



## Araştırma

DOI: 10.5137/1019-5157.TND.3294

Geliş Tarihi: 26.12.2023  
Kabul Tarihi: 08.02.2024

# Nonanevrizmal Nonperimezensefalik Subaraknoid Kanamalarda Mortalite ile İlişkili Faktörlerin Değerlendirilmesi

## Evaluation of Mortality Related Factors in Nonaneurysmal Nonperimesencephalic Subarachnoid Hemorrhage

İbrahim BAŞAR<sup>1</sup>, Sinan BAHADIR<sup>2</sup>, Tevfik YILMAZ<sup>1</sup><sup>1</sup>Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye<sup>2</sup>Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Yazışma adresi: Sinan BAHADIR ✉ sinanbahadir@windowslive.com

## ÖZ

**AMAÇ:** Subaraknoid kanama (SAK), hayatı tehdit eden ciddi bir durumdur ve çoğunlukla anevrizma rüptüründen kaynaklanır. Nonanevrizmal SAK, klinik özellikleri bakımından anevrizmal SAK'tan farklılık gösterir. Bu çalışmada, nonanevrizmal nonperimezensefalik spontan SAK (NA-NPM-SAK) hastalarındaki ölümlle ilişkili faktörleri araştırmayı amaçladık.

**GEREÇ ve YÖNTEMLER:** 2015-2021 yılları arasında kurumumuza başvuran NA-NPM-SAK hastaları çalışmaya dahil edildi. Demografik veriler, komorbiditeler, SAK ile ilişkili faktörler (semptomlar, nörolojik ve radyolojik skorlar ve komplikasyonlar) ile mortalite durumu hastane veritabanından elde edildi. Parametreler, SAK sonrası ölenler ve hayatta kalanlar arasında karşılaştırıldı. Bağımsız risk faktörlerini ortaya çıkarmak için regresyon analizi yapıldı.

**BULGULAR:** Çalışmaya toplam 60 NA-NPM-SAK hastası dahil edildi. Bilinç kaybı ve kötü GKS, WFNS ve Fisher skorları mortalite ile ilişkili bulundu. Geç serebral iskemi de ölen hastalarda önemli ölçüde daha yüksekti. Regresyon analizi sonucunda başvuru anındaki WFNS skoru mortalite için bağımsız risk faktörü olarak saptandı.

**SONUÇ:** NA-NPM-SAK vakalarında mortalite, anevrizmal SAK'a göre daha düşüktür, ancak nadir değildir. Bu SAK alt grubundaki mortalite ile ilişkili risk faktörlerini belirlemek, gelecekte mortaliteyi anlamak ve azaltmaya yardımcı olabilir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Mortalite, Nonanevrizmal, İntrakranial, Subaraknoid kanama

## ABSTRACT

**AIM:** Subarachnoid hemorrhage (SAH) is a serious life-threatening condition and originates mostly from aneurysm rupture. Nonaneurysmal SAH differs from aneurysmal SAH regarding clinical characteristics. In this study we aimed to investigate mortality related factors in nonaneurysmal nonperimesencephalic spontaneous SAH (NA-NPM-SAH) patients.

**MATERIAL and METHODS:** Patients with NA-NPM-SAH that admitted to our institution between 2015 and 2021 were included in the study. Demographic data, comorbidities, SAH related factors (symptoms, neurological and radiological scores, and complications) as well as mortality status were retrieved from the hospital database. Parameters were compared between those deceased and those alive following SAH. To reveal any independent risk factors, a regression analysis was performed.

**RESULTS:** A total of 60 patients with NA-NPM-SAH were included in the study. Loss of consciousness and as well as worse GCS, WFNS, and Fisher scores were associated with mortality. Delayed cerebral ischemia was also significantly higher in deceased patients. Regression analysis revealed WFNS score at admission as an independent risk factor for mortality.

**CONCLUSION:** Mortality in NA-NPM-SAH cases is lower than aneurysmal SAH, but it's not rare. Identifying risk factors related to mortality in this subgroup of SAH patients can help understand and decrease the mortality in the future.

