

Farklı yaşlardaki civcivlerin barsak villus boyu ve çapı ile kadeh hücresi ve mitotik hücre sayılarındaki değişimler

Müge BOZKURT¹ Mustafa SANDIKÇI²

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Histoloji-Embriyoloji AD, Aydın, Türkiye

²Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji-Embriyoloji AD, Aydın, Türkiye

Geliş tarihi: 26.11.2008

Kabul Tarihi: 16.01.2009

ÖZET

Bu çalışmada, yumurtadan çıkıştan sonra farklı yaş gruplarındaki civcivlerin ince barsaklarında (duodenum, jejunum ve ileum) villus boyları, villus çapları, birim uzunluktaki kadeh hücresi sayıları ve kriptlerde mitotik hücre sayısı belirlenerek barsak mukozasının gelişiminin incelenmesi amaçlandı. Bu amaçla 70 adet broyler civciv materyal olarak kullanıldı. Ad libitum su ve yem ile beslenen civcivler 0, 1, 2, 3, 4, 6 ve 8 haftalık olduklarında her yaş grubundaki 10 hayvanın ince barsaklarından doku örnekleri alındı. Bu dokulardan alınan transversal kesitler üçlü boyama, hematoxylin-eosin ve periodic acid Schiff (PAS) reaksiyonu ile boyandı. Görüntü analiz sistemi (Leica Q Win Standart) kullanılarak, villus boyu, villus çapı, villuslarda kadeh hücresi sayısı ve kriptlerdeki mitotik hücre sayısı belirlendi. Sunulan çalışmada, farklı yaş gruplarındaki civcivlerin ince barsaklarında, villus boylarının 0. gün ile 6. hafta arasında genel olarak arttığı, 8. haftada ise her üç barsak bölümünde de villus boylarının kısaldığı görüldü. Villus çaplarında ise, yaşa bağlı olarak duodenum ve jejunumda genel bir artış olmasına rağmen, ileumda, 3. haftaya kadar artan villus çapının daha sonraki haftalarda düştüğü dikkati çekti. Birim uzunlukta kadeh hücresi sayısı karşılaştırıldığında, yaşın artışıyla birlikte kadeh hücresi sayısının genel olarak arttığı görüldü. İnce barsaklarda bulunan kriptlerdeki mitotik hücre sayısının 3. haftaya kadar dereceli olarak düştüğü ve 3. haftada ani bir artış gösterdiği, daha sonraki haftalarda ise yine dereceli olarak düştüğü dikkati çekti.

Anahtar Kelimeler

Civciv, Barsak, Villus, Mitotik Hücre

The Variations in Height and Width of Intestinal Villi and Goblet Cell and Mitotic Cell Counts in Chicks of Different Age Groups

SUMMARY

In this study, determination of the height and width of villi, the goblet cell count per unit length of villi and mitotic cell count in crypts of the duodenum, jejunum and ileum on several age chicks at post hatching period was aimed. For this purposes, 70 broiler chicks were used. The chicks were fed with *ad libitum* feed and water under conventional condition. On the 0, 1, 2, 3, 4, 6 and 8 week old chicks, tissue samples were collected from 10 chicks for each group. Transversal sections were stained by the Crosmen's triple stain, hematoxylin-eosin and periodic acid Schiff (PAS) reaction. Villus height and width, goblet cell count and mitotic cell count were determined by means of a image analysis system (Leica Q Win Standard). The height of villi in all small intestine were generally increased from 0 day to 6 week old chicks. Whereas the villus height were shortened on 8 week old chicks. The width of villi were increased generally in duodenum and jejunum. The width of villi in ileum were increased untill 3th weeks but villus width were decreased the following ages. The goblet cell count in all small intestine were generally increased with age. The mitotic cell count were decreased gradually from 0 day to 3th weeks and increased suddenly on 3th weeks and than decreased gradually following ages.

Key Words

Chicks, Intestine, Villus, Mitotic Cell

GİRİŞ

Sağlıklı hayvanlarda dengeli bir mikrobiyal populasyon barsak içeriğindeki besinleri metabolize eder, kısa zincirli yağ asitlerini ve laktik asiti üretir, bazı vitaminleri sentezler (Yeo ve Kim 1997). Kanatlılarda laktik asit bakterileri organik asitlerin üretilmesini sağlar ve pH'yı 4.5 ya da daha aşağı düzeylere düşürerek yemlerin sindirimini kolaylaştırır (Alp ve Kahraman 1993). Barsak villusları üzerindeki epitelde kolonize olan barsak florası, patojen bakteriler tarafından barsağın invazyonunu engelleyen bir bariyer oluştururlar. Ayrıca germ-free ve konvensiyonel olarak yetiştirilen civcivler

karşılaştırıldığında; konvensiyonel civcivlerde, intestinal mukozada barsak mikroflorasının mitotik aktiviteye ve barsakların kalınlıklarının artmasına katkıda bulunduğu, germ-free civcivlerde ise villus yüksekliği, kript derinliği ve mitotik indeksin düşük olduğu bildirilmiştir (Cheeke 1991; Jin ve ark. 2000).

