

妊娠母牛及其胎儿血液、肝脏与胎盘内 微量元素铜、锌、锰、钴的含量

沈新义

(莫斯科兽医学院病理生理教研组)

导师: 病理生理教研组主任 В. М. Коропов 教授

对于妊娠母牛及胎儿血液与器官组织内微量元素含量的研究是很有意义的。

М. И. Дьяков 与 Ю. В. Голубенуова (1947) 指出胎儿的生长与胎儿器官组织内矿物质的沉积是密切联系着的。在怀孕期,质量不完全的母牛饲料会影响到犊牛的发。缺乏矿物质营养时虽然具有其他营养物质(蛋白质、脂肪、碳水化合物等……)会引起仔畜活重的降低以及产生虚弱的后代。

В. В. Ковальский (1950) 指出在妊娠机体缺乏铜时,胎儿铜的代谢亦会发生改变:胎儿血液内血红蛋白、铁以及干剩余物的含量降低(贫血)。胎儿在子宫内发育期间伴随着由于延髓白质与脊髓变性病变结果而引起的神经现象。

В. В. Ковальский (1958) 指出了研究农畜胎儿的新陈代谢是农业科学的一个重要部分,因为对问题的研究可以阐明母体对胎儿发育影响的规律性。

但在目前情况下对母牛及胎儿间微量元素代谢问题的研究是很不够的。

因此我们提出以下的研究任务:

1. 研究健康的与肝蛭病的妊娠母牛及其胎儿血液,肝脏内微量元素铜、锌、锰、钴含量的比较。

2. 测定胎盘内(母体部分与胎儿部分)微量元素铜、锌、锰、钴的含量。

3. 研究犊牛在胚胎发育阶段内血液与肝脏内微量元素铜、锌、锰、钴的动态。

为了完成以上的任务,我们在莫斯科米高扬屠宰场以及莫斯科郊区的伯陶耳斯克屠宰场取得了试验材料。试验时间是1958—1959年的冬季。

试验动物: 30头妊娠母牛及其胎儿(其中7头是肝蛭病牛)。除此以外单纯地试验了19头胎儿的血液,11头胎儿的肝脏与14个胎盘。

试验材料的采取方法:妊娠母牛在屠宰前由颈静脉采血。母牛与胎儿的肝脏与胎盘以及胎儿的血液在屠宰后立刻采取的。胎儿血液是由脐静脉取得的。

胎儿的年龄以测量体长作为基础的。在母牛以及胎儿的血液、肝脏、胎盘内测定了微量元素铜、锌、锰、钴的含量。

微量元素的测定方法:利用光谱仪 ИСП-28 与微量测光计 МФ-2 进行了光谱化学分析的方法。光谱化学分析法基本上我们是按照 В. Т. Соколин(1957) 在莫斯科兽医学院病理生理教研组进行的方法,但我们应用了微量测光计 МФ-2 作为定量分析。

試驗样品的重量:血液 10 克,肝脏 500 毫克,胎盘 500 毫克(新鮮物質)。

試驗結果

1. 妊娠母牛及其胎儿血液,肝脏内微量元素銅、鋅、錳、鈷的含量。由我們的試驗得到的結果(表1):母牛血液内銅的含量比胎儿多,但鋅、錳、鈷的含量比胎儿少。

表 1 妊娠母牛及其胎儿血液内銅、鋅、錳、鈷的含量

(以微毫克%計算)(以下数字为平均数字)

微量元素	健 康 的			肝 蛭 病 的		
	試驗数量	母 牛	胎 儿	試驗数量	母 牛	胎 儿
銅	23	60.34	41.47	7	48.74	34.15
鋅	23	272	368	7	266.8	333
錳	23	25.84	29.91	7	21.97	19.34
鈷	23	2.32	2.56	7	2.29	2.05

在肝蛭病牛的胎儿血液内不仅是銅的含量数低而且鋅的含量亦較低,錳、鈷的含量亦低。由臍靜脉进入胎儿机体較低微量元素含量的血液,这說明了肝蛭病牛的胎儿机体内积聚微量元素的条件比健康母牛的胎儿不利。

