



İKİNCİ BEYİN BAĞIRSAK SAĞLIĞI VE ÖNEMİ

Hazırlayan: Doç. Dr. İsa COŞKUN, Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ÇAYAN

Bağırsaklar vücuttaki en büyük immünolojik organdır. Bu nedenle, genellikle daha sağlam bir bağırsağın daha sağlıklı bir hayvan yaratacağı ve bunun da besinleri daha verimli bir şekilde sindirip kullanacağı ima edilmektedir (Choct, 2009). Hayvanlarda bağırsak sağlığı, optimal besin emilimi için yemin temel bileşenlerine verimli bir şekilde dönüştürülmesi, değerlendirilmesi ve hayvanların refahı için hayati önem taşımaktadır. Bağırsak sağlığıyla ilgili konularda önemli bilimsel bulgular yayınlanmış olmasına rağmen, bileşiminin, öneminin, düzenlenmesinin veya etkileşimlerinin anlaşılması hala başlangıç aşamasındadır. Bununla birlikte bağırsak sağlığının bilimsel araştırmalarda tartışma konusu olması, hayvanların beslenmesinde ve üretiminin çeşitli yönlerinde bağırsak sağlığının ne kadar önemli bir fonksiyona sahip olduğunu yansıtmaktadır.

Kanatlılarda sindirim sistemi (bağırsak) 3 ana bileşenden oluşmaktadır.

- birincisi epitel doku
- ikincisi lenfoit dokular
- üçüncüsü ise mikrobiyotadır.

Sindirim sistemi içerisinde epitel doku, lenfoit dokular ve mikrobiyota arasında karşılıklı etkileşim mevcuttur ve bu etkileşim kanatlı hayvanların genel refah durumlarını ve performans durumlarını belirleyen en önemli parametrelerdir. Dolayısıyla bağırsağı oluşturan 3 temel unsurun etkileşiminin genel adı bağırsak sağlığı olarak isimlendirilir ve hayvanların genel sağlık durumlarını da gösterir. Sağlıklı bir bağırsak, villi gelişimini olumsuz etkileyen patojenik bakterilerin baskı altında tutulduğu (rekabetçi dışlama kültürü) ve yararlı bakterin bağırsak mukozasına tutunumlarını ve çoğalmalarını teşvik eden mukus salgısının üretiminin yüksek olduğu aynı zamanda besin maddelerinin emilimlerinin gerçekleştiği villilerin yüzey alanlarının yüksek olduğu (villi boyu) durumu ifade etmektedir. Bu durum kanatlıların performanslarını etkileyen temel faktörlerdir. Dolayısıyla bağırsak sağlığının sonucu bağırsağın morfolojik yapısının genel durumuyla doğrudan ilişkilidir.

Kanatlı hayvanlarda ince bağırsak sindirim ve emilimin gerçekleştiği duodenum, jejunum ve ileum olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır.

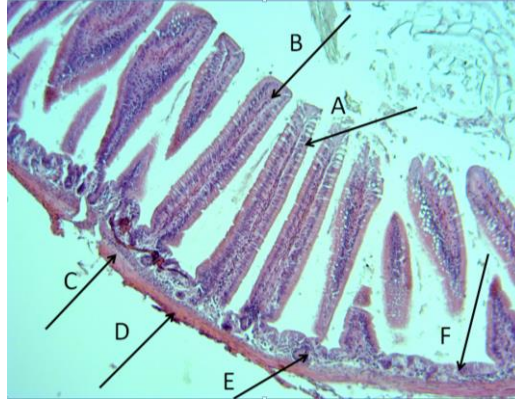
Duodenum, taşlıktan gelen sindirim içeriğinin sindirimi için pankreastan salgılanan sindirim enzimlerini ve bikarbonatı (proventrikulustan gelen hidroklorik asidi dengelemek için) ve karaciğerin salgıladığı safra öz suyunu (safra kesesi yoluyla) alır. Pankreas tarafından üretilen sindirim enzimleri (tripsin, kimotripsin, karboksipeptidazlar, amilaz ve lipazlar) protein, lipit ve karbonhidratların sindirimini gerçekleştirirler. Safra suyu, yağların sindirimi ve yağda eriyen vitaminlerin (A, D, E ve K) emiliminde önemli olan bir öz sudur. Dolayısıyla duodenumda emilimden ziyade enzimatik sindirim mevcuttur.

