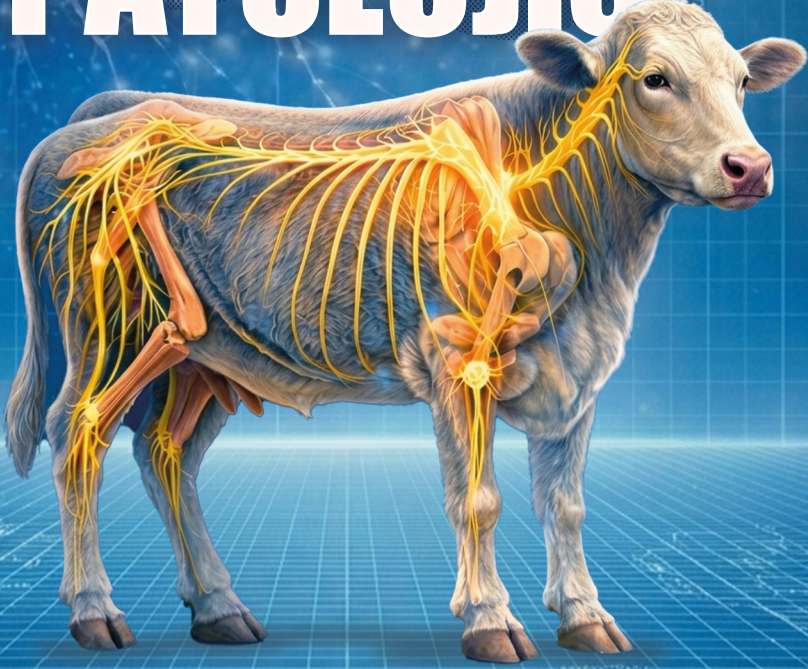


# GEVİŞ GETİREN HAYVANLARIN SİNİR SİSTEMİ PATOLOJİSİ



**PROF. DR. MEHMET TUZCU**



**SELÇUK  
ÜNİVERSİTESİ**  
YAYINLARI

GEVİŞ GETİREN  
HAYVANLARIN SİNİR  
SİSTEMİ PATOLOJİSİ

PROF. DR. MEHMET TUZCU



SELÇUK  
ÜNİVERSİTESİ  
YAYINLARI

## GEVİŞ GETİREN HAYVANLARIN SİNİR SİSTEMİ PATOLOJİSİ

**Yazar:** Prof. Dr. Mehmet TUZCU

**ORCID:** 0000-0003-3118-1054

**Kapak Tasarım:** Tuğçe DELEN

**Mizanpaj:** Tuğçe DELEN, Emine DAMGACI

**Selçuk Üniversitesi Yayınları:** Haziran, 2026

**ISBN:** 978-975-448-263-8

**DOI:** <https://doi.org/10.59726/SUPress/9789754482638>

**Anahtar Kavramlar:** 1. Ruminant Nöropatolojisi, 2. Merkezi Sinir Sistemi, 3. Nörolojik Bozukluklar, 4. Histopatoloji, 5. Hayvan Hastalıkları, 6. Tanı ve Teşhis.

**Akıf için:** Tuzcu, M., (2026), Geviş Getiren Hayvanların Sinir Sistemi Patolojisi, Selçuk Üniversitesi Yayınları.



Selçuk Üniversitesi Yayınları, Bilimsel Yayınlar Koordinatörlüğü bünyesinde.

**Yayıncı:** Selçuk Üniversitesi Yayınları

**Yayıncı Sertifika Numarası:** 43463

**Bilimsel Yayınlar Koordinatörü:** Prof. Dr. Tuncer ACAR

**Adres:** Selçuk Üniversitesi Yayınları, Alaeddin Keykubat Yerleşkesi, Akademi mah. Yeni İstanbul Cad. No:369

Posta Kodu: 42130, Selçuklu-Konya/Türkiye

**Web:** [yayinevi.selcuk.edu.tr](http://yayinevi.selcuk.edu.tr)

**E-posta:** [yayinevi@selcuk.edu.tr](mailto:yayinevi@selcuk.edu.tr)

**Tel:** 0 (332) 241 00 41



Bu çalışma Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) lisansı altındadır. Bu çalışmanın bir kopyasını görüntülemek için şu adresi ziyaret edin: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Bu lisans, yazar atfının açıkça belirtilmesi koşuluyla, ticari kullanım için değil, kişisel kullanım için çalışmanın herhangi bir bölümünün kopyalanmasına izin verir.