在健康母牛肝脏内微量元素含量比胎儿肝脏内少得多:銅与鋅少 2—3 倍,錳、鈷少 12—15%。肝蛭病牛肝脏内銅、鋅的含量亦比胎儿少 2—7 倍,但錳、鈷含量胎儿比肝蛭病母牛少(具体数字見表 2)。肝蛭病牛肝脏内銅的含量比健康牛少 12 倍左右,鋅亦少 65%,但錳、鈷的含量比健康牛多。

表 2 妊娠母牛及其胎儿肝脏内銅、鋅、錳、鈷的含量

(以下数字为平均数字)

微 量 元 素	健 康 的			肝 蛭 病 的		
	試驗数量	母 牛	胎 儿	試驗数量	母 牛	胎 儿
銅(毫克%)	22	7	19.35	7	0.55	4.17
鋅(毫克%)	22	4.925	10.47	7	2.97	7.01
錳(微毫克%)	22	548	598	7	761	644
鈷(微毫克%)	22	26.21	29.69	7	32.14	23.22

以上的一部分材料得到的規律性可以証实某些作者的結果。Mc Harque (1931) 首先发现了胎儿肝脏内銅的含量比成年人肝脏内多得多。在怀孕期銅由母体的組織貯藏庫轉移到胎儿的造血器官。

Cunningham(1931) 确定了胎儿肝脏内銅的含量比成年公牛肝脏内多。

V. A. Wilkerson (1934) 指出了幼年动物特别是胎儿的肝脏内銅的含量比成年动物肝脏内要多得多。例如,在刚出生犏牛的肝脏内銅的含量比成年公牛多 8 倍。

在表 2 中我們得到的結果,胎儿肝脏内錳的含量比健康母牛肝脏内多。我們这材料可証实 И. Груцевская и Г. Русель (1937) 的結果,他們测定了犏牛在各胚胎发育阶段内、肝脏内,錳的含量发现在某些胚胎发育期在胎儿肝脏内錳的含量比成年动物多。

但在肝蛭病牛及胎儿肝脏内锰、钴的含量, 我们得到的结果是胎儿肝脏内锰、钴的含量比母牛肝脏内少。

2. 牛胎盘内微量元素铜、锌、锰、钴的含量: 胎盘是供给胎儿营养的器官。胎盘是具有复杂的生物学机能的, 物质从母体血液向胎儿血液的转移不是按照渗透与扩散定律的, 而是有严格选择性的。对于牛胎盘内微量元素含量的测定尤其是测定胎盘的母体与胎儿二部分含量的比数是很有意义的。

Шлосман(1932) 认为无机物质的通过胎盘好似通过半渗透膜一样。其他的学者认为进入胎儿血液的离子是与绒毛膜上皮细胞的生命活动的过程有关。

Mc Farlane 与 Milne(1934) 指明了在胎盘内贮藏进入胎儿的铜。

В. В. Ковальский 与 Комар 确定了, 给怀孕母牛由食物或注射放射性钴可引起钴的转移经过胎盘而聚积在胎儿的肝脏内。

某些学者推测在胚胎发育的早期钴贮藏于胎盘内。В. В. Ковальский(1950) 在狗的胎盘内分析出绿色的蛋白, 其含有铜 1,400 微毫克%, 镍 170 微毫克%, 钴 187 微毫克%。

我们在胎盘内(母体部分与胎儿部分)微量元素铜、锌、锰、钴的测定得到了重要的规律性。

表 3 牛胎盘内铜、锌、锰、钴的含量
(以下数字为平均数字)

微量元素	健康牛的胎盘			肝蛭病牛的胎盘		
	试验数量	母体部分	胎儿部分	试验数量	母体部分	胎儿部分
铜(毫克%)	10	4.78	18.54	4	0.427	0.309
锌(毫克%)	10	7.20	14.02	4	5.63	3.9
锰(微毫克%)	10	229	355	4	338	292
钴(微毫克%)	10	23.64	34.75	4	58.85	44.5