Tavuklarda bağırsaklar jejunum ve ileum ile birlikte yaklaşık 110-130 cm uzunluğunda, safra ve pankreas kanalı papillasının bulunduğu duodenumun kaudal ucundan başlar ve kolonda son bulur. Jejunum ve ileumun asıl görevi duodenumda enzimatik sindirime uğrayan besin maddelerinin emilimini sağlayarak bu besin maddelerinin kan dolaşımına aktarılması ve gerekli doku ve organlara iletiminin sağlanmasıdır (Junquera ve ark., 1989). Jejunum ve ileumdaki villiler duodenumdakilerden daha kısadır ve daha az lenfoit doku içerirler. Jejunum ve ileum merkel divertikulum bağlantısı ile birbirinden ayrılır. Merkel Divertikulum ince bağırsağın yaklaşık yarısında sabit bir özelliktir ve ince bağırsağın dış

yüzeyinde küçük bir çıkıntı olarak görünür. Bu çıkıntı, embriyonun gelişimi sırasında yumurta sarısının bağlandığı yerdir.

Sindirim kanalı duvarı dıştan içe doğru dört tabakadan oluşur (Özen, 1992)

- 1). Tunica mukoza
 - 1-1). Epitel tabaka (Goblet hücreleri ve enterositleri içerir)
 - 1-2). Lamina propria
- 2). Sub mukoza
- 3). Muskular tabaka
- 4). Seröz tabaka



Resim 1. Bildircin ileum örneği. A: Epitel tabaka; B: lamina propria; C: Muskular tabaka; D: Seröz tabaka; E: Criptler; F: Sub mukoza.

Epitel tabaka bazal membran üzerine bulunan tek katlı epitel hücreleri (enterositler) ve bunların arasında bulunan goblet hücrelerinden oluşur. Goblet hücrelerinden salgılanan mürinin (mukus) bağırsak mukozasını hem mekanik hem de kimyasal etkilerden koruyucu görevleri vardır. Mürin yapısı itibarı ile asidik ve sümkü yapıdadır (Johansson ve ark., 2013; Johansson ve Hansson, 2016). Bağırsaktaki mukus tabakasının varlığı bağırsak sağlığı açısından hayati öneme sahiptir (Paone ve Cani, 2020).

Lamina propria epitelin altında bulunur epitel ve bazal membran ile birlikte mukozayı oluşturur ve hücre açısından zengindir (Burkit ve ark., 1993). Lamina propria hücreleri fibroblast, lenfosit, plazma, makrofaj, eozinofilik lökosit ve mast hücrelerini içerebilir. İşlevsel açıdan epitelyumun beslenme, destek ve altında bulunan yapılar ile bağlanmasında görevlidir. Dilde bulunan papilla gibi, bağ dokusu yüzeyinde yer alan düzensizlikler, lamina propria ve epitelyumun temas alanını artırır. İnce bağırsakta yer alan lamina propria, küçük kan damarları (kılcal damarlar), merkezi bir lakteal (lenf damarı) ve lenfoid doku içerir. Lamina propria ayrıca mukozal epitelyuma açılan, mukus ve seröz salgılarını salgılayan bezlere sahiptir. Zar aynı zamanda lenfosit olarak bilinen bağışıklık hücreleri açısından da zengindir (Mescher, 2009)

