مجله بهداشت ایران
سال سیزدهم ـ شماره ۱ تا ۴ ـ ۱۳۶۳ (۲۱ ـ ۱۱)

کمبود آهن در دوران حاملگی و شیردهی در موش صحرائی *

دکتر مینو فروزانی**

کلمات کلید: کمبود آهن ـ کم‌خونی ـ ذخیره آهن ـ دوران حاملگی ـ دوران شیردهی

خلاصه:

با توجه به نقش و اهمیت آهن در سلامت و رشد نوزادان و بمنظور تعیین اثرات کمبود آهن در جیره‌غذائی در دوران حاملگی و شیردهی بر روی وضع آهن مادر تعداد ۶۴ موش صحرائی در چهار گروه حامله ۱۶، غیرحامله ۱۶، شیرده ۱۶ و غیرشیرده ۱۶ حیوان در دو دوره ۲۱ روزه (یک‌دوره حاملگی موش) و ۳۹ روزه (یک دوره حاملگی باضافه یک دوره شیردهی) مورد مطالعه قرار داده شد.

پارامترهائی که برای تعیین اثرات کمبود آهن در جیره غذائی حیوانات بکار برده شده است عبارت بوده‌اند از میزان آهن موجود در کبد و طحال، آزمایش هماتوکریت، آهن سرم و تی.آی.بی.سی*** در پایان هر یک از دوره‌های انتخاب شده.

نتایج بدست‌آمده نشان می‌دهد که میزان هماتوکریت و همچنین آهن موجود در کبد و طحال حیواناتی که در دوران حاملگی غذای حاوی آهن کم مصرف نموده‌اند کمتر از آهن موجود در کبد و طحال گروه کنترل بوده است.

کمبود آهن در هر دو دوره حاملگی و شیردهی بیش از کمبود آن در دوران حاملگی بر روی مادران اثر داشته است.

میزان هماتوکریت و همچنین مقدار آهن موجود در کبد و طحال مادرانی که درهر

---

* Rat

** M.S.Ph.D گروه تغذیه دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی ـ دانشگاه تهران

*** Total Iron-Binding Capacity (TIBC)

دو دوره حاملگی باضافه یک دوره شیردهی ، در جیره غذائی خود کمبود آهن داشته‌اند کمتر از گروه کنترل بوده است .

مقدمه :

کمبود آهن یک مسئله‌بهداشت عمومی است (۱۹ و ۴) و میلیونها نفر از ساکنین‌دنیا امروزه‌نیز مانند سالهای گذشته از آن رنج می‌برند (۸) . شیوع کم‌خونی دربرخی‌از ممالک دنیا همراه با افزایش میزان مرگ‌ومیر گزارش شده است (۱۱ و ۳) . عواملی که سبب کم ـ خونی میگردد متعدد است ولی از علل عمده آن کافی نبودن آهن مصرفی ، افزایش احتیاجات درنتیجه حاملگی ، شیردهی ، خونریزی و عادت ماهیانه در بانوان ، رشدسریع در دوران کودکی و اختلال در جذب آهن و آلودگی‌های انگلی را نام برد .

دوران حاملگی و شیردهی وقتی همراه با ناکافی بودن آهن مصرفی باشد وضعیت وخیم‌تر شده و زمینه مساعدتری جهت کم‌خونی فراهم میشود . در دوران‌حاملگی بخصوص در نیمه دوم ، جذب آهن چه در زنان طبیعی و چه در زنانی که دچار کمبود آن هستند افزایش می‌یابد (۵ و ۹) ولی احتیاج به آهن اغلب بیش‌از مقدار موجود در غذاست و بالنتیجه سبب کاهش در ذخیره بدن (۱۰ و ۶ و ۷ و ۱۷ ـ ۱۵) میگردد .

از مطالعاتی که بر روی انسان انجام گردیده نتیجه گرفته شده است که‌اغلب‌نوزادان مادرانی که دچار کم‌خونی هستند دچار کمبود آهن میباشند (۱۸) همچنین کم‌خونی مادر در دوران‌حاملگی بر روی بوجودآمدن کم‌خونی در سال اول زندگی طفل نیز اثردارد (۱).

از مطالعاتی که بر روی حیوانات بعمل آمده است کمبود آهن در دوران حاملگی و شیردهی سبب کم‌خونی شدید و توقف رشد در نوزادان آنها گردیده است (۲ و ۱۳) .

