



Serebrovasküler Olaylarda Klinik İzlem Ölçütlerinin Mortaliteyi Belirlemedeki Rolü

The role of Clinical Observation Scales in Determining Mortality for Cerebrovascular Diseases

Işıl Kalyoncu Aslan

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, nörolojik hastalarda kullanılan farklı klinik izlem ölçütlerinin mortaliteyi belirlemedeki değerini göstermektir.

Yöntem: Hastanemiz nöroloji kliniklerine dört yıl içinde iskemik serebrovasküler hastalık (SVH) tanısı ile yatışı yapılan 2.386 kişilik hasta grubunun bilgileri, inme veri tabanından tarandı. Hastaların yaşı, cinsiyeti ve gerçekleşen ölümler kaydedildi. serebrovasküler hastalık klinik tablosu; "Oxfordshire Community Stroke Project (OCSP)" sınıflaması, "National Institutes of Health (NIH)" inme skalası, Glasgow Koma Skoru (GKS), "Simplified Acute Physiology Score (SAPS)" ve modifiye Rankin skoru (mRs) ile değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya alınan 2.386 olgunun ortalama yaşı 65,7 yıl idi, yaş arttıkça ölüm oranının anlamlı olarak arttığı görüldü. Hastaların %51,7'si kadındı ve ölüm oranı ile cinsiyet arasında anlamlı ilişki yoktu. OCSP sınıflamasına göre en yüksek hasta sayısı parsiyel anterior sirkülasyon infarktı (%30,6) grubunda iken, en çok ölüm gerçekleşen grup total anterior sirkülasyon infarktı (%48,1) grubu idi. En yüksek ölüm oranı NIH inme skoru ≥ 23 olan grupta (%84,8) bulundu. Hastaların %10,8'i GKS değeri 3-6 olan gruptaydı ve ölüm oranları %87,9 ile en yüksekti. SAPS puanı ≥ 14 olan hastaların %82,8'inde ölüm gerçekleşti. Modifiye Rankin skoru ≥ 3 olan hastalarda ölüm oranı %21,9 olarak bulundu. Ki-kare testi ile yapılan karşılaştırmada, cinsiyet dışındaki tüm parametrelerin ölüm üzerine anlamlı etkisi vardı ($p < 0,0001$). Lojistik regresyon analizi sonucunda ise mRs dışındaki tüm parametrelerin ölüm üzerine anlamlı etkisi olduğu saptandı.

Sonuç: Bu çalışma hem fonksiyonel sonuç ölçütlerini hem de inme terapötik etkililik çalışmalarında kullanılan ayrıntılı nörolojik defisit ölçütlerini gözden geçirmektedir. Nörolojik ölçütler, nörolojik fonksiyondaki küçük değişiklikleri saptayarak mortaliteyi öngörürken, fonksiyonel sonuç ölçütleri hastanın bağımsız fonksiyon yeteneği ile daha alakalı görünmektedir.

Anahtar sözcükler: Klinik izlem ölçütleri; mortalite; serebrovasküler hastalık.

ABSTRACT

Objectives: Our objective is to point out the value of the different clinical observation scales in determining the mortality rates.

Methods: The information of 2.386 patients who were admitted to the neurology clinics of our hospital with the diagnosis of ischemic cerebrovascular disease (CVD) within 4 years was scanned from stroke database. The age, gender, and deaths of the patients were recorded. CVD clinical picture; evaluated by OCSP, NIHSS, GCS, SAPS, and mRs.

Results: The mean age of 2.386 cases included in the study was 65.7 years, and the death rate increased significantly as the age increased. There was no significant relationship between the death rate and gender (women 51.7%). According to the OCSP classification, the highest number of patients was in the PACI group (30.6%), while the group with the highest number of deaths was the TACI group (48.1%). The highest mortality rate was found in

Department of Neurology,
University of Health Sciences
Fatih Sultan Mehmet Training
and Research Hospital,
Istanbul, Türkiye

Atıf için yazım şekli:

Kalyoncu Aslan I.
Serebrovasküler Olaylarda
Klinik İzlem Ölçütlerinin
Mortaliteyi Belirlemedeki
Rolü. Bosphorus Med J
2023;10(1):1-5.

