

اندازه گیری میزان مس و ارتباط بین آنها در برخی از اندامها در بزهای بالغ نر و ماده نژاد مخلوط ایرانی

● خلیل بدیعی، استادیار بخش داخلی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز
● ابراهیم اسماعیلی، دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز

تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۷۹ تاریخ پذیرش: خرداد ماه ۱۳۸۰

مقدمه

مس از عناصر مهمی است که نقشهای متفاوتی را در بدن ایفا می‌کند. مس در ساختمان شیمیایی آنزیمهای مهمی مانند سرولوپلاسمین^۱، سیتوکروم اکسیداز^۲ و چند آنزیم مهم دیگر شرکت دارد (۵، ۶). در صورت کمبود مس فعالیت این آنزیمها مختل شده، منجر به بروز علائمی مانند عدم تعادل، فلجی، کاهش رشد، لنگش، تورم مفاصل و در نهایت مرگ در بز می‌شود (۸). مسمومیت با این عنصر در بز موجب کم خونی همولیتیک، زردی و اسهال می‌گردد (۲، ۸). از آنجایی که در مورد میزان طبیعی مس در پلاسما و بافتهای مختلف بز به خصوص بزهای ایرانی گزارشهای اندکی وجود دارد، در دست بودن اطلاعات مربوطه کمک مفیدی در تشخیص موارد پاتولوژیک (کمبود یا مسمومیت با عنصر مس) محسوب می‌گردد. لذا تصمیم گرفته شد که به عنوان یک قدم اساسی میزانهای فوق در دو جنس نر و ماده مشخص شده و روابط غلظتهای یاد شده مس در اندامهای گوناگون در شرایط ایران مورد بررسی قرار گیرند.

مواد و روش کار

ابتدا بزهای سالم نژاد مخلوط از کشتارگاه زرقان و سلطان آباد فارس انتخاب شده و سن (بر اساس فرمول دندانی و تاریخچه) و جنس آنها تعیین گردید. بزهای با محدوده سنی ۳-۴ سال مشخص شده و به منظور بررسی وضعیت سلامت آنها، قبل از کشتار از حیوانات معاینات کلینیکی و ظاهری به عمل آمد تا از سلامت نسبی حیوانات اطمینان حاصل گردد. پس از نشانه‌گذاری بزهای مورد نظر و خونگیری از ورید و داج و قرار دادن خون در داخل لوله‌های خلاء حاوی ماده ضد انعقاد (عاری از مس) لاشه بز مورد نظر بررسی شده و نمونه‌ها از کبد، کلیه، طحال، ماهیچه، قلب و مو تهیه شد. نمونه در ظرفهای تمیز و عاری از آلودگی به صورت جدا از هم در کنار یخ به دانشکده منتقل گردیدند تا مراحل مربوط به اندازه‌گیری انجام شود. در کل نمونه‌ها از ۲۰ رأس بز ماده و ۲۰ رأس بز نر جمع‌آوری شد.

چکیده

به منظور تعیین میزان مس در کبد، کلیه، طحال، ماهیچه، قلب، مو و پلاسما در بزهای نژاد مخلوط ایرانی، ۲۰ رأس بز نر و ۲۰ رأس بز ماده سالم (غیر آبستن و خشک) با محدوده سنی ۳ تا ۴ سال در کشتارگاههای شیراز انتخاب و از آنها نمونه‌گیری به عمل آمد. میزان کل غلظت مس در کبد 28.2 ± 19.09 ppm، کلیه 5.18 ± 1.88 ppm، در طحال 2.95 ± 1.68 ppm، در ماهیچه 3.55 ± 2.78 ppm، در قلب 4.50 ± 1.98 ppm، در مو 10.05 ± 5.74 ppm و در پلاسما 1.18 ± 0.92 ppm ($\mu\text{g/ml}$) به ترتیب تعیین گردید. تفاوت معنی‌داری در غلظت مس در کبد، کلیه، طحال، ماهیچه، قلب، مو و پلاسما بین بزهای نر نسبت به بزهای ماده تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهند ($p > 0.05$). با مقایسه‌ای که بین میزان مس در کبد، کلیه، ماهیچه، قلب، مو و پلاسما انجام گرفت. مشخص گردید که میزان مس کبد بیشتر از اندامهای دیگر مورد اندازه‌گیری بوده است ($p < 0.05$). بالاترین ضریب همبستگی بین میزان مس ماهیچه و میزان مس طحال مشاهده گردید ($p < 0.05$) به طور کلی به نظر می‌رسد که بافتی که از نظر میزان مس در سطح پایین تری قرار دارند ضریب همبستگی آنها بیشتر می‌باشد. کلمات کلیدی: غلظت مس، بافت، بز

