

İNTRAKRANİAL KANAMALAR

Editör
Özgür DEMİR



© Copyright 2025

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN

978-625-375-545-4

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Kitap Adı

İntrakranial Kanamalar

Yayıncı Sertifika No

47518

Editör

Özgür DEMİR

Baskı ve Cilt

Vadi Matbaacılık

ORCID id: 0000-0002-9450-3906

Bisac Code

MED056000

Yayın Koordinatörü

Yasin DİLMEN

DOI

10.37609/akya.3719

Kütüphane Kimlik Kartı

İntrakranial Kanamalar / ed. Özgür Demir.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2025.

63 s. : şekil, tablo. ; 135x210 mm.

Kaynakça var.

ISBN 9786253755454

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1	Kronik Subdural Hematom: Tanı ve Tedavi.....	1
	<i>Yasin TAŞKIN</i>	
BÖLÜM 2	Travmatik İntraserebral Hematom	9
	<i>Tolga EROL</i>	
BÖLÜM 3	Akut Subdural Hematom.....	17
	<i>İsmail İÇLEK</i>	
BÖLÜM 4	Travmatik Hemorajik Kontuzyon	25
	<i>Hasan ŞENER</i>	
	<i>Recai ENGİN</i>	
BÖLÜM 5	Epidural Hematom.....	39
	<i>Veysel KIYAK</i>	
BÖLÜM 6	Travmatik Subaraknoid Kanama.....	47
	<i>Durmuş Emre KARATOPRAK</i>	

YAZARLAR

Dr. Öğr. Üyesi Recai ENGİN
Samsun Üniversitesi, Tıp
Fakültesi, Beyin ve Sinir
Cerrahisi AD.

Op. Dr. Tolga EROL
Tokat Devlet Hastanesi, Beyin
ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Op. Dr. İsmail İÇLEK
Muş Devlet Hastanesi, Beyin ve
Sinir Cerrahisi Kliniği

**Dr. Öğr. Üyesi Durmuş Emre
KARATOPRAK**
İnönü Üniversitesi, Beyin
Omurilik ve Sinir Cerrahisi AD.

Dr. Öğr. Üyesi Veysel KIYAK
Tokat Gaziosmanpaşa
Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin
Omurilik ve Sinir Cerrahisi AD.

Dr. Öğr. Üyesi Yasin TAŞKIN
Tokat Gaziosmanpaşa
Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin
Omurilik ve Sinir Cerrahisi AD.

Op. Dr. Hasan ŞENER
Ankara Gazi Mustafa Kemal
Mesleki ve Çevresel Hastalıklar
Hastanesi

BÖLÜM 1

KRONİK SUBDURAL HEMATOM: TANI VE TEDAVİ

Yasin TAŞKIN ¹

GİRİŞ

Kronik subdural hematoma (KSDH) tarihsel olarak ilk tanımı 19. yüzyılın sonlarına kadar uzanır. İlk olarak Virchow tarafından “pachymeningitis hemorrhagica interna” adıyla tanımlanmıştır(1). O dönemde inflamatuvar kökenli bir durum olduğu düşünülse de, daha sonra yapılan histopatolojik incelemeler ve klinik gözlemler sonucunda travmatik venöz kanamanın ön planda olduğu ve sürecin kronik inflamasyonla birleştiği anlaşılmıştır(2, 3).

KSDH, özellikle yaşlı bireylerde sık görülen, yavaş gelişen ve potansiyel olarak geri döndürülebilir bir intrakraniyal kanama türüdür. Beyin yüzeyi ile dura mater arasında gelişen bu patoloji, çoğunlukla minör travmalara bağlı venöz kanamalar sonucu ortaya çıkar. Gelişen hematoma, haftalar içinde genişleyerek basıya ve nörolojik semptomlara yol açabilir. Tanı genellikle klinik şüphe ile konulur ve görüntüleme ile doğrulanır(4, 5). Subdural hematomlar; akut, subakut ve kronik olmak üzere üç alt gruba

¹ Dr. Öğr.Üyesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin Omurilik ve Sinir Cerrahisi AD., dryasintaskin@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-9109-7826

TAKİP VE PROGNOZ

Hastalar taburculuk sonrası düzenli klinik ve görüntüleme takibine alınmalıdır. Özellikle ilk 2-3 hafta hematoma rekürrensi açısından kritik dönemdir. Antikoagülan kullanımı olan hastalarda yeniden başlama zamanı dikkatli belirlenmelidir(24, 25).

Prognoz genellikle iyidir. Uygun tedaviyle hastaların çoğu normal yaşamlarına dönebilir. Ancak ileri yaş, komorbid hastalıklar, preoperatif ciddi nörolojik defisitler ve bilateral hematomlar prognozu olumsuz etkileyebilir(22).

ENDOVASKÜLER TEDAVİ

Dijital subtraksiyon anjiyografi (DSA) eşliğinde meningeal arter embolizasyonu, kronik subdural hematoma tedavisinde umut verici, güvenli ve etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Özellikle cerrahiye uygun olmayan veya cerrahi sonrası nüks gösteren olgularda önemli bir alternatif sunmaktadır. Gelecekte daha geniş randomize kontrollü çalışmalarla bu yöntemin yeri daha da netleşecektir(26-28).

