

## تأثیر افزودن مکمل آهن به آغوز بر ایمنی غیرفعال و فراسنجه‌های خونی گوساله‌های نوزاد شیری

محمود کوچک<sup>۱</sup>، سید نورالدین طباطبایی<sup>۲</sup>، غلامرضا قلمکاری<sup>۲</sup> و مهرداد مدرسی<sup>۲</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد خوراسگان

۲- استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد خوراسگان

### چکیده

این آزمایش به منظور تعیین تاثیر مکمل آهن بر انتقال ایمنی غیر فعال و فراسنجه‌های خونی گوساله‌های تازه متولد شده اجرا شد. بدین منظور از ۳۶ گوساله تازه متولد شده نژاد هلشتاین در قالب یک طرح کاملاً تصادفی به سه گروه ۱۲ تایی تقسیم شدند: گروه اول (شاهد)، گروه تیماری دوم که به میزان ۲۰ میلی گرم از مکمل سولفات آهن در آغوز مصرفی وعده اول بهره می برد و گروه سوم تیماری که از ۴۰ میلی گرم مکمل سولفات آهن در آغوز وعده اول بهره می گرفت. از تمام گوساله‌ها در ۳ زمان مختلف که شامل زمان صفر (قبل از مصرف آغوز)، ۲۴ ساعت بعد از تولد و یک هفته بعد از تولد، نمونه گیری از خون به عمل آمد. فراسنجه‌های خونی و غلظت ایمونوگلوبولین‌های (A، M، G) سرم در این ۳ زمان اندازه گیری شد. نتایج نشان می دهد که استفاده از آهن اثر معنی داری ( $P < 0.05$ ) بر فراسنجه‌های خونی دارد. میانگین سطح هموگلوبین، هماتوکریت، شمار گلبول‌های قرمز و فریتین ۲۴ ساعت پس از تولد در گروهی که از ۴۰ میلی گرم آهن در آغوز وعده اول استفاده می کردند بیشترین و در گروه شاهد کمترین بود. نتایج نشان دادند استفاده از مکمل آهن تاثیر معنی داری بر افزایش جذب ایمونوگلوبولین‌های A، M، G و در ۲۴ ساعت پس از تولد ندارد ( $P > 0.05$ ).

**کلمات کلیدی:** گوساله، ایمنی غیرفعال، ایمونوگلوبولین، آغوز، آهن و فراسنجه‌های خونی

### مقدمه

در حیوانات و به ویژه نشخوارکنندگان، ساختمان آناتومیکی و بافت شناسی جفت به گونه‌ای است که امکان انتقال پادتن از این طریق به جنین وجود ندارد (آرگلو و همکاران ۲۰۰۵؛ سانگلید، ۲۰۰۳). همچنین در هنگام تولد به دلیل افزایش میزان گلوکوکورتیکوئیدها ایمنی سلولی تضعیف می شود (سانگلید، ۲۰۰۳). مرگ و میر گوساله‌های تازه متولد شده در حال حاضر هم یک مشکل جدی است و میران آن بالا می باشد به طوریکه میزان مرگ و میر گوساله‌های تازه متولد شده در انگلستان ۷/۸٪، در آمریکا ۹/۴ تا ۱۳/۱٪ و در ژاپن ۶/۳٪ گزارش شده است. اولین دلیل برای این میزان مرگ و میر بالا ابتلاء به عفونت‌ها است (کامادا، ۲۰۰۷). تغذیه با مکمل آهن در گوساله‌های تازه متولد شده موجب افزایش سلامت، کاهش مرگ و میر و افزایش هماتوکریت و هموگلوبین خون آنها می شود. با وجود اینکه آهن جهت رشد مناسب و مقاومت در برابر

