحديد، وهذه الشذوذات اللمفاوية يمكن أن توضح وتفسر نسبة الحدوث المنخفضة للارتكاسات الجلدية الإيجابية لمشتقات البروتينية الصرفة ومولدات الضد الخاصة بالكانديدا في المرضى المصابين بعوز الحديد ومن في مجموعة مراقبة ذات مستويات كافية من الحديد، وأن الشذوذات في وظيفة المعتدلات تشمل نقص قدرة هذه الخلايا على قتل E.coli، في الزجاج أيضاً يحدث خلل في وظيفة المعتدلات التي تقوم بإرجاع مادة أو صباغ Nitro blue tetrazolium ومن المفترض أن الأنزيم الحاوي على الحديد اللازم لمثل هذا الإرجاع هو الميلوبيروكسيداز يكون موجوداً بكميات منخفضة، وبعد إعطاء الحديد فإن الشذوذات في القدرة القاتلة للجراثيم والخلل في وظيفة إرجاع الصباغ تتصحح خلال 4 إلى 7 أيام وقبل أن تحدث التبدلات الملموسة في تركيز الهيموغلوبين، إن وظيفة البلعمة للكريات البيض تبقى طبيعية.

إن الأهمية السريرية لمثل هذه الملاحظات غير محددة خاصة أن هناك إثباتات في الحيوانات أن عوز الحديد يمكن أن يزيد فعلياً المقاومة للإنتان بآلية أخرى، إن الترانسفيرين غير المشبع واللاكتوفيرين يبدو أنهما يعطيان حماية ضد الإنتان بجراثيم معينة بحرمانها من الحديد الضروري لنموها وهكذا فإن العلاقة بين عوز الحديد والإنتان معقدة وتتطلب سبراً أعمق وأبعد من ذلك.

❖ هدف البحث:

دراسة فقر الدم بعوز الحديد لدى الأطفال المقبولين في شعبة الأمراض الإنتانية في مشفى الأطفال من حيث (نسبة الوقوع، التظاهرات السريرية، الموجودات المخبرية، العلاج المطبق، الإنذار)، وأهمية علاج فقر الدم بعوز الحديد في الوقاية من الإصابة بالأمراض الإنتانية.

❖ أهمية البحث:

يعد فقر الدم بعوز الحديد أكثر فاقات الدم شيوعاً حول العالم، وذلك لأننا نراه عند الصغار والكبار، ومن جهة أهميته عن شيوعه وترافقه مع العديد من الأمراض وعلى رأسها الانتانات ودوره في زيادة نسبة حدوثها.

الفصل الثاني: المرضى وطرق البحث

نمط الدراسة:

دراسة حشدية مستقبلية، وذل للطفا المقبولين في شعبة المراض النتانية في مشفى الطفا الجامعي بدمش في الفترة ما بين 1\7\2023 و1\7\2024 والمحققين لمعايير القبو والستبعاد، حيث أخذت المعلومات من أضابير المرضى وبلغ عدد مرضى الدراسة 120 مريضا.

طريقة البحث:

تمت الدراسة من خل إملء استمارة خاصة تضمنت معطيات الس، العمر، الجنس، المنطقة السكنية، مناسب الطف، الحالة الغذائية لطف وال، ثقافة الوالدين، العراض السريرية عند القبو، الحالة العامة، نوع النتاف، سبب النتاف جرثومي، فيروسي، فطري، المخبريات تعداد عا، الخضاب، الحديد، السعة الجمالية الرابطة لمحديد، CRP، الخطة العلجية المتبعة، النذار.

استمارة البحث: تـ اعتماد استمارة البحث المرفقة مع ىيك البحث لجمع البيانات.

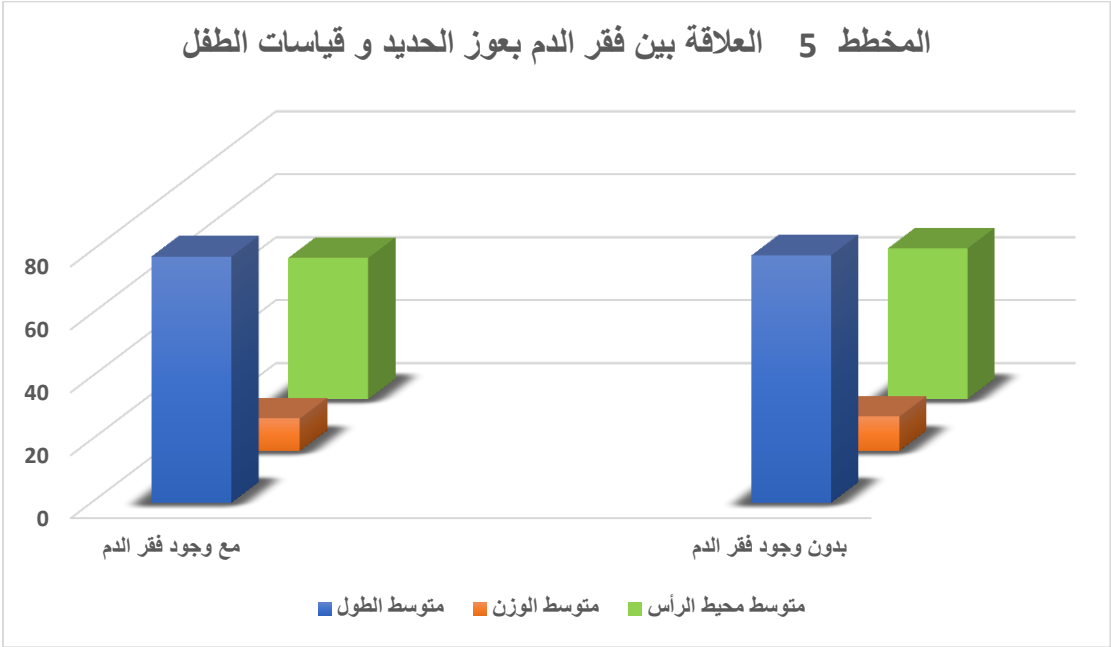
معايير القبول والاستبعاد:

