

產後牛隻代謝性疾病之診斷及預防

樓喬云

當牛隻由乾乳期轉換成泌乳期時，該階段的牛隻，會經歷巨大的生理、內分泌、代謝、緊迫壓力等變化，如妊娠、分娩、泌乳、飼糧更換、環境改變等，同一時間一連串的生理及環境變化，牛隻需要時間適應新的生理運作（Kehrli *et al.*,2006）。

轉換期透過脂肪動員、糖質異生、骨動員及神經內分泌的改變進行生理調節，為了滿足泌乳初期及懷孕末期對碳水化合物、脂肪、胺基酸、礦物質的需求，是正常的生理過程，但是過度的動員則會對牛隻本身造成極大的壓力而導致疾病的發生（Walsh *et al.*,2007）。

轉換期期間的生理特徵：能量負平衡（NEB）、低血鈣（Hypocalcemia）、維生素及微量元素不足等代謝性紊亂與內分泌失調的發生。原因乃歸咎於懷孕末期乾物質採食量的低落，能量攝入降低和鈣的調節能力下降，而產後因隨著泌乳的增加，能量的需求也會增加，同時泌乳高峰會比乾物質採食量更早到達高峰，因此產後非常容易發生能量及鈣的負平衡發生，因此促發脂肪動員、氧化壓力（OS）的發生和免疫

抑制（Immunosuppression）的發生，從而導致代謝性疾病、繁殖障礙、和感染性疾病的發生。

隨著牛隻產量的提高，產後代謝性疾病的發生率也隨之上升。酮症的發生率大約在 30-40%，脂肪肝發生率 20-30%，產後低血鈣的發生率大概 10-20%，但次臨床的比例高達 50%以上，而以上代謝性疾病的發生通常還會伴隨著難產、子宮炎、第四胃異位（LDA）、乳房炎、蹄葉炎、繁殖疾病等健康問題的發生。

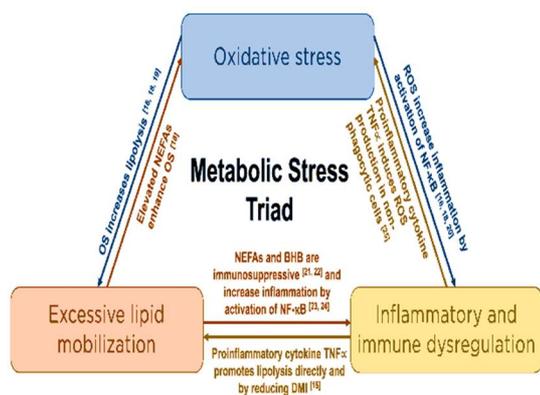


圖 1.氧化壓力關係圖。

A. 轉換期之代謝性疾病

1. 酮症（Ketosis）

酮症是高產牛常見之產後代謝性疾病，臨床反應有，血液、尿液及乳中的酮體含量增加、血糖濃度下降，同時乳量下降、採食量降低、體重

減輕等為主要表現，有時甚至沒有任何症狀，而高產牛群的臨床性酮症發生率在 5-10%，亞臨床酮症的發生率大約在 20-30%。

發生原因：

在懷孕末期由於胎兒體積和體重增加，導致懷孕牛瘤胃體積壓縮和內泌素變化導致採食量降低。但分娩後牛隻隨即開始泌乳，此時乳牛攝取的蛋白質、葡萄糖、脂肪和能量並不足以應付泌乳所需（Grummer *et al.*,1995,2000）。

根據 NRC（2001）指出乳牛營養之需要量，在分娩後第 4 週至第 8 週時達到泌乳量高峰期，而採食高峰則約有 4 至 8 週的延遲，以致能量供應不足，依照能量攝取調節理論（Energy intake regulation theory），乳牛於泌乳前期乾物質採食量較正常期間減少約 15 至 30%，而分娩後 1 週內，期間採食量為最低（Bertics *et al.*,1992；Defrain *et al.*,2004）。

