



Kronik Subdural Hematomların Cerrahi Tedavisinde Bir Burr Hole ve İki Burr Hole Tekniğinin Karşılaştırması

Comparison of One Burr Hole and Two Burr Hole Techniques in the Surgical Treatment of Chronic Subdural Hematomas

Faruk Tonga¹, Özgür Demir²

¹Amasya University School of Medicine Department of Neurosurgery, Amasya, Turkey

²Gaziosmanpaşa University School of Medicine Department of Neurosurgery, Tokat, Turkey

ÖZ

Amaç: Opere ettiğimiz Kronik Subdural Hematomlu (KSDH) hastalarda bir veya iki burr hole tekniğini karşılaştırmak.

Gereç ve Yötem: Ocak 2013-Aralık 2021 tarih aralığında 84 hastaya 62'si bir, 42'si iki burr hole olmak üzere 104 operasyon yapıldı. Veriler, retrospektif olarak hasta kayıtlarından elde edildi. İstatistiksel analiz SPSS 25.0 programı ile yapıldı.

Bulgular: 84 hastanın 20'si kadın (%23,8), 64'ü erkekti (%76,2). 104 operasyonun 27 (%26)'si kadın, 77 (%74)'si erkek hastalara yapıldı. Ortalama yaş 72,63 (20-96). 104 operasyon içinde 52 (%50) hipertansiyon (HT), 39 (%37,5) diabetes mellitus (DM), 16 (%15,4) kalp yetmezliği (KY), 7 (%6,7) kronik böbrek yetmezliği (KBY), 2 (%1,9) koagülopati, 33 (%31,7) demans, 38 (%36,5) antiplatelet veya antikoagülan kullanımı, 20 (%19,2) sigara içimi, 11 (%10,6) alkol bağımlılığı, 65 (%62,5) kafa travması öyküsü vardı. Operasyon süresi ve postoperatif hastane kalış süresi sırasıyla Bir burr hole'de 31,6 dakika ve 7,3 gün, İki burr hole'de ise 60 dakika ve 7 gündü. İki KBY'li 3 hastada rekürrens gelişti. Bunlardan ikisi iki burr hole, biri bir hole operasyonuydu. Bir burr hole ile iki burr hole verilerinin karşılaştırmasında operasyon süresi dışında anlamlı bir farklılık yoktu. Risk faktörlerinin rekürrens gelişimine etkinliği ise sadece KBY için anlamlıydı.

Sonuç: Kronik subdural hematomun cerrahi tedavisinde bir burr hole operasyonu iki burr hole kadar etkin ve güvenlidir. Operasyon süresi daha kısa olduğu için bir burr hole'ü öneriyoruz

Anahtar Kelimeler: Kronik subdural hematom, bir burr hole, iki burr hole

ABSTRACT

Objective: To compare one or two burr hole techniques in our operated patients with Chronic Subdural Hematoma (CSDH).

Material and Method: Between January 2013 and December 2021, 104 operations were performed on 84 patients, 62 of which were in one burr hole and 42 were in two burr holes. Data were obtained retrospectively from patient records. Statistical analysis was done with SPSS 25.0 program.

Results: Of the 84 patients, 20 (23.8%) were female and 64 (76.2%) was male. Of 104 operations, 27 (26%) were performed on female patients and 77 (74%) on male patients. The mean age is 72.63 (20-96). Among 104 operations, 52 (50%) hypertension (HT), 39 (37.5%) diabetes mellitus (DM), 16 (15.4%) cardiac failure (CF), 7 (6.7%) chronic renal failure (CRF), 2 (1.9%) coagulopathy, 33 (31%), 7 had dementia, 38 (36.5%) antiplatelet or anticoagulant use, 20 (19.2%) smoking, 11 (10.6%) alcohol addiction, 65 (62.5%) head trauma. Operation time and postoperative hospital stay were 31.6 minutes in a burr hole, respectively. and 7.3 days, 60 minutes in two burr holes. and it was 7 days. Recurrence developed in 3 patients, 2 of whom had CRF. Two of them were two burr holes and one was a hole operation. There was no significant difference in the comparison of one burr hole and two burr hole data, except for the operation time. The effectiveness of risk factors on the development of recurrence was significant only for CRF.