شممت معايير القبو :

الطفا المقبولين في شعبة المراض النتانية في مشفى الطفا الجامعي بدمش والمصابين بإنتانات منيا ذات رئة، ذات قصبات ورئة، النياب سحايا، إنتاف معوي، إنتاف بولي.

وشممت معايير الستبعاد:

الطفا المشخص لديي أورا وتـ قبولي بشكوى إنتانية في الشعبة النتانية أو وجود آفات تشريحية محدثة للنتاف قيمة سحائية

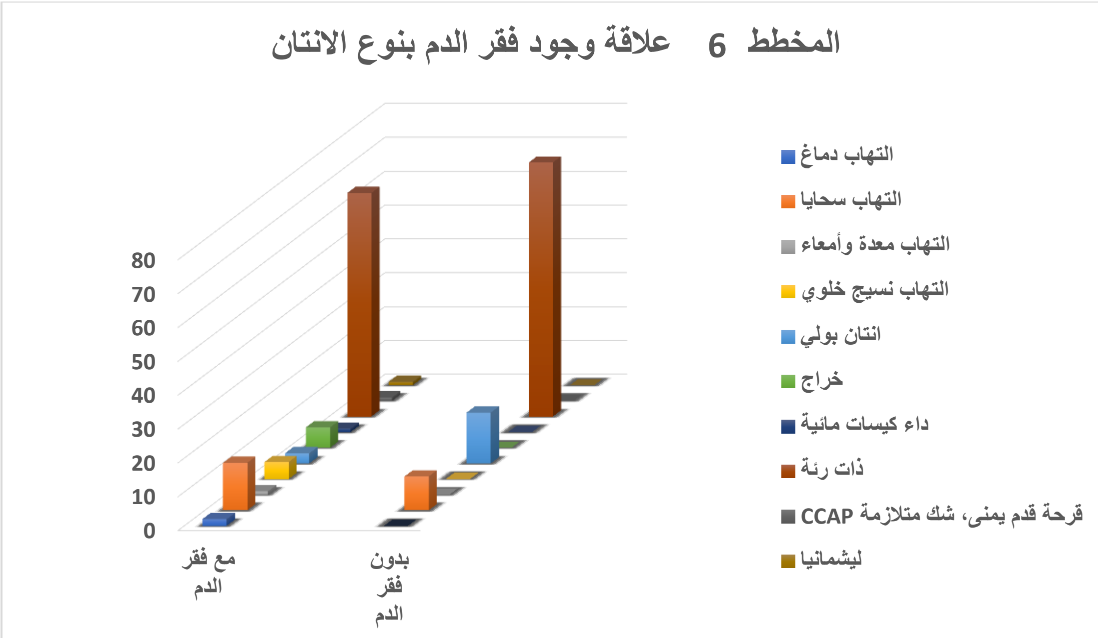


6-علاقة وجود فقر الدم بالإنتانات المشاهدة:

مفّ الجدو ّ نلحظّ أنوّ كانت ّ ذات ّ الرئة ّ أشيعيا ّ في ّ كل ّ مجموعي ّ الدراسة ّ مع ّ رجحاف ّ لمجموعة ّ غياب ّ فقر ّ الد ـ، ّ نميا ّ النياب ّ السحايا ّ ومف ّ ن ـ ّ النناف ّ البولي. ّ

الجدول (14): علاقة وجود فقر الدم بنوع الانتان			
نوع الانتان	مع وجود فقر الدم	بدون وجود فقر الدم	P-value
التهاب دماغ	2 (2%)	0 (0%)	-
التهاب سحايا	14 (14%)	2 (10%)	0.63
التهاب معدة وأمعاء	1 (1%)	0 (0%)	-
التهاب نسيج خلوي	5 (5%)	0 (0%)	-
انتان بولي	3 (3%)	3 (15%)	0.042
خراج	6 (6%)	0 (0%)	-
داء كيسات مائية	1 (1%)	0 (0%)	-
ذات رئة	66 (66%)	15 (75%)	0.43
قرحة قدم يمنى (شك متلازمة CCAP)	1 (1%)	0 (0%)	-