**KEYWORDS:** Mortality, Nonaneurysmal, Intracranial, Subarachnoid hemorrhage

## ■ GİRİŞ

Subaraknoid kanama (SAK), bilgisayarlı tomografi (BT) taramalarında ekstrasvaze kanın preontin ve perimezenzefalik sistemler içine veya ötesine dağılımına göre perimezenzefalik SAK (PM-SAK) veya nonperimezenzefalik SAK (NPM-SAK) olarak kategorize edilebilen hayati tehlike arz eden bir durumdur (13,16).

Spontan SAK'ın en yaygın nedeni, %30-50 mortalite oranına sahip olan anevrizma rüptürüdür (3-7,10-12,17). Anevrizma rüptürü, sıklıkla NPM-SAK'ta etiyolojik rol oynamaktadır (14). Bununla birlikte, spontan SAK'ların hepsi anevrizma veya diğer vasküler patolojilerden kaynaklanmamaktadır. Anevrizmal SAK'ta görülen tüm komplikasyonlar, nonanevrizmal SAK'ta da görülebilir (3,4,6,17). Yine de, tüm spontan SAK vakalarının %15'ini oluşturan nonanevrizmal SAK, gerek klinik seyir, gerek kısa ve uzun vadeli sonuçlar açısından anevrizmal SAK'tan farklılık gösterir (16,17). Bildiğimiz kadarıyla, nonanevrizmal nonperimezenzefalik SAK (NA-NPM-SAK) hastalarında mortalite ile ilgili faktörleri değerlendiren bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, NA-NPM-SAK'lı hastaların verilerini retrospektif olarak değerlendirerek mortalite ile ilgili faktörleri araştırmayı amaçladık.

## ■ GEREÇ ve YÖNTEMLER

Bu retrospektif çalışma, Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (Tarih: 17.01.2023 Sayı: 26) tarafından onaylanmış ve 2013 Helsinki Bildirgesi etik standartlarına uygun olarak yürütülmüştür.

Bu retrospektif çalışma için, 2015-2021 yılları arasında merkezimizde BT taramalarıyla SAK tanısı konulmuş olan hastaların demografik verileri ve tıbbi kayıtları, NPM-SAK tanısı konulan hastaları belirlemek amacıyla gözden geçirilmiştir. NPM-SAK tanısı için Rinkel ve ark. tarafından tanımlanan kriterler kullanılmıştır (16). Merkezimizde SAK tanısı konulmuş hastalar rutin olarak yoğun bakım ünitesinde izlenmektedir. Hastanın durumu stabil ise aynı gün içinde BT anjiyografi (BTA) yapılmaktadır. BTA'da patoloji tespit edilmezse, hastanın genel durumuna göre en kısa sürede dijital substraksiyon anjiyografi (DSA) yapılmaktadır. DSA'nın normal çıkması durumunda ise 14 gün sonra kontrol BTA veya DSA yapılmaktadır.

Travma hikayesi olan olgular, semptom başlangıcı ila başvuru arasında 3 günden fazla süre geçmiş olan olgular, perimezenzefalik SAK olguları, BTA veya DSA yapılmamış olan olgular ve herhangi bir görüntüleme tetkikinde SAK ile ilişkili vasküler patoloji (anevrizma, arteriyovenöz malformasyon vb.) tespit edilen vakalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Hastaların tıbbi kayıtlarından şu veriler toplanmıştır: demografik faktörler (yaş, cinsiyet, komorbid hastalıklar, koagülasyon bozuklukları), hastalığa özgü faktörler (başvuru semptomları ve bulguları, Glasgow Koma Skalası (GKS), Dünya Nöroşirürji Dernekleri Federasyonu (WFNS=World Federation of Neurosurgical Societies) skoru, radyolojik bulgular (Fisher derecesi, hidrosefali); ve klinik seyirle ilişkili parametreler (hastanede kalış süresi, hidrosefali, tekrar kanama, gecikmiş serebral iskemi (GSİ), mortalite). Mortalite ve ilişkili faktörleri araştırmak için hasta popülasyonu ölenler ve sağ kalanlar olarak ikiye ayrıldı.