Conclusion: One burr hole operation is as effective and safe as two burr holes in the surgical treatment of chronic subdural hematoma. We recommend a burr hole as the operation time is shorter

Keywords: Chronic subdural hematoma, one burr hole, two burr holes

Corresponding Author: Özgür Demir

Address: Gaziosmanpaşa University School of Medicine Department of Neurosurgery, Tokat, Turkey

E-mail: cerendemir40@gmail.com

Başvuru Tarihi/Received: 03.06.2022

Kabul Tarihi/Accepted: 27.07.2022



GİRİŞ

Kronik subdural hematoma (KSDH); subdural boşlukta gizlice başlayıp ilerleyici kan birikimiyle ortaya çıkan ve beyin cerrahisi kliniklerinde en sık rastlanılan hastalıklardandır (1-4). Genel popülasyonda yıllık insidansı 1.72-13.1/1.000.000 arasındadır (5). Yaşlılarda görülme sıklığı daha fazladır (2,6). Asemptomatik hastalarda medikal tedavi ve yakın takip olasıdır. Ancak nörolojik bulguları olan hastalarda cerrahi tedavi başarılıdır. KSDH'da cerrahi tedavi seçenekleri; burr hole (ler) ile drenaj (BHD), twist drill ile drenaj (TDD), kraniyotomi ve endoskopik burr hole drenajdır (6-8). Tüm cerrahi teknikler, en düşük morbidite ve mortalite ile serebral hemisferin dekompresyonunu ve KSDH'nın tekrarını önlemeyi amaçlar. Seçenek çeşitliliği sebebiyle günümüzde KSDH'yı tedavi etmek için optimal cerrahi tekniğin belirlenmesi tartışmalıdır (7). Buna rağmen tüm dünyada en çok tercih edilen cerrahi teknik burr hole ile drenajdır (9,10). Burr hole drenaj bir (BBHD) veya iki adet burr hole (İBHD) ile yapılabilir. Ancak nöroşirürjenler arasında Burr hole sayısı ile ilgili halen bir fikir birliği yoktur (2,10,11). Postoperatif rekürrens KSDH cerrahisinin en önemli komplikasyonlarından biridir (12).

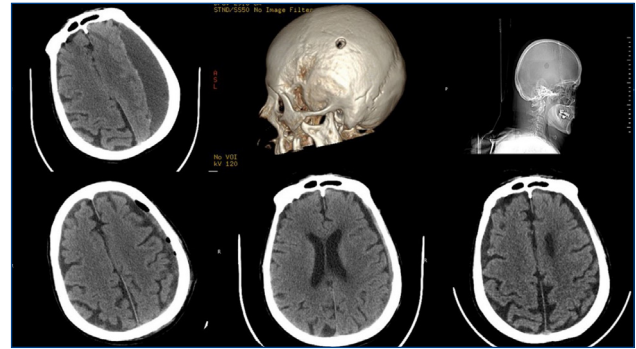
Çalışmamızın amacı; kliniğimizde bir veya iki adet burr hole ile opere edilen KSDH'lı hastaların karşılaştırmasını yapmak ve sonuçlarımızı paylaşmaktır.

GEREÇ VE YÖTEM

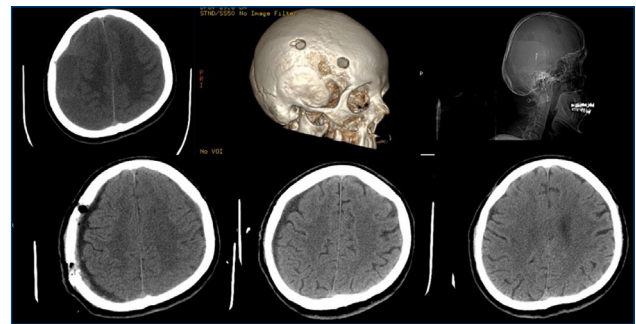
Ocak 2013 ile Aralık 2021 tarihleri arasında KSDH nedeniyle kliniğimizde opere edilen 86 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. 86 hastaya toplam 113 operasyon yapıldı. 66 operasyonun BBHD, 42 operasyonun İBHD, 5 operasyonun ise kraniyotomi olduğu tespit edildi. Çalışmamız BBHD (**Resim 1**) ile İBHD (**Resim 2**) karşılaştırması olduğu için 5 adet kraniyotomi operasyonu çalışma dışı bırakıldı. Aynı seansta bilateral veya farklı zamanda karşı taraftan KSDH boşaltılan hastalar, iki farklı operasyon olarak çalışmaya dahil edildi. 2 erkek hasta aynı seansta bilateral SDH nedeniyle BBHD sonrası hastaneden taburcu edilmeden vefat etti. Bu iki hasta ve uygulanan 4 adet BBHD operasyonu çalışma dışı bırakıldı. Sonuçta çalışmaya 84 hasta ve 104 burr hole operasyonu (62 BBHD, 42 İBHD) ile devam edildi.

