

FASCIOLA HEPATICA'DA ENERJİ METABOLİZMASI

Leyla Kalaycıoğlu*

Fasciola hepatica genellikle ruminantların safra kanallarında yaşayan ve memleketimizde yaygın olan bir trematoddur.

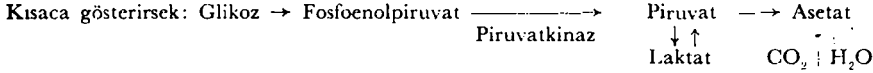
Parazitik helmintlerde, bilhassa trematodlarda karbonhidrat metabolizması memclilerdekinden oldukça farklıdır. Antiparazitik ilaçların ekserisi etkilerini parazitin intrasellüler karbonhidrat kullanımını bozarak gösterirler. Bunların aktiviteleri genellikle enzim inhibisyonu tarzında olur (10).

Kemoterapotik bir ajanın paraziti etkilerken, konakçı için toksitesinin düşük olması gerekir. Bundan dolayı konakçı ve parazitin biyokimyasal ve fizyolojik farklılığının bilinmesi önem taşır.

Coles ve arkadaşları (4), *Fasciola hepatica*'yı glikoz ihtiva eden, etmeyen ve amino asit karışımı ihtiva eden ortamlarda inkube ederek parazitte glikojen tayini yapmışlar ve ortama amino asit ilâvesinin parazitte glikojen yıkılmasını azaltmadığını tesbit etmişlerdir. Bu da *Fasciola hepatica* için esas enerji kaynağının glikoz olduğunu göstermektedir. Glikoz bu parazitte vücut sathından absorbe edilir. *Fasciola hepatica* anaerobik enerji metabolizmasına sahiptir. Bu parazitin erişkin şeklinin bulunduğu ortamın oksijen muhtevasının azlığı dolayısıyla anaerobik enerji metabolizmasına sahip olduğu genellikle kabul edilirse de Bergh van den ve arkadaşları (2), bunun *Fasciola hepatica*'da dokulara oksijen taşıyan bir dolaşım sisteminin bulunmayışından ileri geldiğini bildirmektedirler. Bu araştırmacılara göre oksijen temini, oksijenin diffuzyonuna bağlı kalmakta ve oksijenin solubulitesi de bilhassa düşük oksijen basıncında az olduğundan parazitte anaerobik enerji metabolizması görülmektedir.

* A.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlık Bilimleri Uzmanlık Yüksek Okulu Biyokimya Doçenti, Ankara - Türkiye.

Memelilerde glikoz önce fosforile olur ve glikolitik enzimlerin etkisi ile 2-3 karbonlu ürünlere çevrilir. Bunlar da Fosfoenolpiruvata dönüşür. Piruvatkinaz enzimi etkisiyle fosfoenolpiruvattan piruvat teşekkül eder. Piruvat anaerobik olarak laktata çevrilebilir (glikoliz) veya yeterli oksijen mevcudiyetinde mitokondrialarda trikarboksilik asit siklusunun aerobik reaksiyonları ile karbondioksit ve suya oksitlenir.