عفونت‌ها نیاز است، اما شیر از لحاظ این ماده معدنی فقیر است و نمی‌تواند به طور کامل نیازهای گوساله را تامین کند. لذا در این مطالعه تاثیر افزودن مکمل آهن به آغوز وعده اول و تاثیر آن بر فراسنجه‌های خونی-ایمنی گوساله‌های نوزاد شیری مورد بررسی قرار گرفته است.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق با استفاده از ۳۶ رأس گوساله (۱۲ رأس نر و ۲۴ رأس ماده) از نژاد هلشتاین در یک واحد دامپروری شیری در حومه شهر اصفهان انجام گرفت. آغوز به میزان ۲ لیتر و با توجه به نوع تیمار با استفاده از بطری سرپیستانک دار خورانیده می‌شد. گوساله‌ها به طور تصادفی به ۳ گروه تقسیم شدند. گروه اول شاهد (بدون مکمل)، گروه دوم مخلوط با آغوز مصرفی وعده اول به میزان ۲۰ میلی گرم و گروه سوم مخلوط با آغوز مصرفی وعده اول به میزان ۴۰ میلی گرم از تمام گوساله‌ها قبل از مصرف آغوز، ۲۴ ساعت بعد از تولد و یک هفته بعد از تولد خونگیری به عمل آمد.

## اندازه گیری فراسنجه

فراسنجه‌های خونی مورد ارزیابی در این آزمایش شامل اندازه گیری هماتوکریت، هموگلوبین و شمارش گلبول‌های قرمز بود. هماتوکریت به روش میکروهماتوکریت، هموگلوبین به وسیله کیت مخصوص و شمارش گلبول‌های قرمز از طریق روش استاندارد دستی مورد ارزیابی قرار گرفت. ایمونوگلوبولین‌های مدنظر از روش انتشار ایمنی شعاعی یک طرفه ۱ با استفاده از پلت‌های شرکت بهار افشان تهران اندازه گیری شدند. در این آزمایش فریتین سرم با روش الایزا و با استفاده از کیت‌های تجاری مونوباند ۲- آمریکا اندازه گیری شد. با توجه به متغیر بودن کیفیت آغوز جهت افزایش دقت آزمایش از پارامتری به نام بازده جذب ظاهری ایمونوگلوبولین‌ها در طی ۲۴ ساعت اول زندگی استفاده شد. که برای نمونه با استفاده از رابطه زیر بازده جذب ظاهری IgG بدست آمد (کوئلی و همکاران، ۱۹۹۸).

$$\text{غلظت IgG سرم (mg/ml)} \times \text{حجم سرم (لیتر)} \times \text{وزن بدن (کیلو گرم)} = \text{بازده جذب ظاهری} \times 100$$
$$\text{IgG مصرفی (گرم)}$$

داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS داده‌های حاصله تجزیه و تحلیل شد که این روش‌ها عبارت بودند از: بررسی تفاوت کلی بین میانگین تیمارها به وسیله روش تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تیمارها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن که در سطح ۵٪ مشخص گردید.

## نتایج و بحث

نتایج مربوط به فراسنجه های خونی در ۳ زمان نمونه گیری در جدول ۱ آمده است. نتایج نشان می دهد که تفاوت معنی داری ( $P > 0/05$ ) بین گروه تیماری از لحاظ سطح هماتوکریت، هموگلوبین، شمار گلبول های قرمز و فریتین سرم در زمان صفر (قبل از مصرف آغوز) وجود ندارد. در زمان ۲۴ ساعت پس از تولد، میانگین سطح هماتوکریت، هموگلوبین، شمار گلبول های قرمز و فریتین در گروه سوم نسبت به گروه شاهد بیشتر بود ( $P < 0/05$ ).

همان طور که در جدول ۲ آمده است، غلظت ایمونوگلوبولین A, G, M قبل از مصرف آغوز به حدی پایین بود که حلقه در پلت های SRID تشکیل نشد. و تقریباً میزان این فراسنجه ها را در زمان صفر تقریباً صفر در نظر گرفتیم. اما بعد از ۲۴ ساعت اگرچه گوساله های گروه سوم نسبت به گروه دوم و گروه شاهد دارای میانگین غلظت بالاتری از ایمونوگلوبولین G در سرم خود بودند ولی این اختلاف میانگین ها از لحاظ آماری ( $p > 0/05$ ) معنی دار نبود.