این مطالعات اغلب با دادن‌شیر (غذائی که حاوی مقدار کمی آهن است) به‌حیوان حامله و شیرده انجام گردیده است . ولی اطلاعات جدید در مورد احتیاجات‌غذائی موش دلالت بر ناکافی بودن شیر بعنوان تنها ماده منحصربفرد در رژیم موش می‌نماید ، لذادر بررسی‌کنونی رژیمی که برای موشهای حامله و شیرده بکار برده شده است حاوی‌تمام‌عناصر لازم جهت حیوانات بوده و فقط‌از نظرآهن کافی نبوده است . جدول شماره ۱

هدف از بررسی حاضر ، مطالعه اثر کمبود آهن در دوران حاملگی و همچنین در یک دوره حاملگی باضافه یک دوره شیردهی بر روی وضع آهن در بدن حیوانات‌می‌باشد . برای تعیین اینکه کمبود آهن در کدام دوران حاملگی و یا حاملگی باضافه شیردهی ،اثربیشتری

بر روی حیوانات دارد ، آهن رژیم هم در دوران حاملگی و هم در هر دو دوران حاملگی و شیردهی در غذای حیوان کاهش‌داده شده است .

جدول‌شماره ۱ ــ ترکیب جیره غذائی مصرف شده در گروههای مختلف

مواد	جیره غذائی گروه کنترل (درصد)	جیره غذائی با کمبود آهن (درصد)
کازئین	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰
سوکروز	۲۹/۷۰	۲۹/۷۶
نشاسته	۲۹/۷۰	۲۹/۷۶
نمک مخلوط	۵/۴۸	۵/۴۸
ویتامین مخلوط	۱/۰۰	۱/۰۰
روغن ذرت	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰
سلولز	۲/۰۰	۲/۰۰
سولفات فروز	۰/۱۲	—
کل	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰

ترکیب غذای بکار برده شده در جدول شماره ۱ نشان داده شده‌است (۱۲) درغذای موشهای کنترل ۲۴۵ میلی‌گرم آهن و در غذای موشهائی که جهت ایجاد کمبود آهن در نظر گرفته شده بودند ۸ میلی‌گرم بازاء هر کیلوگرم غذا اضافه گردید . در طول این مقاله به گروههای مختلف مطابق آنچه که در جدول شماره ۲ آمده است اشاره خواهد شد .

غذا و آب‌مقطر بطور دلخواه در اختیار حیوانات قرار داده شد . در روزهای ۲۱و۲۲ حاملگی حیوانات جهت انجام وضع حمل مورد بازدید قرار گرفتند و پس‌از وضع حمل از انتهای دم مادر جهت تعیین هماتوکریت خون گرفته شده سپس مادر را بوسیله کلروفرم مختصرا" بیهوش‌کرده و سپس خون از ورید باب جهت تعیین آهن سرم و ظرفیت تام ترکیبی پلاسما یا سرم با آهن TIBC گرفته شد . آهن سرم و TIBC نیز بوسیله روش

Hamlin,Olson (۱۴) تعیین شده است. سپس کبد و طحال مادر پس از وزن کردن بمدت ۴۸ ساعت در حرارت ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد خشک گردید. نمونه خشک شده با اسید نیتریک غلیظ و اسیدسولفوریک (به‌نسبت ۴ به ۱) هضم شده و حجم‌آخر را باآب مقطر به ۵ میلی‌لیتر رسانده و سپس مقدار آهن آن بوسیله جذب اتمی* تعیین شده است.

روش تحقیق:

موشهای ماده‌ای که وزنشان حدود ۲۰۰ تا ۲۲۰ گرم بود در قفسهای پولادی زنگ نزن قرار داده شده و پس از حاملگی بطوراتفاقی در گروههای مربوط طبق جدول شماره ۲ در قفسهای جداگانه گذارده شدند.

جدول شماره ۲ ــ تقسیم‌بندی گروههای مختلف، حامله، حامله و شیرده، غیرحامله‌و غیر شیرده‌جهت آزمایش

طول دوران مطالعه	۲۱ روز (یکدوره‌ٔ حاملگی)				۲۱ + ۱۸ = ۳۹ روز (یکدوره حاملگی بعلاوه یکدوره شیردهی)			
وضعیت حاملگی یا شیردهی	حامله 1(P)		غیرحامله 2(NP)		شیرده 3(L)		غیرشیرده 4(NL)	
نوع رژیم	کنترل	کمبود آهن	کنترل	کمبود آهن	کنترل	کمبود آهن	کنترل	کمبود آهن
علامت‌اختصاری	(CP)	(DP)	(CN)	(DN)	(C-CL)	(D-DL)	(C-CN)	(D-DN)
تعداد حیوان	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸

* Perfin Elmer 303 Atomic Absorption.