Hastaların tüm verileri hastanenin fiziki ve dijital arşivinden elde edildi. Hastalar opere edilmeden önce kendilerinden veya 1.derece yakınlarından aydınlatılmış onam belgesi alındı. Hastalar yazar tarafından opere edildi. Hastaların yaş, cinsiyet, 3 haftadan daha önce olan kafa travması varlığı, eşlik eden diğer hastalıklar (hipertansiyon, diyabet mellitus, kalp yetmezliği, kronik böbrek yetmezliği, kuşaklopati ve demans), alışkanlıklar (sigara, alkol), kullanılan ilaçlar (antiplatelet, antikoagülan), operasyon süresi ve postoperatif hastane kalış gün sayısı

tespit edildi. Tanı beyin tomografiisi (BBT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile konuldu. Tüm hastalara; hematomun boşaltılma oranını ve rekürrens gelişimini belirlemek amacı ile postoperatif diren çekildikten sonra, 1. ve 3.ay kontrol BBT çekildi. Postoperatif 90. günden önce aynı tarafta SDH birikimi rekürrens olarak kabul edildi.



Resim 1. Tek Burr hole ile KSDH drenajı



Resim 2. Çift Burr hole ile KSDH drenajı

Hastalar genel anestezi altında opere edildi. Hematomun en geniş bölgesine bir veya iki burr hole açıldı ve hematomun spontan boşalmasından sonra açık renkte sıvı gelene kadar subdural mesafe serum fizyolojik ile yıkandı. Tüm hastalarda subdural mesafeye kapalı sistem drenaj katateri yerleştirildi. Postoperatif dönemde hastalar baş kısmından 30-45 derece arası supin pozisyonda yatırıldı. Subdural dren en az 48 saat en fazla 72 saat sonra çıkarıldı. Burr hole sayısı cerrahin tercihinine ve tecrübesine göre belirlendi.

Hastaların preoperatif BBT'lerindeki KSDH miktarı 100 olarak kabul edilerek, postoperatif erken dönem, 1. ve 3.ay BBT'leri; preoperatif BBT ile karşılaştırılarak rezidü SDH oranları yüzde (%) olarak hesaplandı.

Verilerin istatistiksel analizi SPSS 25.0 programı ile yapıldı (IBM, Armonk, NY, USA). Kategorik değişkenler, frekans ve yüzde olarak tanımlandı; sürekli değişkenler ortalama olarak tanımlandı. İkili grupların ortalamasını karşılaştırmak için İndependet Samples Test ve Student T-Test, çalışmadaki tüm faktörlerin rekürrens gelişimine etkinlikleri için Chi-Square Test kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edildi. Tüm testler operasyon sayısı baz alınarak yapıldı.