جدول ۱- میانگین های سطح هماتوکریت، هموگلوبین، شمار گلبول های قرمز و فریتین خون گوساله ها در زمان های مختلف پس از تولد

فراسنجه	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	خطای استاندارد
<b>هماتوکریت (%)</b>				
ساعت صفر	۳۷/۳۳ <sup>a</sup>	۳۶/۸۳ <sup>a</sup>	۳۷/۶۶ <sup>a</sup>	۱/۳۲۳
ساعت ۲۴	۳۰/۴۷ <sup>b</sup>	۳۱/۶۱ <sup>ab</sup>	۳۵/۶۹ <sup>a</sup>	۱/۰۷۵
یک هفته	۳۱/۶۶ <sup>a</sup>	۳۳/۵۸ <sup>a</sup>	۳۶/۸۳ <sup>a</sup>	۱/۰۶۲
<b>هموگلوبین (g/dl)</b>				
ساعت صفر	۱۱/۹۶ <sup>a</sup>	۱۲/۱۷ <sup>a</sup>	۱۱/۰۲ <sup>a</sup>	۰/۴۱
ساعت ۲۴	۱۰/۱۵ <sup>b</sup>	۱۰/۲۲ <sup>b</sup>	۱۱/۹۹ <sup>a</sup>	۰/۳۶
یک هفته	۱۰/۲۹ <sup>b</sup>	۱۱/۰۱ <sup>ab</sup>	۱۲/۱۹ <sup>a</sup>	۰/۳۴
<b>شمار گلبول های قرمز (<math>10^6 / \mu l</math>)</b>				
ساعت صفر	۹/۸۲ <sup>a</sup>	۱۰/۳۷ <sup>a</sup>	۱۰/۱۷ <sup>a</sup>	۰/۴۸
ساعت ۲۴	۷/۹۶ <sup>b</sup>	۸/۵۵ <sup>ab</sup>	۹/۹۸ <sup>a</sup>	۰/۳۷
یک هفته	۸/۲۱ <sup>a</sup>	۹/۱۲ <sup>a</sup>	۱۰/۱۰ <sup>a</sup>	۰/۳۹
<b>فریتین (ng/ml)</b>				
ساعت صفر	۲۹/۰۴ <sup>a</sup>	۲۹/۳۹ <sup>a</sup>	۲۸/۲۰ <sup>a</sup>	۰/۴۳
ساعت ۲۴	۲۱/۰۶ <sup>b</sup>	۲۳/۳۹ <sup>ab</sup>	۲۴/۰۹ <sup>a</sup>	۰/۵۳
یک هفته	۱۷/۶۱ <sup>a</sup>	۱۹/۳۸ <sup>a</sup>	۲۰/۱۵ <sup>a</sup>	۰/۵۱

میانگین ها در هر سطر با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی دار ( $p < 0/05$ ) می باشد.

جدا از بحث گروه‌های تیماری، در بین زمان‌های مختلف نمونه گیری زمان صفر بالاترین درصد هماتوکریت هموگلوبین و شمار گلبول‌های قرمز را به خود اختصاص داده است. طبق گزارش مولبرگک و همکاران (۱۹۷۵) حجم خون گوساله‌ها ۸/۴٪ وزن بدن آنها می‌باشد اما بعد از مصرف آغوز این حجم به ۹/۳٪ افزایش می‌یابد، با افزایش حجم خون موجب رقیق شدن هموگلوبین می‌شود و میزان هموگلوبین و گلبول‌های قرمز را پایین می‌آورد و طبق گزارش پیترز و ماهان که بیان نمودند تغییرات سطح هماتوکریت عموماً شبیه به تغییرات سطح هموگلوبین است، می‌توان به این نکته رسید که کاهش سطح هموگلوبین و هماتوکریت، ۲۴ ساعت بعد از تولد طبیعی است. کیوم و تانابی (۱۹۹۶) نیز با مطالعه بر روی گوساله‌های تازه متولد شده و افزودن ۴۰ میلی‌گرم سولفات آهن به آغوز و شیر آنها گزارش کردند که این روش موجب افزایش معنی‌دار سطح هموگلوبین و هماتوکریت خون گوساله‌ها در سن ۲ تا ۱۰ روزگی می‌شود. مطالعات متعددی این نتایج را که استفاده از مکمل آهن در چند روز اول زندگی موجب افزایش سطح فریتین و آهن سرم خون گوساله‌ها می‌شود، تایید می‌کند (راجورا و همکاران، ۱۹۹۵؛ استاندهرت و تیوشر، ۲۰۰۳؛ مهری و همکاران، ۲۰۰۴). غلظت ایمونوگلوبولین‌ها قبل از مصرف آغوز همان‌گونه که در جدول ۲ آمده است به حدی پایین بود که حلقه در پلت‌های SRID تشکیل نشد. نکته قابل ملاحظه در خصوص جذب ایمونوگلوبولین‌ها طبق گزارش کوئیلی و همکاران (۱۹۹۵) بازده جذب ظاهری در طی ۲۴ ساعت اول زندگی است.

