

新生仔豬對精胺酸需求的替代方法

精胺酸(arginine)對於仔豬的生長極為重要。除作為組織蛋白中最豐富的氮源攜帶者外，在許多胺基酸的代謝(例如合成脯胺酸)或其他物質(例如合成一氧化氮)的生理調節途徑中可能扮演前驅物或調節者的角色。仔豬體內內生性精胺酸合成，主要發生在小腸細胞(enterocyte)，並以腸道合成的瓜胺酸(合成精胺酸的前驅物)及脯胺酸為提供全身精胺酸的最佳來源，而仔豬體內內生性精胺酸的合成，對維持其體內精胺酸平衡有其重要性。

近來有研究顯示，由人工飼育的新生仔豬所展現的生長潛能，較母豬飼育者至少高出 74%，其可能原因在於母豬乳汁中精胺酸明顯缺乏之故。例如新生仔豬與哺乳仔豬的小腸/體重比值應不會有明顯差異，然而母豬飼育的新生仔豬 7 日齡及 7~21 日齡階段各添加 0.2% 及 0.4% 的 L-精胺酸，則可有效提升幼年仔豬血漿中精胺酸的含量、降低血漿中氮濃度及促進仔豬生長，且不會對血漿中離胺酸與組胺酸含量造成影響。

進一步探究精胺酸或瓜胺酸在新生仔豬體內的代謝情況，以了解這兩種胺基酸如何對仔豬生長有效用。結果顯示，豬隻腸道細胞中的 N-乙醯天門冬胺酸(N-acetylglutamate，簡稱 NAG)，係豬隻腸道

瓜胺酸及精胺酸合成途徑中，主要酵素的活化調節物。因此，若能提高 NAG 的使用，則可有效刺激瓜胺酸及精胺酸的合成，進而提升內生性精胺酸的合成。然而，腸道細胞含有高量的去醯化 (deacylase)，會將 NAG 分解而限制 NAG 在細胞內的作用。因此，研究人員繼而尋找可替代 NAG 且可提升瓜胺酸及精胺酸合成的物質。N-胺基甲醯天門冬胺酸(N-carbamoylglutamate, 簡稱 NCG)，其雖與 NAG 結構類似，但不會被去醯化代謝且對動物不具毒性，並可作為精胺酸合成主要酵素的穩定活化物。因此，NCG 可替代成為提昇仔豬體內內生性精胺酸合成的重要化合物。

利用 NCG 餵飼離乳前仔豬，以評估 NCG 是否會提昇仔豬血漿中的精胺酸濃度及促進仔豬的生長。以 0 或 50 毫克/公斤體重的 NCG 餵飼 4 日齡仔豬(2 次/天)，直至仔豬生長至 14 日齡。結果指出，餵飼 NCG 可提升仔豬血漿中精胺酸濃度 68 %，即使仔豬生長至 14 日齡，其血漿中精胺酸濃度亦無明顯下降。可見 NCG 的確可活化仔豬腸道中瓜胺酸及精胺酸的合成，但不影響血漿中其他胺基酸(如色胺酸、離胺酸或組胺酸)濃度，NCG 不影響這些胺基酸的吸收。此外，在仔豬的生長上，以 NCG 餵飼的仔豬較未餵飼者的體重增加 61%，體重的增加係來自體蛋白質的儲存，而非脂肪的堆積所致。

餵飼離乳前仔豬 NCG 的好處勝過直接餵飼瓜胺酸及精胺酸。此

外餵飼仔豬 NCG 更具有以下優點：(1)不影響豬隻腸道對其他胺基酸的吸收，(2)由於腸道持續活化瓜胺酸及精胺酸的合成，則可與母豬乳汁所提供的其他基礎胺基酸的使用達到平衡，(3)NCG 可活化豬隻腸道瓜胺酸及精胺酸的合成，使用低量的 NCG 即可有效提升仔豬體內內生性精胺酸的需求，(4)NCG 不會被腸道酵素所分解代謝，因此在腸道黏膜具有較長的半衰期，(5)NCG 可藉化學方式合成，因此若能大量提供於豬隻飼養上，可有效降低飼養成本。未來，NCG 的利用可有效提升仔豬腸道瓜胺酸及精胺酸的合成，進而改善離乳前仔豬所缺乏的精胺酸需求，並提升日常胺基酸的使用效率，以有效促進豬隻體蛋白質的堆積。

(孫玉苓摘譯/游義德審 J Nutrition, 134: 2783S-2790S, 2004)