

BÖLÜM 33

BEYİN ve SİNİR CERRAHİSİNDE KULLANILAN DENEYSEL MODELLER

*Uzm. Dr. Pelin KUZUCU¹
Doç. Dr. Burak KARAASLAN²*

Deneysel modellerde hem serebral fizyolojilerinin ve vaskülarizasyonlarının insana benzer olması, hem de daha kolay üretilip bakılmaları açısından küçük kemirgenler özellikle de sıçanlar sık tercih edilen türlerdir (1).

Deneysel modeller, nöroşirürji pratiğinde serebral hadiselerin patofizyolojisinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmak, yeni tedavilerin geliştirilmesine olanak sağlayabilmek adına kullanılmaktadırlar.

Yapılacak deneylerin hepsinde ortak basamaklar:

1. Kullanılacak hayvanın daha önce hiçbir çalışmada yer almamış olması.
2. Deneklerin yaş, cins, benzer ağırlık ve özellikte olmaları
3. Eşit gece gündüz dengesinin kurulması
4. Ortam sıcaklığı ve nem oranının uygun aralıkta olması
5. Standart beslenme koşullarına sahip olmaları
6. İşlemlerin başlangıç ve bitiş sürelerinin aynı gruplarda eşit olmasına dikkat edilmesi

¹ Uzm. Dr., Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD. E-posta: drpelinkuzucu@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-0484-3753

² Doç. Dr., Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD. E-posta: burakkaraaslanmd@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-1015-396X

10. Spinal Travma Modelleri

Deney hayvanları ile yapılan spinal travma modellemelerinde travmanın yerine tipine göre farklı şekillerde yapılmaktadır. Transeksiyon, kontüzyon ve kompresyon modelleme yöntemleri bunlar arasındadır.

Kontüzyon modelleme yöntemi en sık kullanılan ve insanlarda gerçekleşen travmalara en yakın sonuçlar veren hasarlanma modelidir. Ağırlık düşürme, elektromanyetik çarpma, hava tabancası düzeneği gibi farklı şekillerde yapılabilir (21).

Klip kompresyon yönteminde travma uygulanması istenen seviye için laminektomi uygulanır ve klip belirli bir kuvvetle kapatılarak akut bir yaralanma oluşturulur. Kompresyon modellemede epidural ya da subdural alana yerleştirilen kateter aracılığıyla balon ile kompresyon gerçekleştirilir. Son olarak distraksiyon modeli için omurlar arasına yerleştirilen bir distraktör kademeli olarak açılarak mesafe artırılır (22).

11. Periferik Sinir Araştırmaları

Periferik sinir hasarı sık görülen bir patoloji olup en sık travmatik ezilme, iskemi, delici/kesici alet yaralanması, traksiyon gibi travmalara sekonder oluşur (23). En sık kullanılan denek sıçan olup en sık kullanılan modelleme ise siyatik sinir modelidir. Mikroskop ile siyatik sinir disseke edilerek serbestleştirilir ve damar askısı yerine kullanılabilecek bir materyalle serbestleştirilir. Çalışma düzenine göre siyatik sinir ya kesilir ya da kompresyon yöntemi ile hasar oluşturulur. Aynı şekilde siyatik sinir modeli dışında ulnar, median, peroneal ve femoral sinirler de kullanılabilir. Bir diğer model fasial- hipoglossal anastamoz modelidir. Fasial sinir hasarının tamiri için fasial-hipoglossal sinir anastamozu için modellemedir. Tavşanlar rodentlere göre hacimsel olarak daha büyük oldukları ve çiğneme kaslarını daha aktif kullandıklarından dolayı tavşanlar bu modelleme yöntemi için daha çok tercih edilmektedirler (24).

KAYNAKLAR

1. Kalaycı G, Gürol G, Ekici F. Deneysel Serebral İskemi Modelleri.
2. Yu HC, Bai L, Yue SQ, et al. Notch signal protects non-parenchymal cells from ischemia/reperfusion injury in vitro by repressing ROS. *Ann Hepatol.* 2013;12(5):815-821.
3. Wang ZK, Liu FF, Wang Y, Jiang XM, Yu XF. Let-7a gene knockdown protects against cerebral ischemia/reperfusion injury. *Neural Regen Res.* 2016;11(2):262-269. doi:10.4103/1673-5374.177734