جدول ۲- میانگین‌های غلظت ایمونوگلوبولین‌های سرم خون گوساله‌ها در زمان‌های مختلف پس از تولد

فراسنجه	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	خطای استاندارد
<b>ایمونوگلوبولین G</b>				
ساعت صفر	<۱	<۱	<۱	--
۲۴ ساعت	۱۴/۳۳۳ <sup>a</sup>	۱۵/۵ <sup>a</sup>	۱۶/۴۱۷ <sup>a</sup>	۰/۶۶
یک هفته‌گی	۶/۹۱۶	۸/۰۸۳	۸/۸۲۳	۰/۳۶
<b>ایمونوگلوبولین M</b>				
ساعت صفر	<۱	<۱	<۱	--
۲۴ ساعت	۱/۵۸ <sup>a</sup>	۱/۸۹۱ <sup>a</sup>	۱/۵۸۳ <sup>a</sup>	۰/۰۷۵
یک هفته‌گی	۰/۹۴۱ <sup>a</sup>	۱/۰۲۵ <sup>a</sup>	۱/۰۳۳ <sup>a</sup>	۰/۰۳۵
<b>ایمونوگلوبولین A</b>				
ساعت صفر	<۱	<۱	<۱	--
۲۴ ساعت	۰/۴۰۶ <sup>b</sup>	۰/۵۱۶ <sup>ab</sup>	۰/۵۵۴ <sup>a</sup>	۰/۰۲۶
یک هفته‌گی	۰/۲۰۲ <sup>b</sup>	۰/۳۰۸ <sup>a</sup>	۰/۳۵۵ <sup>a</sup>	۰/۰۱۸

میانگین‌ها در هر سطر با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار ( $p < 0.05$ ) می‌باشد.

جدول ۳- میانگین جذب ظاهری ایمونوگلوبولین ها (درصد)

فراسنجه	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	خطای استاندارد
میانگین جذب ظاهری IgG	۳۵/۷۸۵	۳۶/۴۴۵	۳۹/۲۹۲	۱/۸۴
میانگین جذب ظاهری IgM	۳۶/۳۵۵	۳۸/۸۹۹	۳۸/۹۱۹	۱/۹۱
میانگین جذب ظاهری IgA	۳۳/۲۳۹	۳۵/۴۰۰	۳۶/۷۲۸	۱/۹۴

میانگین ها هر سطر بدون حرف فاقد اختلاف معنی دار ( $p > 0.05$ ) می باشد.

طبق گزارش بوش و استالی (۱۹۸۵) جذب ایمونوگلوبولین بوسیله فرایند پینوسیتوزی انجام می گیرد. و از طرفی طبق گفته فوربس و رینا (۱۹۷۲) که آهن می تواند موجب افزایش فعالیت پینوسیتوزی در موش شود، می توان این افزایش نسبی غیر معنی دار در بازده جذب ظاهری ایمونوگلوبولین ها را انتظار داشت. افزایش معنی دار غلظت ایمونوگلوبولین A و G در گروه سوم، نسب به گروه شاهد و همچنین افزایش غیر معنی دار غلظت ایمونوگلوبولین M را در سن یک هفتهگی را با توجه به گزارش دوری و همکاران (۱۹۷۹) که نشان دادند گوساله ها از ۳۶ ساعت پس از تولد قادر به تولید ایمونوگلوبولین می باشند و با توجه به سطح فریتین در این سن و نتایج قریشیان و همکاران (۱۳۸۳) که گزارش کردند در زمان کاهش فریتین میزان ایمونوگلوبولین G و A به طور معنی داری کاهش می یابد.

## منابع

۱- قریشیان م، کریمی م، بوتراپی ض. ۱۳۸۳. بررسی میزان ایمونوگلوبولین های A، G، M در کم خونی ناشی از

فقر

آهن. مجله دانشکده علوم پزشکی گناباد، ۱۰: ۹-۵.