Başvuru tarihi: 05.12.2021

Revizyon tarihi: 15.06.2022

Kabul tarihi: 16.06.2022

Yazışma Adresi:

Dr. Işıl Kalyoncu Aslan. Sağlık
Bilimleri Üniversitesi Fatih
Sultan Mehmet Eğitim ve
Araştırma Hastanesi Nöroloji
Kliniği, İstanbul, Türkiye

Tel:

+90 532 646 76 02

e-posta:

isilk.aslan@hotmail.com

OPEN ACCESS



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution-
NonCommercial 4.0 International
License.

the group with NIHSS ≥ 23 (84.8%). In the group with GCS: 3–6 (10.8%), the mortality rate was the highest with 87.9%. Death occurred 82.8% of patients with a SAPS ≥ 14 . Mortality rate was 21.9% in patients with a mRs ≥ 3 . In comparison with the Chi-square test, all parameters except gender had a significant effect on death. ($p < 0.0001$) As a result of logistic regression analysis, all parameters except mRs had a significant effect on death.

Conclusion: This article reviews both functional outcome measures and detailed neurological deficit measures used in stroke therapeutic efficacy study. While neurological measures predict mortality by detecting minor changes in neurological function, functional outcome measures seem to be more relevant to the patient's ability to function independently.

Keywords: Clinical observation scales; mortality rates; cerebrovascular diseases.

Serebrovasküler hastalıklar (SVH); önlem, tedavi ve inme sonrası bakım konusundaki gelişmelere rağmen genel toplum sağlığında ölüm ve bağımlılık nedeni olarak önemi korumaktadır. SVH şiddetini derecelendirmek, izlem sürecindeki değişiklikleri saptamak, sağlık çalışanları arasında iletişim birliğini sağlamak ve prognozu öngörebilmek için klinik izlem ölçütlerine gereksinim vardır.

Pratikte kullanılan klinik izlem ölçütleri arasında “Oxfordshire Community Stroke Project (OCSP)” sınıflaması, “National Institutes of Health (NIH)” inme skalası, Glasgow Koma Skoru (GKS), “Simplified Acute Physiology Score (SAPS)” ve modifiye Rankin skoru (mRs) sayılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, nörolojik hastalarda kullanılan farklı klinik izlem ölçütlerinin mortaliteyi belirlemedeki değerini göstermektir.

Yöntem

Hastanemiz nöroloji kliniklerine dört yıl içinde iskemik SVH tanısı ile yatışı yapılan 2.386 kişilik hasta grubunun bilgileri, hastane etik kurul onayı ile inme veri tabanından tarandı. Hastaların yaşı, cinsiyeti ve yatış sırasında gerçekleşen ölümler kaydedildi. Hastalar yaşa göre; ≤ 50 yaş, 51-65 yaş ve > 65 yaş olarak üç gruba ayrıldı. SVH klinik tablosu; hastaların yatışları sırasında OCSP sınıflaması, NIH inme skalası, GKS, SAPS ve mRs ölçütleri ile değerlendirildi. Bu çalışma, Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kasım 2007 tarihinde 71211210-929 sayılı etik komite onayı ile Helsinki deklarasyonuna uygun olarak yapıldı.

OCSP çalışmasında kullanılan Bamford klinik sınıflamasına göre hastalar; total anterior sirkülasyon infarktı (TACI), parsiyel anterior sirkülasyon infarktı (PACI), posterior (vertebro-baziler) sirkülasyon infarktı (POCI) ve klinik olarak laküner sendrom (LACI) olarak dört ana grupta değerlendirilmektedir. Yıllık ölüm oranı TACI için %60, PACI ve POCI için %20, LACI için %10 olarak bildirildi. Birinci yıl bağımlılık

oranları ise TACI için %35, PACI için %30, LACI için %25 ve POCI için %20 tespit edildi.^[1]

Nörolojik bulguların puanlanmasını temel alan NIH inme skoru, inme ağırlığını belirlemede kullanılan ve uzun dönem prognoz hakkında bilgi veren standart bir testtir. On bir kategorisi (15 başlık) ile çabuk değerlendirilen güvenilir ve skor olarak infarkt hacmi ile uyumlu olan nörolojik değerlendirmedir.^[2] İnmeler, NIH inme skoruna göre; 0-11 puan “hafif”, 12-22 puan “orta”, ≥ 23 puan “ağır” olarak değerlendirildi.