酮症好發於泌乳初期（7-60 天）的高產量和產前體態過胖（BCS>3.75）的牛隻，乃因泌乳初期採食量不足，引起脂肪動員造成大量游離脂肪酸進入血液中並流入肝臟，導致脂肪肝及肝臟的損傷。

同時差勁的飼養管理，例如：採食量不均、餵食較差品質的草、使用

丁酸含量過高的青貯、還有日糧突然的改變（日糧蛋白的驟增及微量元素的缺乏）、高溫高濕（熱緊迫）、飼養密度高等都會導致酮症的發生率上升。

症狀：

1. 第一型酮症乃為自發性或採食量不足型

第一型為典型的酮症（好發於產後 30 天內），此型酮症在分娩後精神、食慾和乳量皆正常，但隨著乳量上升後，負能量平衡的情況加劇，乳量降低且易形成泡泡；當酮症越來越嚴重時，瘤胃蠕動速度會變慢，會開始出現拒食精料和乾草的表現，最後連 TMR 都不吃。

同一時間可能出現，呼出的氣體中會帶有鐵鏽的酮酸氣味（嚴重時會有），死亡率不高但生產性能會大大受到影響。但隨之而來的繼發性疾病，如第四胃異位及子宮內膜炎等問題的發生。

2. 第二型為神經型酮症

罹患神經型酮症的牛隻會不自覺的出現舔食行為，且精神狀態不穩定（出現高度緊張、不安、流涎、磨牙及走路不穩等現象），並伴隨頭部擺動異常等現象。

末期進入抑制期，精神沉鬱、反

應遲鈍，嚴重者陷入昏迷。以上都與牛隻採食量不足，血糖過低有關。

酮症期間因泌乳初期血糖含量不足，引起脂肪動員造成大量游離脂肪酸進入血液中並流入肝臟，導致脂肪肝及肝臟的損傷，且由於大量動員脂肪也會導致體重的減輕及食慾減退，並少部分伴隨肌無力症。

3. 診斷



圖 2. 簡易式血酮儀。

酮症的特徵就是低血糖、高血酮、高游離脂肪酸等，可透過血液生化分析進行釐清。

血液中以 BHBA 值做為酮症指標，其臨界值為 14.4 mg/dL (1.4 mmol/L)。牛奶及尿液中的 BHBA 臨界值則為 1.5 mmol/L(尿液)，乳中臨界則為 0.1-0.2 mmol/L。

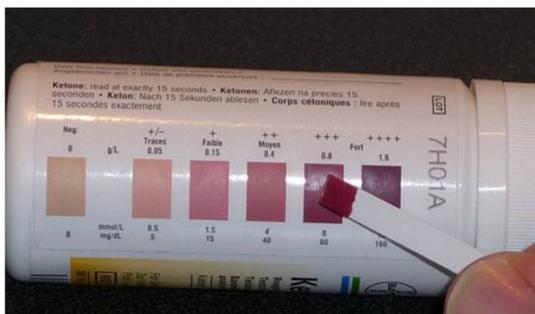


圖 3. 尿酮試紙。

4. 預防及治療：

預防酮症原則就是要有良好的轉換期，而轉換期分為轉換前及轉換後期。

乾乳前期（分娩前 6-8 周時）給予低能高纖的日糧，維持瘤胃功能。進入轉換期時，維持採食量及增加日糧中精料量（瘤胃菌群的改變需要 2-3 周的調整），並且透過餵食丙二醇和膽鹼能夠有降低脂肪肝的發生（調整飼糧中的熱能必需慢慢改變，因為牛隻在日糧大幅度的改變時需要 2-3 週的時間讓瘤胃微生物重新適應並改變菌象。）。

治療原則：

- 盡快恢復血糖濃度。
- 補充肝臟 TCA 循環中的草醯乙酸（Oxaloacetate）使脂肪能夠在肝臟中完全氧化，減緩酮體的生成速度。
- 增加飼糧中葡萄糖生成的前驅物質（丙酸）。
- 因此常見的方法，使用 50%葡萄糖 500ml/day、Dexamethasone 25cc、丙二醇 300-500ml/day。
- 丙二醇和膽鹼能夠有效改善脂肪代謝，而菸鹼酸強化糖質新生作用，加速脂肪從肝臟的排出，改善轉換期能量負平衡的情形，降低負面影響。