-	0 (0%)	1 (1%)	ليشمانيا
-	20 (100%)	100 (100%)	المجموع

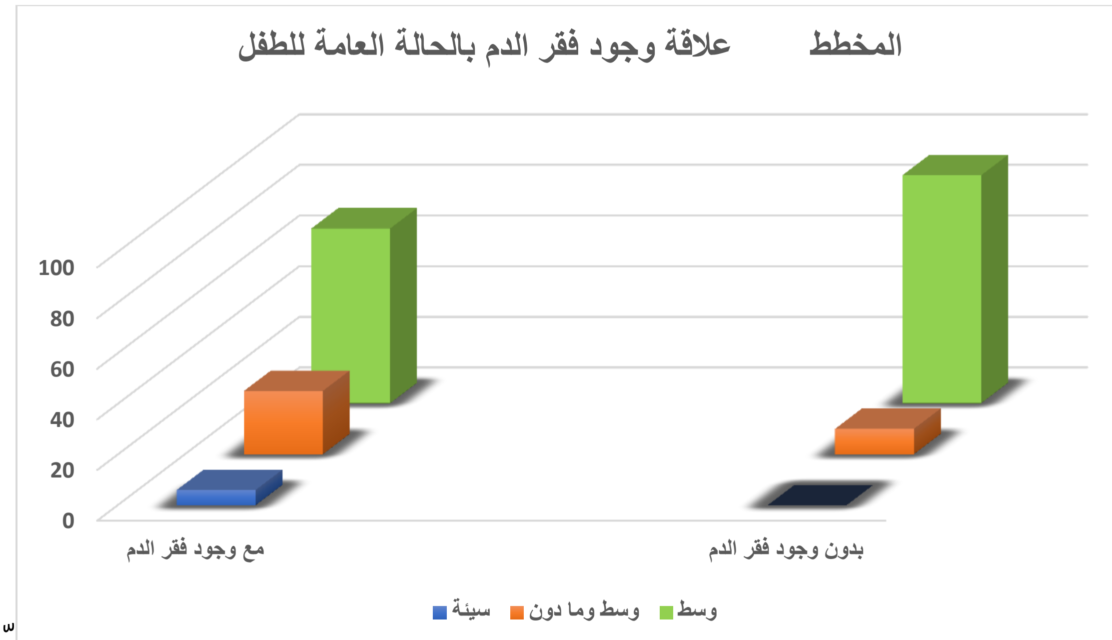


7-علاقة وجود فقر الدم بالحالة العامة للطفل:

كانت نسبة ورود الحالة العامة السيئة لدى مرضى الانتان أعلى في حال وجود فقر الدم وبلغت 6% مقابل 0% عند غياب فقر الدم، في حين كانت الحالة العامة للطفل متوسطة الشدة أعلى عند غياب فقر الدم 90% مقابل 69% عند وجوده، دون وجود فارق إحصائي هام.

إذاً من الجدول نلاحظ وجود علاقة مهمة بين الحالة العامة للطفل ونوع الانتان مع فقر الدم فمن الجدول نلاحظ أن لدينا 6 أطفال كان لديهم إنتان وفقر دم وكانت الحالة العامة لديهم سيئة مقارنة بعدم وجود أي حالة في غياب فقر الدم.

الجدول (15): توزع الحالات حسب الحالة العامة للطفل		
الحالة العامة للطفل	مع وجود فقر الدم	بدون وجود فقر الدم
سيئة	6 (6%)	0 (0%)
وسط وما دون	25 (25%)	2 (10%)
وسط	69 (69%)	18 (90%)
المجموع	100 (100%)	20 (100%)
P-Value	0.14	



8-الموجودات المخبرية في فقر الدم بعوز الحديد :

إن فقر الدم بعوز الحديد يعتمد تشخيصه بالدرجة الأولى على الفحوص المخبرية، ولا توجد مخبر [illegible] والنتائج لها أهمية كبيرة بالنسبة للطبيب السريري.

أ- <u>دراسة الخضاب :</u>

لقد اعتمدت في الدراسة على قيم الخضاب الطبيعية والمرضية حسب منظمة الصحة العالمية بالنسبة لكل عمر، والجدول التالي يبين قيم الخضاب التي وجدناها في دراستنا:

جدول رقم (16)

قيم الخضاب	دون 7 غ/د	7-9 غ/د	9.1-11 غ/د	المجموع
العدد	22	69	9	100
النسبة	22%	69%	9%	100%

من الجدول السابق نستنتج أن:

- فقر الدم الشديد شوهد في حوالي ثلث المرضى، وأن أكثر من نصف المرضى يقابل لديه فاقة دموية متوسطة الشدة.
- إن الفاقة الدموية الخفيفة أو المعتدلة قيمة المصادفة في فقر الدم بعوز الحديد إذ لم نشك إلا حوالي 9% من مرضى فقر الدم بعوز الحديد.