KAYNAKLAR

1. Uno M. Chronic subdural hematoma-evolution of etiology and surgical treatment. *Neurologia medico-chirurgica*. 2023;63(1):1-8.
2. Frati A, Salvati M, Mainiero F, Ippoliti F, Rocchi G, Raco A, et al. Inflammation markers and risk factors for recurrence in 35 patients with a posttraumatic chronic subdural hematoma: a prospective study. *Journal of neurosurgery*. 2004;100(1):24-32.
3. Jensen TSR, Thiesson EM, Fugleholm K, Wohlfahrt J, Munch TN. Inflammatory Risk Factors for Chronic Subdural Hematoma in a Nationwide Cohort. *Journal of Inflammation Research*. 2024;8:261-70.
4. Hoersting A, Mullen JE. Traumatic Brain Injury. *Nursing Care of the Pediatric Neurosurgery Patient*. 2017:255-316.
5. Karam OR, de Andrade Leão OA, Martio AE, Vanzin JR, Mesquita Filho PM. Chronic subdural hematoma: Epidemiological analysis and factors

- associated with hematoma size—A single center experience. *Brain Hemorrhages*. 2024;5(4):177-80.
6. Ponce-Ayala A, de Jesús Gutiérrez-Baños J, Mendizabal-Guerra R, Rodríguez-Pereira MI, Carrizales-Rodríguez J. Chronic subdural hematoma: Clinical experience and recurrence risk factors in a Mexican neurosurgery residency training program. *Surgical Neurology International*. 2025;16:181.
 7. Mai LM, Joundi RA, Katsanos AH, Selim M, Shoamanesh A. Pathophysiology of intracerebral hemorrhage: recovery trajectories. *Stroke*. 2025;56(3):783-93.
 8. Stubbs DJ, Vivian M, Davies B, Ercole A, Burnstein R, Joannides A. Incidence of chronic subdural haematoma: a single-centre exploration of the effects of an ageing population with a review of the literature. *Acta neurochirurgica*. 2021;163:2629-37.
 9. Alam S, Rahman MM, Sarker MH, Ahmed N, Chowdhury FH. Head injury. *Principles of Neurosurgery: A Concise Text*. 2024:133.
 10. Ramachandran R, Hegde T. Chronic subdural hematomas—causes of morbidity and mortality. *Surgical neurology*. 2007;67(4):367-72.
 11. Yadav Y, Parihar V, Namdev H, Bajaj J. Chronic subdural hematoma. *Asian journal of neurosurgery*. 2016;11(04):330-42.
 12. Foppen M, Lodewijkx R, Slot M, Vandertop WP, Verbaan D. Chronic subdural hematoma with mild to moderate symptoms: The effect of initial treatment approach on clinical outcome. *Brain and Spine*. 2025;5:104219.
 13. Senturk S, Guzel C, Bilici A, Takmaz I, Guzel E. CT and MR imaging of chronic subdural hematomas: a comparative study. *Swiss medical weekly*. 2010;140(2324):335-.
 14. Akhaddar A. Neuroimaging differential diagnosis (imaging mimicking conditions) of cranial chronic subdural hematoma. *Subdural Hematoma: Past to Present to Future Management*. 2021:311-26.
 15. Nakao J, Marushima A, Fujita K, Fujimori H, Mashiko R, Kamezaki T, et al. Conservative Treatment of Chronic Subdural Hematoma with Gore-i-san. *Neurologia medico-chirurgica*. 2023;63(1):31-6.
 16. Laldjising ER, Cornelissen FM, Gadiradj PS. Practice variation in the conservative and surgical treatment of chronic subdural hematoma. *Clinical neurology and neurosurgery*. 2020;195:105899.
 17. Staartjes VE, Serra C, Regli L. In Reply: Safety and Effectiveness of an Enhanced Recovery Protocol in Patients Undergoing Burr Hole Evacuation for Chronic Subdural Hematoma. *Neurosurgery*. 2025;96(1):e16-e7.
 18. Firdaus A, Bagus UD. Craniotomy vs. Burr Hole in the Management of Chronic Subdural Hematoma: A Literature Review. *Asian Australasian Neuro and Health Science Journal (AANHS-J)*. 2025;7(01):27-34.
 19. Suresh V, Manivannan S, Edwards B, Zolnourian A, Sadek A-R, Bulters

- D. Factors affecting outcomes following mini-craniotomy evacuation of primary chronic subdural hematoma: a single center retrospective study. *World Neurosurgery*. 2025;124030.
20. Doria-Medina R, Bissolo M, Watzlawick R, Shah MJ, Rohr E, Buttler K-J, et al. Twist-drill craniostomy with pressure-controlled fibrinolytic irrigation therapy reduces recurrence of chronic subdural hematomas: initial experience in 16 cases. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2025;252:108850.
21. Foppen M, Yah K, Slot K, van Schie P, Verbaan D, Vandertop W. Unilateral or bilateral drainage for patients with bilateral chronic subdural hematoma: a systematic review and retrospective cohort study. *Neurosurgical Review*. 2025;48(1):403.
22. Hamada H, Tajitsu K, Tokimura H, Kuroki S, Hiwatari T, Hanaya R. Factors Related to Recurrence and Complications after Percutaneous Subdural Tapping for Chronic Subdural Hematomas (Aoki Method): Clinical Experiences of 383 Patients with Chronic Subdural Hematomas. *Neurologia medico-chirurgica*. 2025:2024-0224.
23. Bao Z, Xu S, Cui G, Qu J-M, Liang T-Y. The relationship between serum coagulation parameters and the recurrence of chronic subdural hematoma. *Molecular and cellular biochemistry*. 2025;480(2):1055-61.
24. Kamenova M, Pacan L, Mueller C, Coslovsky M, Lutz K, Marbacher S, et al. Aspirin Continuation or Discontinuation in Surgically Treated Chronic Subdural Hematoma: A Randomized Clinical Trial. *JAMA neurology*. 2025.
25. Krishna GR, Sobieraj A, Biswas S, Pandit A, Sheridan K, Patel A, et al. Characteristics of chronic subdural haematomas related to DOACs vs warfarin. *BMC neurology*. 2025;25(1):184.
26. Pilawska SA, Krzyżewski RM, Dębicka M, Łasocha B, Brożek GA, Popiela TJ, et al. Facial nerve palsy as a complication of the middle meningeal artery embolization for chronic subdural hematoma: report of 3 cases and review of literature. *World Neurosurgery*. 2025:124128.
27. López ASE, Jiménez NPE, Ramos PAM, López GAC. Endovascular Embolization for Chronic Subdural Hematomas: A Literature Review of the Current Evidence. *Cureus*. 2025;17(3).
28. Papageorgiou NM, Palaodimou L, Melanis K, Theodorou A, Stefanou M-I, Tsalouchidou P-E, et al. Embolization of Middle Meningeal Artery in Patients with Chronic Subdural Hematoma: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized-Controlled Clinical Trials. *Journal of Clinical Medicine*. 2025;14(9):2862.