BULGULAR

Toplam 84 hastanın 20'si kadın (%23,8), 64'ü erkek (%76,2). 104 operasyonun 62'si BBHD (%59,6), 42'si İBDH idi (%40,4). 17 (%20) hasta aynı seansta bilateral, 3 hasta ise farklı zamanlarda (ikisi 1 yıl, diğeri 2 ay sonra) karşı taraftan KSDH nedeniyle opere edildi. Bilateral opere edilen hastaların 7'si kadın, 13'ü erkektir. Toplam 104 operasyon ayrı ayrı birer vaka olarak değerlendirildiğinde 20 Kadın hastaya 27 (%26) operasyon, 64 Erkek hastaya ise 77 (%74) operasyon yapıldı. Ortalama yaş 72,63 (20-96), BBHD'de 69 (20-91), İBDH'de ise 77 (53-96) idi. 104 operasyon içinde 52 (%50) hipertansiyon (HT), 39 (%37,5) diabetes mellitus (DM), 16 (%15,4) kalp yetmezliği (KY), 7 (%6,7) kronik böbrek yetmezliği (KBY), 2 (%1,9) kuagülopati, 33 (%31,7) demans, 38 (%36,5) antiplatelet veya antikuagulan kullanımı, 20 (%19,2) sigara içimi, 11 (%10,6) alkol bağımlılığı, 65 (%62,5) kafa travması öyküsü vardı. Operasyon süresi ve postoperatif hastane kalış süresi sırasıyla BBHD'de 31,6 dakika ve 7,3 gün, İBDH'de ise 60 dakika ve 7 gündü. Preoperatif BBT ile postoperatif erken dönem, 1.ay ve 3.ay kontrol BBT'lerin karşılaştırılması sonucu KSDH'nin rezidü oranı sırası ile BBHD'de %24,03, %3,70 ve %0,32, İBDH'de ise %24,04, %3,92 ve %0,23 olarak tespit edildi. 2'si kronik böbrek yetmezliği (KBY) olan toplam 3 hastada postoperatif ilk 20 gün içerisinde rekürrens görüldü. Bunlardan iki tanesi İBDH diğeri BBHD operasyonu yapılan hastalardı. Rekürrens görülen hastalara kraniyotomi yapıldı. Her iki operasyon tekniğinin istatistiksel karşılaştırmalarında yaş, cinsiyet, eşlik eden hastalıklar, sigara ve alkol bağımlılığı, kan sulandırıcı ilaç kullanımı, kafa travması varlığı, hastane kalış süreleri, postoperatif rezidü hematoma oranı açısından anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0,05$). Operasyon süresinin daha kısa olması BBHD'de İBDH'ye göre istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). İBDH ve BBHD operasyonunun ve KBY hariç çalışmada değerlendirilen diğer risk faktörlerinin KSDH'nin rekürrensine etkinlikleri de istatistiksel olarak anlamsızdı ($p>0,05$). Çalışmamızda KBY'nin tekrarlayan KSDH gelişimine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($p<0,01$) (**Tablo 1** ve **Tablo 2**).

Tablo 1. Hastaların genel özellikleri ve BBHD ile İBDH'nin karşılaştırması

	BBHD	İBDH	Genel (toplam/ortalama)	p değeri
Operasyon sayısı	62	42	104	
Yaş (yaş aralığı)	69 (20-91)	77 (53-96)	72,63 (20-96)	$p>0,05$
Operasyon süresi (dakika)	31,6	60	43	$p<0,01$
Hastane kalış süresi (gün)	7,3	7	7,2	$p>0,05$
Rezidü hematoma oranı (%)				
Postop. erken BBT	24,3	24,04		$p>0,05$
1.ay BBT	3,7	3,9		$p>0,05$
3.ay BBT	0,32	0,23		$p>0,05$

Tablo 2. Hastalarda operasyon sayısı temel alınarak var olan risk faktörleri ve burr hole sayısının KSDH'nin rekürrensine etkinlikleri

	Operasyon sayısı	Rekürrens Kr.SDH'ya etki	p değeri
Hipertansiyon	52	yok	$p>0,05$
Diabetes Mellitus	39	yok	$p>0,05$
Kalp Yetmezliği	16	yok	$p>0,05$
Kronik Böbrek yetmezliği	7	var	$p<0,01$
Kuagülopati	2	yok	$p>0,05$
Demans	33	yok	$p>0,05$
Sigara	20	yok	$p>0,05$
Alkol	11	yok	$p>0,05$
Kafa travması	65	yok	$p>0,05$
Antiplatelet/antikuagulan	38	yok	$p>0,05$
BBHD	62	yok	$p>0,05$
İBDH	42	yok	$p>0,05$

TARTIŞMA

KSDH özellikle 65 yaş üstü yaşlılarda ve erkeklerde daha sık görülür (1,2,12-14). Hastaların ortalama %60-80'inde çok ciddi olmayan kafa travması vardır (15-17). Yaptığımız çalışmada yaş ortalaması 72,63, hastaların %76,2'si erkek ve operasyonların %62,5'inde 3 haftadan daha önce kafa travması öyküsü vardı. Yaş, cinsiyet ve kafa travması açısından BBHD ve İBDH operasyonları yapılan hastalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktu ($p>0,05$).