**NERVOUS SYSTEM  
PATHOLOGY  
OF RUMINANTS**

**PROF. DR. MEHMET TUZCU**



**SELÇUK**  
**ÜNİVERSİTESİ**  
YAYINLARI

## NERVOUS SYSTEM PATHOLOGY OF RUMINANTS

**Author:** Prof. Dr. Mehmet TUZCU

**ORCID:** 0000-0003-3118-1054

**Cover Design:** Tuğçe DELEN

**Layout:** Tuğçe DELEN, Emine DAMGACI

**Selcuk University Press:** June, 2026

**ISBN:** 978-975-448-263-8

**DOI:** <https://doi.org/10.59726/SUPress/9789754482638>

**Keywords:** 1. Ruminant Neuropathology, 2. Central Nervous System, 3. Neurological Disorders, 4. Histopathology, 5. Animal Diseases, 6. Diagnosis and Diagnostics

**Cite This:** Tuzcu, M., (2026), Nervous System Pathology of Ruminants, Selcuk University Press.



Selcuk University Press in under the body of Scientific Publications Coordinatorship.

**Publisher:** Selcuk University Press

**Publisher Certification Number:** 43463

**Scientific Publications Coordinator:** Prof. Dr. Tuncer ACAR

**Adres:** Selçuk Üniversitesi Yayınları, Alaeddin Keykubat Yerleşkesi, Akademi mah. Yeni İstanbul Cad.

No:369

Posta Kodu: 42130, Selçuklu-Konya/Türkiye

**Web:** [yayinevi.selcuk.edu.tr](http://yayinevi.selcuk.edu.tr)

**E-posta:** [yayinevi@selcuk.edu.tr](mailto:yayinevi@selcuk.edu.tr)

**Phone:** 0 (332) 241 00 41



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

*Kıymetli anneme ve rahmetli babama...*



## ÖNSÖZ

Geviş getiren hayvanlar, et ve süt üretiminin temel kaynağını oluşturmaları nedeniyle insan beslenmesinde vazgeçilmez bir yere sahiptir. Toplumların sağlıklı ve sürdürülebilir beslenmesinde önemli rol oynayan bu hayvanların korunması, verimliliğinin artırılması ve hastalıklarının doğru şekilde teşhis edilerek tedavi edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, geviş getiren hayvan hastalıkları veteriner hekimliğinin en önemli çalışma alanlarından birini oluşturmakta; özellikle sürü sağlığının korunması ve ekonomik kayıpların önlenmesi açısından ayrı bir hassasiyet gerektirmektedir.

Veteriner hekimlik pratiğinde doğru ve etkili bir tedaviye karar verebilmek için hastalığın patogenezinin, dokularda meydana gelen lezyonların ve genel patolojik sürecin iyi bilinmesi gerekmektedir. Patolojik mekanizmaların kavranması, yalnızca teşhisin doğruluğunu artırmakla kalmayıp aynı zamanda hastalığın seyrini öngörebilme ve uygun müdahale yöntemlerini belirleyebilme açısından da önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Bu kitabın hazırlanma sürecinde bilgi, deneyim ve katkılarıyla destek veren Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyelerine ve Araştırma Görevlilerine içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu kitap özgün olarak tarafımda kaleme alınmıştır. Metin düzenlemelerinde ve bazı görsellerin hazırlanmasında yapay zekâ destekli bir yazılım (Chat-GPT) teknik araç olarak kullanılmıştır.