ب- تعداد الكريات البيض :

جدول رقم (17)

تعداد الكريات البيض	دون 5 آل	5-10 آل	أكثر من 10 آل	المجموع
عدد المرضى	0	32	88	120
النسبة المئوية	0%	26.67%	73.33%	100%

من الجدول السابق نستنتج:

- إن مقدار البيض كان مرتفعا في أكثر من نصف المرضى، وتفسير ذلك وجود النتاف.

ت- تعداد الصفيحات :

جدول رقم (18)

الصفيحات	دون 150 ألف	150-450 ألف	أكثر من 450 ألف	المجموع
عدد المرضى	0	76	44	120
النسبة المئوية	0%	63.33%	36.66%	100%

إذا اعتبرنا المجال الطبيعي للصفيحات ما بين 150 – 450 ألف /مم³ فإننا نلاحظ من الجدول السابق أن الصفيحات في فقر الدم بعوز الحديد طبيعية في معظم الحالات، إلا أنها قد تزداد في حالات قليلة وقد تنقص في حالات أخرى أقل . إن نقص الصفيحات يمكن أن يعزى لنضوب الحديد كحديد إنزيمي من النقي والمعروف أن الصفيحات تحوي على الحديد أو يمكن أن يكون نتيجة عوز حمض الفوليك المرافق أو نتيجة نقص عابر في الثرومبوبويتين. إن ارتفاع الصفيحات أن يرافق بعض النزوف الموضعية، إلا أنه بالرغم من ذلك فما زالت الآلية الدقيقة لهذه الاضطرابات في تعداد الصفيحات زيادة أو نقصا غير واضحة وتبدو أنها تنتج عن نقص الحديد مباشرة وهي تعود للحدود الطبيعية بعد العلاج بالحديد.

ث– تعداد الشبكيات :

جدول رقم (19)

تعداد الشبكيات	أقل من 0.5%	من 0.5-2.5%	أكثر من 2.5%	المجموع
العدد	%34	%66	%0	100
النسبة	%34	%66	%0	%100

إن الشبكيات في فقر الدم بعوز الحديد هي طبيعية في الغالب أو قد ترتفع بشكل بسيط جدا، ومن الجدول السابق نلاحظ أن الشبكيات كانت طبيعية في أكثر من نصف الحالات وناقصة في ثلث الحالات.

ج– حجم الكرية الوسطي :

جدول رقم (20)

MCV	ناقصة	طبيعية	المجموع
العدد	80	20	100
النسبة المئوية	%80	%20	%100

- إن انخفاض القيم المطلقة لحجم الكرية الوسطي يشاهد في المراحل المتأخرة جدا من فقر الدم بعوز الحديد وبعد أن يثبط الخضاب وتحصل التبدلات في شكل وحجم الكرية الحمراء في الدم المحيطي.

ح- الحديد :

جدول رقم (21)

الحديد	15مكغ وما دوف	16-30	31-60	المجموع
العدد	20	45	35	100
النسبة المئوية	20%	45%	35%	100%

- من الجدول السابق نلحظ أن نقص الحديد الشديد (دوف 30 مكغ/د) شك حوالي ثمني الحالات، وأن حوالي 20% كان الحديد لديه دوف 15 مكغ/د مما يدعى إزمان فقر الدم والتأخر في المراجعة والتشخيص.

خ- السعة الرابطة :

جدول (22)

TIBC	400-500	501-600	أكثر من 600	المجموع
العدد	66	24	10	100
النسبة المئوية	66%	24%	10%	100%

- من الجدول السابق نلحظ أن السعة الرابطة أكثر ما تكون في المجال (400-500) حيث شكلت أكثر من نص الحالات، تبقى العدد بالتدريج كلما ارتفعت قيم السعة الرابطة.

د- اللطاخة المحيطية :

جدول (23)

المطاخة	نقص صباغ+ صغر كريات	نقص صباغ+ اختلال الشك والحجم	نقص صباغ فقط	طبيعية	المجموع
العدد	21	55	12	12	100
النسبة المئوية	21%	55%	12%	12%	100%

- من الجدول السابق نلحظ: نلحظ أن المطاخة المحيطية الصرفة (صغر كريات+ نقص صباغ) لم تشاهد إلا في 21% من الحالات) أي الخمس (وقد وجدنا سابقا عند دراسة قيم الخضاب أن أكثر من

