

Calf Notes.com

Calf Note 179 - 分娩前热应激对犊牛出生后基础代谢的影响

引言

研究不断表明，产前应激会影响后代的新陈代谢。这一现象似乎适用于包括牛在内的多种动物。热应激是持续影响妊娠奶牛的一种应激因素。先前研究表明，母牛在产前承受的热应激会影响犊牛的体重（受热应激母牛所产犊牛比受控温环境母牛所产犊牛轻达5公斤），并影响其免疫功能（Tao等，2012）。

研究

佛罗里达大学的研究人员（Tao 等，2014）在干奶期将20头干奶牛分别安置在冷却（**CL**）或未冷却的热应激（**HT**）环境中。犊牛出生后立即与母牛分离，出生后1小时内喂食3.8升优质初乳，约12小时后再次喂食1.9升初乳。从第2天到第42天，犊牛喂食巴氏杀菌奶（1.9至3.8升/天），并逐渐减少喂食量，直至第49天断奶。从出生第2天起，小牛可自由摄取小牛起始料和饮水。在第55天，小牛接受了两种不同的代谢测试：葡萄糖耐量试验（**GTT**）和胰岛素负荷试验（**IC**）。

表1. 55日龄时暴露于冷却（CL）或热应激（HT）环境中的母牛及其犊牛的描述性统计数据。

项目	CL	HT	标准 误	P
n	10	10
THI	74.4	75.2		NS
奶牛直肠温度, °C	38.7	39.0		0.05
奶牛呼吸频率, 次/分钟	49.1	69.7		0.05
犊牛体重, 千克	45.0	40.2	1.4	0.03
体重增重, 千克	28.0	26.3	2.2	NS
犊牛血糖, mg/dl	65.2	70.7	2.5	0.14
犊牛胰岛素, ng/ml	0.26	0.26	0.02	NS
犊牛游离脂肪酸, μ Eq/dl	442.8	434.6	55.3	NS

来源: Tao 等, 2014。

葡萄糖耐量试验（GTT）的目的是了解当将一定剂量的葡萄糖注入颈静脉时，犊牛会做出何种反应。通常，葡萄糖注入静脉后，血糖会升高，随后血胰岛素浓度也会增加。机体将胰岛素分泌到血液循环中以调节血糖；随着葡萄糖升高，胰岛素被分泌出来，从而促进血液中的葡萄糖被多种不同身体组织摄取。通过这种方式，动物能够对血糖进行精细调节。

在Tao等人的研究中，两组犊牛在葡萄糖输注后两小时内，其葡萄糖和胰岛素浓度均有所上升。尽管对胰岛素浓度没有影响，但来自高胰岛素血症（HT）母牛的犊牛其血浆葡萄糖浓度较低。这表明，在输注葡萄糖时，来自HT母牛的犊牛将葡萄糖从循环系统转移到其他身体组织的能力更强，因此循环中的葡萄糖总量保持在较低水平。因此，当犊牛来自HT母牛时，包括脂肪细胞在内的其他组织似乎能更高效地利用葡萄糖。虽然我们希望对犊牛和未育母牛能高效利用葡萄糖，但我们也希望避免将葡萄糖导向脂肪组织，因为这可能导致过度肥胖而非良好生长。

胰岛素敏感性测试的结果还显示，胰岛素注射对血胰岛素AUC（曲线下面积，即浓度随时间变化的指标）影响甚微。然而，当注射胰岛素时，与CL母牛所产犊牛相比，HT母牛所产犊牛的葡萄糖AUC更低。

表2. 暴露于冷却（CL）或热应激（HT）环境中的母牛所产犊牛对葡萄糖耐量和胰岛素敏感性的反应。

项目	CL	HT	标准 误	P
葡萄糖耐量试验				
胰岛素AUC ¹				
30分钟	10.91	9.74	3.20	无统计学意义
60分钟	17.41	14.81	3.75	NS
120分钟	25.59	20.37	3.98	NS
葡萄糖AUC ²				
30分钟	1,838	1,633	56	0.02
60分钟	3,074	2,642	177	0.11
120分钟	3,796	3,146	371	NS
胰岛素敏感性测试				
胰岛素AUC ¹				
30分钟	46.46	42.02	2.53	NS
60分钟	54.12	48.24	3.11	NS
葡萄糖AUC ²				
30分钟	-505	-648	41	0.03
60分钟	-1,392	-1,783	98	0.01

来源: Tao 等, 2014。
¹ AUC: ng·min/dl
² AUC: mg·min/dl

综合来看，这些数据表明犊牛的基础代谢受到母牛妊娠期间所受应激的影响。本研究表明，犊牛利用葡萄糖的方式发生了改变。

这种葡萄糖代谢的改变是否会影响动物的易感性尚不完全清楚；然而，其他数据表明，对葡萄糖耐量试验（GTT）或胰岛素刺激试验（IC）反应而增加的葡萄糖摄取，确实会使动物面临更高的脂肪沉积风险。

管理奶牛的环境对其健康和持续的生产力至关重要。本研究的结果表明，为干奶牛降温对于犊牛的健康，甚至可能对其未来的生产力也至关重要。

参考文献

Tao, S., A.P.A. Monteiro, M. J. Hayen, and G. E. Dahl. 2014. 简讯：干奶期母体热应激改变犊牛出生后的全身胰岛素反应。《乳业科学杂志》97:897 - 901.

Tao, S., A.P.A. Monteiro, I. M. Thompson, M. J. Hayen, and G. E. Dahl. 2012. 妊娠晚期母体热应激对奶牛犊生长和免疫功能的影响。《乳业科学杂志》95:7128 - 7136.

作者：吉姆·奎格利博士（2014年3月15日）
© 2014 吉姆·奎格利博士
Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)