*Prof. Dr. Mehmet TUZCU*  
*KONYA 2026*



## İÇİNDEKİLER

SİNİR SİSTEMİ.....	13
MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ.....	13
Sinir Sisteminin Embriyolojik Gelişimi .....	13
Sinir Sisteminin Koruyucu Mekanizmaları .....	14
Post Mortal Muayene .....	15
Kafa Tası Boşluğu .....	17
Beyin Zarları .....	18
Beyin Zarlarının Anomalileri .....	19
Beyin Zarlarının Dolaşım Bozuklukları ve Renk Değişiklikleri .....	20
Meningitisler .....	21
Beyin Zarlarının Paraziter Hastalıkları .....	22
Beyin Zarlarının Neoplastik Hastalıkları .....	25
Ventriküler Sistem ve Beyin Omurilik Sıvısı .....	25
Ventriküler Sistemin Yangıları .....	27
Beyin, Beyincik ve Omurilik .....	28
Beyin, Beyincik ve Omuriliğin Anomalileri .....	30
Beyin, Beyincik ve Omurilikte Görülen Postmortem Değişiklikler .....	32
Beyin, Beyincik ve Omurilikte Görülen Dejeneratif, Nekrotik Değişiklikler .....	34
Demyelinizasyon ve Miyelin Bozuklukları .....	36
Glial Hücre Yanıtı .....	36
Beyin, Beyincik ve Omuriliğin Dolaşım Bozuklukları ve Renk Değişiklikleri .....	37
Travmalar ve Travmaya Bağlı Lezyonlar .....	41
Nonmiyelitik Spongiform Ensefalomyelopatiler .....	42
Sığırların Sitrülinemisi.....	43
Prionların Neden Olduğu Hastalıklar .....	43
Scrapie.....	44
Bovine Spongiform Ensefalopati .....	45
Chronic Wasting Disease .....	46
Merkezi Sinir Sisteminin Toksik Hastalıkları .....	47
Hepato Serebral Ensefalopati .....	48
Kurşun Zehirlenmesi .....	49
Arsenik Zehirlenmesi .....	50
Civa Zehirlenmesi .....	51
Talyum Zehirlenmesi .....	51

Tuz Zehirlenmesi .....	52
Bakır Zehirlenmesi .....	53
Enterotoksemiler .....	55
Heksaklorofen Zehirlenmesi .....	57
Organik Fosforlu Bileşikler İle Zehirlenme .....	58
Bitkiler İle Zehirlenme .....	59
Kene Zehirlenmesi .....	61
Vitamin Ve Mineral Eksiklikleri .....	62
Tiamin Eksikliği .....	62
Riboflavin Eksikliği .....	64
Piridoksin Eksikliği.....	65
Kobalamin Eksikliği .....	65
Niasin Eksikliği .....	66
A Vitamini Eksikliği .....	66
Selenyum Ve E Vitamini Eksikliği .....	67
Bakır Eksikliği .....	68
Kobalt Eksikliği .....	69
Manganez Eksikliği .....	70
Birikim Hastalıkları .....	71
Merkezi Sinir Sisteminin Yangıları.....	75
Merkezi Sinir Sisteminin Viral Hastalıkları .....	75
Viral Ensefalitlerde Nonspesifik Bulgular .....	76
Viral Ensefalitlerde Spesifik Bulgular .....	77
Kuduz .....	77
Aujeszky Hastalığı .....	79
Akabane Virüs Enfeksiyonları .....	80
Schmallenberg Hastalığı .....	82
Mavi Dil Hastalığı .....	83
Viral Diyare, Mukozal Hastalık .....	84
Rift Vadisi Humması .....	86
Wesselsbron Hastalığı .....	86
Coryza Gangrenosa Bovum .....	87
Lentivirüs Enfeksiyonları .....	88
Keçi Ensefalomyelitisi .....	89
Louping İll 84 .....	90
Border Hastalığı .....	91
Borna Hastalığı .....	92

Merkezi Sinir Sisteminin Bakteriyel Hastalıkları .....	94
Listeriozis .....	94
Histophilus Somni Enfeksiyonları .....	97
Tüberküloz .....	100
Pseudotüberkülozis .....	101
Botulismus .....	102
Tetanoz .....	103
Beyin Apseleri.....	103
Merkezi Sinir Sisteminin Paraziter Enfeksiyonları.....	104
Protozoon Parazitler.....	104
Metazoon Parazitler .....	107
Merkezi Sinir Sisteminin Neoplastik Hastalıkları .....	110
<b>PERİFER SİNİR SİSTEMİ.....</b>	<b>111</b>
Periferik Sinir Sisteminin Anomalileri .....	112
Periferik Sinir Sisteminin Dejeneratif Değişiklikleri .....	112
Periferik Sinir Sisteminin Travmatik Lezyonları .....	113
Waller Dejenerasyonu.....	113
Periferik Sinir Sisteminin Yangıları .....	114
Periferik Sinir Sisteminin Neoplastik Hastalıkları .....	114