B. 胎衣滯留(Retained placenta)

牛隻分娩後通常約 3-6 小時後會將胎衣排出，少部分牛隻會在 6-24 小時內排出，如果超過便將其視為胎衣滯留 (RFM)，發病機率為 4-18% 不等，如遇上難產、長時間分娩或雙胞胎，皆會延長分娩時間造成胎衣滯留機率上升 (莊, 2012; Blowey, 1999)。



圖 4. 胎衣滯留。

胎衣滯留並無明顯症狀，通常因其他疾病如：子宮炎、難產和內毒素所引起。研究顯示胎衣滯留可能與硒 (selenium)、vitamin E、vitamin A 的缺乏有關 (Roche, 2006)。

1. 病因：

產後胎衣的剝離和排出是一種正常的生理現象。胎盤的正常成熟和鬆弛過程在懷孕末期就已悄悄啟動。在分娩時，子宮收縮引起子宮內壓增加、血流減少、物理拉扯，最終

胎衣脫落並排出。

胎衣滯留受流產、難產、低血鈣、雙胞胎、熱緊迫、胎次增加、早產、子宮炎、內分泌失調、中粒性白血球功能衰退和營養缺乏等多種因素所影響。但主要是認為胎膜絨毛與母體子宮阜分離受到阻礙或是子宮張力不足及無力所影響。

a. 難產：

難產可能會導致體內產生並釋放特殊的化學物質，而這樣的物質會改變子宮內的膠原分子的結構變化，影響胎盤的成熟和鬆弛，造成胎衣滯留的情況發生。

b. 分娩前後類固醇激素的代謝失衡：

產前 15 天至分娩前，胎衣滯留的牛隻，體內雌激素水平較低，且助孕固酮濃度較高，會影響產後子宮復舊的情況。

c. 白血球功能低下

白血球活性降低與免疫功能低下有關，導致胎衣滯留的情況增加，中粒性細胞產生的超氧化物產生低下，造成變形能力受損。

2. 症狀：

牛隻分娩後，子宮阜會壞死並且脫落，並開始復舊，使胎衣排出體外。如果胎衣滯留未處理，數天後會在體內被酵素及細菌分解利用，導致腐壞變成惡露排出。當子宮炎發生而未處理時，會產生其他併發症的可能，如酮症、第四胃異位、乳房炎、尿道感染等。

3. 胎衣滯留大致分為兩種：

胎衣完全滯留：

即牛隻分娩後胎衣完全沒有排出，胎兒胎盤大部分都還與母體連接，僅一部份以剝離之胎衣懸吊於陰道外。露出的部分為絨毛膜呈土紅色，有時露出部分會意外斷裂，必須透過直腸觸診才能發現。

胎衣滯留後，經過 1-2 天，滯留的胎衣開始分解，在夏天腐壞的速度更快，且腐壞的胎盤在體內刺激牛隻，會引起急性子宮內膜炎，同時腐壞分解的產物會被身體吸收，出現毒血或是敗血症的情況，導致精神不濟、拱背、常常努責、發燒、食欲不振、反芻減少、腹瀉及鼓脹等現象。

胎衣不完全滯留：

大部分胎衣都已排出，僅小部分胎盤殘留在子宮內，僅能透過直腸觸

診及惡露流出時才能判斷，如果子宮頸口緊閉，殘留在子宮內，會一直到下一次發情，子宮頸口開啟時才會排出。因此分娩後需定期檢查。

4. 預防及治療：

合理的日糧搭配：預防產後胎衣滯留必須搭配合理的日糧（如低血鈣），應特別重視日糧中的維生素 A、D、E 及微量元素中的碘和硒等。

增加運動空間及減少熱緊迫：懷孕期間的運動可減少產後難產的發生，同時足夠的日照能夠幫助牛隻產生需要的維生素 D，降低熱緊迫則能維持牛隻採食量並且減少應激素的變化產生的產後問題。