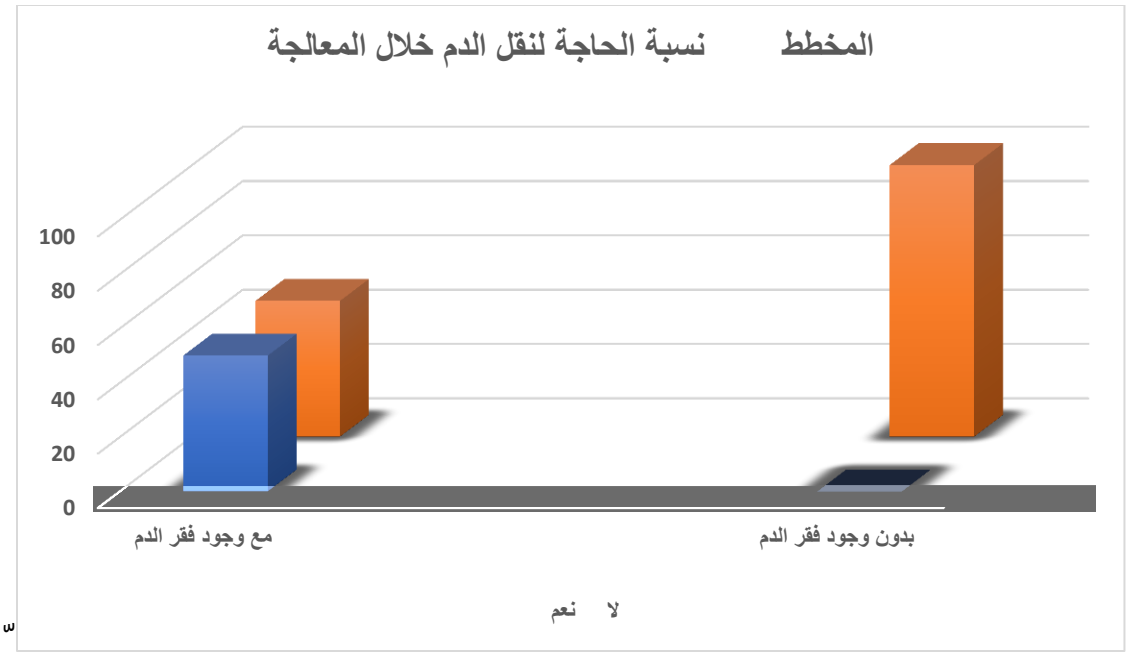
نص الحالات لديها فقر دم معتدل الشدة، وعندما يكون فقر الدم شديدا نظير التبدلات الوصفية في الدم المحيطي (صغر الكريات+ نقص الصباغ) ويوم أم يحدث في أواخر المرحلة الثالثة من تطور فقر الدم بعوز الحديد كما أنه في القسم النظري وهذا ما يفسر أيضا لماذا نجد في بعض الحالات نقصا في حديد المصل مع أن المطاخة طبيعية لم تبدي تبدلات نسيج الذكر وهذا ما وجد في 12% من الحالات.

- المسيطر على المطاخة المحيطية في فقر الدم بعوز الحديد هو نقص الصباغ حيث وجد في حوالي 55% من الحالات.
- بعض المطاخات المدروسة أبدت زيادة في نقص الكريات البيضاء (علامات ميغالوبلاستيكية).

9–نسبة الحاجة لنقل الدم خلال المعالجة:

كانت الحاجة لنقل الدم كجزء من المعالجة لدى مرضى الناف أعمى وبشكل واضح عند وجود فقر الدم حيث بلغت النسبة 50%.

الجدول (24): نسبة الحاجة لنقل الدم خلال المعالجة	
الحاجة لنقل الدم	
نعم	50 (50%)
لا	50 (50%)
المجموع	100 (100%)



10-علاقة وجود فقر الدم بالاستجابة للعلاج:

نـ ّندبير ّالمرضى ّبالمضادات ّالحيوية ّالمناسبة ّوتفجير ّالخراجات ّحا ّوجودا ّإضافة ّلمعلج ّالداعـ ّ)الماية ّالجيدة ّوتطبي ّالكسجيف ّونق ّالدـ ّعند ّالضرورة(، ّولدى ّتقييـ ّمدى ّالسنجابة ّعمى ّالمعالجة، ّكانت ّالسنجابة ّأفض ّلدى ّمرضى ّالنناف ّدوف ّفقر ّالدـ ّحيث ّبمغت ّنسبة ّالشفاء ّ30% ّوالوفيات ّ0% ّمقاب ّ8% ّلمشفاء ّو4% ّلموفيات ّلدى ّمرضى ّالنناف ّمع ّفقر ّالدـ، ّمع ّوجود ّفار ّإحصائي ّىاـ. ّ

الجدول (25): علاقة وجود فقر الدم بالاستجابة للعلاج		
الاستجابة للعلاج	مع وجود فقر الدم	بدون وجود فقر الدم
شفاء	8 (8%)	6 (30%)
تحسن	88 (88%)	14 (70%)
وفاة	4 (4%)	0 (0%)
المجموع	100 (100%)	20 (100%)
P-Value	0.015	