## RESİMLER LİSTESİ

<b>Resim 1:</b> Beyin ve Beyinciğin Çıkarılması için Yapılması Gereken Kesitler.....	16
<b>Resim 2:</b> Meninklerin Şematik Gösterimi .....	19
<b>Resim 3:</b> Meningosel, Kuzu .....	20
<b>Resim 4:</b> İrinli <i>Leptomeningitis</i> , Buzağı .....	22
<b>Resim 5:</b> <i>Parelaphostrongylus Tennuis</i> , Geyik .....	23
<b>Resim 6:</b> <i>Östrus Ovis</i> Larvası, Koyun.....	24
<b>Resim 7:</b> Ventriküler Sistem.....	26
<b>Resim 8:</b> Koroiditis, Buzağı.....	27
<b>Resim 9:</b> Polimalazi, Koyun.....	35
<b>Resim 10:</b> Hiperemi, Koyun.....	37
<b>Resim 11:</b> Kanama, Buzağı .....	38
<b>Resim 12:</b> Beyinde Yaygın Ödem, İnek .....	40
<b>Resim 13:</b> Contre Coup .....	42
<b>Resim 14:</b> İkterus, (A) Koyu Kahverengi Böbrek, (B) Kuzu.....	54
<b>Resim 15:</b> Simetrik Nekroz Alanları,Kuzu .....	56
<b>Resim 16:</b> Opistotonus, Keçi.....	63
<b>Resim 17:</b> Poliense Falomalazi, Kuzu.....	64
<b>Resim 18:</b> Ataksi, Oğlak .....	69
<b>Resim 19:</b> Artrogripozis (Oklar), Buzağı.....	83
<b>Resim 20:</b> Dil Sarkması, Buzağı .....	96
<b>Resim 21:</b> Meninklerde Yeşilimsi Jelatinöz Eksüdat, Koyun.....	97
<b>Resim 22:</b> Tüberkülomlar, Buzağı .....	101
<b>Resim 23:</b> Hidrosefali (A), Normal Beyin (B), Kuzu .....	105
<b>Resim 24:</b> <i>Coenurus Cerebralis</i> , Koyun.....	109
<b>Resim 25:</b> Waller Dejenerasyonu.....	113

## **SİNİR SİSTEMİ**

Geviş getiren hayvanlarda sinir sistemi, fonksiyonel ve anatomik açıdan merkezi ve perifer olmak üzere iki ana bölümde incelenir. Merkezi sinir sistemi; beyin, beyincik ve omurilikten oluşurken, perifer sinir sistemi kranial ve spinal sinirler, gangliyonlar ile otonom sinir sistemini kapsar. Bu iki sistemin uyumlu çalışması, hayvanın çevresel uyarılara uygun yanıtlar vermesini, motor fonksiyonlarını sürdürmesini ve iç dengenin korunmasını mümkün kılar.

## **MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ**

### **Sinir Sisteminin Embriyolojik Gelişimi**

Merkezi sinir sistemi, embriyonik gelişimin erken dönemlerinde ektoderm tabakasından köken alır ve organizmadaki en karmaşık gelişim süreçlerinden birine sahiptir. Bu gelişim süreci, nörolasyon olarak adlandırılan evreyle başlar. Nörolasyon sırasında ektoderm hücreleri farklılaşarak nöral plakayı oluşturur; nöral plakanın orta kısmının içe doğru kıvrılmasıyla nöral oluk meydana gelir ve bu yapının kenarlarının birleşmesi sonucunda nöral tüp oluşur.

Nöral tüpün doğru ve eksiksiz şekilde kapanması normal sinir sistemi gelişimi için kritik öneme sahiptir. Bu süreçte meydana gelen aksaklıklar, nöral tüp defektleri olarak bilinen doğumsal anomalilere yol açar. Kranial bölgede kapanma yetersizliği anensefaliye, kaudal bölgede ise spina bifida oluşumuna neden olur.

Nöral tüpün kranial kısmı ilerleyen süreçte beyin yapılarına, kaudal kısmı ise omuriliğe farklılaşır. Gelişimin erken evrelerinde prosensefalon, mezensefalon ve rombensefalon olmak üzere üç primer beyin vezikülü oluşur. Bu yapıların sekonder farklılaşması sonucunda telensefalon, diensefalon, metensefalon ve myelensefalon meydana gelir. Ancak bu aşamalarda gen ekspresyonundaki bozukluklar veya morfojen sinyallerindeki düzensizlikler, hidranensefali ve mikrosefali gibi gelişim anomalilerine yol açabilir.