1. Pregnant (P)
2. Non-Pregnont (NP)
3. Lacdating (L)
4. Non-Lactating (NL)

بطوریکه در جدول مشاهده میشود حیوانات مورد بررسی به چهار گروه زیر تقسیم گردیده‌اند: ۱ ــ حامله ۲ ــ غیرحامله ۳ ــ شیرده ۴ ــ غیرشیرده، ضمنا" هر گروه نیز به دو گروه کنترل که غذای حاوی آهن کافی و گروهی که غذای حاوی آهن کم دریافت میداشتند تقسیم گردیدند.

بلافاصله پس از زایمان، گروه دیگری از مادران که در گروه شیرده‌ها قرار داشتند تا آخر دوران شیردهی بر روی غذاهای حاوی آهن کافی و یا با آهن کم قرار داده شدند.

در روز ۱۸ شیردهی خون از دم مادرها جهت تعیین هماتوکریت گرفته شد و مادر بوسیله کلروفرم مختصرا" بیهوش گردیده و سپس خون از ورید باب جهت تعیین آهن‌سرم و TIBC گرفته شد. مقدار آهن در کبد و طحال خشک و بطریقی که قبلا" ذکر شد تعیین گردیده است.

بحث و نتیجه:

حامله: در این مطالعه‌همچنانکه انتظار میرفت، حیوانات حامله غذای بیشتری مصرف و اضافه وزن بیشتری از غیر حامله‌ها داشتند.

پس‌از وضع حمل کبد گروه DP رنگ پریده و حاوی آهن کمتری از گروه CP بوده‌است. وزن کبد و طحال هر دو گروه حامله CP و DP با هم تفاوتی نداشت ولی بیش از غیر ــ حامله‌ها بود. این اضافه وزن ممکن است مربوط به اختلاف غذائی نبوده و احتمالا" در نتیجه افزایش فعالیت متابولیکی در دوران حاملگی باشد. دیگران نیز افزایش وزن کبد در حیوان حامله را گزارش داده‌اند. (۷)

از آهن موجود در کبد و طحال بعنوان شاخص ذخیره آهن استفاده شد و تجزیه و تحلیلی که انجام‌گردید نشان‌داد که حاملگی یا کمبود آهن در غذا به‌تنهائی سبب‌کاهش میزان آهن در طحال (و نه در کبد) میگردد. ولی توام بودن حاملگی با کمی آهن در غذا سبب کاهش‌آهن هم در کبد و هم در طحال خواهد گردید (جدول شماره ۳).

این یافته‌ها دلالت بر این می‌نماید که در کمبود آهن، آهن موجود در طحال بیش از آهن موجود در کبد در دسترس و قابل برداشت است.

در مطالعه فعلی کاهش ذخیره آهن در حیوانات حامله همراه با کاهش میزان هماتوکریت بود. چون درحیوانات حامله کنترل (CP) کاهشی در هماتوکریت‌مشاهده نشد، لذا میتوان چنین نتیجه گرفت که فقدان آهن در غذا (نه استرس حاملگی) بر روی

جدول شماره ۳ ــ نتایج بدست آمده از آزمایشات انجام شده درموشهای حاملهوغیرحامله

گروه (تعداد در هر گروه ۸ حیوان)		کبد		طحال		هماتوکریت (درصد)	آهن سرم (میکرو گرم درصد)	TIBC میکروگرم (درصد)
		وزن خشک (گرم)	کل آهن (میکرو گرم)	وزن خشک (گرم)	کل‌آهن (میکرو گرم)			
حامله	CP	۲/۸۳۷	۱۸۷۵/۶	۰/۱۷۳	۶۳۰/۹	۳۹/۶	۳۳۹	۴۹۵
		*±۰/۱۱۲	± ۱۲۳	±۰/۰۴۵	±۴۱/۹	± ۱/۷	± ۳۳	± ۲۷
	DP	۲/۷۵۷	۴۵۵/۸	۰/۱۵۷	۴۰۲/۸	۲۷/۸	۲۱۲	۳۹۳
		*±۰/۰۵۶	±۴۷/۳	۰/۰۱۴	±۵۵/۱	± ۲	± ۵۶	± ۶۳
غیرحامله	CN	۲/۴۱۸	۱۷۰۴/۶	۰/۱۳۷	۸۵۰/۷	۴۷/۱	۲۵۲	۳۸۴
		*±۰/۰۷۸	±۱۲۸/۵	±۰/۰۰۷	±۳۰/۷	± ۰/۹	± ۲۵	±۲۰
	DN	۲/۲۱۴	۱۴۲۵	۰/۱۱۷	۶۸۱/۸	۴۵/۶	۲۳۸	۳۳۷
		*±۰/۱۰۲	± ۸۴	۰/۰۰۴	± ۳۳/۷	± ۱	± ۲۹	± ۲۴

خطای معیار *

میزان هماتوکریت اثر دارد.