Stres durumunda barsak mikroflorasında anaerob mikroorganizma sayısı azalırken, koliform bakterilerin sayısı artar (Fox 1988). Sandıkçı ve ark.(2004), tarafından yapılan bir çalışmada, sıcak stresine maruz kalan bıldırcınların barsak villus uzunluklarının kısaldığı, villuslarda birim uzunlukta yer alan kadeh hücresi sayısının azaldığı fakat villus çaplarının değişmediği

bildirilmiştir. Ayrıca barsaklar üzerine yapılan başka bir çalışmada da (Fox 1989), sıcak stresine maruz kalan hayvanlarda musin sekresyonunun düştüğü bildirilirken, musinin anaerobik bakteriler için besin kaynağı olması nedeniyle bu bakterilerin sayısının azalmasının koliform bakteri artışına sebep olduğuna dikkat çekilmiştir. Sıcak stresine karşı antibiyotik ve probiyotik uygulamalarında (Sandıkçı ve ark. 2004); barsak villuslarında kadeh hücresi sayısının bazal diyetle beslenenlere göre arttığı tespit edilmiştir.

Verimin artırılması amacıyla farklı rasyonlarla beslenen kanatlı ve memeli hayvanlarda barsak villuslarının boyu, çapı (Mathlouthi ve ark. 2002, Van Dijk ve ark. 2002) ve birim alanda bulunan kadeh hücresi sayısında (Breves ve ark. 2001; Baum ve ark. 2002), değişmelerin görüldüğü ortaya konmuştur. Ayrıca probiyotik ve antibiyotik yem katkılarından sonra, villus morfolojisinde ve kadeh hücresi yoğunluğunda değişmelerin olduğu bildirilmiştir (Ichikawa ve ark. 1999; Shamato ve Yamauchi 2000; Samanya ve Yamauchi 2002).

Yapılan literatür taramalarında, civcivlerin ince barsak histolojisinde villus yükseklikleri ile ilgili sınırlı sayıda (Smits ve ark. 2000; Iji ve ark. 2001) kaynağa rastlanırken, villus çapı, villuslardaki kadeh hücresi sayısı ve kriplerdeki mitotik hücre sayısına ait referans değerlerinin yaşa bağlı olarak değişimlerinin verildiği bir araştırmaya rastlanamamıştır. Bu nedenle sunulan çalışmada, yumurtadan çıkıştan sonra farklı yaş gruplarındaki civcivlerin ince barsaklarında villus boyları, villus çapları, kriplerde mitotik hücre yoğunluğu ve birim alanda bulunan kadeh hücresi sayıları belirlenerek, kuluçkadan çıkıştan sonra barsak mukozasının değişiminin incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada 70 adet broyler civciv materyal olarak kullanıldı. Çalışma süresince ortam 24 saat sürekli olarak aydınlatıldı. Civcivler *Ad libitum* su ve yem ile beslendi. Araştırmada civcivler 0, 1, 2, 3, 4, 6 ve 8 haftalık olduklarında her yaş grubundaki 10 hayvanın dekapitasyon yoluyla öldürülerek ince barsakları çıkarıldı. Duodenum, jejunum ve ileumdan doku örnekleri alınarak %10'luk tamponlu nötr formalinde tespit edildi. Rutin histolojik prosedürden sonra parafinde bloklandı. Hazırlanan bloklardan, 100 µm arayla 5 µm kalınlığında seri olarak transversal kesitler alındı. Bu seri kesitler kadeh hücrelerinin demonstrasyonu için Periodic Acid Schiff (PAS) metodu ile boyandı (Cook 1990). Ayrıca her bloktan alınan ikişer kesit de genel histolojik inceleme için, Crosman'ın Üçlü Boyama Yöntemi ve Hematoksilin Eozin (Culling ve ark. 1985) metodlarıyla boyandı.