治療原則：

- 產後施打催產素（100IU）能夠刺激奶牛子宮收縮，促使胎兒及胎衣的排出，超過 24 小時後施打效果不佳。
- 子宮內灌注 20%OTC 可以預防胎衣腐壞、延遲溶解作用（2-3 天一次）。
- 若胎衣滯留後產生其他併發症，出現體溫升高、發燒、食欲不振、反芻減少、腹瀉及鼓脹時，可以使用頭孢子素類藥物（3-5 天，每天一次）。

C. 乳熱病；

低血鈣症 (Hypocalcemia)

乳熱病也是常見代謝性紊亂疾病之一，跟其他的代謝性疾病有高度的連結如：胎衣滯留、子宮內膜炎、難產、第四胃異位、酮症等。

1. 病因：

此病好發於飼養管理不佳的牧場，如：產前餵飼高鈣、高鉀及低鎂的日糧，而瘤胃中的鉀過多時，會抑制鎂的吸收，導致體內中鎂的濃度過低，當體內鎂太低（正常血鎂濃度要有 0.75-1.0mmol/L，當低於 0.65mmol/L）時，會影響副甲狀腺(PTH)的功能，會影響鈣的再吸收以及排出，破壞鈣的動員能力，因此產後鎂的供應也是很重要的一點。懷孕末期使用含高濃度的鉀、鈣和鈉的牧草（苜蓿，DCAD 高）也會影響副甲狀腺(PTH)的功能，抑制骨鈣的重吸收作用和 1,25-(OH)₂D₃ 並且導致血液中 PH 值上升，破壞鈣的穩定作用。產後鈣的需求大增，導致鈣濃度的不平衡，通常發生在分娩後 72 小時內，也是乳牛初期常見的猝死原因之一（Whitaker *et al.*,2004）。因低血鈣引起的疾病包括：胎衣滯留、第四胃異位及免疫力低下等。

2. 症狀：

乳熱的臨床症狀可區分為三個階段，第一階段的初期症狀可能是非常輕微且持續不久的症狀，例如：躁動、緊張、虛弱等，通常不易發覺。開始無法調節體溫，此時牛隻維持體溫的方式已由身體變成環境調節。

第二階段，出現步履蹣跚、倒地、無法站立、抑鬱、部分癱瘓及心肌無力、心跳加速、肌肉舒張出現異常導致瘤胃鼓脹等症狀。

進入第三階段，則表現出平躺地上、完全癱瘓、鼓脹、昏迷等症狀，如果不進行治療，可能在進入第三階段後幾小時內就會死亡。

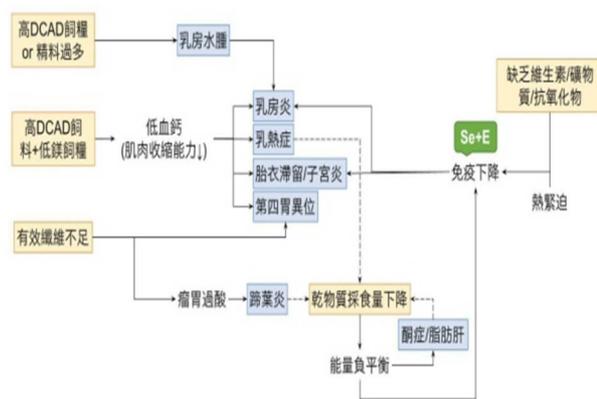


圖 5. 低血鈣與其他代謝疾病之關聯。

3. 診斷

低血鈣：

成年牛隻血鈣濃度在 2.0-2.5mmol/L (8~10mg/dL)，一

且低於 2.0mmol/L 以下，但無明顯症狀時，則屬於次臨床低血鈣症候群，低於 1.0-1.5mmol/L (4~6mgL/dL)，且出現臨床證實，則為臨床性低血鈣症候群(但牛隻對於低血鈣的耐受性極強，通常會在 1.0 mmol/L 以下才會出現症狀)。