## KAYNAKLAR

- Akçakavak, G. (2024). Sığırlarda hitofilozis üzerine değerlendirme. İçinde Veteriner patolojide güncel değerlendirmeler: Modern analiz, bulgu ve araştırmalar II (s. 129).
- Ateş, M. B., Terzi, F., Çiftçi, M. K., Ortatatl, M., & Çelik, Z. (2021). Detection of botulinum neurotoxin serotypes C and D, and their effects on expressions of SNAP-25 and synaptobrevin in ruminants: An immunohistochemical study. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 27(2).
- Baird, A. N., & Pugh, D. G. (Eds.). (2012). *Sheep and goat medicine* (2nd ed.). Saunders Elsevier.
- Cockcroft, P. D. (Ed.). (2015). *Bovine medicine* (3rd ed.). Wiley-Blackwell.
- Corbeil, L. B. (2016). Host immune response to *Histophilus somni*. İçinde *Histophilus somni: Biology, molecular basis of pathogenesis, and host immunity* (ss. 109–129).
- Çatık, S., Akgül, G., Mecitoğlu, Z., & Şentürk, S. (2013). Bir süt sığırı işletmesinde botulismus. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 32(2), 53–56.
- Dorella, F. A., Pacheco, L. G. C., Oliveira, S. C., Miyoshi, A., & Azevedo, V. (2006). *Corynebacterium pseudotuberculosis*: Microbiology, biochemical properties, pathogenesis and molecular studies of virulence. *Veterinary Research*, 37(2), 201–218.
- Driemeier, D., Schild, A., Fernandes, J., et al. (2007). Outbreaks of tetanus in beef cattle and sheep in Brazil associated with disphenol injection. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 54(6), 333–337.
- Erer, H., Çiftçi, M., Ortatatl, M., Hatipoğlu, F., & Özdemir, Ö. (2017). Veteriner sistemik patoloji (2. Cilt: Sinir sistemi) (ss. 1–61). Selçuk Üniversitesi Basımevi.
- Greenough, P. R., & Weaver, A. D. (2008). *Diseases of cattle* (3rd ed.). Saunders Elsevier.
- Harris, F. W., & Janzen, E. D. (1989). The *Haemophilus somnus* disease complex (Hemophilosis): A review. *Canadian Veterinary Journal*, 30(10), 816–822.
- Hatipoğlu, F., Terzi, F., Özdemir, Ö., Ortatatl, M., Çiftçi, M. K., & Ateş, M. B. (2022). Comparison of histopathological, immunohistochemical and real-time PCR methods for diagnosis of listeriosis in ruminants with encephalitis. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*.
- Johnson, E. A., & Bradshaw, M. (2001). *Clostridium botulinum* and its neurotoxins: A metabolic and cellular perspective. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 58(2), 123–131.
- Karataş, O., & Akçakavak, G. (2025). Determination by immunohistochemistry of acute phase proteins in naturally infected sheep with listeriosis. *Acta Veterinaria*, 75(1).
- Lotfollahzadeh, S., Heydari, M., Mohebbi, M. R., & Hashemian, M. (2019). Tetanus outbreak in a sheep flock due to ear tagging. *Veterinary Medicine and Science*, 5(2), 146–150.
- Maxie, M. G. (Ed.). (2016). *Jubb, Kennedy & Palmer's pathology of domestic animals* (6th ed.). Elsevier.
- Merck Veterinary Manual. (2023). *The Merck veterinary manual*. Merck & Co., Inc. <https://www.merckvetmanual.com>
- Muralidharan, J., Ramesh, V., Saravanan, S., & Kumar, V. (2010). Tetanus in sheep of an organized livestock farm: A case report. *Indian Journal of Field Veterinarians*, 5(3), 43–44.