Hastaların yaşlı olmaları nedeniyle bazı kronik hastalıkların varlığı, kan sulandırıcı ilaç kullanımı ve alkol-sigara bağımlılığı gibi durumlar KSDH gelişiminde risk faktörler olarak araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Castro-Rodríguez ve ark.'ı (17), KSDH'lı hastalarda %35,5 kalp yetmezliği (KY), %20,5 hipertansiyon (HT), %8 DM, %20 demans, %35,5 antiplatelet veya antikoagulan kullanımı ve %1,5 alkolizm bildirmiştir. Ducruet (6), KSDH varlığında antiplatelet veya antikuagulan kullanımını %39 olarak tespit etmiştir. Jang ve ark.'ı (13), %50 HT, %31 DM, %14 KBY, %11 KY, %10 koagülopati, %16 demans, %19 antiplatelet veya antikoagulan kullanımı, %35 sigara içiciliği ve %24 kronik alkolizm bildirmiştir. Bizim çalışmamızda ise KSDH'lı hastalarda %50 HT, %37,5 DM, %15,4 KY, %6,7 KBY, %1,9 kuagülopati, %31,7 demans, %36,5 antiplatelet veya antikuagulan kullanımı, %19,2 sigara içiciliği ve %10,6 alkol bağımlılığı vardı. BBHD ve İBDH operasyonu yapılan hastaların bu risk faktörler yönünden karşılaştırmasında istatistiksel olarak farklılık tespit etmedik ($p>0,05$).

KSDH'lı hastalarda eş zamanlı bilateral SDH görülme oranı %10-25 arasındadır (17-22). Çalışmamızda hastaların %20'sinde (17 hasta) eş zamanlı bilateral KSDH vardı.

Nöroşirürjiyenler KSDH'nin boşaltılması için %75-100 oranında BHD'ı tercih etmektedir (2,9,21,23-29). Ancak

burr hole sayısı ile ilgili bu kadar yüksek bir fikir birliği yoktur (2,12,13,21,30). Baschera ve ark'ı (10), tüm SDH operasyonları içerisinde orantısız olarak %65 BBDH, %20 İBHD, %5 kraniyotomi ve %10 TDD olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmanın yapıldığı tarih aralığında kliniğimizde KSDH tanısı ile toplam 113 operasyon yapıldı. Bunların 108 tanesi (%95,6) BHD, 5 tanesi (%4,4) kraniyotomidir. BHD'lerin 66'si (%58,4) BBHD, 42'si (%37,2) İBHD dir. Yazar tarafından TDD operasyonu hiçbir hastada uygulanmamıştır.

KSDH'nın Burr hole ile boşaltıldıktan sonra tekrar operasyon gerektirecek şekilde rekürrens gelişme oranı %2,3-38,7 arasındadır (31). Burr hole sayısının rekürrens etkinliği halen tartışmalıdır. BBHD operasyonlarında daha fazla rekürrens geliştiğini bildiren yayınlar (2,13,14,21,22) varsa da tam aksi İBHD'dan sonra daha çok geliştiğini iddia eden yayınlar da vardır (11,32). Öte yandan bazı yazarlar, BBHD ile İBHD arasında rekürrens oranında farklılık olmadığını bildirdi (5,12,16,25,30). Bizim çalışmamızda da İBHD ve BBDH arasında rekürrens açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$).

Rekürrens nedeniyle tekrar opere edilen 3 hastamızın 2'sinde KBY vardı ve KBY'nin KSDH'nın rekürrensine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,01$). Hastalarımızda KBY hariç olmak üzere diğer eşlik eden hastalıklar, sigara ve alkol bağımlılığı, antiplatelet veya antikoagülan kullanımı ve geçirilmiş kafa travması öyküsünün KSDH'nın yeniden operasyon gerektirecek şekilde birikimine etkilerinin olmadığı istatistiksel olarak tespit edildi ($p>0,05$).