低血鎂：

低血鎂也會出現倒臥不起的症狀，但特徵是肌肉顫動，精神狀態較好，進食、飲水及產奶影響較小。

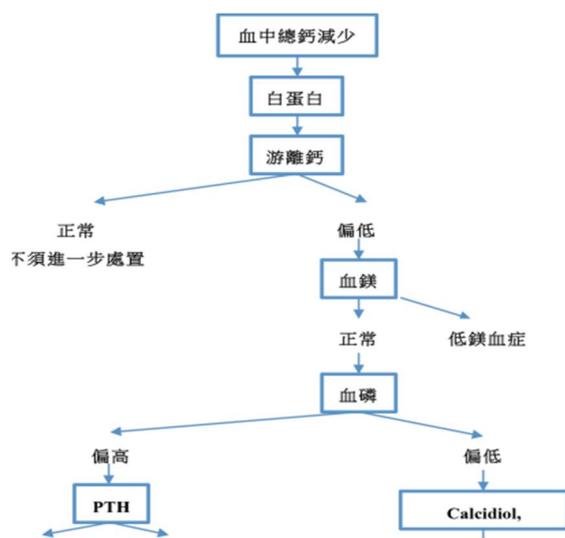


圖 6. 血液分析之低血鈣診斷。

4. 預防及治療：

目前預防方法使用日糧陰陽離子差飼糧 (Dietary cation-anion difference, DCAD) 或控制乾乳日糧之鈣離子和鉀離子之攝取量，使日糧中的陰離子含量提高，迫使骨骼細胞能快速反應並釋出鈣離子，舒緩泌乳

初期鈣離子不足的情況發生。

常用的補鈣方式，產後於配方中添加磷酸二鈣或使用口服鈣錠(氯化鈣、丙酸鈣、碳酸鈣等)，疑似低血



圖 7. 由左至右為，鈣劑、鈣錠、口服鈣和硫酸鎂。

鎂牛隻則使用氧化鎂作為額外供應。

治療原則：

快速補充鈣為原則，因此以靜脈注射效果最好，常用的 5%葡萄糖酸鈣、20%硼葡萄糖酸鈣等。

根據大多數起立不能的牛隻總血鈣約在 1.2mmol/L 以下時，需要 10.5 克的鈣，即可恢復到 2.5mmol/L。一瓶 500mL 的 5%葡萄糖酸鈣(含鈣約 9 克)、500mL 的 20%硼葡萄糖酸鈣(含鈣約 7.4 克)，以一頭牛補鈣量換算，一頭牛每 40-45 公斤體重需要 1g 鈣，因此一頭 600 公斤的成年牛就需要 12 克的鈣。

靜脈注射需留意，以 1g/min 流速較佳，太快會導致心律不整。另

外，硼葡萄糖酸鈣則含有約 2.31 克的鎂且硼酸具有酸化血液的作用，對於副甲狀腺(PTH)的調節也有幫助。如果治療效果還是不佳可考慮使用 60 克的氧化鎂(口服)，或者使用 20-50%硫酸鎂，注射靜脈或皮下。

D. 第四胃異位

(Displaced of abomasum)

大家對第四胃異位(DA)一定不陌生，牧場中一定會有零星的異胃問題，不論用任何方法避免或是預防，第四胃異位還是有一定的發生機率。DA好發於分娩後牛隻，但不表示泌乳期或懷孕期不會發生，特別是高產牛隻及懷孕末期。

1. 病因：

其中採食量及飼糧組成對異位的發生有顯著的影響，而牛隻一生中採食量變異最大的時期就是轉換期，該期間除了採食量變化超過30%↑(絕大多數採食量都是減少，少數沒有太大差異)，日糧組成變化也較大，而導致分娩後酮症或乳熱等代謝疾病的發生，此時第四胃異位的發生的風險會大大增加。

