



FİZYOLOJİ

(Ders Notu*)

(5. Hafta)

Prof. Dr. Gürsel DELLAL

Doç. Dr. Erkan PEHLİVAN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Ankara - 2021

** Ders notunun hazırlanmasında kullanılan kaynaklar son sayfada toplu olarak verilmiştir.*

Solunum Fizyolojisi

2

- **Solunum;** organizma ve çevre arasındaki gaz alışverişidir.
- Solunumun gerçekleştirilmesinde görev alan sistemler;
 - ▣ Solunum sistemi
 - ▣ Dolaşım sistemi
 - ▣ Eritrositler

Solunum Fizyolojisi (devam)

- Hayvan vücudu tarafından kullanılan enerjinin tamamı karbon içeren kompleks moleküllerin oksidasyonu sonucunda elde edilir ve oksidasyonun son ürünlerinden biri de CO_2 'dir.
- Bu nedenle hayvanın yaşayabilmesi için vücuttan CO_2 'nin atılımı ve O_2 'nin alımının sabit olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Solunum Fizyolojisi (devam)

- Solunumun en basit şekli organizma ve çevre arasında doğrudan kurulan ilişki ile gerçekleştirilmektedir.
- Fakat solunum organlarının bulunduğu gelişmiş hayvanlarda, hava veya su ile taşınan oksijenin kan yolu ile dokulara iletilmesi ve dokulardan alınan CO_2 'in akciğerlere veya solungaçlara getirilmesidir.
- Bu nedenle gelişmiş hayvanlarda, solunum dış ve iç (dokusal) solunum olmak üzere farklılaşmaktadır.

Solunum Fizyolojisi (devam)

5

- **Dış solunum;** çevre ile akciğer kıl damarları arasındaki gaz değişimidir
- **İç solunum;** sistemik kılcal kan damarlar ile dokular arasında gaz değişimidir.
- Bilindiği gibi dokuları oluşturan hücrelerde fizyolojik oksidasyon gerçekleşmektedir.
- Her iki solunum tipinde de O_2 absorbe edilirken, CO_2 dışarıya verilmektedir.

Solunum Fizyolojisi (devam)

6

- **Solunum organları:**
- Solunum organları akciğerler ve akciğerlere hava taşıyan hava kanallarıdır.
 - ▣ **Hava kanallarını;**
 - burun boşluğu,
 - farenks,
 - larenks,
 - trake ve
 - bronş'lardır.

Solunum Fizyolojisi (devam)

7

- **Farenks:** Ağız'ın gerisinde alt ucu yemek borusuna açılan, mukoza ile örtülü geçit (yutak; boğaz).
- **Larenks:** Nefes borusunun üst kısmında yerleşmiş ve dıştan da çıkıntılı şekilde hissedilen ses organıdır (gırtlak/hançere).
- **Trake:** Larenks'in alt kısmından bronşlara kadar uzanan, kıkırdak halkalardan oluşmuş boru şeklindeki organ (nefes borusu).
- **Bronş:** Trakeden ayrılarak akciğere giren ve organda birkaç kola ayrılan ana dallardan her biridir. Bronşlardan ayrılan daha küçük dallardan her birisine ise **bronşiyol** ismi verilmektedir.

Solunum Fizyolojisi (devam)

8

- **Akciğerler;** iki elastik zarlı kese olarak dikkate alınabilir ve iç kısımları, solunum kanalları içinde gelen dışarıdaki hava ile serbest olarak ilişki kurmaktadırlar.
- Akciğerlerde, bronşiyollerin son uçları genişleyerek alveol ismi verilen çok sayıda küçük boşluklar/akciğer hava keseciklerini oluştururlar.

Solunum Fizyolojisi (devam)

- Her nefes almada (inspirasyon) akciğerlere giren veya her nefes vermede (ekspirasyon) akciğerlerden çıkan hava miktarına Solunum Havası (**Tidal volüm**) denir.
- Solunum havasından sonra maksimum bir inspirasyon çabası ile alınan hava **inspirasyon yedek hacmidir**.
- Pasif ekspirasyondan sonra aktif bir ekspirasyon çabasıyla dışarı atılan hacim ekspirasyon yedek hacmidir ve maksimum bir ekspirasyon çabası sonunda akciğerlerde kalan havada **rezidüel (artık) hacimdir**.
- **Vital kapasite** maksimum bir inspirasyon çabasından sonra ekspirasyonla atılabilen en büyük hava miktarıdır.

