

6) 気血水の水について—細胞間 質液pHの生理的意義

愛媛大学医学部医化学第二

奥田拓道

血管外にある筋肉などの細胞は、毛細血管から漏出した細胞間質液に取り巻かれている。この細胞間質液には赤血球は存在せず、そのpH緩衝作用は、血液に比べて著しく弱い。事実、末梢循環の不全によって、pHは7.4から6.8前後に低下する。細胞から常時排出されている炭酸ガスが、血流遮断によって細胞間質液中に蓄積した為だと思われる。炭酸ガスの吸入によって細胞間質液pHが低下する。又、炭酸ガス吸入時にインスリン抵抗性が出現する。このインスリン抵抗性の出現は、細胞間質液pHの低下に由来することが明らかになった。インスリンによる筋肉細胞へのin vitroでのグルコースの取り込みは、メジウムのpHの低下、メジウムの Na^+ の K^+ や Rb^+ への置換、アミロライド (Na^+/H^+ チャネルの阻害剤) で阻害される。又、インスリンは $^{22}\text{Na}^+$ の筋肉細胞への取り込みを促進し、細胞質pHのアルカリ側へのシフトを促進するが、この時グルコースは存在する必要はない。このような成績は、インスリンはまず Na^+/H^+ チャネルを活性化し、それに引き続きグルコース運搬体の数が増加することで、グルコースの取り込み促進を起こすことを示している。細胞間質液pHの低下は、細胞内外の水素イオン濃度 (正常では細胞外pH7.4、細胞内pH6.8) の差を減少させ、インスリンによる Na^+/H^+ チャネルの活性化を阻害することで、グルコースの取り込みを抑制しているものと思われる。気血水の水は、細胞間質液を指し、水毒の一部は、そのpHの低下とインスリン抵抗性の出現を含んでいる可能性が考えられる。細胞間質液pHの低下は、末梢循環不全ばかりでなく、糖尿病、運動時にも認められる。又、糖尿病で低下した細胞間質液pHが、米酢の経口投与で改善されるという現象が認められたので併せて報告したい。