الفصل الخامس: المناقشة وتحليل النتائج

- بمغ عدد حالت الدراسة 100 حالة مف الطفا المصابيف بإنناف في أحد الجيزة والمنرافقة مع وجود فقر الد بعوز الحديد وتمت مقارنتي مع 20 حالة مف الطفا المصابيف بإنناف في أحد الجيزة بدوف فقر د.
- كانت نسبة الذكور المصابيف بإنناف بأحد الجيزة أعمى مف الناث، ولدى المقارنة بيف مجموعتي الدراسة كانت الصابة بالنناف لدى الذكور أقل شيوعاً عند وجود فقر الد مقارنة مع غياب فقر الد لديي، فيما كانت الصابة بالنناف لدى الناث أكثر شيوعاً عند وجود فقر الد مقارنة مع غياب فقر الد لديف، دوف وجود فار إحصائي ىا.
- كاف حدوث النناف أشيع في الفئة العمرية الصغر بالنسبة لمرضى فقر الد) أقل مف 1 سنة (حيث بمغت النسبة 40% في حيف مع غياب فقر الد كاف النناف أشيع في الفئة العمرية) 1-3 سنوات (بنسبة 85%، مع وجود فار إحصائي ىا، وبمغ متوسط العمر في مجموعة فقر الد 2.3 سنة مقابل 1.6 سنة في مجموعة غياب فقر الد، **وبالتالي** يمكف القو إف وجود فقر الد يؤدب للصابة بالنناف بعمر أصغر مقارنة مع غيابو.
- كاف معظ مرضى الدراسة مف قاطني الري ، وكذل المر لدى المقارنة بيف مجموعتي الدراسة مع ملحظ شيوع حدوث النناف لدى سكاف الري المصابيف بفقر الد بشك أعمى مما ىو في حا غيابو، دوف وجود فار إحصائي ىا.
- كانت الحالة النغذوية لل متوسطة في معظ الحالت المنرافقة مع فقر الد وبمغت النسبة 51%، في حيف كانت الحالة النغذوية الجيدة أكثر شيوعاً في حا غياب فقر الد، مع وجود فار إحصائي ىا.
- تنوعت النناتات المشاىدة لدى الطفا وكانت ذات الرئة أشيعيا في كل مجموعتي الدراسة.
- كانت نسبة توارد الحالة العامة السيئة لدى مرضى **النناف أعمى في حا وجود فقر الد وبمغت 6% مقابل 0% عند غياب فقر الد،**

المراجع العربية

M-فقر الدم بعوز الحديد عند الأطفال " دراسة للدكتور نجدة نعمة عند الأطفال мфун "

H- واقع الإرضاع الطبيعي في القطر العربي السوري " دراسة للدكتورة نهلة طرفة мфум "

O- كتاب أمراض الدم " الأستاذ الدكتور محمد بديع حمودة "

المراجع الإنكليزية

1. Kassebaum NJ, Jasrasaria R, Naghavi M, et al. A systematic analysis of global anemia burden from 1990 to 2010. Blood 2014; 123:615.

2. Stoltzfus RJ. Iron deficiency: global prevalence and consequences. Food Nutr Bull 2003; 24:S99.

3. DeBenoist B, McLean E, Egli I, et al. World Health Organization. Worldwide prevalence of anemia 19932005: WHO global database on anemia. 2008. Available at: http://www.who.int/vmnis/anaemia/prevale nce/en/ (Accessed on July 11, 2017).

4. World Health Organization. Anaemia in children <5 years (2017). Available at: http://apps.who.int/gho/ data/view.main.ANEMIACHILDRENREGv?lang=en (Accessed on January 26, 2021).

5. World Health Organization. Prevalence of anaemia in women (2017). Available at: https://apps.who.int/ gho/data/node.main.ANAEMIAWOMEN?lang=en (Accessed on January 26, 2021).

6. Sayers DR, Witkop CT, Webber BJ. Impact of Altitude-based Hemoglobin Modification on Pediatric Iron Deficiency Anemia Screening. J Pediatr 2020; 221:196.

7. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Iron deficiency--United States, 1999-2000. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2002; 51:897.

8. Gupta PM, Hamner HC, Suchdev PS, et al. Iron status of toddlers, nonpregnant females, and pregnant females in the United States. Am J Clin Nutr 2017; 106:1640S.

9.Brotanek JM, Gosz J, Weitzman M, Flores G. Secular trends in the prevalence of iron deficiency among US toddlers, 1976-2002. Arch Pediatr Adolesc Med 2008; 162:374.

10.Brotanek JM, Halterman JS, Auinger P, et al. Iron deficiency, prolonged bottle-feeding, and racial/ethnic disparities in young children. Arch Pediatr Adolesc Med 2005; 159:1038.

11. Andrews NC, Bridges KR. Disorders of iron metabolism and sideroblastic anemia. In: Hematology of Inf ancy and Childhood, 5th, Nathan DG, Orkin SH (Eds), WB Saunders, Philadelphia 1998. p.423.

12. Camaschella C. Iron-deficiency anemia. N Engl J Med 2015; 372:1832.

13. Ohls, RK. Evaluation and treatment of anemia in the neonate. In: Hematologic Problems of the Neonat e, 1st ed, Christensen, RD (Eds), Saunders, 2000. p.137.