Bir adet cilt insizyonundan yapılan BBHD ile iki ayrı cilt insizyonundan yapılan İBHD operasyonunun sürelerinin BBHD lehine daha kısa olması cerrahi girişimin doğal sonucudur (11,25). Bizim çalışmamızda da operasyon süresi ortalamaları 60 dakikaya karşılık 31,6 dakika ile İBHD operasyonlarında daha kısa ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

BBHD ve İBHD operasyonlarının karşılaştırıldığı çalışmalarda KSDH'lı hastaların postoperatif hastanede kalış süreleri arasında farklılık olmadığı bildirilmiştir (13,25,30). BBHD ve İBDH karşılaştırması yaptığımız bu çalışmada hastane kalış süreleri bakımından her iki grup arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

SONUÇ

Bu klinik çalışmada; KSDH'nın cerrahi iyileşmede BBHD ile İBHD'nin sonuçları benzerdi. Bu nedenlerle her iki teknikte KSDH için etkin ve güvenlidir. Ancak İBHD'ye göre operasyon süresinin daha kısa ve kısmen daha az invazif bir teknik olması nedeniyle BBHD'yi öneriyoruz.

ETİK BEYANLAR

Etik Kurul Onayı: Çalışma retrospektif olarak planlanmış ve veriler dijital olarak elde edildiğinden etik kurul onayına gerek yoktur.

Aydınlatılmış Onam: Çalışma retrospektif olarak dizayn edildiği için hastalardan aydınlatılmış onam alınmamıştır.

Hakem Değerlendirme Süreci: Harici çift kör hakem değerlendirmesi.

Çıkar Çatışması Durumu: Yazarlar bu çalışmada herhangi bir çıkarıya dayalı ilişki olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışmada finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Yazar Katkıları: Yazarların tümü; makalenin tasarımına, yürütülmesine, analizine katıldığını ve son sürümünü onayladıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Chen JC, Levy ML. Causes, epidemiology, and riskfactors of chronic subdural hematoma. *Neurosurg Clin North Am* 2000;11(3):399-406.
- Taussky P, Fandino J, Landolt H. Number of burr holes as independent predictor of postoperative recurrence in chronic subdural haematoma. *Br J Neurosurg* 2008;22(2):279-82.
- Miranda LB, Braxton E, Hobbs J, Quigley MR. Chronic subdural hematoma in the elderly: not a benign disease. *J Neurosurg* 2011;114(1):72-6.
- Welling LC, Welling MS, Teixeira MJ, Figueiredo EG. Chronic Subdural Hematoma: So Common and So Neglected. *World Neurosurg* 2018;111:393-94.
- Wan Y, Xie D, Xue Z, Xie J et al. Single Versus Double Burr Hole Craniotomy in Surgical Treatment of Chronic Subdural Hematoma: A Meta-Analysis. *World Neurosurg* 2019;131:e149-e154.
- Ducruet AF, Grobelny BT, Zacharia BE et al. The surgical management of chronic subdural hematoma. *Neurosurg Rev* 2012;35(2):155-69.
- Liu W, Bakker NA, Groen RJ. Chronic subdural hematoma: a systematic review and meta-analysis of surgical procedures. *J Neurosurg* 2014;121(3):665-73.
- Sahyouni R, Goshtasbi K, Mahmoodi A, Tran DK, Chen JW. Chronic Subdural Hematoma: A Historical and Clinical Perspective. *World Neurosurg* 2017;108:948-53.
- Weigel R, Schmiedek P, Krauss JK. Outcome of contemporary surgery for chronic subdural haematoma: evidence based review. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2003;74(7):937-43.
- Baschera D, Tosic L, Westermann L, Oberle J, Alfieri A. Treatment Standards for Chronic Subdural Hematoma: Results from a Survey in Austrian, German, and Swiss Neurosurgical Units. *World Neurosurg* 2018;116:e983-e95.
- Han HJ, Park CW, Kim EY, Yoo CJ, Kim YB, Kim WK. One vs. Two Burr Hole Craniotomy in Surgical Treatment of Chronic Subdural Hematoma. *J Korean Neurosurg Soc* 2009;46(2):87-92.
- Kansal R, Nadkarni T, Goel A. Single versus double burr hole drainage of chronic subdural hematomas. A study of 267 cases. *J Clin Neurosci* 2010;17(4):428-9.
- Jang KM, Kwon JT, Hwang SN, Park YS, Nam TK. Comparison of the Outcomes and Recurrence with Three Surgical Techniques for Chronic Subdural Hematoma: Single, Double Burr Hole, and Double Burr Hole Drainage with Irrigation. *Korean J Neurotrauma* 2015;11(2):75-80.
- Agrawal Y, Gupta A, Sinha VD. Chronic subdural hematoma surgical evacuation with burr-hole drainage: an institutional experience. *Indian J Neurotraum* 2017;(14):59-64.
- Rohde V, Graf G, Hassler W. Complications of burr-hole craniotomy and closed-system drainage for chronic subdural hematomas: a retrospective analysis of 376 patients. *Neurosurg Rev* 2002;25(1-2):89-94.