## ■ İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için IBM SPSS sürüm 21.0 Windows (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) yazılımı kullanıldı. Sürekli veriler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak ifade edilirken, kategorik veriler sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile değerlendirildi. İki grup arasındaki karşılaştırmalar için normal dağılıma uyan verilerde bağımsız t testi, normal dağılıma uymayan verilerde ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Kategorik verilerin karşılaştırılması ki-kare testi ile gerçekleştirildi. Araştırmaya konu parametrelerin mortalite ile ilişkisi ise regresyon analizi ile değerlendirildi.  $p < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## ■ BULGULAR

Retrospektif hasta taraması sonucunda 99 NPM-SAK olgusu bulundu. 26 hasta, geç başvuru ( $>3$  gün), travma, veya yetersiz görüntüleme çalışmaları nedeniyle çalışmadan çıkarıldı. Ayrıca, 13 olgu vasküler patoloji saptanması nedeniyle çalışmadan çıkartıldı.

NA-NPM-SAK saptanan 60 hasta bu çalışmaya dahil edildi. Ortalama yaş  $53,28 \pm 13,78$  yıl idi ve erkek:kadın oranı 1,4'tü. En sık görülen semptom baş ağrısı olup bunu bilinç kaybı takip etmekteydi. En sık görülen komplikasyon hidrosefali, ikinci sık komplikasyon GSİ idi. Çalışma popülasyonunda tekrar kanama en az görülen komplikasyondur. Hastaların 19'u ilk 3 ay içinde hayatını kaybetti. Çalışma popülasyonunun demografik özellikleri Tablo I'de özetlenmiştir.

Yaş ve cinsiyet dağılımı açısından ölen ve sağ kalanlar arasında fark yoktu. Komorbiditeler mortalite açısından değerlendirildiğinde, hiçbir parametre için anlamlı fark saptanmadı, ancak antikoagülasyon durumu anlamlılık düzeyine yaklaştı. Öte yandan, bilinç kaybı, ölen hasta grubunda anlamlı derecede daha sık görülürken, baş ağrısı sağ kalan grup içinde baskın semptomdu (Her ikisi de  $p=0.004$ ). Ayrıca, başvuru anındaki GKS, WFNS ve Fisher skorları ölümlerle sonuçlanan hasta grubunda anlamlı derecede kötüydü (hepsi  $p < 0.001$ ). Son olarak, GSİ ölen hasta grubunda daha sık gözlemlendi ( $p < 0.001$ ). Tek değişkenli analiz sonuçları Tablo II'de sunulmuştur.

**Tablo I:** Çalışma Popülasyonunun Demografik ve Klinik Özellikleri

	Toplam (n=60)
Yaş (ortalama ± SS)	53,28 ± 13,78
E:K (n)	35:25
Komorbiditeler, n(%)	
DM	5 (8,3)
HT	7 (11,7)
Sigara	9 (15,0)
Antikoagülasyon	4 (6,7)
Semptomlar, n(%)	
Baş ağrısı	43 (71,7)
Bilinç kaybı	22 (36,7)
Kusma	9 (15,0)
Fokal defisit	3 (5,0)
Nöbet	3 (5,0)
Semptom süresi, gün (ortalama ± SS)	1,07 ± 0,40
GKS (ortalama ± SS)	11,33 ± 4,62
Fisher derecesi (ortalama ± SS)	3,32 ± 0,81
WFNS (ortalama ± SS)	2,53 ± 1,66
Hidrosefali, n(%)	21 (35,0)
Tekrar kanama, n(%)	2 (3,3)
GSI, n(%)	18 (30,0)
Eksitus, n(%)	19 (31,7)

**DM:** Diabetes mellitus, **E:** Erkek, **GKS:** Glasgow koma skalası, **GSI:** Gecikmiş serebral iskemi, **HT:** Hipertansiyon, **K:** Kadın, **SS:** Standard sapma, **WFNS:** World Federation of Neurosurgical Societies.

İki grup arasında anlamlı fark gösteren faktörler regresyon analizine dahil edildi. Ancak WFNS, GCS'ye dayalı olduğu ve benzer çalışmalarda daha sık raporlanan bir parametre olduğu için analize yalnızca WFNS dahil edildi. Regresyon analizi, WFNS'nin çalışma popülasyonunda mortalite ile ilişkili tek bağımsız faktör olduğunu ortaya koydu (Tablo III).