2-Arguello A, Castro N, Capote J. 2005. Evaluation of a color method for testing immunoglobulin G concentration in goat. Journal of Dairy Science, 88: 1752-1754.

3-Bush TE, Staley TE. 1980. Absorption of colostral immunoglobulin in newborn calves. Journal of Dairy Science, 63: 672-680.

4-Devery JE, Davis CL, Larson BL. 1979. Endogenous production of immunoglobulin IgG1 in newborn calves. Journal of Dairy Science, 62: 1814-1818.

5-Forbes GB, Reina JC. 1972. Effect of Age on Gastrointestinal Absorption (Fe, Sr, Pb) in the Rat. Journal of Nutrition, 102: 647-652.

6-Kume S, Tanabe S. 1996. Effect of supplemental lactoferrin with ferrous iron on iron status of newborn calves. Journal of Dairy Science, 79:454-464.

7-Mohri M, Sarrafzadeh F, Seifi HA, Farzaneh N. 2004. Effect oral iron supplementation on some haematological parameters and iron biochemistry in neonatal dairy calves. Comparative clinical, 15:165-168.

**8-Möllerberg L, Ekman L, Jacobsson SO. 1975.** Plasma and volume in the calf from birth till 90 days of age. *Acta veterinaria scandinavica*, 16: 178-185.

**9-Rajora VS, Pachauri S, Gupta GC. 1995.** Use of iron preparation in anemia associated with anorexia in dairy cattle. *Indian Journal of veterinary medicine*, 15: 1-4.

**10-Sangild PT. 2003.** Uptake of colostral immunoglobulins by the compromised newborn farm animal: a review. *Acta Veterinaria Scandinavica, Supplement*. 98: 105-122.

**11-Scheidegger HR. 1973.** Variations in the red blood picture and serum iron concentration in Simmental calves. *Schweiz Arch Tierheilkd*, 115: 483-497.

**12-Kamada H, Nonaka I, Ueda Y, Murai M. 2007.** Selenium addition to colostrum increases immunoglobulin G absorption by newborn calves. *Journal of Dairy Science*, 90: 5665-5670

## The Effect of Iron Addition to Colostrum on Passive Immunity and Hematological Parameters in Newborn Calves

M. Kochak<sup>1</sup>, S.N. Tabatabaei<sup>2</sup>, G.R. Ghalamkari<sup>2</sup> and M. Modaresi<sup>2</sup>  
1. M. Sc. of Animal Science, Islamic Azad University, Khorasgan Branch  
2. Agricultural Faculty, Islamic Azad University, Khorasgan Branch

### Abstract

This study was designed to evaluate the effect of ferrous iron on hematological parameters and passive immunity using a completely randomized design. Thirty six Holstein calves were fed colostrums containing 0 (control), 20(T1) and 40(T2) mg iron in the form of ferrous iron. Blood samples were collected at birth (prior to colostrum usage), 24 h and one week after birth. Hematological parameters (hemoglobin, hematocrit, red blood cell, ferritin) and serum Ig (IgG, IgM, IgA) concentrations were assessed. Control calves that received colostrums without supplement, at 24 h after birth had lower ( $P<0.05$ ) hematological parameters than T1 and T2 groups. No significance was found between T1 and T2 for RBC, hematocrit and ferritin, while was found hemoglobin parameter at 24h after birth in T2 was higher ( $P<0.05$ ) than T1. Ad ferrous iron to colostrum did not affect ( $P>0.05$ ) IgM, IgG absorption from the intestines of newborn calves. Calves receiving T2, had higher ( $P<0.05$ ) serum IgA concentration at 24h of age than control and T1, but Iron had no effect ( $P>0.05$ ) on apparent efficiency of IgA absorption. In the differences among treatment at first week after birth were not significant for hematocrit, RBC and ferritin. The results at one week after birth indicated that levels of hemoglobin, serum IgG and IgA in T2 group's was higher ( $P<0.05$ ) than control group. And no significance was found between groups for IgM concentration at one week of age ( $P>0.05$ ). In conclusion, the use of ferrous iron on colostrum, exhibited the best effects on hematological parameters and relative effect on passive immunity in newborn calves.

**Keyword:** Iron, Passive Immunity, Colostrums, Calf, Hematology