由表 3 的结果很明显地说明了在胎盘的胎儿部分铜与锌的含量比母体部分要多得多[铜 18.54 毫克%(胎儿部分), 4.78 毫克%(母体部分), 锌 14.02 毫克%(胎儿部分), 7.20 毫克%(母体部分)]。铜与锌在胎盘内这样大的含量特别是在胎盘的胎儿部分, 这结果可以证明铜与锌是通过胎盘而贮藏于胎盘的胎儿部分。

锰、钴在胎盘胎儿部分的含量亦多于母体部分, 但多的量不太多。

铜与锌在肝蛭病牛胎盘(母体部分与胎儿部分)内的含量比健康牛的胎盘内少得多。这现象可解释为在肝蛭病时胎盘对铜、锌的贮藏机能受到障碍。

肝蛭病牛胎盘内锰、钴的含量多于健康牛的胎盘。而在肝蛭病牛胎盘(母体部分)内锰、钴的含量多于胎儿部分。这说明了肝蛭病时对胎儿锰、钴需要的供给造成了不利的条件。

3. 牛胎儿血液, 肝脏内微量元素的含量: 关于牛胚胎发育期胎儿血液, 肝脏内微量元素动态的研究在现有文献范围内我们未能找到材料。对这问题的试验在屠宰场的屠宰动物的试验下要得到微量元素在胚胎发育期的动态是很困难的, 我们在开始试验时亦预料到, 但为了以实际材料来证实, 所以还是继续地进行了这个试验。

表4 胚胎发育期胎儿血液内铜、锌、锰、钴的含量
(微毫克%)

胎儿年龄 (以月为单位)	试验数目	铜	锌	锰	钴
3	1	63.1	170	5.62	2.34
4	6	11.64—147	83.2—589	6—123	0.9—3.31
5	10	4.67—93.3	44.7—1990	8.5—52.5	0.68—3.46
6	15	8.71—74.1	43.7—239	6.76—58.9	0.56—3.38
7	5	9.33—34.6	93.3—447	5.62—38	0.66—3.09
8	10	9.33—131	56.2—977	7.14—33.8	0.74—6.92
9	3	50.1—51.3	195—234	4.37—12.5	2.45—2.88

表5 胚胎发育期胎儿肝脏内铜、锌、锰、钴的含量
(铜、锌毫克% 锰、钴微毫克%)

胎儿年龄 (以月为单位)	试验数目	铜	锌	锰	钴
2	4	0.31—72.6	4.36—22.8	66—914	4—36.4
3	4	0.55—38	5.5—8.54	90—142	4.6—35.4
4	2	7.08—36.1	6.76—25—10	76—1020	15.8—66.2
5	8	0.09—17	2.39—67.6	50—980	4.26—46.7
6	12	0.17—26.2	1.66—40.8	13—1630	5.5—48.9
7	5	0.45—97.7	3.02—9.56	10—107	20.4—93.4
8	5	0.74—42.6	5.02—47	70—478	5.6—47.8
9	2	63.2—74.2	16.64—17.4	110—178	14.6—27.6

由表4、5中可以看到虽在同一年龄胎儿的血液或肝脏内微量元素铜、锌、锰、钴的含量有很大的变动范围,这种现象是很自然的,因为屠宰场的牛隻来源是由各不同地区运来的,而各不同地区是具有各种不同的生物地质化学地区*,由于各地饲料内微量元素含量的不同而家畜机体内微量元素的含量亦可以不相同的。虽然胎儿的年龄相同而母牛年龄的不同,与品种不同等……因素都可以影响到胎儿血液,肝脏内微量元素的含量。所以确定动物胚胎发育期微量元素的动态必须在非常严格的一定的饲养条件下以及其他的条件动物品种、年龄等……。或者利用示踪原子的方法进行研究。

结 论

1. 妊娠母牛血液内铜的含量比胎儿血液内多,而锌、锰、钴的含量比胎儿少。
2. 肝蛭病牛胎儿血液内铜、锌、锰的含量较健康母牛胎儿血液内少,而钴的含量基本上相同。
3. 胎儿肝脏内微量元素的含量比母牛肝脏内要多得多:铜、锌多2—3倍,锰、钴多12—15%。