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 52 PP:5-7
Measurement of copper concentration and their correlation in some organs of male and female mixed breed Iranian goats
By: Dept of clinical studies, Shiraz Veterinary College, Shiraz Univ. Iran
Copper content of liver, kidney, spleen, muscle, heart, hair and plasma sample of 40 domestic healthy adult (3-4 years) Iranian goats (20 non pregnant, dry female and 20 male) were determined by means of atomic absorption spectrophotometry. Copper concentration in liver, Kidney, spleen, muscle, heart, hair and plasma were 28.2 ± 19.09 ppm, 5.18 ± 1.88 ppm, 2.95 ± 1.68 ppm, 3.55 ± 2.78 ppm, 4.50 ± 1.98 ppm, 10.05 ± 5.74 ppm, 1.18 ± 0.92 ppm ($\mu\text{g/ml}$) respectively. No significant difference was observed in the copper concentration of liver, kidney, spleen, muscle, heart, hair and plasma between two sexes ($p > 0.05$). Copper concentration was significantly higher in liver than those of other organs ($p < 0.05$). Copper concentration was significantly lower in plasma than in liver, kidney and hair ($p < 0.05$). The highest correlation was obtained between spleen and muscle copper concentrations ($r=0.63$, $p < 0.05$). Generally it seem that tissues lower in copper concentration had higher correlation between themselves than those which had higher copper concentration.
Keywords: Copper concentration, Tissue, Goat.

تحقیق با گزارشات مشابه را می توان به نوع خاک منطقه از نظر میزان مس و همچنین گیاهان مورد تغذیه و جنس خاک از نظر محتوای فاکتورهای ثانویه مؤثر بر میزان جذب مس را ذکر کرد که در مناطق مختلف بر میزان مس کبد حیوان تأثیر می گذارند.

در تحقیق کنونی تفاوت معنی داری بین میزان مس در کلیه بزهای نر نسبت به بزهای ماده مشاهده نشده است ($p > 0/05$). Khan و همکاران میزان مس را در کلیه بزهای نر $3/7$ ppm (وزن مرطوب) و در کلیه بزهای ماده $4/19$ ppm (وزن مرطوب) گزارش کردند و نشان داده شد که میزان مس در کلیه بزهای نر با بزهای ماده تفاوت معنی داری را نشان نمی دهد ($p > 0/05$) (۴). در گزارشی در بز میزان مس کلیه $3-6$ ppm (وزن مرطوب) ذکر شده است (۸). در تحقیق کنونی میزان مس کلیه بدست آمده با توجه به مقادیر گزارش شده در حد طبیعی قرار داشت. در این تحقیق بین میانگین میزان مس در طحال بز نر سالم و در طحال بز ماده سالم تفاوت معنی داری مشاهده نشد ($p > 0/05$). گفته شده میزان مس طحال در بز $2/3-2/5$ ppm (وزن مرطوب) می باشد (۸). همچنین گزارش شده، طحال از نظر میزان مس نسبت به بافت های کبد و کلیه میزان کمتری را دارا بوده ولی نسبت به پروستات و تیموس از میزان بیشتری برخوردار است (۱۱). میانگین میزان مس در ماهیچه بزهای نر $3/45 \pm 2/1$ ppm و در بزهای ماده $3/55 \pm 2/78$ ppm با میانگین کلی $3/65 \pm 2/45$ ppm بود که تفاوت معنی داری بین میانگین میزان مس ماهیچه در بزهای نر و ماده مشاهده نشد ($p > 0/05$). Khan و همکاران با تأیید این موضوع میانگین میزان مس ماهیچه در بزهای نر را $2/71$ ppm و در بزهای ماده را $1/65$ ppm گزارش نمودند (۴). Puls میزان مس ماهیچه گوسفندان را $1-1/3$ ppm و میزان مس ماهیچه گاو را $1/2-1/5$ ppm ذکر کرد (۸). با توجه به گزارشات بالا میزان مس ماهیچه در محدوده طبیعی قرار داشت. میانگین میزان مس در قلب بزهای نر سالم و بزهای ماده سالم تفاوت معنی داری را بین بزهای نر و ماده نشان نداد ($p > 0/05$) که در این مورد گزارشی وجود نداشت.