Her bir hayvana ait duodenum, jejunum ve ileumdan seri olarak alınan altışar kesitin her birinde rastgele seçilen beş villusda; villus boyu, villus çapı ve kadeh hücresi sayısı, görüntü analiz sistemi (Leica Q Win Standart) kullanılarak belirlendi. Villus yüksekliği, villusun uç kısmından villus-kript birleşim yerine kadar ölçülerek (Uni ve ark. 2001); villus çapı, villusun orta bölgesinden ölçülerek (Uni ve ark. 2001); kadeh hücresi sayısı ise villusun orta bölgesinden belirlenen 100 µm'lik birim uzunlukta sayılarak (Smits ve ark. 2000) belirlendi. Ayrıca, her bir hayvanın duodenum, jejunum ve ileumuna ait kesitlerinden rastgele seçilen, transversal kesilmiş on adet kriptteki toplam mitotik hücre sayısı belirlendi (Mekbungwan ve ark. 2004). İncelenen kesitlerin gerekli görülen bölgelerinden Leica DC - 200 kamera ile fotoğraflar çekildi.

Yaş grupları arasında villus boyu, villus çapı, birim uzunluktaki kadeh hücresi sayısı ve kriplerdeki mitotik hücre sayısında herhangi bir farklılık olup olmadığını belirlemek için ANOVA testi yapıldı. Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığı ise Duncan testi ile belirlendi (Sandıkçı ve ark. 2004).

BULGULAR

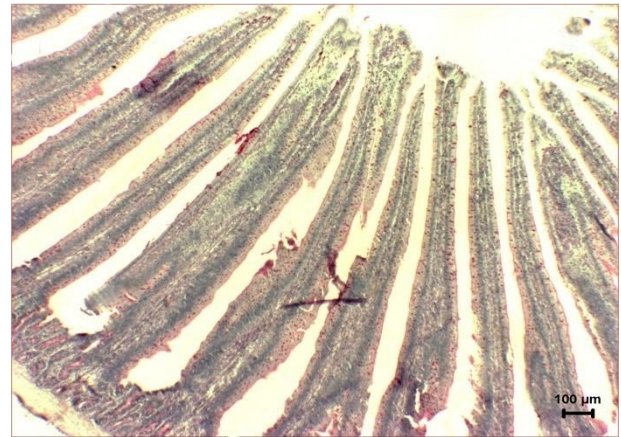
Farklı yaş gruplarındaki civcivlerin duodenum, jejunum ve ileumlarında villus boyu, villus çapı, kadeh hücresi sayısı ve kriplerdeki mitotik hücre sayılarının ortalama değerleri sırasıyla Tablo 1, 2 ve 3'de verilmiştir.

Sunulan çalışmada, farklı yaş gruplarındaki civcivlerin ince barsaklarında, villus boylarının 0. gün ile 6. hafta arasında genel olarak arttığı (Şekil 1, 2), 8. haftada ise her üç barsak bölümünde de villus boylarının kısaldığı görüldü. Villus çaplarında ise, yaşa bağlı olarak, duodenum ve jejunumda genel bir artış tespit edilirken, ileumda, 3. haftaya kadar artan villus çapının daha sonraki haftalarda düşüş gösterdiği dikkati çekti. Birim uzunlukta kadeh hücresi sayısı karşılaştırıldığında, bazı yaş grupları arasında dalgalanmalar olmasına rağmen, yaşın artışıyla birlikte kadeh hücresi sayısının da arttığı görüldü (Şekil 3, 4).



Şekil 1. Kuluçkadan çıkıştan sonra 0 günlük civcivin duodenum kesiti. PAS. Bar.100 µm.

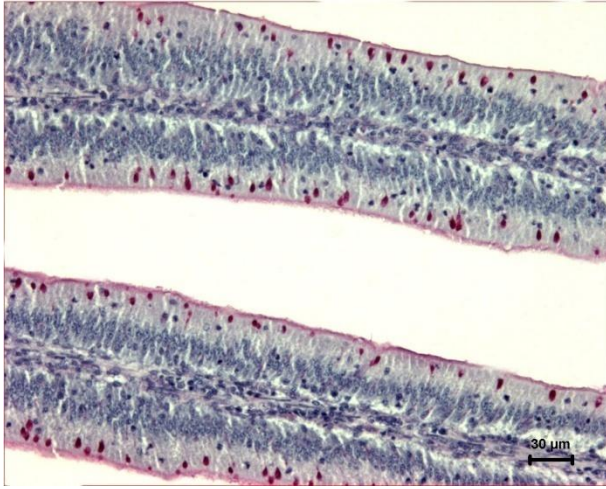
Figure 1. A section of the duodenum from a chick on day 0 post-hatch. PAS. Bar.100 µm.



Şekil 2. Dört haftalık civcivin duodenum kesiti. PAS. Bar. 100 µm.