## ■ TARTIŞMA

Çalışmamız, NA-NPM-SAK'ta mortalite ile başvuru anındaki baş ağrısı, kötü nörolojik ve radyolojik skorlar (düşük GKS, yüksek WFNS ve Fisher skorları) ve gecikmiş serebral iskemi arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Bunların arasında, WFNS tek bağımsız risk faktörü olarak saptanmıştır.

NA-NPM-SAK'ın radyolojik özellikleri anevrizmal SAK ile benzer olmasına rağmen, bazı çalışmalar NA-NPM-SAK'ın klinik özelliklerinin ve prognozunun anevrizmal SAK'tan farklı olduğunu bildirmiştir. NA-NPM-SAK'ın başvuru anında daha iyi nörolojik durum ve daha düşük komplikasyon oranına sahip olabileceği belirtilmiştir (2). Bazı çalışmalar ise mortalite oran-

larının anevrizmal SAK ile benzer veya daha düşük olduğunu bulmuştur (2,9,14).

Çalışmamızdaki mortalite oranı %31,7 idi ve literatürde bildirilen oranlardan daha yüksekti. Literatürde bildirilen mortalite oranları genellikle %10 civarında seyretmektedir (13,14,18). Conzen ve ark., hafif anevrizmal SAK'la kıyaslanabilecek %5'lik bir mortalite oranı bildirmiştir (9). Öte yandan, serilerinde NA-NPM-SAK ile ilişkili mortalite saptamayan bazı çalışmalar da bulunmaktadır (1,8). Serimizdeki mortalite oranının literatürde bildirilen oranlardan yüksek çıkmasının sebebi belirsizdir ve gelecekteki araştırmaların konusu olabilir.

NA-NPM-SAK ve mortalite ile ilgili faktörler açısından, çalışmamızla doğrudan karşılaştırılabilir yeterli sayıda yayın bulunmamaktadır. Bu konu hakkındaki çalışmaların çoğu ya NA-NPM-SAK'ta mortalite ile ilişkilendirilen faktörlere odaklanmamış ya da mortalite ile ilişkili faktörleri değerlendirdiklerinde NA-SAK'ların tümünü birlikte değerlendirmiştir.

Hipertansiyon (HT), diabetes mellitus (DM), sigara ve antikoagülan kullanımı, SAK üzerine yapılan çalışmalarda yaygın olarak araştırılan parametrelerdir. Alhoobi ve ark.'nin yayınladığı seride, NA-NPM-SAK hastalarının %10,63'ünde HT ve %21,27'sinde DM saptanmıştır (1). Başka bir çalışmada ise HT, sigara içme ve koagülasyon bozukluklarının sırasıyla %7, %14 ve %31 insidansa sahip olduğu bildirilmiştir (3). Lago ve ark., HT ve DM'nin NA-NPM-SAK'ta anevrizmal SAK'a kıyasla daha sık gözlemlendiğini belirtmiştir (14). Conzen ve arkadaşları da HT için en yüksek insidanslardan birini (%63,2) rapor etmiştir (9). Bu faktörlerden hiçbiri çalışmamızda mortalite ile anlamlı bir ilişki göstermemiştir. Sadece koagülasyon ile ilgili durumlar (diğer yayınlara göre düşük frekansta olsa da) ölen hasta grubunda daha yüksek saptanmış, ancak bu da anlamlı farka ulaşamamıştır. Bu durum, popülasyonun anlamlı farkı ortaya koymak için yeterli büyüklükte olmamasına bağlanabilir.

Çalışmalarda muhtemelen GKS yeterli görüldüğünden, başvuru semptomları nadiren istatistiksel analizlere dahil edilmektedir. Çalışmamızda baş ağrısı ve bilinç kaybını en yaygın başvuru semptomları olarak saptadık. Bilinç kaybı, ölen grup içinde belirgin bir şekilde öne çıkarken, baş ağrısı sağ kalanlarda belirgin bir şekilde daha sık idi. Sağ kalan hastaların nispeten iyi durumları nedeniyle baş ağrısını rapor edebilmeleri bu gözlemin sebebi olabilir. Alhoobi ve ark. ile Bashir ve ark.'nin yaptığı çalışmalarda, bilinç kaybı insidansı bizim gözlemlerimizden daha düşük olarak 47 hastanın 8'inde ve %17-20 arasında rapor edilmiştir (1,3). İlginç bir şekilde, Conzen ve ark. ise NA-SAK'ta hastalarında hiç bilinç kaybı rapor etmemişlerdir, bu durum küçük çalışma popülasyonu ile açıklanabilir (9).