Kriptler, villilerin tabanındaki bitişik bir epitelyal hücre deposudur; buradaki bağırsak kök hücreleri olgun hücre üretmeye yönelik progenitör veya transit amplifikasyon (TA) hücreleri üretmek için periyodik olarak aktive edilir (Marshman ve ark., 2002; Barker ve ark., 2008; Van der Flier ve Clevers 2009). Submukoza, mukozanın derininde bulunan ve onu destekleyen bağ dokusu tabakasıdır. Peristaltizm sırasında mukozanın esnek bir şekilde hareket etmesini sağlar. Muskularis mukoza, mide bağırsak sisteminde yer alan lamina propria'nın dışında bulunan ve laminayı submukozadan ayıran ince bir düz kas tabakasıdır. Muskularis mukoza özofagusdan üst rektuma kadar sürekli bir şekilde bulunur. Muskularis mukoza, mukozal yüzeyi ve altta yatan bezleri, glandüler kriptlerin içeriğini dışarı atmak ve epitel ile lümen içeriği arasındaki teması arttırmak için sürekli hafif bir çalkalama durumunda tutan, farklı şekillerde yönlendirilmiş birkaç ince düz kas lifi katmanından oluşur.



Bağırsak Sağlığı Üzerine Etkili Faktörler

➤ Yem ve Besleme

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde, ticari piliçlere ve yumurtacı tavuklara yumurtadan çıktıktan sonra karma yemler ad-libitum olarak sunulmaktadır. Bu nedenle karma yemler, mikrobiyota ile bağırsak sağlığı arasındaki dengeyi doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen en önemli faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir.

➤ Yemlerin fiziksel yapısı ve formu

Yemlerin fiziksel yapısının ya da formunun kanatlı hayvanların sindirim sistemi gelişimi, mikrobiyota ve bağırsak sağlığı üzerine etkileri olduğu bilinmektedir. Hem yem öğütmenin (ince veya kaba öğütülmüş yem) hem de yem işlemenin (granül veya pelet) yemin kalitesini ve güvenliğini artırdığı ve yemden yararlanma üzerine yem verimliliğini olumlu yönde etkilediği yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Zaferian ve ark. 2016; Kiarie ve Mills, 2019).

➤ Yem hammaddeleri

Yem hammaddelerinin içerdiği antibesinsel faktörler, değişen besin madde bileşimlerinin varlığı ve sindirilmemiş yem kaynaklı besinler bağırsak mikrobiyotasını etkileyebilmekte, bu da bağırsak mikro yapısının ve mikrobiyal ekosistemin gelişimini değiştirebilmektedir. Karma yemlerde kullanılan yem hammaddeleri sindirim kanalı bakteri popülasyonunu ve dolayısıyla bağırsak sağlığını etkileyebilmektedir.

➤ Aç Kalma

Etlik piliçlerin yakalanmasından, taşınmasından ve yemlenmesinden önce yemlerinin çekilmesi/kaldırılması yaygın bir uygulamadır. Bu uygulama, sindirim kanalından sindirilen maddelerinin çıkarılması yoluyla kesim sonrası işleme tesislerinde sindirim sistemi yırtılmaları ve karkas kontaminasyonunu önlemek veya azaltmak için yapılır. Ancak bu uygulamanın, bağırsak morfolojisi ve bütünlüğünde açlığa bağlı değişiklikler nedeniyle patojenlerin kolonizasyonunu artırdığı (Thompson ve Applegate, 2006) ve böylece bağırsak sağlığını tehlikeye attığı bilinmektedir.

➤ Mikrobiyota

Mikrobiyota, insan ve hayvanlarda belirli bir sistemi ve/veya bölgeyi kolonize eden kommensal, simbiyotik ve patojenik mikroorganizmaları içeren mikrobiyal topluluklar olarak tanımlanmaktadır. Bu mikroorganizmaların tamamının genomu ise mikrobiyom olarak bilinmektedir (Sender ve ark., 2016; Tetik ve Sareyyüpoğlu, 2022). Tavuk bağırsağı; bakteri, mantar, protozoa ve virüsleri içeren ve bağırsak mikrobiyotası olarak adlandırılan 100 trilyondan fazla mikroorganizmaya ev sahipliği yapmaktadır (Zmora ve ark., 2019). Bu mikroorganizmalar arasında bakteriler bağırsak fonksiyonlarının yerine getirilmesinde baskın bir rol oynamaktadır. Çok büyük çeşitliliklerle farklı kesimlerde kolonilemişlerdir. Bu bakteriler sindirime, yerel bağışıklığın geliştirilmesine ve bağırsak sağlığına yardımcı olmaktadır (Tetik ve Sareyyüpoğlu, 2022).