BÖLÜM 2

TRAVMATİK İNTRASEREBRAL HEMATOM

Tolga EROL ¹

| GİRİŞ VE ÖNEMİ

Travmatik intraserebral hematoma (TİH), kraniyal travma sonucu beyin parankimi içinde gelişen kontüzyon alanlarının birleşerek daha büyük kanama alanları oluşturmasıyla ortaya çıkar ve bu hematomlar sıklıkla frontal, temporal ve bazal gangliyon bölgelerinde görülür. Hastalarda prognozu belirleyen temel faktörler arasında hematomun yeri, hacmi, eşlik eden intrakraniyal lezyonlar (subdural/epidural hematoma, ödem), hastanın yaşı ve Glasgow Koma Skoru (GKS) yer alır (1).

Günümüzde, TİH tedavisinde erken tanı ve multidisipliner yaklaşım esastır. Cerrahi kararda yalnızca hematoma hacmi değil, hastanın klinik durumu, intrakraniyal basınç (IKB) parametreleri ve görüntüleme bulgularının hepsi birlikte değerlendirilmelidir (2). Yoğun bakım sürecinde uygulanan sekonder hasarı engellemeye yönelik girişimler, hastanın yaşam süresi ve nörolojik iyileşmesi açısından kritik rol oynar (3).

¹ Op. Dr., Tokat Devlet Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği,
tolga.erol@windowslive.com, ORCID iD: 0009-0000-4625-1647

KAYNAKLAR

1. Maas AIR, Stocchetti N, Bullock R: Moderate and severe traumatic brain injury in adults. *Lancet Neurol* 7:728–741, 2008.
2. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, et al: Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, fourth edition. *Neurosurgery* 80:6–15, 2017.
3. Graham DI, Gennarelli TA: Pathology of brain damage in head injury. *J Neuropathol Exp Neurol* 56:641–651, 1997.
4. Lee K, et al: Intraventricular hemorrhage in severe head injury: incidence, risk factors, and clinical outcomes. *J Trauma* 45:979–985, 1998.
5. Kim HJ, et al: Risk factors of delayed traumatic intracerebral hematoma after mild head injury: clinical importance of coagulopathy and hypertension. *World Neurosurg* 87:121–129, 2016.
6. Stiver SI, Manley GT: Preoperative evaluation and surgical indications for decompressive craniectomy in traumatic brain injury. *Neurosurg Clin N Am* 13:169–180, 2002.
7. Aronowski J, Zhao X: Molecular pathophysiology of cerebral hemorrhage: secondary brain injury. *Stroke* 42:1781–1786, 2011.
8. Tong KA, Ashwal S, Holshouser BA, et al: Hemorrhagic shearing lesions in children and adolescents with posttraumatic diffuse axonal injury: improved detection and characterization with susceptibility-weighted MR imaging. *Radiology* 227:734–742, 2003.
9. Kothari RU, Brott T, Broderick JP, et al: The ABCs of measuring intracerebral hemorrhage volumes. *Stroke* 27:1304–1305, 1996.
10. Marshall LF, Marshall SB, Klauber MR, et al: The diagnosis of head injury requires a classification based on computed axial tomography. *J Neurosurg* 75:S14–S20, 1991.
11. Maas AIR, Hukkelhoven CWPM, Marshall LF, et al: Prediction of outcome in traumatic brain injury with computed tomographic characteristics: a comparison between the computed tomographic classification and combinations of computed tomographic predictors. *Acta Neurochir Suppl* 95:161–165, 2005.
12. Servadei F, et al: CT prognostic factors in head injured patients with Glasgow Coma Scale score ≤ 8 . *Acta Neurochir* 142:619–626, 2000.
13. Wu G, Zhu J, Ren F, et al: Quantitative assessment of traumatic brain injury using susceptibility-weighted imaging and diffusion tensor imaging. *J Neurosurg* 133:1397–1406, 2020.
14. Marshall LF, Marshall SB, Klauber MR, Van Berkum Clark M, Eisenberg HM, Jane JA, Luerssen TG, Marmarou A, Foulkes MA. The diagnosis of head injury requires a classification based on computed axial tomography. *Journal of Neurosurgery*. 1991;75(Suppl):S14–S20.

15. Maas AIR, Hukkelhoven CWPM, Marshall LF, Steyerberg EW. Prediction of outcome in traumatic brain injury with computed tomographic characteristics: a comparison between the computed tomographic classification and combinations of computed tomographic predictors. *Acta Neurochirurgica Supplement*. 2005;95:161–165.
16. Raj R, Siironen J, Skrifvars MB, et al: Predicting outcome after traumatic brain injury: development of prognostic scores based on the Helsinki computerized tomography classification. *Neurosurgery* 75:632–639, 2014.
17. Bullock MR, Chesnut RM, Ghajar J, et al: Surgical management of traumatic brain injury. *Neurosurgery* 58:S2–S16, 2006.
18. Zhao J, Liu X, Zhang Y, et al: Minimally invasive surgery versus conservative treatment for patients with hypertensive intracerebral hemorrhage: a meta-analysis. *World Neurosurg* 87:492–499, 2016.
19. Steyerberg EW, Mushkudiani N, Perel P, et al: Predicting outcome after traumatic brain injury: development and international validation of prognostic scores based on admission characteristics. *J Neurotrauma* 25:344–354, 2008.
20. Perel P, Arango M, Clayton T, et al: Predicting early death in patients with traumatic brain injury: a prognostic study across 15 countries. *BMJ* 336:425–429, 2008.