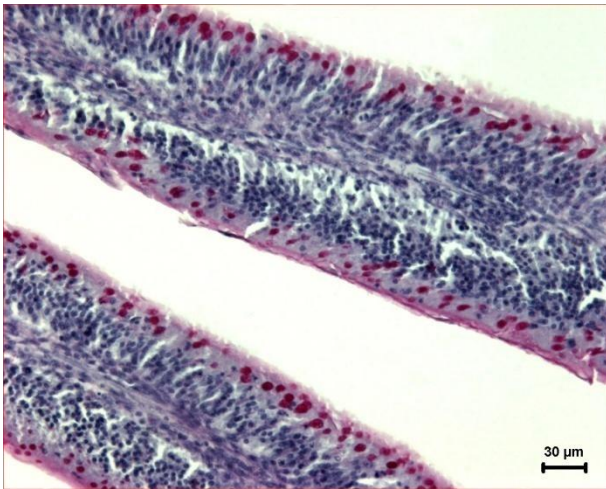
Figure 2. A section of the duodenum from a chick four weeks old. PAS. Bar. 100 µm.

Her üç barsak bölümünde de kriptlerdeki mitotik hücre sayılarının 3. haftaya kadar kademeli olarak azaldığı (Şekil 5), 3. haftada ani bir artış gösterdiği (Şekil 6) ve daha sonraki haftalarda ise yine kademeli olarak azaldığı dikkati çekti. Ayrıca aynı yaş grubu içinde duodenumdan ileuma doğru mitotik hücre sayılarının giderek azaldığı gözlemlendi.



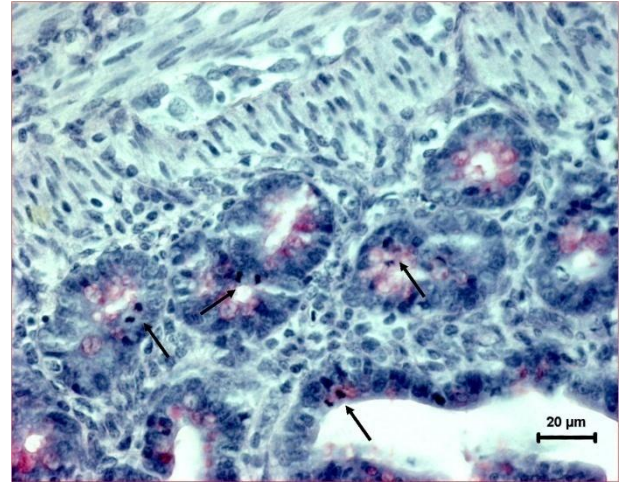
Şekil 3. Dört haftalık civcivin duodenum kesitinde kadeh hücreleri. PAS. Bar.30 µm.

Figure 3. Appearance of goblet cells on a duodenum section from a chick four weeks old. PAS. Bar.30 µm.



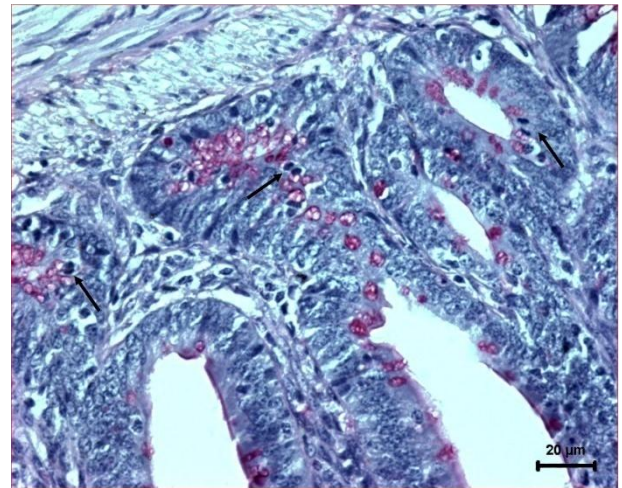
Şekil 4. Altı haftalık civcivin duodenum kesitinde kadeh hücreleri. PAS. Bar.30 µm.

Figure 4. Appearance of goblet cells on a duodenum section from a chick six weeks old. PAS. Bar.30 µm.



Şekil 5. Kuluçkadan çıkıştan sonra 0 günlük civcivin jejunum kesitinde kriptlerde görülen mitotik hücreler (oklar). PAS. Bar. 20 µm.

Figure 5. Presence of mitotic cells (arrows) with in the intestinal crypts on a jejunum section from a chick on day 0 post-hatch. PAS. Bar. 20 µm.



Şekil 6. Üç haftalık civcivin jejunum kesitinde kriptlerde görülen mitotik hücreler (oklar). PAS. Bar. 20 µm.