14. Kivivuori SM, Virtanen M, Raivio KO, et al. Oral iron is sufficient for erythropoietin treatment of very low birth-weight infants. Eur J Pediatr 1999; 158:147.

15. Kumar A, Rai AK, Basu S, et al. Cord blood and breast milk iron status in maternal anemia. Pediatrics 2008; 121:e673.

16. Rahimy MC, Fanou L, Somasse YE, et al. When to start supplementary iron to prevent iron deficiency in early childhood in sub-Saharan Africa setting. Pediatr Blood Cancer 2007; 48:544.

17. Baker RD, Greer FR, Committee on Nutrition American Academy of Pediatrics. Diagnosis and prevention of iron deficiency and iron-deficiency anemia in infants and young children (0-3 years of age). Pediatrics 2010; 126:1040.

18. Tunnessen WW Jr, Oski FA. Consequences of starting whole cow milk at 6 months of age. J Pediatr 1987; 111:813.

19.Male C, Persson LA, Freeman V, et al. Prevalence of iron deficiency in 12-mo-old infants from 11 European areas and influence of dietary factors on iron status (Euro-Growth study). Acta Paediatr 2001; 90:492.

20. Hopkins D, Emmett P, Steer C, et al. Infant feeding in the second 6 months of life related to iron status: an observational study. Arch Dis Child 2007; 92:850.

21.Pizarro F, Yip R, Dallman PR, et al. Iron status with different infant feeding regimens: relevance to screening and prevention of iron deficiency. J Pediatr 1991; 118:687.

22. Iron fortification of infant formulas. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Pediatrics 1999; 104:119.

23. Abrams SA, Hampton JC, Finn KL. A Substantial Proportion of 6- to 12-Month-Old Infants Have Calculated Daily Absorbed Iron below Recommendations, Especially Those Who Are Breastfed. J Pediatr 2021; 231:36.

24. Hallberg L, Brune M, Rossander L. Effect of ascorbic acid on iron absorption from different types of meals. Studies with ascorbic-acid-rich foods and synthetic ascorbic acid given in different amounts with different meals. Hum Nutr Appl Nutr 1986; 40:97.

25. Hallberg L, Rossander L, Skånberg AB. Phytates and the inhibitory effect of bran on iron absorption in man. Am J Clin Nutr 1987; 45:988.

26. Ziegler EE, Fomon SJ, Nelson SE, et al. Cow milk feeding in infancy: further observations on blood loss from the gastrointestinal tract. J Pediatr 1990; 116:11.

27. Recommendations to prevent and control iron deficiency in the United States. Centers for Disease Control and Prevention. MMWR Recomm Rep 1998; 47:1.

28. Agostoni C, Turck D. Is cow's milk harmful to a child's health? J Pediatr Gastroenterol Nutr 2011; 53:594.

29. Salstrom JL, Kent M, Liang X, Wang M. Toddlers with anasarca and severe anemia: a lesson in preventive medicine. Curr Opin Pediatr 2012; 24:129.

30. Sutcliffe TL, Khambalia A, Westergard S, et al. Iron depletion is associated with daytime bottle-feeding in the second and third years of life. Arch Pediatr Adolesc Med 2006; 160:1114.

31. Nead KG, Halterman JS, Kaczorowski JM, et al. Overweight children and adolescents: a risk group for iron deficiency. Pediatrics 2004; 114:104.

32. Pinhas-Hamiel O, Newfield RS, Koren I, et al. Greater prevalence of iron deficiency in overweight and obese children and adolescents. Int J Obes Relat Metab Disord 2003; 27:416.

33. Hutchinson C. A review of iron studies in overweight and obese children and adolescents: a double burden in the young? Eur J Nutr 2016; 55:2179.

34. Sanad M, Osman M, Gharib A. Obesity modulate serum hepcidin and treatment outcome of iron deficiency anemia in children: a case control study. Ital J Pediatr 2011; 37:34.

35. del Giudice EM, Santoro N, Amato A, et al. Hepcidin in obese children as a potential mediator of the association between obesity and iron deficiency. J Clin Endocrinol Metab 2009; 94:5102.

36. Brown WD, Dyment PG. Pagophagia and iron deficiency anemia in adolescent girls. Pediatrics 1972; 49:766.

37. Osman YM, Wali YA, Osman OM. Craving for ice and iron-deficiency anemia: a case series from Oman. Pediatr Hematol Oncol 2005; 22:127.

38. Lozoff B, Wolf AW, Jimenez E. Iron-deficiency anemia and infant development: effects of extended oral iron therapy. J Pediatr 1996; 129:382.

39. Lozoff B, Smith JB, Kaciroti N, et al. Functional significance of early-life iron deficiency: outcomes at 25 years. J Pediatr 2013; 163:1260.

40. Pasricha SR, Hasan MI, Braat S, et al. Benefits and Risks of Iron Interventions in Infants in Rural Bangladesh. N Engl J Med 2021; 385:982.