BÖLÜM 3

AKUT SUBDURAL HEMATOM

İsmail İÇLEK¹

GİRİŞ

Akut subdural hematom (ASH), genellikle ciddi kafa travmaları sonrası gelişen bilgisayarlı tomografide (BT) dura ve beyin parankimi arasında ekstraaksiyel, hiperdens, hilal şeklinde lezyon olarak teşhis edilen hızlı müdahale gerektiren ve yüksek mortalite veya morbidite oranına sahip intrakraniyal kanamalardır(1). Özellikle yüksek enerjili travmaların (trafik kazaları, yüksekten düşmeler) yanı sıra, yaşlı bireylerde daha düşük enerjili travmalar da ASH gelişimine neden olabilir. Kranial atrofinin yaygın olduğu yaşlı popülasyonda, hematom daha geniş yayılım gösterebilir ve klinik semptomlar daha geç ortaya çıkabilir (2).

ASH, intrakraniyal hematomlar içerisinde en sık görülen ikinci form olup, özellikle antikoagülan veya antiplatelet tedavi altında olan bireylerde daha komplike seyredebilir. Karmaşık patofizyolojisi nedeniyle, acil tıbbi sistemlerdeki, tanı yöntemlerindeki ve tedavi tekniklerindeki gelişmelere rağmen ASDH'nin

¹ Op. Dr., Muş Devlet Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği,
i.iclek@yahoo.com, ORCID iD: 0000-0002-8822-5364

SONUÇ

Akut subdural hematomlar, travmatik beyin hasarları içinde en yüksek mortaliteye sahip patolojilerdendir. Erken tanı, doğru görüntüleme, hızlı cerrahi kararlar ve multidisipliner yaklaşım hayatta kalımı artırabilir. Özellikle yaşlı ve koagülopatisi olan hastalarda dikkatli yönetim gereklidir. Uzun dönem sonuçların iyileştirilmesi için etkin rehabilitasyon ve takip şarttır.

KAYNAKLAR

1. Karibe H, Hayashi T, Hirano T, Kameyama M, Nakagawa A, Tominaga T. Surgical management of traumatic acute subdural hematoma in adults: a review. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2014;54(11):887-94.
2. Stalons M, Priemer DS, Knollmann-Ritschel BEC. Educational Case: Cranial hemorrhage and traumatic brain injury. *Acad Pathol*. 2022 May 17;9(1):100028.
3. Servadei F, Nasi MT, Giuliani G, Cremonini AM, Cenni P, Zappi D, Taylor GS: Akut subdural hematomlarda BT prognostik faktörleri: 'en kötü' BT taramasının değeri. *Br J Neurosurg* 14: 110– 116, 2000.
4. Kameyama M, Karibe H, Onuma T, Tominaga T: [Miyagi nörotravma veri bankasında kafa yaralanmasının epidemiyolojik çalışması: yaş, yaralanma nedeni, patofizyoloji ve sonuç]. *Nörotravmatoloji* 31: 49– 56, 2008.
5. Jain AM. Emergency department evaluation of child abuse. *Emerg Med Clin North Am* 1999; 17: 575-593.
6. Miller JD, Nader R. Acute subdural hematoma from bridging vein rupture: a potential mechanism for growth. *J Neurosurg*. 2014 Jun;120(6):1378-84.
7. Obermeier B, Daneman R, Ransohoff RM. Development, maintenance and disruption of the blood-brain barrier. *Nat Med*. 2013 Dec;19(12):1584-96.
8. Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, et al. Surgical management of acute subdural hematomas. *Neurosurgery* 2006; 58: 2-24.
9. Tenny S, Das JM, Thorell W. Intracranial Hemorrhage. [Updated 2024 Feb 17]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-
10. Schaefer, P.W., Edjlali, M. (2024). Nontraumatic Intracranial Hemorrhage. In: Hodler, J., Kubik-Huch, R.A., Roos, J.E. (eds) *Diseases of the Brain, Head and Neck, Spine 2024-2027*. IDKD Springer Series. Springer, Cham.
11. Shima K, Aruga T, Onuma T, Shigemori M, members of the Japanese

- Guidelines Committee on the Management of Severe Head Injury (2nd Edition), and the Japan Society of Neurotraumatology : JSNT-Guidelines for the Management of Severe Head Injury (Abridged edition). *Asian J Neurosurg* 5: 15– 23, 2010. Kawamata T, Takeshita M, Kubo O, et al. *Surg Neurol*. 1996;45(3):226–230.
12. Jiang JY, Xu W, Li WP, Xu WH, Zhang J, Bao YH, Ying YH, Luo QZ: Efficacy of standard trauma craniectomy for refractory intracranial hypertension with severe traumatic brain injury: a multicenter, prospective, randomized controlled study. *J Neuro-trauma* 22: 623– 628, 2005.
 13. Tomaselli GE, Mahaffey KW, Cuker A, Dobesh PP, Doherty JU, Eikelboom JW, Florido R, Hucker W, Mehran R, Messé SR, Pollack CV, Rodriguez F, Sarode R, Siegal D, Wiggins BS. 2017 ACC Expert Consensus Decision Pathway on Management of Bleeding in Patients on Oral Anti-coagulants: A Report of the American College of Cardiology Task Force on Expert Consensus Decision Pathways. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Dec 19;70(24):3042-3067.
 14. Semple BD, Zamani A, Rayner G, Shultz SR, Jones NC. Affective, neuro-cognitive and psychosocial disorders associated with traumatic brain injury and post-traumatic epilepsy. *Neurobiol Dis*. 2019 Mar;123:27-41.
 15. Beynon C, Hertle DN, Unterberg AW, Sakowitz OW: Klinik inceleme: antiplatelet ilaç alan hastalarda travmatik beyin hasarı. *Crit Care* 16: 228, 2012.
 16. Emami, P., Czorlich, P., Fritzsche, F. S., Westphal, M., Rueger, J. M., Lefering, R., & Hoffmann, M. (2017). Impact of Glasgow Coma Scale score and pupil parameters on mortality rate and outcome in pediatric and adult severe traumatic brain injury: a retrospective, multicenter cohort study. *Journal of Neurosurgery*, 126(3), 760–767.
 17. Sousa S, Pinto V, Vaz da Silva F, Ribeiro da Costa T, Fernandes AP, Batata R, Noronha C, Monteiro Silva J, Ferreira S, Sobral S, Alves C, Rangel R, Calheiros A; GETUP Trial Collaborators. Impact of an early mobilization protocol on the reduction of medical complications after surgery for chronic subdural hematoma: the GETUP Trial. *J Neurosurg*. 2023;139(3):854–863.

