

產後亞臨床性低血鈣之動態變化、監控與預防

鍾懿華

產後低血鈣

產後低血鈣的程度可分為臨床性與亞臨床性。臨床性低血鈣的病徵為乳熱病(或產後癱瘓)，而亞臨床性低血鈣則無明顯病徵(又稱為隱性低血鈣)。因飼養與營養管理的知識與技術的進步，近年來乳熱病的發生率相對過往減少，但亞臨床性低血鈣仍有一定程度的發生比率，尤其在胎次較高的經產牛。

亞臨床性低血鈣 的隱性負面影響

產後低血鈣會造成肌肉收縮下降，影響瘤胃與消化道的肌肉收縮，導致反芻與採食量低落，進而引發後續的乳量不佳、酮症與真胃異位。低血鈣造成的肌肉收縮下降，也會影響子宮與乳頭孔肌肉的收縮，導致難產、胎衣滯留、子宮炎與乳房炎。炎症反應會造成牛隻免疫力低落。以上病徵與所其導致的慢性炎症會引發後續的繁殖障礙。牛隻若因此而死亡或被淘汰，是牧場嚴重的經濟損失。亞臨床性低血鈣雖然沒有明顯的病徵，但就是因為看不到其對牛隻的影響，難以及時應對與預防。牛隻產後因亞臨床性低血鈣所導致的健康、泌乳與繁殖性能的隱性損失，值得牧場關注！

亞臨床性低血鈣的

動態變化與產後表現之關係

產後 12-24 小時內的亞臨床性低血鈣(subclinical hypocalcemia 或 SCH)，為牛隻應對產前初乳的製造與產後快速上升的乳量的生理反應(尤其是經產牛)，但重點在於血鈣要能在產後第 4 天回復到正常的水準。近期歐美研究調查分析產後血鈣變化與乳量之間的關係，發現健康的高乳量經產牛隻，因其對鈣的需求高，通常在產後第 1 天內會有亞臨床性低血鈣，但到產後第 4 天其血鈣能回復到正常的水準。美國康乃爾大學團隊定義此血鈣的動態變化為”短暫性亞臨床低血鈣”(表 1)。若到產後第 4 天血鈣尚未能回復到正常的水準(>2.2 毫摩爾 / 公升或 8.8 毫克 / 公合)，例如延遲性與持續性的亞臨床低血鈣(表 1)，通常這類牛隻會有較高的風險罹患產後代謝病，例如子宮炎與真胃異位等，其泌乳早期的產乳量也會較低。

產後血鈣動態	產後第1天	產後第4天	產後表現
	血鈣濃度(毫摩爾/公升)*		
正常血鈣 (Normocalcemic)	>1.95	>2.2	↓疾病、↑採食
短暫性亞臨床低血鈣 (Transient SCH)	≤1.95	>2.2	↓疾病、↑採食、↑乳量
延遲性亞臨床低血鈣 (Delayed SCH)	>1.95	≤2.2	↑疾病、↓採食
持續性亞臨床低血鈣 (Persistent SCH)	≤1.95	≤2.2	↑疾病、↓採食、↓乳量

*血鈣濃度(tCa)：1毫摩爾/公升=4毫克/公合(或tCa: 1 mmol/L = 4 mg/dL)

產後第4天亞臨床性低血鈣與懷孕率之關係

美國康乃爾大學團隊進一步驗證，產後第4天亞臨床性低血鈣會降低懷孕率。該團隊監控四個商業牧場的經產牛在產後第4天的血鈣濃度(合計697頭經產牛)，發現有26%的經產牛在產後第4天仍然面臨著亞臨床性低血鈣的問題，且這些牛隻後續的懷孕率也較差(表2)。根據前述研究(表1)結果，產後第4天有亞臨床性低血鈣的牛隻，其採食量較低；而較低的能量攝入量，不僅讓牛隻在產後有較高罹患代謝病的風險，也可能對泌乳早期卵巢濾泡的發育造成影響，導致後續繁殖性能的降低。

預防產後低血鈣

為預防產後低血鈣，在管理上，要盡量做到確保待產牛隻的舒適

度，包括減少產犢前採食量的降低幅度、避免待產群(產前21天)的飼養密度過大(理想≤80%)、盡量減少移群的次數，以及夏季的防暑降溫等。在營養上，傳統的預防方法是試著改變產犢時的血鈣狀態，包括：產前餵飼含極低鈣或極低磷的日糧(但兩者在實務操作上難以達成)、產前餵飼含陰離子鹽的日糧，以及產後給予鈣劑補充。

經產牛產前14-21天餵飼合成矽酸鋁鈉(Synthetic Zeolite A)來改善產後的血鈣動態，是另一個可以考慮的新興營養策略。合成矽酸鋁鈉的作用機轉為吸附日糧中的磷(並非早期所認知的吸附鈣)，讓小腸難以吸收，造成牛隻低血磷；骨骼細胞為應對低血磷，會減少分泌賀爾蒙FGF-23(纖維母細胞生長因子-23)，促使活性維生素D的濃度上升，進

光泉廠農通訊(124)

<https://www.kuangchuan.com/FacInfo/Dairy>

表2：產後第4天血鈣濃度與繁殖表現之關係			
產後第4天 血鈣濃度	第一次 人工授精後懷孕率	產後第150天 懷孕率	產後到懷孕時間
正常	27.4%	70.7%	103天
亞臨床性低血鈣	18.1%	65.4%	119天

而促進包括：腎臟對鈣的重新吸收、小腸對日糧鈣的吸收，以及骨骼細胞的代謝，綜合效果為提升血鈣濃度。

產前餵飼合成矽酸鋁鈉能達到類似餵飼極低磷日糧的效果。在近期美國康乃爾大學的研究中，從產前21天開始餵飼合成矽酸鋁鈉，被驗證能顯著地提升經產牛產後第1天與第4天的血鈣濃度；該研究也發現，經產牛產前餵飼合成矽酸鋁鈉，其產後150天內的懷孕率較高(到懷孕天數減少19天)。但該團隊也指出，需要更多的研究數據來確認餵飼合成矽酸鋁鈉對改善繁殖性能的功效。

結語

傳統認知上，產後24小時內被認為是診斷亞臨床性低血鈣的最佳時機；然而，近年的研究發現，產後

第4天時發生的亞臨床性低血鈣，與代謝病增加、採食量減少、產乳量降低，以及後續懷孕率不佳，有更加密切的相關性。健康高產的牛隻(尤其是經產牛)，其血鈣通常能在產後第4天回復到正常的水準。若牧場面臨產後代謝病增加，以及產後食慾與乳量提升不振等問題，建議至少檢查產後第4天的血鈣濃度，若資源許可，建議也一併檢查產後第1天的血鈣濃度，來確認牛群產後血鈣的動態變化，以此評估產前的管理與營養策略是否需要調整。而產前餵飼合成矽酸鋁鈉，為牧場提供了另一個預防經產牛產後低血鈣的營養管理工具。

光泉廠農通訊(124)

<https://www.kuangchuan.com/FacInfo/Dairy>