میزان TIBC در حامله کنترل (CP) بیش از غیرحامله کنترل (CN) بود و این نشان می‌دهد که در حاملگی غلظت ترانسفرین که مسئول حمل آهن است افزایش مییابد تا بدینوسیله آهن بیشتری بتواند جذب شود. در حیوانات حاملهای که بر روی رژیم فاقد آهن بودند افزایش قابل‌انتظار در میزان TIBC مشاهده نشد و این ممکنست در نتیجه کاهش سنتز ترانسفرین باشد.

شیرده :

در دوران آخر شیردهی ، حیواناتی که در دوران حاملگی و شیردهی بر روی غذای حاوی آهن کم بودند (D-DL) آهن کمتری در کبد ، طحال و سرم داشتند و هماتوکریت آنها نیز پائین‌تر از گروه کنترل که در سرتاسر دوران حاملگی و شیردهی غذای حاوی‌آهن مصرف میکردند (C-CL) بوده است . این اختلافات درنتیجه کمبودآهن در دوران استرس میباشد (جدول شماره ۴) .

جدول شماره ۴ ــ نتایج بدست آمده از آزمایشات انجام شده در موشهای شیرده و غیرشیرده

گروه (تعداد در هر گروه ۸ حیوان)		کبد		طحال		هماتوکریت (درصد)	آهن سرم میکروگرم	TIBC میکروگرم (درصد)
		وزن خشک (گرم)	آهن کل (میکرو گرم)	وزن خشک (گرم)	آهن کل (میکرو گرم)			
شیرده	C-CL	۳ ۳۰۶	۲۰۵۰/۲	۰/۱۲۹	۶۶۳/۸	۴۷/۱	۳۱۲	۴۵۶
		±۰/۱۰۱*	±۱۱۷/۱	±۰/۰۰۳	± ۵۵/۲	± ۱/۱	± ۴۰	± ۴۶
	D-DL	۲/۸۴۳	۳۴۰	۰/۱۲۵	۲۰۵/۳	۳۸/۲	۹۲	۳۴۱
		±۰/۱۰۷	±۱۵/۵	±۰/۰۰۵	± ۲۰	± ۱	± ۱۲	± ۴۸
غیرشیرده	D-CN	۲/۲۳۷	۱۵۴۱/۰	۰/۱۱۱	۹۴۲/۵	۴۷/۴	۳۴۶	۵۱۰
		±۰/۰۷۷	±۱۴۱/۹	±۰/۰۰۳	± ۷۶/۳	± ۱/۲	± ۲۱	± ۲۵
	D-DN	۲/۳۲۷	۱۲۹۲/۲	۰/۱۱۹	۵۷۷/۳	۴۴/۸	۲۶۵	۴۷۳
		±۰/۰۹۴	±۵۷/۸	±۰/۰۰۴	±۴۷/۶	± ۰/۷	± ۱۶	± ۳۱

* خطای معیار

مقایسه حامله و شیرده:

برای ارزیابی اثرات استرس حاملگی و یا شیردهی وضع آهن حیوانات دوگروه‌کنترل در آخر دوران حاملگی (CP) یا آخر دوران شیردهی (C-CL) مقایسه گردید. حیوانات حامله هماتوکریت کمتری از حیوانات شیرده داشتند و چون اختلاف دیگری بین گروه حامله کنترل و شیرده کنترل (C-CL) مشاهده نشد، میتوان چنین نتیجه گرفت که اثر استرس حاملگی و شیردهی بر روی وضع آهن تقریبا" مشابهند.

از مقایسه وضع آهن در دو گروه حامله و شیرده‌ایکه غذای حاوی آهن کم مصرف‌کرده بودند (D-DL, DF) چنین استنباط میشود که اثر کمبود آهن در هر دو دوران (D-DL) اثرات بیشتری داشته است.

بطورکلی نتایج حاصله از این مطالعه علاوه‌بر اینکه اهمیت کافی بودن آهن مصرفی را در دوران استرس تولیدمثل نشان میدهد، این مطلب را نیز آشکار می‌کند که اثرات سوء کمبود آهن برروی پارامترهای اندازه‌گیری شده در حیواناتی که در هر دو دوره حاملگی و شیردهی بر روی غذاهای فاقد آهن بودند بیش از حیواناتی بود که فقط در دوره حاملگی از این غذا استفاده میکرده‌اند.