میانگین غلظت مس در موهای بزهای نر و در بزهای ماده تفاوت معنی داری را نشان نداد. میزان مس پشم گوسفند در شرایط طبیعی $2/8-1$ ppm (وزن خشک) و میزان مس موی گاو در شرایط طبیعی $6/7-2/2$ ppm (وزن خشک) گزارش گردیده است (۸).

میانگین میزان مس پلاسما در بز نر $1/9 \mu\text{g/ml} \pm 0/9$ و در بز ماده $1/9 \mu\text{g/ml} \pm 0/9$ و میانگین کلی $1/92 \mu\text{g/ml} \pm 0/118$ بدست آمد که بین بزهای نر و ماده تفاوت معنی داری مشاهده نگردید ($p > 0/05$). Puls میزان مس سرم بز را در شرایط طبیعی $2/1 \mu\text{g/ml} \pm 0/8$ و در گوسفندان میزان طبیعی مس سرم $1/2 \mu\text{g/ml} \pm 0/7$ گزارش کرده است (۸). Smart میزان مس پلاسما را در گاوهای سالم $1/2 \mu\text{g/ml} \pm 0/8$ گزارش کرد (۱۰). در تحقیق کنونی، میزان مس پلاسما در محدوده طبیعی خود قرار داشت و با میزان بدست آمده توسط سایر محققین همخوانی نشان می داد.

در این تحقیق ضریب همبستگی بین میزان مس کبد و پلاسما ($r = 0/21$; $p \leq 0/05$) گزارش گردید که

جدول ۱: میزان مس در بافت های کبد، کلیه، طحال، ماهیچه، قلب، مو و پلاسما در بزهای ایرانی بر حسب

ppm (با تفکیک و بدون تفکیک جنسی)*.

نوع نمونه	جنس	میانگین (± انحراف معیار)	میانگین کلی (± انحراف معیار)
کبد	نر	32±23	28/2±19/09 ^b
	ماده	24/3±13/8	
کلیه	نر	5/4±2/3	5/18±1/92 ^c
	ماده	4/95±1/45	
طحال	نر	2/45±1/35	2/95±1/68 ^a
	ماده	3/45±1/85	
ماهیچه	نر	3/45±3/15	3/55±2/78 ^a
	ماده	3/65±2/45	
قلب	نر	4/9±2/25	4/59±1/98 ^a
	ماده	4/3±1/7	
مو	نر	8/45±5/95	10/05±5/74 ^b
	ماده	11/65±5/2	
پلاسما	نر	1/3±0/9	1/18±0/92 ^d
	ماده	1/09±0/95	

* تعداد کل حیوانات ۴۰ راس (۲۰ راس نر و ۲۰ زاس ماده) بود.

^a - اختلاف معنی دار نسبت به $P < 0.05$.

^b - اختلاف معنی دار نسبت به $P < 0.05$.

^c - اختلاف معنی دار نسبت به $P < 0.05$.

صورت معنی دار دارای میانگین غلظت مس کمتری نسبت به مو و کبد بودند ($p > 0/05$). میزان غلظت مس پلاسما به صورت معنی داری کمتر از میزان مس در کلیه ها می باشد ($p < 0/05$). میزان غلظت مس طحال، ماهیچه، قلب و کلیه به صورت معنی داری کمتر از میزان غلظت مس در مو و کبد می باشد ($p < 0/05$). افزون بر موارد یاد شده نشان داده شد که میزان غلظت مس مو به صورت معنی داری کمتر از میزان غلظت مس کبد می باشد ($p < 0/05$). بالاترین ضریب همبستگی بین میزان غلظت مس ماهیچه و طحال به میزان ($p < 0/05$ و $r = 0/63$) بدست آمد.

بحث

در این تحقیق میانگین میزان مس در بز در دو جنس نر و ماده، تفاوت معنی داری را در کبد نشان ندادند.

Khan و همکاران، در مقایسه میزان مس در کبد بزهای نر و ماده، اختلاف معنی داری را گزارش نمودند (۴). اما Blackly و همکاران تفاوت خاصی را بین میزان مس کبد در دو جنس نر و ماده در گوزنها گزارش نمودند (۱). Puls میانگین میزان مس در کبد بزهای سالم را $150-250$ ppm (وزن مرطوب) ذکر کرد (۸). Nils و Arne میزان مس کبد بز را 19 ± 23 ppm (وزن مرطوب) گزارش کردند (۷). اختلاف در میزان میانگین مس کبد بدست آمده در دو جنس نر و ماده بز در این

میزان مس در پلاسما، نمونه های کبد، کلیه، طحال، ماهیچه، قلب و مو پس از هضم توسط اسید نیتریک و پرکلریک توسط دستگاه جذب اتمی مدل (shimadzu AA - 670/GV7) مورد اندازه گیری قرار گرفت (۴). قابل توجه آنکه دستگاه تولید محلول های استاندارد کالیبره شده و سپس میزان جذب نمونه ها در طول موج $224/8$ نانومتر خوانده شد.