Tıp dünyasında kendisine en çok yer edinen klinik ölçüt olan GKS, 1974 yılından beri nörolojik disfonksiyonun ciddiyetini belirlemeyi ve iki hafta içinde hayati tehlike durumunu %85 oranında tahmin etmeyi sağlar.^[3] Bilinç düzeyindeki etkilenmeleri kantitatif olarak belirten GKS değerlendirilmesinde 3-6 puan “çok ağır”, 7-10 puan “orta ağır”, 11-15 puan “iyi” olarak kabul edildi.

SAPS; klinik çalışmalarda yoğun bakım hastalarının ilk 24 saatinin 12 fizyolojik parametreye göre değerlendirilmesi ile birlikte; toplam 17 değişkenin puanlandığı; her değişkene farklı puan aralıklarının belirlendiği bir sistemdir. SAPS puanının yükselmesi, mortalitenin de yüksek olduğunu göstermektedir.^[4,5] SAPS skoru, hastaların takipleri sırasında kaydedilen sistolik kan basıncı, dakikada kalp atım hızı ve solunum sayısı, ateş, 24 saatlik idrar çıkışı, ventilasyon/sürekli pozitif hava yolu basıncı ihtiyacı, serum sodyum, potasyum, kan üre nitrojeni, hematokrit, lökosit, bikarbonat ve glukoz değerleri ile hesaplandı. Sonuçlar < 7 puan “iyi”, 7-13 puan “orta”, ≥ 14 puan ise “kötü” olarak değerlendirildi.

mRs skoru inme hastalarının yaşadığı sakatlık düzeyi hakkında bilgi verir. Akut dönemde değerlendirilmesi prognostik tahmin sağlar, kronik dönemde ise izlem için faydalıdır. Hastanın durumuna göre bir ile altı arasında bir puan verilir. Düşük puanlar yüksek düzeyde işlevselliği gösterirken, yüksek puanlar inme sonucu ciddi sakatlık veya ölüm anlamına gelir.^[6] Hastaların işlevsel durumları ve özürüllük seviyele-

rini belirlemek için kullanılan mRs değerlendirilmesinde < 3 puan “bağımsız”, ≥3 puan “bağımlı” olarak kabul edildi.

Çalışmanın biyoistatistiksel çözümlemesinde gruplar arası frekans ve yüzdelerin kıyaslanmasında ki-kare testi kullanıldı. Prognostik faktörlerin yorumlanması amacıyla çok değişkenli lojistik regresyon analizi (metot: backward stepwise) kullanıldı. Yorumlamalarda anlamlılık sınırı p=0,05 olarak alındı.

Bulgular

Çalışmaya alınan 2.386 olgunun yaş ortalaması 65,7 yıl idi ve yaş grubu analizinde, yaş arttıkça ölüm oranının anlamlı olarak arttığı görüldü.

Hastaların 1.234’ü (%51,7) kadındı ve ölüm oranı ile cinsiyet arasında anlamlı ilişki yoktu.

OCSP sınıflamasına göre en yüksek hasta sayısı PACI (%30,6) grubunda iken, en çok ölüm gerçekleşen grup TACI (%47,5) grubuydu (Tablo 1).

NIH inme skoru ile ölüm arasındaki ilişki incelendiğinde NIH inme skoru 0-11 olan (hafif) grupta (1.774 hasta) ölüm oranı %5 iken, en yüksek ölüm oranı NIH inme skoru ≥ 23 olan (ağır) grupta %83,8 bulundu (Tablo 2).