Figure 6. Appearance of mitotic cells (arrows) with in the intestinal crypts on a jejunum section from a chick three weeks old. PAS. Bar. 20 µm.

Tablo 1. Farklı yaş gruplarındaki civcivlerde duodenumun villus boyu, villus çapı ve kadeh hücresi sayıları ve mitotik hücre sayıları ($\bar{X} \pm S_x$)

Table 1. Villus height, villus width, goblet cell and mitotic cell counts of chicks at different age on duodenum. ($\bar{X} \pm S_x$).

Duodenum	Yaş Grupları (hafta)								P
	0	1	2	3	4	6	8		
Villus Boyu (µm)(n=300)	557.17±7.47 ^f	973.79±9.42 ^e	1346.37±7.42 ^d	1630.55±8.71 ^c	1708.01±15.89 ^b	1825.24±10.21 ^a	1730.84±16.73 ^b	***	
Villus Çapı (µm)(n=300)	67.08±0.94 ^f	116.36±1.60 ^d	110.41±1.56 ^e	148.02±2.37 ^b	138.53±2.01 ^c	150.52±2.56 ^b	173.74±2.93 ^a	***	
Kadeh Hücresi Sayısı (adet) (n=300)	3.25±0.11 ^f	4.76±0.20 ^d	4.12±0.21 ^e	3.98±0.16 ^e	6.05±0.20 ^c	9.34±0.18 ^b	11.91±0.21 ^a	***	
Mitotik Hücre Sayısı (adet) (n=10)	13.90±0.87 ^d	17.20±0.92 ^{abc}	14.10±0.69 ^{cd}	18.40±0.50 ^a	17.70±1.22 ^{ab}	15.00±1.17 ^{bcd}	12.10±1.63 ^d	***	

*** : $P < 0,001$; a, b, c, d, e, f : Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir

Tablo 2. Farklı yaş gruplarındaki civcivlerde jejunumun villus boyu, villus çapı ve kadeh hücresi sayıları ve mitotik hücre sayıları ($\bar{X} \pm S_x$).**Table 2.** Villus height, villus width, goblet cell and mitotic cell counts of chicks at different age on jejunum. ($\bar{X} \pm S_x$).

Jejunum	Yaş Grupları (hafta)								P
	0	1	2	3	4	6	8		
Villus Boyu (µm)(n=300)	318.41±4.53 ^f	760.56±7.82 ^e	1214.18±10.26 ^c	795.14±9.35 ^d	1259.53±15.29 ^b	1362.40±18.66 ^a	1275.43±14.51 ^b	***	
Villus Çapı (µm)(n=300)	50.10±0.71 ^f	97.37±1.32 ^e	99.18±1.37 ^e	126.21±1.97 ^d	134.87±2.05 ^c	147.95±2.59 ^a	141.69±2.51 ^b	***	
Kadeh Hücresi Sayısı (adet) (n=300)	5.50±0.15 ^e	8.87±0.21 ^c	8.54±0.23 ^{cd}	8.22±0.18 ^d	12.78±0.27 ^b	12.44±0.20 ^b	15.34±0.10 ^a	***	
Mitotik Hücre Sayısı (adet) (n=10)	16.50±0.98 ^{ab}	15.30±0.92 ^{bc}	12.50±0.82 ^{cd}	18.20±1.12 ^a	16.80±0.87 ^{ab}	12.80±0.74 ^{cd}	10.40±1.09 ^d	***	

*** : P< 0,001; a, b, c, d, e, f : Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Tablo 3. Farklı yaş gruplarındaki civcivlerde ileumun villus boyu, villus çapı ve kadeh hücresi sayıları ve mitotik hücre sayıları ($\bar{X} \pm S_x$).**Table 3.** Villus height, villus width, goblet cell and mitotic cell counts of chicks at different age on ileum. ($\bar{X} \pm S_x$).

Ileum	Yaş Grupları (hafta)								P
	0	1	2	3	4	6	8		
Villus Boyu (µm)(n=300)	266.60±4.44 ^f	522.67±5.29 ^e	616.63±5.02 ^c	570.57±5.68 ^d	824.72±9.83 ^b	970.72±12.89 ^a	967.77±9.89 ^a	***	
Villus Çapı (µm)(n=300)	55.40±0.78 ^e	93.93±1.32 ^d	109.77±1.60 ^c	126.80±2.11 ^a	121.41±1.81 ^b	116.80±1.93 ^b	117.94±1.83 ^b	***	
Kadeh Hücresi Sayısı (adet) (n=300)	7.55±0.18 ^s	9.82±0.2 ^e	10.68±0.18 ^d	8.76±0.25 ^f	16.51±0.26 ^b	14.13±0.15 ^c	19.96±0.22 ^a	***	
Mitotik Hücre Sayısı (adet) (n=10)	19.40±1.38 ^a	15.50±1.44 ^b	8.10±0.77 ^e	14.00±0.91 ^{cb}	15.00±0.54 ^b	11.60±0.58 ^{cd}	9.90±0.98 ^{de}	***	