Bağırsak mikrobiyotasının çok sayıda fizyolojik rolü vardır. Bunlar üç temel başlıkta incelendiğinde (Şekil 1), bu fonksiyonları ile bağırsak bariyerinin bütünlüğünü pozitif yönde etkileyerek hayvanların bağırsak sağlığını da koruyucu etki göstermektedir (Yegani ve Korver, 2008)

➤ Koruyucu fonksiyonu

Patojenler ile reseptör, Kolonizasyon ve besin maddeleri için rekabet, Antimikrobiyal faktörlerin üretimi



➤ Yapısal fonksiyonu

Sindirim sistemi epitelini güçlendirme, IgA indüksiyonu, Bağışıklık sistemin gelişimi, Sıkı bağlantıların (Zonula okludens) kasılması

➤ Metabolik fonksiyonu

Sindirim kalıntısı ve epitel kaynaklı endojen mukusun fermantasyonu, Vitamin-mineral sentezi, iyon emilimi, Bağırsak epitel hücrelerinin farklılaşması ve çoğalmasının kontrolü

Literatür

- Yegani M, Korver DR. (2008). Factors affecting intestinal health in poultry. *Poultry science*, 87(10), 2052-2063.
- Tetik K, Sareyyüpoğlu B. (2022). Tavuklarda sindirim sistemi mikrobiyotası ve önemi. *Harran University Journal of the Faculty of Veterinary Medicine*, 11(2).
- Zmora N, Suez J, Elinav E. (2019). You are what you eat: diet, health and the gut microbiota. *Nature reviews Gastroenterology & hepatology*, 16(1), 35-56.
- Thompson KL, Applegate TJ. (2006). Feed withdrawal alters small-intestinal morphology and mucus of broilers. *Poultry science*, 85(9), 1535-1540.
- Sender R, Fuchs S, Milo R. (2016). Revised estimates for the number of human and bacteria cells in the body. *PLoS biology*, 14(8), e1002533.
- Zaefarian F, Abdollahi MR, Ravindran V. (2016). Particle size and feed form in broiler diets: impact on gastrointestinal tract development and gut health. *World's Poultry Science Journal*, 72(2), 277-290.
- Kiarie EG, Mills A. (2019). Role of feed processing on gut health and function in pigs and poultry: conundrum of optimal particle size and hydrothermal regimens. *Frontiers in Veterinary Science*, 6, 19.
- Marshman E, Booth C, Potten CS. (2002). The intestinal epithelial stem cell. *Bioessays*, 24: pp. 91-98.
- Barker N, Van de Wetering M, Clevers H. (2008). The intestinal stem cell. *Genes Dev* 22: pp. 1856-1864.
- Van der Flier LG, Clevers H. (2009). Stem cells, self-renewal and differentiation in the intestinal epithelium. *Annual Review of Physiology* 71: pp. 241-60.
- Burkitt HG, Young B, Heath JW, Wheeler PR. (1993). [Wheeler's Functional Histology](#) (3rd bas.). ISBN 978-0-443-04691-9.
- Mescher, Anthony (2009). Junqueira's Basic Histology: Text & Atlas (12th bas.). ISBN 978-0-07-171475-4
- Choct M. (2009). Managing gut health through nutrition. *British poultry science*, 50(1), 9-15.
- Johansson MEV, Hansson GC. (2016). Immunological aspects of intestinal mucus and mucins. *Nature Reviews Immunology*, 16:639-49.
- Johansson MEV, Sjövall H, Hansson GC. (2013). The gastrointestinal mucus system in health and disease. *Nature Reviews Gastroenterology Hepatology*, 10:352-6.
- Özen N, (1992). Hayvan Besleme fizyolojisi ve Metabolizması. Ders Notu. Samsun.
- Junqueira LC, Carneiro J, Kelley RO. (1989). The Digestive System. In: *Basic Histology*, 6th ed., Perntice Hall, USA.