BÖLÜM 4

TRAVMATİK HEMORAJİK KONTUZYON

Hasan ŞENER ¹
Recai ENGİN ²

GİRİŞ

Travmatik beyin hasarı (TBH), kafaya gelen darbe sonucu oluşan parankimal beyin hasarı olarak tanımlanır ve dünya genelinde önde gelen morbidite ve mortalitenin de önemli bir sebebidir. TBH, hem bireysel sağlık hem de toplumsal ekonomi üzerinde uzun vadeli etkiler oluşturan önemli bir halk sağlığı sorunudur (1). TBH, genellikle motorlu taşıt kazaları, yüksekten düşmeler ve şiddet olayları gibi nedenlerle ortaya çıkar (2, 3). Her yıl dünya genelinde yaklaşık 69 milyon yeni TBH vakası bildirilmiştir (3).

Travmatik beyin hasarı sonrası ortaya çıkan intrakraniyal patolojilerden biri olan hemorajik kontüzyon, sıklıkla frontal ve temporal lobları etkileyen, beyin parankiminde kanama, ödem ve hücre ölümüyle karakterize fokal bir lezyondur. Bu lezyonlar,

¹ Op. Dr., Ankara Gazi Mustafa Kemal Mesleki ve Çevresel Hastalıklar Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi, hasansener1989@gmail.com, ORCID iD. 0009-0004-0871-3977

² Dr. Öğr. Üyesi, Samsun Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD., r.engin5552@gmail.com, ORCID iD. 0000-0003-2957-9848

Bu komplikasyonların erken tanınması ve multidisipliner yönetimi, uzun dönem nörolojik sonuçların iyileştirilmesinde kritik rol oynar.

SONUÇ

Travmatik hemorajik kontüzyonlar, travmatik beyin hasarlarının klinik seyrini önemli ölçüde etkileyen, yaygın ve potansiyel olarak progresif lezyonlardır. Gelişmiş görüntüleme yöntemleri, yapay zeka destekli analiz teknikleri ve biyobelirteçlerin tanımlanması, bu lezyonların erken tanınması ve yönetilmesinde önemli ilerlemeler sağlamıştır.

Tedavi stratejileri hastanın bireysel özelliklerine göre medikal ve cerrahi yaklaşımlar arasında optimize edilmelidir. Progresyonu önlemeye yönelik risk belirteçlerinin izlenmesi ve zamanında müdahale, mortaliteyi azaltmada ve fonksiyonel iyileşmeyi artırmada kritik öneme sahiptir.

Ayrıca komplikasyonların erken tanısı ve multidisipliner yönetimi, uzun dönem nörolojik prognozun iyileştirilmesinde belirleyici rol oynamaktadır. Güncel literatür ışığında, travmatik hemorajik kontüzyonlara yönelik bütüncül ve kanıta dayalı bir yaklaşım, hem akut dönem yönetimi hem de uzun dönem izlem açısından vazgeçilmezdir.

KAYNAKLAR

1. Najem D, Rennie K, Ribocco-Lutkiewicz M, Ly D, Haukenfrers J, Liu Q, et al. Traumatic brain injury: classification, models, and markers. *Biochemistry and cell biology*. 2018;96(4):391-406.
2. Vella MA, Crandall ML, Patel MB. Acute management of traumatic brain injury. *Surgical Clinics*. 2017;97(5):1015-30.
3. Dewan MC, Rattani A, Gupta S, Baticulon RE, Hung Y-C, Punchak M, et al. Estimating the global incidence of traumatic brain injury. *Journal of neurosurgery*. 2018;130(4):1080-97.

4. Pellot JE, De Jesus O. Cerebral contusion. 2020.
5. Maas AI, Menon DK, Adelson PD, Andelic N, Bell MJ, Belli A, et al. Traumatic brain injury: integrated approaches to improve prevention, clinical care, and research. *The Lancet Neurology*. 2017;16(12):987-1048.
6. Adatia K, Newcombe VF, Menon DK. Contusion progression following traumatic brain injury: a review of clinical and radiological predictors, and influence on outcome. *Neurocritical care*. 2021;34(1):312-24.
7. Jirlow U, Hossain I, Korhonen O, Depreitere B, Rostami E. Cerebral contusions-Pathomechanism, predictive factors for progression and historical and current management. *Brain and Spine*. 2024:103329.
8. Greve MW, Zink BJ. Pathophysiology of traumatic brain injury. *Mount Sinai Journal of Medicine: A Journal of Translational and Personalized Medicine: A Journal of Translational and Personalized Medicine*. 2009;76(2):97-104.
9. Werner C, Engelhard K. Pathophysiology of traumatic brain injury. *British journal of anaesthesia*. 2007;99(1):4-9.
10. Loane DJ, Kumar A. Microglia in the TBI brain: the good, the bad, and the dysregulated. *Experimental neurology*. 2016;275:316-27.
11. Zhang H, Duan X, Zhang Y, Zhuang G, Cao D, Meng W, et al. Association between Monocyte-to-lymphocyte ratio and hematoma progression after cerebral contusion. *Neurocritical Care*. 2024;40(3):953-63.
12. Leary OP, Merck LH, Yeatts SD, Pan I, Liu DD, Harder TJ, et al. Computer-assisted measurement of traumatic brain hemorrhage volume is more predictive of functional outcome and mortality than standard abc/2 method: an analysis of computed tomography imaging data from the progesterone for traumatic brain injury experimental clinical treatment phase-iii trial. *Journal of Neurotrauma*. 2021;38(5):604-15.
13. Baldon IV, Amorim AC, Santana LM, Solla DJ, Kolias A, Hutchinson P, et al. The extravasation of contrast as a predictor of cerebral hemorrhagic contusion expansion, poor neurological outcome and mortality after traumatic brain injury: A systematic review and meta-analysis. *Plos one*. 2020;15(7):e0235561.
14. Coles J. Imaging after brain injury. *British journal of anaesthesia*. 2007;99(1):49-60.
15. Yuh EL, Mukherjee P, Lingsma HF, Yue JK, Ferguson AR, Gordon WA, et al. Magnetic resonance imaging improves 3- month outcome prediction in mild traumatic brain injury. *Annals of neurology*. 2013;73(2):224-35.
16. Marehbian J, Muehlschlegel S, Edlow BL, Hinson HE, Hwang DY. Medical management of the severe traumatic brain injury patient. *Neurocritical care*. 2017;27:430-46.
17. Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell DW, et al. Surgical management of traumatic parenchymal lesions. *Neurosurgery*. 2006;58(3):S2-25.