Solunum Fizyolojisi (devam)

10

- Solunum esnasında vücut ve çevresi arasında 2 gaz, (O_2 ve CO_2) birbiriyle değişmektedir.
 - **Atmosfer Havası**
 - Oksijen % 20.96
 - Karbondioksit % 0.04
 - Azot % 79
- Havada diğer gazlar iz miktarda vardır fakat fizyolojik bakımdan önem taşımazlar.

Solunum Fizyolojisi (devam)

- Solunumla dışa atılan hava içinde bulunan azot miktarı ile nefesle içeriye alınan havanın azot miktarı aynıdır.
- Buna karşın, nefesle dışarıdan alınan havanın tekrardan dışarıya verilmesi sırasında hava da bulunan O_2 'nin oranı % 15'e inerken, CO_2 oranı % 5'e yükselir.
- Yani dışarıdaki havada bulunan yaklaşık % 20.96 düzeyindeki O_2 'nin akciğerlerde % 5 bırakılmakta ve bunun yerine % 5 düzeyinde CO_2 dışarıdaki havaya verilmektedir.
- İmpire olunan havanın oksijeninin yaklaşık $\frac{1}{4}$ 'ü kana geçer onun yerine ekspire olunan hava içinde eş miktarda CO_2 bulunur.

Solunum Fizyolojisi (devam)

12

- Alveoller ve kan arasında gazların değiş tokuğu aşağıdaki şekilde gösterilir.
 - ▣ Alveol havası içinde O₂ gerilimi: 107 mmHg
 - ▣ Vena kanı içinde O₂ gerilimi: 40 mmHg
- 67 mmHg'lik bir basınç farkı, oksijeni akciğerin alveollerinden kanın içine geçirmeye yeterlidir.
 - ▣ Alveol havası içinde CO₂ gerilimi: 36 mmHg
 - ▣ Vena kanı içinde CO₂ gerilimi: 46 mmHg
- 10 mmHg'lik bir basınç farkı, CO₂'yi kandan akciğer içine geçirmeye yeterlidir.

Solunum Fizyolojisi (devam)

- Azotun gerilimi vena kanı ve akciğer alveollerinin her ikisinin içinde de aynıdır (570 mmHg). Bu nedenle bu gaz etkisizdir.
- Bu gaz değiş-tokuşu meydana geldikten sonra kan arteriel, yani temiz hale gelir. Arteriel kan, yaklaşık 100 mmHg'lik bir O₂ ve 40 mmHg'lik bir CO₂ gerilimine sahiptir.
- Azot gerilimi değişmemiştir (570 mmHg).
- Bu gazlar kan içinde basit fiziksel çözelti halinde çözünmüş durumdadırlar.

Solunum Fizyolojisi (devam)

14

- **Oksijenin Kan Tarafından Taşınması**
- Oksijenin kan tarafından akciğerlerden dokulara taşınması, başlıca hemoglobinin oksijenle geri dönüşümlü bir şekilde birleşme yeteneğine bağlıdır.
 - ▣ $\text{Hb} + \text{O}_2 = \text{HbO}_2$
 - Hb: İndirgenmiş Hemoglobin
 - O_2 : Oksijen
 - HbO_2 : **Oksihemoglobin**
- Hemoglobin ve oksijen birleşmesi kimyasal bir birleşme yerine gevşek bir afinite olarak düşünülür.

Solunum Fizyolojisi (devam)

- 100 mmHg veya daha fazla bir O_2 geriliminde hemoglobin tamamen doymuştur. Bu şartlar altında hemoglobinin 1 gramı ile yaklaşık olarak 1.34 ml O_2 birleşmiştir.
- Kanın, O_2 taşıma gücünün (içinde bulunan O_2 miktarının) büyük ölçüde hemoglobinin bir fonksiyonu olduğu açıktır.
- Deoksijene olmuş hemoglobinin kırmızı rengi, oksihemoglobinin parlak kırmızı renginden daha koyudur.
- Bu nedenle arteriel kan, venöz kandan daima daha parlaktır.