Başvuru anındaki klinik ve radyolojik skorlara baktığımızda, şaşırtıcı olmayan bir şekilde GKS, WFNS ve Fisher skorlarının ölen hasta grubunda anlamlı derecede kötü olduğunu saptadık. Bu durum, bu alandaki sınırlı sayıda çalışmayla uyumluydu. Wolfert ve ark., WFNS'nin hastanedeki ölümlerle ilişkili olduğunu belirtmişlerdir, ancak çok değişkenli analiz gerçekleştirilmişlerdir (18). Yaptığımız regresyon analizinde ise WFNS tek bağımsız risk faktörü olarak saptandı. İlginç olan bir nokta ise, hastaların başvuru anındaki durumlarının anevrizmal SAK'larda klinik sonuçlar ile ilişkisinin saptanmış olmasına

rağmen, NA -SAK'ta bu parametrelerin klinik sonuçlara etkisinin nadiren araştırılmış olmasıdır (15).

GSİ, anevrizmal olsun veya olmasın SAK'ın ciddi bir komplikasyonudur. Çalışmamız, GSİ insidansını %36,8 olarak saptayan Conzen ve ark.'nın çalışması ile uyumluydu (9). Bu insidans, anevrizmal SAK'taki GSİ insidansına benzer orandaydı

(9). Ancak, Conzen ve ark. da çalışmalarında GSİ ile mortalite arasındaki ilişkiyi incelememişlerdir. Öte yandan, NA-NPM-SAK'ta GSİ saptamadıklarını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (18). Bizim çalışmamızda GSİ, mortalite ile anlamlı derecede ilişkilendirilen tek komplikasyondur. Konczalla ve ark., modifiye Rankin skalasına göre GSİ'yi kötü sonuç için bağımlı bir risk faktörü olarak tanımlamışlardır (13).

**Tablo II:** Ölen ve Sağ Kalan Hastalara Ait Demografik ve Klinik Özellikler

	Sağ kalanlar (n=41)	Ölenler (n=19)	p-değeri
Yaş (ortalama ± SS)	54,37 ± 13,25	50,95 ± 15,00	0,376
E:K (n)	25:16	10:9	0,542
Komorbiditeler, n(%)			
DM	5 (12,2)	0 (0,0)	0,112
HT	5 (12,2)	2 (10,5)	0,851
Sigara	7 (17,1)	2 (10,5)	0,509
Antikoagülasyon	1 (2,4)	3 (15,8)	0,054
Semptomlar, n(%)			
Baş ağrısı	34 (82,9)	9 (47,4)	<b>0,004*</b>
Bilinç kaybı	10 (24,4)	12 (63,1)	<b>0,004*</b>
Kusma	6 (14,6)	3 (15,8)	0,907
Fokal defisit	2 (4,9)	1 (5,3)	0,949
Nöbet	2 (4,9)	1 (5,3)	0,949
Semptom süresi, gün (ortalama ± SS)	1,07 ± 0,47	1,05 ± 0,23	0,816
GKS (ortalama ± SS)	13,78 ± 2,31	6,05 ± 3,86	<b>&lt;0,001*</b>
Fisher derecesi (ortalama ± SS)	3,05 ± 0,835	3,89 ± 0,315	<b>&lt;0,001*</b>
WFNS (ortalama ± SS)	1,68 ± 1,08	4,37 ± 1,12	<b>&lt;0,001*</b>
Hidrosefali, n(%)	13 (31,7)	8 (42,1)	0,432
Tekrar kanama, n(%)	1 (2,4)	1 (5,3)	0,571
GSİ, n(%)	5 (12,2)	13 (68,4)	<b>&lt;0,001*</b>

\*İstatistiksel olarak anlamlı.