16. Belkhair S, Pickett G. One Versus Double Burr Holes for Treating Chronic Subdural Hematoma Meta-Analysis. *Canadian Journal of Neurological Sciences / Journal Canadien Des Sciences Neurologiques* 2013;40(1):56-60.
17. Castro-Rodríguez C, Román-Pena P, Arán-Echabe E, Gelabert-González M. Chronic subdural hematoma in very elderly patients. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2016;51:309-16.
18. Nakaguchi H, Tanishima T, Yoshimasu N. Factors in the natural history of chronic subdural hematomas that influence their postoperative recurrence. *J Neurosurg* 2001;95(2):256-62.
19. Tsai TH, Lieu AS, Hwang SL, Huang TY, Hwang YF. A comparative study of the patients with bilateral or unilateral chronic subdural hematoma: precipitating factors and postoperative outcomes. *J Trauma* 2010;68(3):571-5.
20. Nayil K, Altaf R, Shoaib Y, Wani A, Laharwal M, Zahoor A. Chronic subdural hematomas: single or double burr hole-results of a randomized study. *Turk Neurosurg* 2014;24(2):246-8.
21. Brennan PM, Koliás AG, Joannides AJ et al. British Neurosurgical Trainee Research Collaborative. The management and outcome for patients with chronic subdural hematoma: a prospective, multicenter, observational cohort study in the United Kingdom. *J Neurosurg* 2017;127(4):732-39.
22. Rafi AN, Dalvandi M, Bayat M, Kamali A. Comparing clinical responses to using one burr hole and two burr holes to treat chronic subdural hematoma. *Eurasian J Anal Chem* 2018;13:em19.
23. Cenic A, Bhandari M, Reddy K. Management of chronic subdural hematoma: a national survey and literature review. *Can J Neurol Sci* 2005 Nov;32(4):501-6.
24. Santarius T, Lawton R, Kirkpatrick PJ, Hutchinson PJ. The management of primary chronic subdural haematoma: a questionnaire survey of practice in the United Kingdom and the Republic of Ireland. *Br J Neurosurg* 2008;22(4):529-34.
25. Lee JK, Choi JH, Kim CH, Lee HK, Moon JG. Chronic subdural hematomas : a comparative study of three types of operative procedures. *J Korean Neurosurg Soc* 2009;46(3):210-4.
26. Lega BC, Danish SF, Malhotra NR, Sonnad SS, Stein SC. Choosing the best operation for chronic subdural hematoma: a decision analysis. *Journal of Neurosurgery JNS* 2010;113(3):615-21.
27. Rabiou TB. Chronic subdural hematoma: A survey of neurosurgeons' practices in Nigeria. *Surg Neurol Int* 2013;4:58.
28. Avanalı R, Bhadrán B, Krishna Kumar P et al. Chronic Subdural Hematoma: A Questionnaire Survey of Management Practice in India and Review of Literature *World Neurosurg* 2016;96:355-61.
29. Soleman J, Kamenova M, Lutz K, Guzman R, Fandino J, Mariani L. Drain Insertion in Chronic Subdural Hematoma: An International Survey of Practice. *World Neurosurg* 2017;104:528-36.
30. Pahatouridis D, Alexiou GA, Fotakopoulos G et al. Chronic subdural haematomas: a comparative study of an enlarged single burr hole versus double burr hole drainage. *Neurosurg Rev* 2013;36(1):151-4.
31. Motiei-Langroudi R, Stippler M, Shi S et al. Factors predicting reoperation of chronic subdural hematoma following primary surgical evacuation. *J Neurosurg* 2018;129(5):1143-50.
32. Heringer LC, Sousa UO, Oliveira MF et al. The number of burr holes and use of a drain do not interfere with surgical results of chronic subdural hematomas. *Arq Neuropsiquiatr* 2017;75(11):809-12.