

糖・脂質酸代謝に関連する酵素は生命維持に不可欠であり、様々な動物種、物理的・栄養学的状況に応じて変動する。リンゴ酸-アスパラギン酸シャトル(MA シャトル)の律速酵素であるリンゴ酸デヒドロゲナーゼ(MDH)に着目し、細胞質マーカーと考えられている乳酸デヒドロゲナーゼ(LDH)との比率MDH/LDH(M/L比)が、生体代謝状態の指標になるか検討した。MA シャトルは解糖系とATP産生を結ぶNADH輸送シャトルのひとつで、解糖により細胞質で発生した NADH_2^+ をミトコンドリア内に輸送することから、MDH活性とM/L比の上昇は、エネルギー代謝の亢進を反映すると考えられる。犬と猫の代謝酵素を比較した研究では、MDH、M/L比、グルタミン酸デヒドロゲナーゼ、フルクトキナーゼなどの代謝酵素活性に種差がみられた。犬・猫の糖・脂質代謝の機構の相違を反映し、エネルギー代謝の種差を表すと共に、特に猫で頻発する肥満、2型糖尿病発症のメカニズム解明の鍵となるであろうと考えられる。糖尿病犬では、MDH活性とM/L比の有意な低下がみとめられた。糖尿病のような糖代謝が低下した状態では、MA シャトル系酵素活性が低下し、これは糖尿病で懸念される末梢組織でのグルコース(GLU)の取り込みと活用の障害を意味する。したがってM/L比は糖尿病犬におけるエネルギー代謝の特徴的な指標になり、発症リスクや予後の治療のモニタリングに役立つと考える。競走馬では乗用馬に比べ、血漿MDHとLDH活性の亢進、M/L比、血漿遊離脂肪酸、トリグリセリド、総コレステロールの有意な高値が認められ、肝臓と骨格筋におけるエネルギー代謝の亢進を反映している。さらに、血漿脂質代謝関連物質の上昇は組織における脂肪分解活性を反映し、エネルギー代謝の亢進を誘導している。したがって、競走馬は激しい運動によりエネルギー代謝が亢進し、さらにエネルギー源となる脂肪をより積極的に利用することで運動に適応していると考えられた。過食による急激な体重増加を誘導した実験犬では、有意差は認められなかったものの、M/L比の上昇傾向が血漿と白血球でみとめられた。これは過食に随伴する栄養過多とエネルギー代謝の上昇がM/L比に反映されたことを示している。

代謝酵素変動の傾向を理解することで、種特有のエネルギー産生と消費の理解に繋がり、また糖尿病、癌、肥満などの疾病に伴うエネルギー代謝障害の早期発見とその予防の臨床的応用に役立つと考えられる。