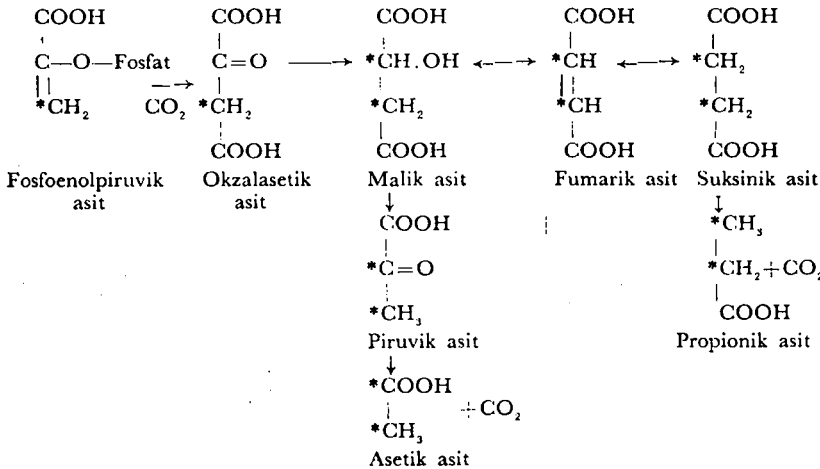


Fasciola hepatica'da piruvatkinaz enziminin bulunmayışı (8) veya çok az bulunması (9), bu parazitte glikolizin fosfoenolpiruvat teşekkülüne kadar memelilerdeki reaksiyonları takip ettiğini göstermiştir. Fosfoenolpiruvata karbondioksit fiksasyonu ile okzalasetat şekillenmekte ve fumarat ve suksinat yoluyla propionik asit teşekkül etmektedir.

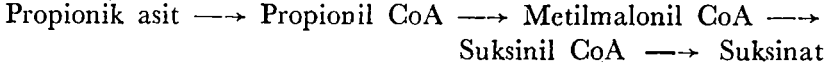
De Zoeten ve arkadaşları (5), 15 μmol glikoz ihtiva eden ortamda *Fasciola hepatica*'yı inkube ettiklerinde 90 μg atom karbonun dağılımını şu şekilde tesbit etmişlerdir:

Propionik asit	: 45 μg atom C
Asetik asit	: 16 μg atom C
Laktik asit	: 9 μg atom C
Suksinik asit	: 4 μg atom C
Karbondioksit	: 15 μg atom C

Fasciola hepatica'nın inkubasyonunda substrat olarak 1-C¹⁴ veya 6-C¹⁴ kullanıldığında 2-4 karbonlu asitler yoluyla asetat ve propionat teşkilinde izotop dağılımı şu şekilde görülmüştür (3):



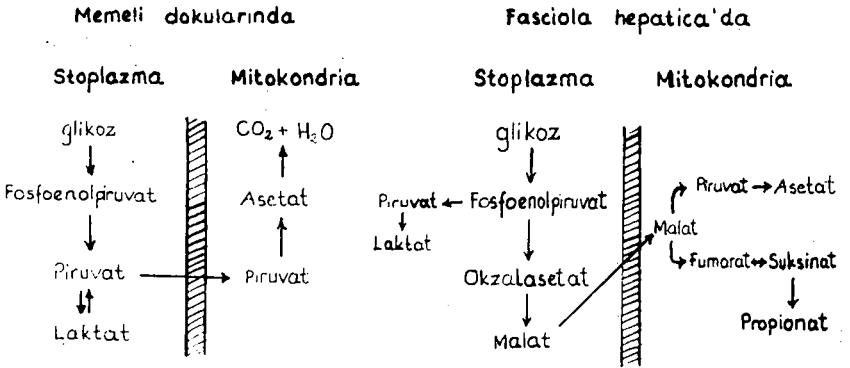
Fasciola hepatica'da yukarıda görüldüğü üzere suksinik asitten propionik asit teşekkül ettiği halde, memeli dokularında aşağıda gösterilen reaksiyon serisi sonucu propionik asitten suksinik asit meydana gelir:



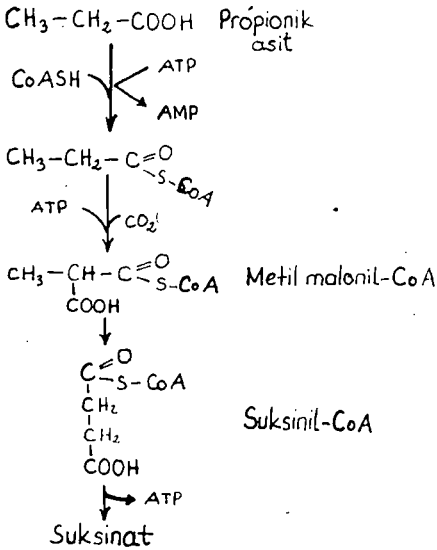
De Zoeten ve Tipker (6), propionatın stoplazmik fraksiyonda teşekkül ettiğini bildirmişlerse de van Vugt ve arkadaşları (11), propionatın mitokondriada şekillendiğini tesbit etmişler ve Barret ve arkadaşları (1)'nin propionat teşekkülünü katalize eden enzimlerin parazitin mitokondrialarında bulunduğunu bildirmesi de bunu doğrulamıştır.