**DM:** Diabetes mellitus, **E:** Erkek, **GKS:** Glasgow Koma Skalası, **GSİ:** Gecikmiş serebral iskemi,

**HT:** Hipertansiyon, **K:** Kadın, **SS:** Standard sapma, **WFNS:** World Federation of Neurosurgical Societies.

**Tablo III:** Mortalite Açısından Çok Değişkenli Analiz

Model	Göreceli Olasılıklar Oranı (Odds Ratio)	Odds Ratio için %95 güven aralığı		p-değeri
		Minimum	Maksimum	
Baş ağrısı	11,848	0,447	314,317	0,139
Bilinç kaybı	0,790	0,050	12,538	0,867
GSİ	0,513	0,049	5,348	0,577
Fisher derecesi	11,311	0,731	174,967	0,083
WFNS	3,118	1,404	6,928	<b>0,005*</b>
Sabit	0,000			0,023

\*İstatistiksel olarak anlamlı

**GSİ:** Gecikmiş serebral iskemi, **WFNS:** World Federation of Neurosurgical Societies.



Hidrocefali, NPM-SAK'ta insidansı %44,8 ile %73,7 arasında değişen sık bir komplikasyondur ve bu oranlar, çalışmamızda bulduğumuz orandan (%35) daha yüksektir (3,9,18). Konczalla ve ark., erken evrede görülen hidrocefalinin kötü sonuçlar için bağımsız bir risk faktörü olduğunu belirtmişlerdir (13). Ancak Wolfert ve ark., çalışmamıza benzer şekilde, hidrocefali ile mortalite arasında bir ilişki saptamamışlardır (18).

Tekrar kanama, genellikle anevrizmal SAK ile ilişkilidir. Biz tekrar kanama ile mortalite arasında herhangi bir ilişki saptamadık. Lago ve ark. da çalışmamız ile benzer bir insidans (%1.6) rapor etmiştir (14). Wolfert ve ark. ise NA-NPM-SAK hastalarında tekrar kanama oranını bizimkine kıyasla daha yüksek bildirmişlerdir (18). Dahası, tekrar kanamayı mortalite risk faktörü olarak tanımlamışlardır (18).

Bu çalışma eksiksiz değildir. Retrospektif tasarım, çalışmayı veri kayıt hatalarına karşı açık hâle getirebilir. Ayrıca, hastalar birbirlerinden farklı klinik durumları nedeniyle standart bir tedavi almamış olabilirler.

## ■ SONUÇ

NA-NPM-SAK, perimesencefalik SAK'tan farklı klinik özelliklere sahiptir. Bazı yönleriyle anevrizmal SAK'a benzerken, bazı yönleri ise farklılık gösterir. Bu iki benzer patolojiden farklı bir durum olmasına rağmen, mortalite ile ilişkili faktörler yeterince dikkat çekmemiştir. Bu çalışma, NA-NPM-SAK hastalarında başvuru sırasındaki WFNS skorunun mortalite için bağımsız bir risk faktörü olduğunu ortaya koymuştur.

### YAZAR KATKILARI

Çalışmanın fikri veya tasarımı: IB, SB, TY

Veri toplama: IB, SB, TY

Veri analizi ve yorumlama: IB, SB, TY

Makale taslağının hazırlanması: IB, SB, TY

Makalenin kritik revizyonu: IB, SB, TY

Diğer (çalışma denetimi, fonlar, materyal, vb...): IB, SB, TY

Tüm yazarlar (IB, SB, TY) sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son hâlini onaylamıştır.