*** : P< 0,001; a, b, c, d, e, f : Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Villus yüksekliği

Sunulan çalışmada, farklı yaş gruplarındaki civcivlerin duodenum, jejunum ve ileumlarında villus boylarının 0. gün ile 6. hafta arasında genel olarak arttığı, 8. haftada ise her üç barsak bölümünde de villus boylarının kısaldığı görüldü. Ayrıca 3. haftada jejunum ve ileumda villus boylarının 2. haftaya göre kısaldığı dikkati çekti. Iji ve ark (2001), farklı yaşlardaki (1, 7, 14, 21 günlük) broyler civcivlerin ince barsaklarında villus boylarının yaşla birlikte arttığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda, 6.5 haftalık civcivlerde, duodenum villus yüksekliğinin, 1500 µm olduğu ve beslenmeye ara verilmesiyle villus yüksekliğinin azaldığı (Shamoto ve Yamauchi 2000), kümes hayvanlarında besin kısıtlamasının, barsaklardaki yapısal gelişmeyi azalttığı (Baranyiova ve Holman 1976; Moran 1985) bu yapısal değişimin öncelikle ve daha fazla olarak jejunumda gözlemlendiği (Uni ve ark. 1995), bildirilmiştir. Sunulan çalışmada, besin kısıtlaması yapılmamış olmasına rağmen, 3. haftada jejunum ve ileumda villus yüksekliklerinin kısılmasının sebebi olarak, 19. günde etlik civciv yeminden etlik piliç yemine geçiş sırasında ve besin kaynağı vitellüsün kuluçkadan çıkıştan sonra 19. güne kadar kullanılmasının (Noy ve Sklan 1995) sonucu olarak hayvanların bir adaptasyon süreci yaşayış olabileceği şeklinde açıklanabilir.

Smits ve ark. (2000)'nın 18 günlük broyler civcivlerde belirledikleri jejunum ve ileum villus yüksekliklerinin, bu çalışmadaki 3 haftalık jejunum ve ileum villus yükseklikleri ile benzer olduğu dikkati çekmiştir. Fakat Iji ve ark. (2001)'nin 21 günlük broyler civcivlerde jejunum ve ileum için tespit edilen değerler, sunulan çalışmada elde edilen bulgularla uyumlu değildir. Bunun sebebinin söz konusu çalışmada kullanılan Sarghum/Lupin'e dayalı yem ile sunulan çalışmada kullanılan yemin, içeriklerinin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Broiler civcivler için, kuluçkadan çıkıştan sonraki ilk iki gün beslenmenin, normal barsak gelişimi için önemli

olduğu bildirilmiştir (Uni ve ark. 1998). Buna uyumlu olarak da, yapılan çalışmada bütün ince barsak bölümlerinde 0. - 7. gün arasındaki villus yüksekliği artışının diğer haftalara göre daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Sunulan çalışmada, villus boylarının, bütün yaş gruplarında duodenumdan ileuma doğru azaldığı gözlemlendi. Samanya ve Yamauchi (2002), çalışmalarında benzer bulgular elde etmişlerdir. İleum villuslarının, diğer bölümlere göre kısa olmasını, ileuma ulaşan besinlerin lümendeki konsantrasyonunun düşük olmasına bağlı olduğunu vurgulamışlardır (Smith ve ark. 1990).

Villus çapı

Sunulan çalışmada duodenum ve jejunum villus çaplarında genel olarak bir artış olmasına rağmen, ileumda 3. haftaya kadar en üst seviyeye çıkan villus çapının daha sonraki haftalarda istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gösterdiği belirlenmiştir. Yapılan literatür incelemelerinde, civcivlerde yaşa bağlı villus çapı değişimi üzerine herhangi bir veriye rastlanmamıştır. Buddington ve Diamond (1989), maksimum barsak gelişiminin, kuluçkadan çıkış ile 2.-3. haftalar arasında meydana geldiğini bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada ileum villus çaplarının azalmasının, Smith ve ark. (1990) tarafından da ileri sürüldüğü gibi, ileumdaki luminal besin konsantrasyonunun az olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Villuslardaki kadeh hücresi sayısı