Hastaların 255’i (%10,7) GKS değeri 3-6 olan (çok ağır) grupta yer aldı, bunların ölüm oranı %87,8 ile en yüksekti (Tablo 3).

SAPS değerleri hesaplandığında puan ≥14 olan hasta sayısı 29 idi ve bunların %82,8’inde ölüm gerçekleşti (Tablo 4).

mRs skoru ≥3 olan hastalarda (n=1.880) ölüm oranı %21,9 olarak bulundu (Tablo 5).

Ki-kare testi ile yapılan karşılaştırmada, cinsiyet dışındaki tüm parametrelerin ölüm üzerine anlamlı etkisi vardı (p<0,0001).

Lojistik regresyon analizi sonucunda ise mRs skoru dışındaki tüm parametrelerin ölüm üzerine anlamlı etkisi olduğu saptandı.

Tablo 2. Hastaların NIH inme skoruna göre dağılımı

NIH inme skoru	0-11	12-22	≥ 23
Toplam	1.774 (%74,4)	544 (%22,8)	68 (%2,8)
Ölüm	95 (%5)	268 (%49,2)	57 (%83,8)

NIH: National Institutes of Health.

Tablo 3. Hastaların GKS dağılımı

GKS	3-6	7-10	11-15
Toplam	255 (%10,7)	263 (%11)	1.868 (%78,3)
Ölüm	224 (%87,8)	138 (%52,5)	58 (%3,1)

GKS: Glasgow koma skoru.

Tablo 4. Hastaların SAPS puanlarına göre dağılımı

SAPS puanı	< 7	7-13	≥ 14
Toplam	1.701 (%71,3)	656 (%27,5)	29 (%1,2)
Ölüm	157 (%9,2)	239 (%36,7)	24 (%82,8)

SAPS: Simplified Acute Physiology Score.

Tablo 5. Hastaların mRs skoruna göre dağılımı

mRs	<3	≥3
Toplam	506 (%21,2)	1.880 (%78,8)
Ölüm	8 (%1,6)	412 (%21,9)

mRs: Modifiye Rankin skoru.

Tartışma

İnme sonrası fonksiyonel sonuç için olası faktörler önceki birçok çalışmada araştırılmıştır. İskemik inme için bağımsız sonuç belirleyicileri, yaş ve inme şiddetini içerir. Çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak olgu yaşı arttıkça ölüm oranının anlamlı olarak arttığı görüldü.^[7-13] Bu durum, ilerleyen yaş ile birlikte komorbid durumların artışı ile açıklanabilir.

Tablo 1. Hastaların OCSP sınıflamasına göre dağılımı

	OCSP	LACI	TACI	PACI	POCI	İyi tanımlanamayan
Toplam	2.386	665 (%27,9)	425 (%17,8)	731 (%30,6)	406 (%17)	159 (%6,6)
Ölüm	19 (%2,8)	202 (%47,5)	74 (%10,1)	65 (%16)	60 (%37,7)	420 (%17,6)

OCSP: Oxfordshire Community Stroke Project; LACI: Klinik olarak laküner sendrom; TACI: Total anterioriyor sirkülasyon infarktı; PACI: Parsiyel anterioriyor sirkülasyon infarktı; POCI: Posterior (vertebro-baziler) sirkülasyon infarktı.

Kadın cinsiyetin negatif belirleyici olarak bildirilmiş olduğu çalışmalar vardır.^[11,14-19] Hasta grubumuzda %51,7 ile kadın cinsiyetin nispeten daha fazla olmasına karşılık, ölüm oranı ile ilişkisi saptanmamıştır. Farklı çalışmalarda cinsiyet etkisinin diğer faktörlere ikincil olduğu öne sürülmüştür.^[20-22]