41. Zehetner AA, Orr N, Buckmaster A, et al. Iron supplementation for breath-holding attacks in children. Cochrane Database Syst Rev 2010; :CD008132.

42. Dye TJ, Jain SV, Simakajornboon N. Outcomes of long-term iron supplementation in pediatric restless legs syndrome/periodic limb movement disorder (RLS/PLMD). Sleep Med 2017; 32:213.

43. Hartfield DS, Tan J, Yager JY, et al. The association between iron deficiency and febrile seizures in childhood. Clin Pediatr (Phila) 2009; 48:420.

44. Zareifar S, Hosseinzadeh HR, Cohan N. Association between iron status and febrile seizures in children. Seizure 2012; 21:603.

45. Stoffel NU, Uyoga MA, Mutuku FM, et al. Iron Deficiency Anemia at Time of Vaccination Predicts Decreased Vaccine Response and Iron Supplementation at Time of Vaccination Increases Humoral Vaccine Response: A Birth Cohort Study and a Randomized Trial Follow-Up Study in Kenyan Infants. Front Immunol 2020; 11:1313.

46. Benedict SL, Bonkowsky JL, Thompson JA, et al. Cerebral sinovenous thrombosis in children: another reason to treat iron deficiency anemia. J Child Neurol 2004; 19:526.

47. Maguire JL, deVeber G, Parkin PC. Association between iron-deficiency anemia and stroke in young children. Pediatrics 2007; 120:1053.

48. Wright RO, Shannon MW, Wright RJ, Hu H. Association between iron deficiency and low-level lead poisoning in an urban primary care clinic. Am J Public Health 1999; 89:1049.

49. Wright RO, Tsaih SW, Schwartz J, et al. Association between iron deficiency and blood lead level in a longitudinal analysis of children followed in an urban primary care clinic. J Pediatr 2003; 142:9.

50. Wians FH Jr, Urban JE, Keffer JH, Kroft SH. Discriminating between iron deficiency anemia and anemia of chronic disease using traditional indices of iron status vs transferrin receptor concentration. Am J Clin Pathol 2001; 115:112.

51. Sandoval C, Jayabose S, Eden AN. Trends in diagnosis and management of iron deficiency during infancy and early childhood. Hematol Oncol Clin North Am 2004; 18:1423.

52. White KC. Anemia is a poor predictor of iron deficiency among toddlers in the United States: for heme the bell tolls. Pediatrics 2005; 115:315.

53. Powers JM, Buchanan GR, Adix L, et al. Effect of Low-Dose Ferrous Sulfate vs Iron Polysaccharide Complex on Hemoglobin Concentration in Young Children With Nutritional Iron-Deficiency Anemia: A Randomized Clinical Trial. JAMA 2017; 317:2297.

54. American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Iron. In: Pediatric Nutrition, 8th ed, Kleinman RE, Greer FR (Eds), American Academy of Pediatrics, 2019. p.561. 55. American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Nutritional needs of the preterm infant. In: P ediatric Nutrition, 8th ed, Kleinman RE, Greer FR (Eds), American Academy of Pediatrics, 2019. p.113.

56.McMillan JA, Oski FA, Lourie G, et al. Iron absorption from human milk, simulated human milk, and proprietary formulas. Pediatrics 1977; 60:896.

57. Suchdev PS, Jefferds MED, Ota E, et al. Home fortification of foods with multiple micronutrient powders for health and nutrition in children under two years of age. Cochrane Database Syst Rev 2020; 2:CD008959.

py¢ /ăIffŜ LΣ CŜfă! R, Szabó É, et al. Health outcomes associated with micronutrient-fortified complementary foods in infants and young children aged 6-23 months: a systematic review and metaanalysis. Lancet Child Adolesc Health 2022; 6:533.

59. American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition: The use of whole cow's milk in infancy. Pediatrics 1992; 89:1105.

60. Engelmann MD, Davidsson L, Sandström B, et al. The influence of meat on nonheme iron absorption in infants. Pediatr Res 1998; 43:768.

61. Fitch CW, Cannon MS, Seidel GE, Krummel DA. Dietary factors affecting iron status of children residing in rural West Virginia. W V Med J 2008; 104:19.

62. National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements. Dietary supplement fact sheet: Iron. Availa ble at: http://ods.od.nih.gov/factsheets/iron.asp (Accessed on September 23, 2010).

63. Boutry M, Needlman R. Use of diet history in the screening of iron deficiency. Pediatrics 1996; 98:1138.

. Nelson, TextBook of Pediatrics, Edition 22.

Syrian Arab Republic
Ministry Of High Education
Damascus University
Faculty Of Medicine
Department Of Pediatric

The Relationship between the Infection and Iron Deficiency Anemia in the Section of Infectious Diseases

Thesis for Master Degree in Pediatric Medicine

Submitted by:

Dr. Anwar Ahmad Noufal

Supervisor:

Dr. Ghoroub Al Khair
Instructor in Department of Pediatric Medicine
Faculty of Medicine-Damascus University

2025