18. Golub VM, Reddy DS. Post-traumatic epilepsy and comorbidities: advanced models, molecular mechanisms, biomarkers, and novel therapeutic interventions. *Pharmacological reviews*. 2022;74(2):387-438.
19. Chen K-H, Lee C-P, Yang Y-H, Yang Y-H, Chen C-M, Lu M-L, et al. Incidence of hydrocephalus in traumatic brain injury: a nationwide population-based cohort study. *Medicine*. 2019;98(42):e17568.
20. Kourbeti I, Vakis A, Papadakis J, Karabetsos D, Bertias G, Filippou M, et al. Infections in traumatic brain injury patients. *Clinical microbiology and infection*. 2012;18(4):359-64.
21. Juratli TA, Zang B, Litz RJ, Sitoci K-H, Aschenbrenner U, Gottschlich B, et al. Early hemorrhagic progression of traumatic brain contusions: frequency, correlation with coagulation disorders, and patient outcome: a prospective study. *Journal of neurotrauma*. 2014;31(17):1521-7.

BÖLÜM 5

EPİDURAL HEMATOM

Veysel KIYAK ¹

GİRİŞ

Epidural hematoma (EH), dura mater'in dış membranı ile kafatasının iç tabulası arasındaki potansiyel boşlukta ekstraaksiyel oluşan kanamadır(1). Duranın yerleştiği lateral sütürler (özellikle koronal sütürler) tarafından sınırlandırılmıştır. Genellikle arteriyel kaynaklı gelişirler ve en sık olarak orta meningeal arterin ön ve arka dallarından köken alırlar. Acil müdahale gerektirebilen ve tedavi edilmezse önemli morbidite ve mortalite sebebi olabilecek bir durumdur. İyi bir sonuç için hızlı tanı ve hematomun boşaltılması önemlidir(2).

EPİDEMİYOLOJİ VE ETİYOLOJİ

EH kafa travmasıyla başvuran hastaların %1-2'sinde görülürler. Hastaneye yatmayı gerektiren travmatik beyin hasarlarının (TBH) yaklaşık %10'unda görülür. Travmatik oluşumların yanı sıra travmatik olmayan mekanizmalar da EH'a neden olabilir(3).

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin Omurilik ve Sinir Cerrahisi AD., vyslkyk86@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-4371-0155

KAYNAKLAR

1. Aromatario M, Torsello A, D'Errico S, Bertozzi G, Sessa F, Cipolloni L, et al. Traumatic epidural and subdural hematoma: epidemiology, outcome, and dating. *Medicina*. 2021;57(2):125.
2. Matsumura A, Namikawa T, Hashimoto R, Okamoto T, Yanagida I, Hoshi M, et al. Clinical management for spontaneous spinal epidural hematoma: diagnosis and treatment. *The Spine Journal*. 2008;8(3):534-7.
3. Ng W, Yeo T, Seow W. Non-traumatic spontaneous acute epidural haematoma—report of two cases and review of the literature. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2004;11(7):791-4.
4. Jang J-W, Lee J-K, Seo B-R, Kim S-H. Traumatic epidural haematoma of the posterior cranial fossa. *British journal of neurosurgery*. 2011;25(1):55-61.
5. Khairat A, Waseem M. Epidural hematoma. *StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing*; 2023.
6. Schmidek HH, Auer LM, Kapp JP. The cerebral venous system. *Neurosurgery*. 1985;17(4):663-78.
7. Milo R, Razon N, Schiffer J. Delayed epidural hematoma a review. *Acta neurochirurgica*. 1987;84:13-23.
8. Matwijecky C, Steinbok P. Hemianopia: A presenting feature of acute epidural hematomas. *Neurosurgery*. 1982;11(2):247-9.
9. Lobato RD, Rivas JJ, Cordobes F, Altied E, Perez C, Sarabia R, et al. Acute epidural hematoma: an analysis of factors influencing the outcome of patients undergoing surgery in coma. *Journal of neurosurgery*. 1988;68(1):48-57.
10. Zhang C, DeSouza R, Kho J, Vundavalli S, Critchley G. Kernohan–Woltman notch phenomenon: a review article. *British journal of neurosurgery*. 2017;31(2):159-66.
11. Alfaro D, Levitt MA, English DK, Williams V, Eisenberg R. Accuracy of interpretation of cranial computed tomography scans in an emergency medicine residency program. *Annals of emergency medicine*. 1995;25(2):169-74.
12. Broder JS. *Diagnostic Imaging for the Emergency Physician E-Book: Diagnostic Imaging for the Emergency Physician E-Book: Elsevier Health Sciences*; 2011.