به منظور تعیین اثر جنس (نر و ماده) بر میزان مس در کبد، کلیه، طحال، ماهیچه، قلب، مو و پلاسما از آزمون student-t و به منظور مقایسه میزان میانگین مس در بافت های گوناگون از آزمون دانکن^۳ استفاده شده. سطح معنی دار در هر مورد ($\alpha = 0/05$) انتخاب گردید. به منظور نشان دادن میزان ارتباط بین مقادیر مختلف مس در کبد، کلیه، طحال، ماهیچه، قلب، مو و پلاسما از ضریب همبستگی پیرسون^۴ استفاده شده و سطح معنی دار ($\alpha = 0/05$) انتخاب گردید.

نتایج

نتایج حاصل از این تحقیق در جداول ۱ و ۲ درج گردیده است. نتایج نشان داد که در بافت های گوناگون، اختلاف معنی داری در میانگین غلظت مس بین دو جنس نر و ماده وجود ندارد ($p > 0/05$). میزان غلظت مس پلاسما، طحال، ماهیچه و قلب دارای تفاوت معنی داری نسبت به یکدیگر نبوده ($p > 0/05$)، اما به

ذکر نمود (۹). دیگر ضرایب همبستگی موجود گزارش گردیده در جدول (۲) نشان دهنده ارزش نسبی هر بافت برای تخمین میزان مس در بافتهای دیگر بدن می باشد.

سیاسگزاری

نویسندگان مقاله صمیمانه از کمک های مالی دانشگاه شیراز شکر می کنند.

پاورقی ها

- 1- Ceruloplasmine
- 2- Cytochrome oxidase
- 3- Lysyl oxidase
- 4- Duncan's multiple range test
- 5- Pearson correlation coefficient

منابع مورد استفاده

- 1- Blakley B.R., Haigh, J.C. and McCarthy, W.D. 1992. Concentrations of copper in tissues of wapiti raised in Saskatchewan. Can. Vet. J. 33:549-550.
- 2- Blood D.C. and Radostits D.M., 1994. Veterinary medicine, Bailliere Tindal, London, pp. 1521-1567.
- 3- Kellaway R.C. Citrus, P. and Lebolz J.M.L., 1978. The use of copper levels in hair to diagnose hypocuprosis. Res. Vet. Sci. 24:352-357.
- 4- Khan A.T. et al., 1995. Trace element concentration in tissues of goat from Alabama. Vet. Hum. Toxicol. 37: 327-329.
- 5- Maynard L.A. and Loosli J.K., 1992. Animal nutrition, McGraw-Hill, New York, pp. 264-381.
- 6- Mac Donald P. et. al. 1995, Animal nutrition, Longman Scientific and Technical, New York, pp. 113-116.
- 7- Nils E. and Arne F., 1979. Copper, zinc and molybdenum in goat liver. Acta . Vet. Scand. 20:45-50.
- 8- Puls R., 1988. Mineral levels in animal health, Sherpa International Clear Book, British Colombia, pp. 70-87.
- 9- Reddy B.S. and Mahadevan V., 1976. Poll hair copper as index of blood copper. Ind. Vet. J.53: 878-880.
- 10- Smart M.E. et. al., 1994. A review of copper status of Canada and recommendation for supplementation. Can. Vet. J. 33: 163-170.
- 11- Underwood E.J. 1971. Trace elements in human and animal nutrition, Academic Press, New York, pp. 59-61.
- 12- Wiener G. Herbert J.G. and Field, A.C. 1976. Variation in liver and plasma copper concentrations of sheep in relation to breed and Hb type. J. Comp. Path. 86:101-109.

جدول ۲: ضریب همبستگی بین مقادیر مس در کبد، طحال، ماهیچه، قلب، مو و پلاسما در بزهای ایرانی.

نمونه	کبد	کلیه	طحال	ماهیچه	قلب	مو
پلاسما	۰/۲۱*	۰/۲۳*	۰/۲۶*	۰/۳۸*	۰/۳۵*	۰/۱۹*
مو	۰/۲۳*	۰/۲۰*	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۵*	
قلب	۰/۰۶	۰/۱۵	۰/۶۱*	۰/۵۸		
ماهیچه	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۶۳*			
طحال	۰/۱۸	۰/۱۸				
کلیه	۰/۲۰*					

* وجود ضریب همبستگی معنی دار بین میزان مس در بافتها ($P < 0.05$).