* 生物地质化学地区——在某一区域范围内机体对周围环境微量元素过多或过少表现有一定的反应,这些各种不同的地区,А. П. Виноградов称为生物地质化学地区。在过多或缺少某些微量元素的地区内可以发现人、动物、植物方面,大批的发生新陈代谢紊乱疾病。在苏联 В. В. Ковальский(1957)确定了苏联地质生物化学地区的地图。

4. 肝蛭病牛肝脏内铜的含量比健康牛少 12 倍左右, 锌少 65%, 但锰、钴的含量比健康牛多。肝蛭病牛胎儿肝脏内铜的含量比健康牛胎儿少 4 倍多。

5. 胎盘胎儿部分铜、锌的含量比母体部分要多得多。锰、钴的含量亦比胎盘母体部分多, 但多的量不大。

肝蛭病牛胎盘(胎儿部分与母体部分)内铜、锌的含量少于健康牛的胎盘(胎儿部分与母体部分)内铜、锌的含量。

肝蛭病牛胎盘内钴的含量多于健康牛的胎盘, 而在肝蛭病牛胎盘母体部分内钴的含量多于胎儿部分。

参 考 文 献

- [1] Беркович Е. М.: Обмен веществ плаценты. Успехи современной биологии, т. XXV. вып. 3, 1948.
- [2] Войнар А. О.: Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. Госизд. Советская наука, 1953.
- [3] Ковальский В. В.: Меченые атомы в изучения обмена веществ у сельскохозяйственных животных. 1958. *
- [4] Ковальский В. В.: Новые направления и задачи биологической химии сельскохозяйственных животных в связи с изучением биогеохимических провинций. 1957. Москва.
- [5] Трусов С. И.: Материалы к изучению обмена веществ между матерью и плодом. Дисс. 1950.
- [6] Cunningham I. J.: Biochem. J. 26. 1267 (1937).
- [7] Underwood Eric John.: Trace elements in human and animal nutrition. New York. (1956).
- [8] Wilkerson V. A.: The chemistry of embrionic growth. IV. The requirement of the pig embryo for copper. J. Biol. chem. 104 No. 3 p. 541 (1934).

СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ МЕДИ, ЦИНКА, МАРГАНЦА И КОБАЛЬТА В КРОВИ, ПЕЧЕНИ, ПЛАЦЕНТЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Шень Синь-и

(Резюме)

Спектрохимическим методом используя кварцевый спектрограф ИСП-28 и микрофотометр МФ-2 определяли содержание микроэлементов меди, цинка, марганца и кобальта в крови, печени, плаценте плода и матери крупного рогатого скота в норме и при фасциолезе.

Из полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Содержание меди в крови коров-метерей больше, чем у плодов, а цинка, марганца и кобальта в крови коров-матерей меньше, чем у плодов.
2. Меди, цинка, марганца и кобальта в крови плодов от фасциолезных коров содержится меньше, чем в крови плодов от здоровых коров.
3. В печени плодов от здоровых коров содержится микроэлементов гораздо больше, чем в печени их матерей: меди и цинка в 2—3 раза, марганца и кобальта на 12—15%.
4. Печень больных коров (фасциолезных) содержит в 12 раз меньше меди и на 65% меньше цинка, чем печень от здоровых коров, но содержание марганца и кобальта в печени больных коров больше, чем в печени здоровых коров.

В печени плодов от фасциолезных коров содержание меди меньше, чем в печени плодов от здоровых коров в 4 раза.

5. Количество меди и цинка в плодовой части плаценты значительно больше, чем в материнской части. Содержание марганца и кобальта в плодовой части плаценты также больше, чем в материнской части, но менее значительно.

Количество меди и цинка в материнской и плодовой частях плаценты больных коров (фасциолезных) меньше, чем у здоровых коров.

Количество кобальта в плаценте больных коров (фасциолезных) больше, чем у здоровых коров и в материнской части больше, чем в плодовой части.