Trikarboksilik asit siklusu ara maddelerinden okzalasetat, malat, 2 oxoglutarat, suksinat ve fumarat *Fasciola hepatica*'da tesbit edilmiş de (5), Lahoud ve arkadaşları (7)'nin çalışması trikarboksilik asit siklusunun bu parazitte çok önemsiz derecede rol oynadığını göstermiştir.

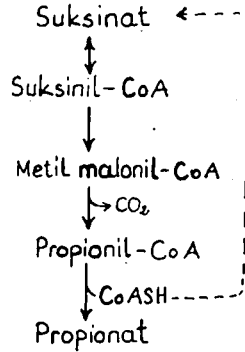
Memeli dokuları ile *Fasciola hepatica*'da karbohidrat metabolizmasının başlıca farklılıkları şu şekilde şematize edilebilir:



Memeli dokularında



Fasciola hepatica'da



Literatür

- 1- Barrett, J., Coles, G.C., and Simpkin, K.G. (1976): *Pathway of acetate and propionate production in Fasciola hepatica*. Parasitology., 73, XX.
- 2- Bergh, S.G.van den., Vugt, F.van., and Tielens, A.G.M. (1980): *Anaerobic and aerobic energy metabolism of the common liver fluke, Fasciola hepatica*. Industrial and clinical enzymology. ed. L. Vitale and V.Simeon. Pergamon Press Oxford and New York. 231-242.
- 3- Buist, R.A., and Schofield, P.J. (1971): *Some aspects of the glucose metabolism of Fasciola hepatica*. Int.J.Biochem., 2, 377-383.
- 4- Coles, G.C., Simpkin, K.G., and Barrett, J. (1976): *Energy production in the liver fluke, Fasciola hepatica*. Parasitology., 73, XX.

- 5- **De Zoeten, L.W., Posthuma, D., and Tipker, J.** (1969): *Intermediary metabolism of the liver fluke Fasciola hepatica*. I.Hoppe-Seyler's Z.Physiol.Chem., 350, 683-690.
- 6- **De Zoeten, L., W and Tipker, J.** (1969): *Intermediary metabolism of the liver fluke Fasciola hepatica*. II.Hoppe-Seyler's Z.Physiol Chem. 350, 691-695.
- 7- **Lahoud, H., Prichard, R.K., Mc Manus, W.R., and Schofield, P.J.** (1971): *The relationship of some intermediary metabolites to the production of volatile fatty acids by adult Fasciola hepatica*. Comp. Biochem.Physiol., 39B, 435-444.
- 8- **Prichard, R.K., and Schofield, P.J.** (1968): *The glycolytic pathway in adult liver fluke Fasciola hepatica*. Comp.Biochem.Physiol., 24, 697-710.
- 9- **Sturm, G., Hirschhäuser, C., Und Zilliken, F.** (1972): *Vergleichende Bestimmung von Enzymaktivitäten in Dicrocoelium dendriticum, Wirtsleber (Rind) und Fasciola hepatica*. Z. Parasitenk. 38, 45-47.
- 10- **Von Brand, T.** (1973): *Biochemistry of Parasites*. Academic Press New York and London. 2.ed.193.
- 11- **Vugt, F.van., Kalaycıoğlu, L., and Bergh, S.G.van den** (1976): *ATP Production in Fasciola hepatica mitochondria. Biochemistry of parasites and host-parasite relationships*. Elsevier/North-Holland Biomedical Press-Amsterdam. 151-158.

Yazı 7 Ekim 1981 günü alınmıştır.