4. Pathophysiology, treatment, and animal and cellular models of human ischemic stroke - PubMed. Accessed April 6, 2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21266064/>
5. Gupta YK, Briyal S. Animal models of cerebral ischemia for evaluation of drugs. *Indian J Physiol Pharmacol.* 2004;48(4):379-394.
6. Longa EZ, Weinstein PR, Carlson S, Cummins R. Reversible middle cerebral artery occlusion without craniectomy in rats. *Stroke.* 1989;20(1):84-91. doi:10.1161/01.str.20.1.84
7. Ion channel involvement in anoxic depolarization induced by cardiac arrest in rat brain - PubMed. Accessed April 6, 2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7540620/>
8. Nöroşirürjide Klinik Dışı Araştırma Yöntemleri - 2023 | Dergiler | Türkiye Klinikleri. Accessed April 6, 2023. <https://www.turkiyeklinikleri.com/journal/norosirurji-ozel-konular/105/tr-index.html>
9. Meguro T, Clower BR, Carpenter R, Parent AD, Zhang JH. Improved rat model for cerebral vasospasm studies. *Neurol Res.* 2001;23(7):761-766. doi:10.1179/016164101101199144
10. Dorsch NW, Young N, Kingston RJ, Compton JS. Early experience with spiral CT in the diagnosis of intracranial aneurysms. *Neurosurgery.* 1995;36(1):230-236; discussion 236-238. doi:10.1227/00006123-199501000-00037
11. Rosenberg GA, Estrada E, Kelley RO, Kornfeld M. Bacterial collagenase disrupts extracellular matrix and opens blood-brain barrier in rat. *Neurosci Lett.* 1993;160(1):117-119. doi:10.1016/0304-3940(93)90927-d
12. Erinoff L. General considerations in assessing neurotoxicity using neuroanatomical methods. *Neurochem Int.* 1995;26(2):111-114. doi:10.1016/0197-0186(94)00105-4
13. Kim H, Na DL, Lee NK, Kim AR, Lee S, Jang H. Intrathecal Injection in A Rat Model: A Potential Route to Deliver Human Wharton's Jelly-Derived Mesenchymal Stem Cells into the Brain. *Int J Mol Sci.* 2020;21(4):1272. doi:10.3390/ijms21041272
14. Neuropathological Changes in Hydrocephalus—A Comprehensive Review. Accessed April 6, 2023. <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=81009>
15. Single and multiple congenic strains for hydrocephalus in the H-Tx rat - PubMed. Accessed April 6, 2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15965786/>
16. Aquilina K, Hobbs C, Tucker A, Whitelaw A, Thoresen M. Do drugs that block transforming growth factor beta reduce posthaemorrhagic ventricular dilatation in a neonatal rat model? *Acta Paediatr.* 2008;97(9):1181-1186. doi:10.1111/j.1651-2227.2008.00903.x
17. Chiavolini D, Pozzi G, Ricci S. Animal models of Streptococcus pneumoniae disease. *Clin Microbiol Rev.* 2008;21(4):666-685. doi:10.1128/CMR.00012-08
18. Ganzinger U, Haslberger A. Pharmacokinetics of cephalosporins in normal and septicemic rabbits. *Antimicrob Agents Chemother.* 1985;28(4):473-477. doi:10.1128/AAC.28.4.473
19. Akdemir H, Paşaoğlu A, Selçuklu A, Oztürk F, Kurtsoy A. Prevention of adhesions after laminectomy: an experimental study in dogs. *Res Exp Med (Berl).* 1993;193(1):39-46. doi:10.1007/BF02576209
20. Time window for clinical effectiveness of mass evacuation in a rat balloon model mimicking an intraparenchymatous hematoma - PubMed. Accessed April 6, 2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10704978/>
21. Cheriyan T, Ryan DJ, Weinreb JH, et al. Spinal cord injury models: a review. *Spinal Cord.* 2014;52(8):588-595. doi:10.1038/sc.2014.91

22. Wu J, Xue J, Huang R, Zheng C, Cui Y, Rao S. A rabbit model of lumbar distraction spinal cord injury. *Spine J.* 2016;16(5):643-658. doi:10.1016/j.spinee.2015.12.013
23. Vela FJ, Martínez-Chacón G, Ballestín A, Campos JL, Sánchez-Margallo FM, Abellán E. Animal models used to study direct peripheral nerve repair: a systematic review. *Neural Regen Res.* 2020;15(3):491-502. doi:10.4103/1673-5374.266068
24. Hypoglossal-facial nerve anastomosis in the rabbits using laser welding - PubMed. Accessed April 7, 2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18812720/>