## ■ KAYNAKLAR

- Alhoobi M, Abu-Qadous F, Khan M, Shaaban A, Shaikh N, Hammadi F, Abu-Jarir R, Albanna W, Alrumaihi G, Belkhair S, Babu AR, Ayyad A: Ten years' experiences in the treatment of nonaneurysmal subarachnoid hemorrhage: A retrospective analysis of outcome parameters in a single-center study. *Asian J Neurosurg* 15:315-321, 2020
- Angermann M, Jablawi F, Angermann M, Conzen-Dilger C, Schubert GA, Höllig A, Veldeman M, Reich A, Hasan D, Ridwan H, Clusmann H, Wiesmann M, Nikoubashman O: Clinical outcome and prognostic factors of patients with perimesencephalic and nonperimesencephalic subarachnoid hemorrhage. *World Neurosurg* 165:e512-e519, 2022
- Bashir A, Mikkelsen R, Sørensen L, Sunde N: Non-aneurysmal subarachnoid hemorrhage: When is a second angiography indicated? *Neuroradiol J* 31:244-252, 2018
- Boswell S, Thorell W, Gogela S, Lyden E, Surdell D: Angiogram-negative subarachnoid hemorrhage: Outcomes data and review of the literature. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 22: 750-757, 2013
- Brown RD, Whisnant JP, Sicks JD, O'Fallon WM, Wiebers DO: Stroke incidence, prevalence, and survival: Secular trends in Rochester, Minnesota, through 1989. *Stroke* 27:373-380, 1996
- Cánovas D, Gil A, Jato M, de Miquel M, Rubio F: Clinical outcome of spontaneous non-aneurysmal subarachnoid hemorrhage in 108 patients. *Eur J Neurol* 19:457-461, 2012
- Cıkla U, Aagaard-Kienitz B, Turski PA, Menekse G, Niemann DB, Başkaya MK: Familial perimesencephalic subarachnoid hemorrhage: Two case reports. *J Med Case Rep* 8:380, 2014
- Coelho LG, Costa JM, Silva EI: Non-aneurysmal spontaneous subarachnoid hemorrhage: Perimesencephalic versus non-perimesencephalic. *Rev Bras Ter Intensiva* 28:141-146, 2016
- Conzen C, Weiss M, Albanna W, Seyfried K, Schmidt TP, Nikoubashman O, Stoppe C, Clusmann H, Schubert GA: Baseline characteristics and outcome for aneurysmal versus non-aneurysmal subarachnoid hemorrhage: A prospective cohort study. *Neurosurg Rev* 45:1413-1420, 2022
- Delgado Almandoz JE, Crandall BM, Fease JL, Scholz JM, Anderson RE, Kadkhodayan Y, Tubman DE: Diagnostic yield of catheter angiography in patients with subarachnoid hemorrhage and negative initial noninvasive neurovascular examinations. *AJNR Am J Neuroradiol* 34:833-839, 2013
- Dubinski D, Won SY, Behmanesh B, Kashefiolasi S, Geisen C, Seifert V, Senft C, Konczalla J: Influence of ABO blood type on the outcome after non-aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Acta Neurochir (Wien)* 160:761-766, 2018
- Kissela B, Schneider A, Kleindorfer D, Khoury J, Miller R, Alwell K, Woo D, Szaflarski J, Gebel J, Moomaw C, Pancioli A, Jauch E, Shukla R, Broderick J: Stroke in a biracial population: The excess burden of stroke among blacks. *Stroke* 35:426-431, 2004
- Konczalla J, Kashefiolasi S, Brawanski N, Lescher S, Senft C, Platz J, Seifert V: Cerebral vasospasm and delayed cerebral infarctions in 225 patients with non-aneurysmal subarachnoid hemorrhage: The underestimated risk of Fisher 3 blood distribution. *J Neurointerv Surg* 8:1247-1252, 2016
- Lago A, López-Cuevas R, Tembl JL, Fortea G, Górriz D, Aparici F, Parkhutik V: Short- and long-term outcomes in non-aneurysmal non-perimesencephalic subarachnoid hemorrhage. *Neurol Res* 38:692-697, 2016
- Ohkuma H, Shimamura N, Naraoka M, Katagai T: Aneurysmal subarachnoid hemorrhage in the elderly over age 75: A systematic review. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 57:575-583, 2017
- Rinkel GJ, Wijdicks EF, Hasan D, Kienstra GE, Franke CL, Hageman LM, Vermeulen M, van Gijn J: Outcome in patients with subarachnoid haemorrhage and negative angiography according to pattern of haemorrhage on computed tomography. *Lancet* 338:964-968, 1991
- van Gijn J, Rinkel GJ: Subarachnoid haemorrhage: Diagnosis, causes and management. *Brain* 124:249-278, 2001
- Wolfert C, Maurer CJ, Berlis A, Schneider H, Steininger K, Motov S, Krauss P, Sommer B, Shibani E: Hydrocephalus, cerebral vasospasm, and delayed cerebral ischemia following non-aneurysmal spontaneous subarachnoid hemorrhages: An underestimated problem. *Neurosurg Rev* 46:23, 2022