Sunulan çalışmada, ince barsak villuslarındaki kadeh hücresi sayısının yaşın artışıyla birlikte arttığı görüldü. Yapılan literatür taramalarında, civcivlerin barsaklarında, kuluçkadan çıkıştan sonraki gelişimi sırasında, hayvanın yaşına bağlı olarak kadeh hücresi sayısı üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Smits ve ark. (2000), 18 günlük broyler civcivlerin jejunum ve ileumlarında kadeh hücresi sayısını, 100 µm'lik birim uzunlukta, jejunumda 11.4, ileumda 21.2 olarak belirlemişlerdir. Jejunumda kadeh hücresi sayısı sunulan çalışmada belirlenen bulgulara benzerlik göstermesine rağmen ileum kadeh

hücreleri sayısının elde edilen bulgulardan çok yüksek olduğu görüldü. Kanatlı ve memeli hayvanlarda ince barsakların başlangıcından kalın barsakların sonuna doğru kadeh hücreleri sayısının gittikçe arttığı bilinmektedir (Tanyolaç 1999; Uni ve ark. 2003). Bu çalışmada da bütün yaş gruplarında duodenumdan, jejunum ve ileuma doğru kadeh hücreleri sayılarının sürekli artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Kriptlerdeki mitotik hücre sayısı

Bu çalışmada ince barsak kriptlerindeki mitotik hücre sayısında, her üç barsak bölümünde de 3. haftaya kadar kademeli bir düşüş ve 3. haftada ani bir artış, daha sonraki haftalarda ise yine kademeli bir azalma gözlenmiştir. Civcivlerde yaşa bağlı olarak ince barsak kriptlerindeki mitotik hücre sayıları ile ilgili herhangi bir literatür bilgiye ulaşılamamıştır. Mandir ve ark. (2005)'nın, rat ince barsağında yaptıkları çalışmada, kriptlerdeki mitotik hücre sayısının 3. haftadan, 9. haftaya kadar dereceli olarak arttığını, daha sonra, 48. haftaya kadar ise dereceli olarak azaldığını bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada, aynı yaş grubu içinde, ince barsak bölümleri karşılaştırıldığında, kriptlerdeki mitotik hücre sayısının duodenumdan, ileuma doğru genel olarak azaldığı gözlenmiştir. Barsaklarda kriptlerin proliferasyon kapasitesi, hem kriptin derinliği ile ilişkili olup hem de villus yüksekliği ve epitel hücre göçünün artışına bağlıdır (Holt ve ark. 1984). Dunham ve ark. (1993), villus yüksekliği artışının, mitotik aktiviteyi uyardığını bildirmiştir.

Sonuç olarak, sunulan çalışma ile civcivlerde barsak villuslarının kuluçkadan çıkıştan erişkin döneme kadarki gelişimi incelenerek histolojik bir demonstrasyon çalışması gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler, civcivlerde yapılacak olan ve sindirim sisteminin etkilendiği çalışmalara referans değer oluşturacaktır.