غذایی حاوی میزان بالایی مس باشد، دیگر کبد مس خود را وارد جریان خون نمی کند، در نتیجه غلظت مس در کبد به علت ذخیره شدن آن بالا می رود، اما غلظت مس پلاسما ثابت می ماند. به نظر می رسد به همین دلیل ضریب همبستگی بین میزان مس کبد و پلاسما در غلظتهای پائین مس در کبد بالا می باشد. در تحقیق انجام شده، میانگین غلظت مس کبد 28.7 ppm (وزن مرطوب) بدست آمد که در این غلظت، احتمالاً میزان مس پلاسما در حد ثابتی قرار می گیرد به این ترتیب ارتباط ضعیفی بین میزان مس در کبد و پلاسما برقرار خواهد بود ($r = 0.21$, $p < 0.05$).

میزان ضریب همبستگی غلظت مس پلاسما با مس طحال، ماهیچه و قلب به ترتیب 0.26 و 0.38 و 0.35 ($p < 0.05$) بود که نشان دهنده ارزش نسبی آنها در تخمین مس پلاسما می باشد. به نظر می رسد که میزان همبستگی غلظت مس این بافتها با پلاسما که از لحاظ میزان مس به پلاسما نزدیکتر می باشند، بیشتر از میزان همبستگی آن با منبع ذخیره ای مانند کبد می باشد که از لحاظ میزان مس در سطح بالاتری قرار گرفته است.

میزان همبستگی مس مو با پلاسما و کبد به ترتیب 0.19 و 0.23 ($p < 0.05$) بود که میزان ارزش آن را برای ارزیابی میزان مس پلاسما و کبد نشان می دهد. گفته شده اندازه گیری مس مو دارای ارزش زیادی در تعیین وضعیت مس بدن می باشد. مو، میزان مس قابل دسترس برای حیوان را در طول دوره رشد مشخص می کند و از این نظر بر پلاسما ارجحیت دارد. زیرا پلاسما میزان مس را تنها در یک نقطه از زمان مشخص می سازد (۳). Redy بعد از تجویز سولفات مس ضریب همبستگی بین مس خون و مس مو در گاو را 0.9216 ($p < 0.05$)

ارتباط معنی داری را بین میزان مس کبد و پلاسما نشان می دهد. Kellaway و همکارانش گزارش کردند در طی کاهش غلظت مس کبد، میانگین غلظت مس در کبد از 3 ppm (وزن خشک) به 9 ppm و غلظت مس در پلاسما از $0.175 \mu\text{g/ml}$ به $0.18 \mu\text{g/ml}$ می رسد. آنها توضیح دادند که این ارتباط حساس بین غلظت مس کبد و پلاسما زمانی رخ می دهد که غلظت مس کبد کمتر از 4 ppm باشد (۲). Blackly و همکاران در سال ۱۹۹۲ میزان همبستگی سطح مس کبد با سطح مس پلاسما در گوزنهای سالم را به میزان $r = 0.4$ ذکر نمودند (۱).

Herbert و Wiener، سطح مس پلاسما در گوسفند را مشخصه ضعیفی برای سطح مس کبد دانستند، بطوری که یک ضریب همبستگی کلی را بین لگاریتم 10 غلظت مس کبد و پلاسما به میزان ($r = 0.16$, $p < 0.05$) گزارش نمودند. آنها همچنین ذکر نمودند که این میزان ارتباط بسیار کم بوده و از لحاظ بیولوژیک معنای خاصی را القا نمی کند (۱۲).

از این تحقیق و از گزارشات فوق چنین به نظر می رسد که در حالت طبیعی اگر میزان مس کبد از حد مشخصی پائین تر برود، میزان مس پلاسما در ارتباط با میزان کبدی خواهد بود. اگر میزان مس کبد از حد خاصی بالاتر قرار گرفت، در آن صورت میزان مس پلاسما ثابت خواهد ماند. علت این ارتباط را اینگونه می توان ابراز داشت که از آنجایی که کبد منبع ذخیره مس می باشد، وظیفه تأمین مس خون و سایر بافتها نیز به عهده این اندام می باشد. اگر غلظت مس پلاسما کاهش یابد، در آن صورت کبد مس ذخیره خود را وارد جریان خون می نماید تا کمبود مس خون جبران گردد. اما زمانی که غلظت مس پلاسما در حد کافی است و جیره