BÖLÜM 6

TRAVMATİK SUBARAKNOİD KANAMA

Durmuş Emre KARATOPRAK¹

|GİRİŞ

Travmatik subaraknoid kanama (tSAK), kafa travmasına sekonder olarak subaraknoid mesafede kan birikimi ile karakterize edilen ve sıklıkla diğer intrakraniyal patolojilerin de eşlik ettiği bir hemoraji alt tipidir. Travmatik beyin hasarı (TBH) sonrası intrakraniyal hemorajiler arasında önemli yere sahip olan tSAK, morbidite ve mortaliteyi önemli ölçüde etkiler (1,2). Spontan (anevrizmal) subaraknoid kanamadan farklı anatomik dağılım, klinik seyir özellikleri ve farklı tedavi planlamaları gerektirmesi; tanı ve yönetim algoritmalarının travmatik mekanizmaya özgü biçimde düzenlenmesini gerekli kılar (1,3). Son dönemde yapılan retrospektif ve prospektif çok merkezli çalışmalar, izole ve hafif tSAK olgularında yoğun bakım yatışı, rutin ardışık BT incelemeleri ve nöroşirürji müdahalesi ihtiyacının kritik hasta kararında ayrıca değerlendirilmesi ve seçici olunmasının gerekli olduğunu göstermiştir (2,4,5). Bu bölümde, tSAK'ın epidemiyolojik verileri, etiopatogenez, patofizyolojik mekanizmalar,

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İnönü Üniversitesi, Beyin Omurilik ve Sinir Cerrahisi AD.,
dekaratoprak@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-8169-4208

nörolojik kontrolü takiben servis izlemi; yüksek riskli vakalarda yoğun bakım ünitesinde düzenli görüntüleme ve klinik kontrol şeklinde düzenlenir. Uzun dönemde nörokognitif ve psikososyal bozukluklar gelişebilir; rehabilitasyon ekibi iş birliğiyle planlanan fizyoterapi, ergoterapi ve nöropsikolojik destek programları gerekebilir. (27).

SONUÇ

Travmatik subaraknoid kanama, TBH yönetiminde özgün değerlendirme gerektiren önemli bir grubu oluşturur. İzole ve hafif tSAK olgularında gereksiz yoğun bakım yatışı, rutin tekrarlayan BT incelemeleri ve invaziv işlemler sınırlandırılmalı; klinik stabilite, GKS, görüntüleme bulguları ve komorbiditeler birlikte değerlendirilmeli ve hasta bazlı tedavi planı oluşturulmalıdır (2,9). Özel popülasyonlarda (ileri yaş, antikoagülan/antitrombotik tedavi) yakın izlem kritik önem taşır (26,14). Komplikasyon riski yüksek vakalarda yoğun bakım protokolleri uygulanmalı; hidrosefali, vazospazm, nöbet gibi komplikasyonlara yönelik erken tanı ve müdahale planlanmalıdır (15,22). Uzun dönem izlemede rehabilitasyon, nörokognitif ve psikososyal desteğin entegre edilmesi hasta sonuçlarını iyileştirir (27).

KAYNAKLAR

1. Griswold DP, Fernandez L, Rubiano AM. Traumatic Subarachnoid Hemorrhage: A Scoping Review. *J Neurotrauma*. 2022;39(1-2):35–48. doi:10.1089/neu.2021.0007
2. Nawabi NLA, Kilgallon JL, McNulty JJ, Stopa BM, Gerstl JV, Smith TR. Evaluating the Utility of Repeat Computed Tomography Scans in Patients with Isolated Mild Traumatic Subarachnoid Hemorrhage. *World Neurosurgery*. 2024;185:e640–e647. doi:10.1016/j.wneu.2024.02.100
3. Bellen BA, Lee JS, Johnson E, Schmoekel N, McIntyre R Jr, Cripps M, McVicker J, Schroepfel T. Less is more: Streamlining management of isolated traumatic subarachnoid hemorrhage in the modified brain injury gu-

- idelines. *Am J Surg*. 2024;238:115973. doi:10.1016/j.amjsurg.2024.115973
4. Cooper SW, Bethea KB, Skrobut TJ, Gerardo R, Herzing K, Torres-Reveron J, Ekeh AP. Management of traumatic subarachnoid hemorrhage by the trauma service: is repeat CT scanning and routine neurosurgical consultation necessary? *Trauma Surg Acute Care Open*. 2019;4:e000313. doi:10.1136/tsaco-2019-000313
5. El Mohamad AR, Khan M, Omari RY, Strandvik G. Massive traumatic subarachnoid hemorrhage mimicking aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Trauma Case Reports*. 2023;48:100959. doi:10.1016/j.tcr.2023.100959
6. Sanicola HW, Stewart CE, Luther P, Yabut K, Guthikonda B, Jordan JD, Alexander JS. Pathophysiology, Management, and Therapeutics in Subarachnoid Hemorrhage and Delayed Cerebral Ischemia: An Overview. *Pathophysiology*. 2023;30(3):420–442. doi:10.3390/pathophysiology30030032
7. Broadwin M, Patel P, Stansbury T, Brown JB, Hoang A, Kincaid HM, Duka S, Cipolle M. Patient Outcomes in Traumatic Subarachnoid Hemorrhage: A Retrospective Analysis. *J Surg Res*. 2023;293:71–78. doi:10.1016/j.jss.2023.08.019
8. Modi NJ, Agrawal M, Sinha VD. Post-traumatic subarachnoid hemorrhage: A review. *Neurology India*. 2016;64(Suppl 1):8–13. doi:10.4103/0028-3886.178030
9. Kumar A, Alvarado A, Shah K, et al. Necessity of repeat computed tomography imaging in isolated mild traumatic subarachnoid hemorrhage. *World Neurosurgery*. 2018;113:399–403. doi:10.1016/j.wneu.2018.02.010
10. Rau CS, Wu SC, Hsu SY, et al. Concurrent types of intracranial hemorrhage are associated with a higher mortality rate in adult patients with traumatic subarachnoid hemorrhage: a cross-sectional retrospective study. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(23):4787. doi:10.3390/ijerph16234787
11. Perry JJ, Stiell IG, Sivilotti ML, et al. Sensitivity of computed tomography performed within six hours of onset of headache for diagnosis of subarachnoid haemorrhage: prospective cohort study. *BMJ*. 2011;343:d4277. doi:10.1136/bmj.d4277
12. Connolly ES Jr, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, Derdeyn CP, Dion J, Higashida RT, et al. Guidelines for the Management of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Guideline for Healthcare Professionals from the AHA/ASA. *Stroke*. 2012;43(6):1711–1737. doi:10.1161/STR.0b013e3182587839
13. Wintermark M, Ko NU, Smith WS, Liu S, Higashida RT, Dillon WP. Vasospasm after subarachnoid hemorrhage: utility of perfusion CT and CTA on diagnosis and management. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2006;27(1):26–34. doi:10.3174/ajnr.A0871