KAYNAKLAR

- Alp M, Kahraman N (1993).** Probiyotiklerin Hayvan Beslemede Kullanılması. *Ist Üniv Vet Fak Derg*, 19(2).
- Baum B, Liebler-Tenorio EM, Enb ML, Pohlenz, JF, Breves G (2002).** Saccharomyces boulardii and Bacillus cereus var. Tuyo influence the morphology and the mucins of the intestine of pigs. *Z Gastroenterol*, 40, 277-284.
- Baranyiova E, Holman J (1976).** Morphological changes in the intestinal wall in fed and fasted chickens in the first week after hatching. *Acta Vet Brno*, 45, 151-158.
- Breves G, Szentkuti L, Schroder B (2001).** Effects of oligosaccharides on functional parameters of the intestinal tract of growing pig. *Dtsch Tierarztl Wochen Schr*, 108, 246-248.
- Buddington PK, Diamond JM (1989).** Ontogenic development of intestinal nutrient transporter. *Annu Rev Physiol*, 183, 570-575.
- Cheeke PR (1991).** Applied animal nutrition feeds and feeding. Department of Animal Science Oregon State University. Prentice Hall. Englewood Cliffs, NJ 07632.
- Cook HC (1990).** Carbohydrates. The Theory and Practice of Histological Techniques. Ed. by J. D. Bancroft, A. Stevens, 3.th ed. The Bath. Press. Avon. 177-213.
- Culling CFA, Allison RT, Barr WT (1985).** Cellular Pathology Technique. Butterworths and Co Ltd. London.
- Dunham HJ, Williams C, Edens FW, Casas IA, Dobrogosz WJ (1993).** Lactobacillus reuteri immunomodulation of stressor associated diseases in newly hatched chickens and turkeys. *Poult Sci*, 72(S2), 103.
- Fox SM (1988).** Probiotics: Intestinal inoculants for production animals. *Vet Med*, 83, 806-830.
- Fox SM (1989).** Probiotics in man and animal: A review *J Appl Bacteriol*, 66, 365-378.
- Holt PR, Pascal RR, Kotler DP (1984).** Effect of aging upon small intestinal structure in the fisher rat. *J Gerontol*, 39, 642-647.
- Ichikawa H, Kuroiwa T, Inagakia A, Shineha R, Nishihira T (1999).** Probiotic bacteria stimulate gut epithelial cell proliferation in rat. *Dig Dis Sci*, 44, 2119-2123.
- Iji PA, Saki A, Tivey DR (2001).** Body and intestinal growth of broiler chicks on a commercial starter diet. 1. Intestinal weight and mucosal development. *British Poult Sci*, 42, 505-513.
- Jin LZ, Ho YV, Abdullah N, Jalaludin S (2000).** Digestive bacterial enzyme activities in broilers fed diets supplemented with Lactobacillus cultures. *Poult Sci*, 79, 886-891.
- Mandir N, Fitzgerald AJ, Goodlad RA (2005).** Differences in the effects of age on intestinal proliferation crypt fission and apoptosis on the small intestine and the colon of the rat. *Int J Exp Path*, 86, 125-130.
- Mathlouthi N, Lalles JP, Leperc QP, Juste C, Larbier M (2002).** Xylanase and B-glucanase supplementation on improve conjugated bile acid fraction in intestinal contents and increase villus size of small intestine wall in broiler chickens fed a rye-based diet. *J Anim Sci*, 80, 2773-2779.
- Mekbungwan A, Yamauchi K, Sakaida T (2004).** Intestinal villus histological alterations in piglets fed dietary charcoal powder including wood vinegar compound liquid. *Anat Histol Embryol*, 33(1), 11-16.
- Moran ET (1985).** Digestion and absorption of carbohydrates in fowl and events through perinatal development. *J Nutr*, 115, 665-674.
- Noy Y, Sklan D (1995).** Digestion and absorption in the young chick. *Poult Sci*, 74, 366-373.
- Samanya M, Yamauchi K (2002).** Histological villi in chickens fed dried Bacillus subtilis var.natto. *Comp Biochem Physiol Part A*, 133: 95-104.
- Sandıkçı M, Eren U, Onol A G, Kum S (2004).** The effect of heat stress and the use of Saccharomyces cerevisiae or (and) bacitracin zinc against heat stress on the intestinal mucosa in quails. *Revue Med Vet*, 155(11), 552-556.
- Shamoto K, Yamauchi K (2000).** Recovery responses of chick intestinal villus morphology to different refeeding procedures. *Poult Sci*, 79, 718-723.
- Smith MW, Mitchell MA, Peacock MA (1990).** Effect of genetic selection on growth rate and intestinal structure in the domestic fowl (*Gallus gallus domesticus*). *Comp Biochem Physiol A*, 97, 57-63.
- Smits CHM, Te Maarsen CAA, Mauwen JMVM, Koninkx JFJG, Beynen AC (2000).** The antinutritive effect of a carboxymethylcellulose with high viscosity on lipid digestibility in broiler chickens is not associated with mucosal damage. *J Anim Physiol Anim Nutr*, 83(4-5), 239-245.
- Tanyolaç A (1999).** Özel Histoloji. Yorum Basın Yayın Ltd Şti., Ankara; Sf: 87.
- Uni Z, Noy V, Sklan D (1995).** Posthatch changes in morphology and function of the small intestines in heavy and light-strain chicks. *Poult Sci*, 36, 63-71.
- Uni Z, Ganot S, Sklan D (1998).** Posthatch development of mucosal function in the broiler small intestine. *Poult Sci*, 77(1), 75-82.
- Uni Z, Gal-Garber O, Geyra A, Sklan D, Yahav S (2001).** Changes in growth and function of chick small intestine epithelium due to early thermal conditioning. *Poult Sci*, 80, 438-445.
- Uni Z, Smirnov A, Sklan D (2003).** Pre and posthatch development of goblet cells in the broiler small intestine: effect of delayed access of feed. *Poult Sci*, 82: 320-327.
- Van Dijk AJ, Niewold TA, Nabours MJ, Van Hees J, De Bot P, Stockhofe-Zurwieden N, Ubbink-Blanksma M, Beynen AC (2002).** Small intestinal morphology and disaccharidase activities in early-weaned piglets fed a diet containing spray-dried porcine plasma. *J Vet Med A*, 49, 81-86.
- Yeo J, Kim KI (1997).** Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. *Poult Sci*, 76, 381-385.