- Nash, S. L., Palmer, S. B., & Wingfield, W. E. (2009). Zoonoses and zoonotic diseases. İçinde Veterinary disaster response (s. 135).
- O'Toole, D., Hunter, R., Allen, T., et al. (2017). Effect of *Histophilus somni* on heart and brain microvascular endothelial cells. *Veterinary Pathology*, 54(4), 629–639.
- Oruç, E. (2005). Meningoencephalitis tuberculosa in a Holstein cow. *Veterinary Pathology*, 42(6), 856–858.
- Özdemir, Ö., Ortatatlı, M., Terzi, F., Hatipoğlu, F., Çiftçi, M. K., & Ateş, M. B. (2021). The usability of cytological and immunocytological methods for rapid diagnosis of encephalitic listeriosis in ruminants. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 27(2).
- Rand, C., Hall, T., Aleman, M., & Spier, S. (2012). Otitis media/interna and secondary meningitis associated with *Corynebacterium pseudotuberculosis* infection in a horse. *Equine Veterinary Education*, 24(6), 271–275.
- Silveira, A. M., Nascimento, E. M., Konradt, G., et al. (2018). Tuberculosis of the central nervous system in cattle in Paraíba, Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 38(11), 2092–2098.
- Singh, A., Tanwar, R., Meena, D., & Gahlot, A. (2000). Tetanus in a cow: A case report.
- Smith, B. P. (Ed.). (2020). *Large animal internal medicine* (6th ed.). Elsevier.
- Strain, G. M., Claxton, M. S., Turnquist, S. E., & Kreeger, J. M. (1987). Evoked potential and electroencephalographic assessment of central blindness due to brain abscesses in a steer. *Cornell Veterinarian*, 77(4), 374–382.
- Summers, B. A., Cummings, J. F., & de Lahunta, A. (1995). *Veterinary neuropathology*. Mosby.
- Tuzcu, M., & Akçakavak, G. (2022). Geviş getiren hayvanlarda listeriozis. İçinde A. Kırbaş & H. Aydın (Ed.), *Hayvan hastalıklarına güncel yaklaşımlar*. Livre de Lyon.
- World Organisation for Animal Health. (2023). *Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals*. WOAH.  
<https://www.woah.org>
- Zachary, J. F. (Ed.). (2017). *Pathologic basis of veterinary disease* (6th ed.). Elsevier.



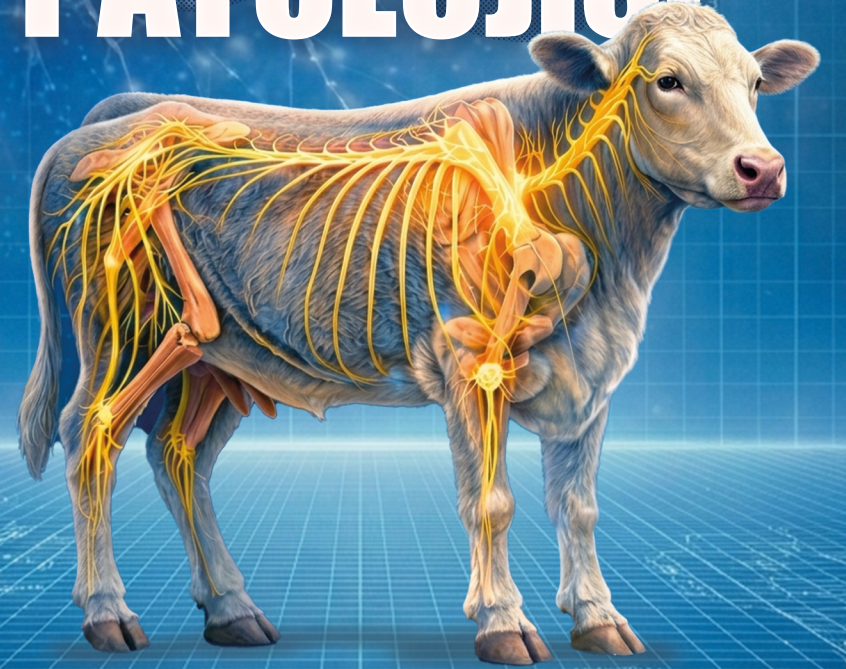
**SELCUK  
UNIVERSITY**  
PRESS

ISBN: 978-9-75448-263-8



9 789754 482638

# GEVİŞ GETİREN HAYVANLARIN SİNİR SİSTEMİ PATOLOJİSİ



PROF. DR. MEHMET TUZCU



GEVİŞ GETİREN HAYVANLARIN SİNİR SİSTEMİ PATOLOJİSİ

2026



SELÇUK  
ÜNİVERSİTESİ  
YAYINLARI