جدول شماره ۵: سطح معنی‌دار بودن در شیرده و غیرشیرده

وزن خشک کبد	سطح معنی‌دار بودن
C-CL > C-CN	P < ۰/۰۰۱
C-CL > C-DL	P < ۰/۰۲
C-CL > C-CN	P < ۰/۰۰۱
D-DL > D-DN	P < ۰/۰۱
وزن خشک طحال	
C-CL > C-CN	P < ۰/۰۰۱
آهن موجود در کبد	
C-CL > C-CN	P < ۰/۰۱
C-CL > D-DL	P < ۰/۰۰۱
C-CL > C-CN	P < ۰/۰۵
D-DN > D-DL	P < ۰/۰۰۱
آهن موجود در طحال	
C-CN > C-CL	P < ۰/۰۲
C-CL > D-DL	P < ۰/۰۰۱
C-CN > D-DN	P < ۰/۰۱
C-CN > C-CL	P < ۰/۰۲
D-DN > D-DL	P < ۰/۰۰۱
هماتوکریت	
C-Cl > D-DL	P < ۰/۰۰۱
آهن سرم	
C=CL > D-DL	P < ۰/۰۰۱
C-CN > D-DN	P < ۰/۰۲
D-DN > D-DL	P < ۰/۰۰۱
حامله و شیرده (هماتوکریت)	
C-CL > CP	P < ۰/۰۱
D-DL > CP	P < ۰/۰۰۱

REFERENCES

1 - Afonina, L.C.(1956). Characteristic of the neonatal period and subsequent developing of infants whose mothers had anemia during pregnancy. Pediatrija No.P. 59,(Cited in Nutr. Abst. Rev. 35: 1121-1124).

2 - Alt, H.L.(1938). Iron deficiency in pregnant rats , and its effect on young. Am. J. Dis. Child. 56: 975 - 979.

3 - American Medical Association . (1968).Committee on iron deficiency.Iron deficiency in the United states. J. Am. Med. Assoc 203: 119-112.

4 - Anonymous.(1969). Total dose iron infusion. Nutr.Rev. 27:193-195.

5 - Apte,S.V. and L. Lyengar(1970). Absorption of dietary iron in pregnancy. Am.J. Clin. Nutr. 23;73-78.

6 - De Leaum N.K.M.,L. Lowenstein, and Y.S. Hsich.(1966). Iron deficiency in normal pregnancy. Medicine 45:291-295.

7 - Ezzekiel,E. and E.H. Morgan.(1963). Milk iron and its metabolism in the lactating rat. J.Physiol. 165: 336-341.

8 - Finch, C.A.(1969). Iron deficiency anemia. Am.J.Clin. Nutr. 22:512-518.

9 - Hahn,P.F., E.L. Carothers, W.J. Darly,M. Martin, C.W. Shepparard, R.O. Cannon, A.S. Beam, P.M. Densen, J.C. Peterson and G.S. Mc.Clellan.(1951). Iron metabolism in human pregnancy as studied with radieactive isotope Fe 59. Am. J. Obst. Gynec. 61:477-482.

10- Hunter,C.A. Jr.(1960). Iron deficiency anemia in pregnancy. Surg. Gynec. Obst. 110:210-215.

11- Maniral, Hap.S. and K.A. Khaleque.(1969). Anemia in East Pakistan, J. Trop. Hyg.72:192-196.

12- Nutrition Requirements of Laboratory Animals. (1962). National research Council Publication 990.

13- O, Dell, B.L. B.C. Hardwick and G. Reynalds.(1961) . Mineral deficiencies of milk and Congenital malformation in the rat. J.Nutr. 73;151-157.

14- Olson, O. and W.B. Hamlin.(1969). A new method for serum iron and total iron binding capacity by atomic absorption Spectrophotemetery. J. Clin. Chem. 15;438-441.

15- Pritchard,J.A.(1956). Changes in the blood volum during pregnancy and delivery.Anesthesiology 26:393-396.

16- Pritchard,J.A.,R.M. Baldwin,J.C. Dickey and M.W. Kenneth.(1962). Blood Volum changes in pregnancy. Am. J. Obst. Gynec. 84:1271-1276.

17- Scott,D.E. and J.A. Pritchard.(1967). Iron deficiency in healthy young college women. J. Am. Med.Assoc.199; 897-900.

18- Sisson, T.R.C. and C.J. Lund.(1958). Influence of maternal iron deficiency on newbecn. Am. J.Clin.Nutr. 6; 376-381.

19- World Health Organisation.(1975). Central of nutritional anemia with special reference to iron deficiency Tech. Rep. Ser.580.

رسید مقاله ۵۸/۸/۲۰