Solunum Fizyolojisi (devam)

16

- **Kan İçinde CO₂'nin Taşınması**
- CO₂ hem hücreler içinde hem de plazma içinde olmak üzere kan tarafından taşınır.
- O₂'de olduğu gibi, CO₂'nin büyük çoğunluğunun plazma içinde fiziksel olarak çözülmemiş başka şekilleri de bulunmaktadır. Bunlar;
 - ▣ Karbonik asit (Düşük miktarda);
 - ▣ Proteinler (başlıca hemoglobin) ile birleşmiş olarak taşınan “karbamino’ya bağlı” CO₂,
 - ▣ Sodyum ve potasyum gibi katyonlarla birleşmiş olarak bikarbonat halinde taşınan CO₂

Solunum Fizyolojisi (devam)

17

- **Kanın Tampon Sistemleri**
- Venöz kanın, arteriel kandan oldukça daha fazla CO₂ taşımaya karşın, kanın tamponlarının etkileri nedeniyle venöz kanın pH'sı arterial kanın pH'sından yalnızca 0.01-0.03 ünite kadar daha asidik olmaktadır.
- Yani arterial kan pH'sı 7.40 iken, venöz kan pH'sı 7.43'tür.
- Kan tamponlarını esas olarak;
 - ▣ plazma proteinleri,
 - ▣ hemoglobin ve oksihemoglobin ve
 - ▣ bikarbonatlar ile inorganik fosfatlar oluşturmaktadırlar.
- En önemli tamponlayıcılar; hemoglobin ve oksihemoglobindir ve bunlar tam kanın CO₂ taşıma kapasitesinin % 60'ından sorumludurlar. CO₂'in taşıma kapasitesinin % 25'sinden ise eritrosit fosfatları sorumludurlar
- Böylece; kanın CO₂ taşıma gücünün yaklaşık % 85'i eritrositler içinde bulunur.

Kaynakça

1. Andaç, O.S., Erinç, E., Kandemir, N., Özen, B., Tan, Ü. 1977. Tıbbi Fizyoloji. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, A-21, Ankara.
2. Anonymous. Monogastrik Digestive System (Erişim tarihi: 23.03.2010)
<http://www.anslab.iastate.edu/Class/AnS319/2%20Digestive%20Physiology/2%20Monogastric%20Digestive%20System.ppt>
3. Anonymous. Ruminant Digestive System (Erişim tarihi: 23.03.2010)
<http://mc050.k12.sd.us/Ruminant%20Digestive%20System.ppt>
4. Anonymous. Digestive Anatomy in Ruminants Erişim tarihi: (23.03.2010)
http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/pathphys/digestion/herbivores/rumen_anat.html
5. Bostancı, M.M. 2009. Memeli çiftlik hayvanlarında lif üretiminin biyolojisi, A.Ü.F.B.E. Zootekni A.B.D., Doktora semineri.
6. Coffey, R. Digestive Physiology of Farm Animals (Erişim tarihi: 23.03.2010)
<http://www.docstoc.com/docs/451214/Digestive-Physiology-of-Farm-Animals/>.
7. Dukes, H. H. 1955. The Physiology of Domestic Animals. Comstock Publishing Associates, Ithaca, New York.

Kaynakça (devam)

8. Ertuğrul, M. (Editör) (1997). Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik). Ankara: Baran Ofset
9. Gillespie, J.R. 1998. Animal Science. Delmar Publishers. ISBN: 082737797, New York, USA.
10. Hadley, Mac E. 1984. Endocrinology. Prentice-Hall., Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 07632.
11. Hurley, W.L. 2006. Lactation Biology. <http://classes.aces.uiuc.edu/AnSci/308/> Erişim tarihi: 15.04.2007).
12. Lawrence, T.L.J., Fowler, V.R. 2002. Growth of Farm Animals. Cabi Publishing, ISBN: 0851994849, New York, USA.
13. Menteş, N. K., Menteş, G. 1976. Fizyolojik kimyaya bakış. Ege Üniversitesi Matbaası Bornova-İzmir.
14. Razzaghzadeh, S. 2011. Hayvansal lif üretiminde uygulanan biyoteknolojik yöntemler, A.Ü.F.B.E. Zootekni A.B.D., Doktora semineri
15. Sezgin ve ark. 2007. Süt Teknolojisi. A.Ü.Z.F. Yayın No:1560, Ders Kitabı:513. Editör Prof.Dr.Atilla Yetişmeyen.
16. Svennersten-Sjaunja, K. and Olsson, K. 2005. Endocrinology of milk production. Domestic Animal Endocrinology, 29; 241-258.

Kaynakça (devam)

17. Turan, B. 2010. Memeli çiftlik hayvanlarında büyüme faktörleri ve lif üretim biyolojisi, A.Ü.F.B.E. Zootekni A.B.D., Yüksek lisans semineri.
18. Yılmaz, B. 1999. Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi. Feryal Matbaacılık, Ankara.
19. Yılmaz, B. 2000. Fizyoloji. 2. Baskı, Feryal Matbaacılık, Ankara.