14. Armonda, Rocco A. M.D.; Bell, Randy S. M.D.; Vo, Alexander H. Ph.D.; Ling, Geoffrey M.D.; DeGraba, Thomas J. M.D.; Crandall, Benjamin D.O.; Ecklund, James M.D.; Campbell, William W. M.D.. Wartimr Traumatic Cerebral Vasospasm : Recent Review of Combat Casulties. *Neurosurgery* 59(6):p 1215-1225, December 2006. | DOI: 10.1227/01.NEU.0000249190.46033.94
15. Lewis PR, Dunne CE, Wallace JD, Brill JB, Calvo RY, Badiee J, Sise MJ, Bansal V, Sise CB, Shackford SR. Routine neurosurgical consultation is not necessary in mild blunt traumatic brain injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017 Apr;82(4):776-780. doi: 10.1097/TA.0000000000001388. PMID: 28099375.
16. Murray GD, Teasdale GM, Braakman R, Cohadon F, Dearden M, Iannotti F, Karimi A, Lapierre F, Maas A, Ohman J, Persson L, Servadei F, Stocchetti N, Trojanowski T, Unterberg A. The European Brain Injury Consortium survey of head injuries. *Acta Neurochir (Wien).* 1999;141(3):223-36. doi: 10.1007/s007010050292. PMID: 10214478.
17. Guzey FK, Eren B, Alatas I, Emel E, Bas NS, Seyithanoglu MH, Ozkan N, Sel B. Factors Affecting the Outcome in Traumatic Subarachnoid Hemorrhage. *Bagcilar Med Bull.* 2016 Dec;1(1):12-17. doi:10.5350/BMB2016010103.
18. Thompson HJ, McCormick WC, Kagan SH. Traumatic brain injury in older adults: epidemiology, outcomes, and future implications. *J Am Geriatr Soc.* 2006 Oct;54(10):1590-5. doi: 10.1111/j.1532-5415.2006.00894.x. PMID: 17038079; PMCID: PMC2367127.
19. Hong CM, Tosun C, Kurland DB, Gerzanich V, Schreiber D, Simard JM. Biomarkers as outcome predictors in subarachnoid hemorrhage--a systematic review. *Biomarkers.* 2014 Mar;19(2):95-108. doi: 10.3109/1354750X.2014.881418. Epub 2014 Feb 5. PMID: 24499240; PMCID: PMC4346143.
20. Maas AIR, Menon DK, Adelson PD, et al.; Traumatic Brain Injury Foundation. Traumatic brain injury: integrated approaches to improve prevention, clinical care, and research. *Lancet Neurol.* 2017;16(12):987-1048. doi:10.1016/S1474-4422(17)30371-X
21. Guatta R, Delaidelli A, May AT, Jannelli G, Moiraghi A, Schaller K, Bartoli A. Isolated subarachnoid hemorrhage in mild traumatic brain injury: is a repeat CT scan necessary? A single-institution retrospective study. *Acta Neurochir (Wien).* 2021 Nov;163(11):3209-3216. doi: 10.1007/s00701-020-04622-0. Epub 2021 Mar 1. PMID: 33646445.
22. Chen JW, Yengo-Kahn A, Chotai S, et al. Assessment of safety and effectiveness of non-neurosurgical management for minimal traumatic brain injury. *Injury.* 2023;54(1):82-86. doi:10.1016/j.injury.2022.08.009
23. Ernst G, Hughes K, Andrews B, Bauer A. Cerebral vasospasm in pa-

- tients with traumatic subarachnoid hemorrhage, a possible point of intervention? *J Clin Neurosci.* 2024 Jul;125:106-109. doi: 10.1016/j.jocn.2024.05.009. Epub 2024 May 18. PMID: 38763077.
24. Douglas DB, Ro T, Toffoli T, Krawchuk B, Muldermans J, Gullo J, Dulberger A, Anderson AE, Douglas PK, Wintermark M. Neuroimaging of Traumatic Brain Injury. *Med Sci (Basel).* 2018 Dec 20;7(1):2. doi: 10.3390/medsci7010002. PMID: 30577545; PMCID: PMC6358760.
 25. Pentland, D. J. H., Brian. (2001). Relatives' reports of long term problems following traumatic brain injury or subarachnoid haemorrhage. *Disability and Rehabilitation*, 23(7), 300–305. <https://doi.org/10.1080/dre.23.7.300.305>
 26. Christensen MA, Gordon E, Zach V, et al. Developing guidelines for the reversal of anticoagulant and antithrombotic agents in the setting of intracranial hemorrhage. *J Neurosci Nurs.* 2016;48(5):256–259. doi:10.1097/JNN.0000000000000210
 27. Brian F. Olkowski, Mary Ann Devine, Laurie E. Slotnick, Erol Veznedaroglu, Kenneth M. Liebman, Melissa L. Arcaro, Mandy Jo Binning, Safety and Feasibility of an Early Mobilization Program for Patients With Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage, *Physical Therapy*, Volume 93, Issue 2, 1 February 2013, Pages 208–215, <https://doi.org/10.2522/ptj.20110334>