日糧中過量或是不足的快速發酵碳水化合物化合物的供給也是影響因素，配方改變：給予過多快速發酵碳

水化合物、長纖不足或長度不足(導致瘤胃內產生過多的VFA，pH值下降造成瘤胃遲緩，同時瘤胃無法完全吸收產生的VFA，而部分流入第四胃，但流入第四胃的氣體，正常時可藉由收縮作用而打回瘤胃中，但長期過量VFA則會抑制真胃活動，造成氣體蓄積。)；飼糧中的發酵飼糧如：(玉米青貯等，含有較多的VFA包含醋酸及丁酸均會抑制瘤胃和腸道的蠕動，會造成瘤胃無法吸收突然增加的VFA而造成慢性酸中毒及弛緩。)

母牛於分娩後或其他時間，若因低血鈣、創傷性蜂巢胃炎、子宮蓄膿或內膜炎、乳房炎等原因，造成牛隻食慾不佳、胃腸道蠕動功能低下，致使第四胃蓄積氣體，並從瘤胃右下方移向瘤胃左下方，最後嚴重鼓脹並夾於左側腹壁與瘤胃之間，導致母牛乳量下降、食慾減退及營養失調之狀態，稱之為左側異位；有時則會向右移位而夾於右側腹壁與肝臟或結腸之間，稱為第四胃右側異位，而現場牛隻多發生左側異位(LDA)。

2. 症狀：

第四胃異位好發於分娩後一個月內，初產牛又比經產牛更容易發生。常出現的症狀有，採食量間斷性

變化，且拒食各類日糧且容易有脹氣出現。

通常會有糞便量減少且呈糊狀、味道變重、拉稀、部分會有淺血出現及乳量下降等。外表會有鼻鏡濕潤、眼窩塌陷等脫水現象。

3. 診斷：



圖 8. 第四胃異位聽診區。

LDA 的檢查：在正常情況下，左側腹壁聽不到真胃音，而當異位發生時，在左側第 10~12 肋間的上 1/3 處，可以聽到清晰的鋼管音。仔細聽診，還可聽到真胃內氣體通過液面時的叮咚聲。在左側膨大部（9~11 肋間的中 1/3 處），用 18 號長針頭穿刺，可以採取真胃液，真胃液不同於瘤胃液，真胃液中無原蟲，呈酸性，pH 值為 2.0~4.0（正常瘤胃液 pH 值 6.0~7.0）。

E. 體態評分

（Body Condition Score, BCS）

乳牛的體態評分，基本上是依據目視及觸摸乳牛脂肪組織蓄積在腰

椎、坐骨與尾根的程度，給予胖瘦度評分的方法（Cameron et al., 1998; Ferguson et al., 1994; Magdalena et al., 2006）。各方面資訊得知，乳牛轉換期的體態對於日後的乾物質採食量、泌乳性能、繁殖效率和健康狀態皆有影響。因此不同階段的生理需求而有不同的體態評分（Coleen Jones and Jud Heinrichs, 2014）。當分娩前體態評分較高的乳牛，分娩後需要更多時間才能達到採食高峰，得知分娩前 BCS 的分數和分娩後乾物質採食量呈負相關，該期間 LDA 的發生有顯上升之趨勢（Garnsworthy et al., 1988; Grummer et al., 1995）。

F. 結論：

適當的管理和均衡的營養對乾奶牛的採食量（DMI）、健康、生產效益和下一個泌乳期的乳量有相當程度的影響。

透過良好的飼養管理計畫，有助於減少產後代謝性疾病的發生及增加抗病能力，減少病原菌的入侵。

乾乳期定期的對牛隻進行體態評分（BCS），確保牛隻有足夠的能量攝取，並擬訂乾乳牛的完整管理計畫。一個成功的乾乳牛管理計畫需要管理者瞭解，哪些疾病是容易發生、計劃如何去預防和推測可能發生的

時機，都是必要的，最後獸醫和管理者協力處理問題並擬定未來方針。