Literatürde infarkt volümü ile mortalite ve disabilite ilişkisi net değildir.^[9] Çalışmamızda infarkt volümü değerlendirilmeye alınmamış, lezyonun topografik dağılımı belirlenmiştir. Akut iskemik infarktüsün topografik dağılımı hakkındaki bilgiler, fonksiyonel sonucun tahmin edilmesine katkıda bulunabilir.^[23] Bununla birlikte lezyon lokalizasyonunun klinik seyir üzerine etkisi de tartışmalıdır. İnfarktüs yeri, çeşitli çalışmalarda negatif belirleyici olarak gösterilmiştir.^[7,9,11,24] New England Medical Center ve Lozan Stroke kayıtları, arka sistem infarktüsünde iyi sonuçlar bildirmiştir.^[23-25] Ön sistem infarktüsleri ile karşılaştırıldığında arka sistem infarktüsleri için kötü fonksiyonel sonuçlar ve artmış mortalite bildiren çalışmalar da vardır.^[9,26] Olgularımız içinde ise en sık ölümün %48,1 ile TACI grubunda olduğu görüldü.

İlk inme şiddetinin, inme hastalarının prognozunu etkileyen en güçlü öngörücülerden biri olduğu belirtilmektedir.^[9,27,28] İnme şiddetini ölçmek için kullanılan NIH ölçeğinin hastanede kalış sırasında zamanla değiştiği görülmüştür. Hastaneden taburculuktaki değeri, akut inme hastaları için uzun vadeli sağkalımı ve fonksiyonel iyileşmeyi güçlü bir şekilde öngörmektedir.^[2,27-35] Beklendiği üzere, hastalarımızdaki yüksek NIH skoru ile ölüm oranlarının artması, literatür verileriyle uyumludur.^[33-36] Benzer olarak başvuru sırasındaki özürüllük durumunu değerlendirmek için kullanılan ve ağır özürü belirleyen mRs ≥ 3 değerine sahip hastaların beşte birinin öldüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Nörolojik defisitini ağırlığını gösteren GKS skoru düşüklüğü ve sistemik bulguların ağırlığını gösteren SAPS skoru yüksekliği olan hastalarda ölüm oranı anlamlı olarak yüksek bulundu. Bu durum daha önce bildirilen verilerle uyumludur.^[11,17,24,27,32,34,36]

Bu çalışma hem yaygın olarak kullanılan fonksiyonel sonuç ölçütlerini hem de inme terapötik etkililik çalışmalarında kullanılan ayrıntılı nörolojik defisit ölçütlerini gözden geçirmektedir. Literatürün ortak görüşü; hastalarda prognozu öngörebilmek için bir klinik izlem ölçütünün yeterli olmadığı, birden çok ölçütün beraber kullanılması gerektiği yönündedir. Ölüm oranları üzerine büyük etkisi olan faktörler; başvuru sırasındaki nörolojik defisit ağırlığı ve sistemik değerlerin yüksekliğidir. Çalışmamızda ayrı yapılan analizler-

de literatür bilgilerinden farklı sonuç bulunmamıştır. Ancak literatürde bu büyüklükte hasta sayısı ile farklı ölçütlerin değerlendirildiği çalışma sayısı sınırlıdır. Dört yıl boyunca ardışık yatışı olan hastalar değerlendirildiğinden gruplar arasında homojen dağılımın sağlanamaması ise çalışmanın zayıf yönü olarak dikkati çekmektedir.

Sonuç olarak; akut inme tablosu ile başvuran hastalarda nörolojik ölçütler (OCSP sınıflaması, NIH inme skoru, GKS) ve SAPS gibi fizyolojik ölçütlerin birlikte kullanımı, mortaliteyi öngörme kesinliğini artırmaktadır. Fonksiyonel sonuç ölçütleri (mRs) ise inme ağırlığını göstermekle birlikte hastanın bağımsız fonksiyon yeteneği ile daha alakalı görünmektedir.

Açıklamalar

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma, Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kasım 2007 tarihinde 71211210-929 sayılı etik komite onayı ile Helsinki deklarasyonuna uygun olarak yapıldı.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Bildirilmemiştir.

Kaynaklar

1. Bamford J, Sandercock P, Dennis M, Burn J, Warlow C. Classification and natural history of clinically identifiable subtypes of cerebral infarction. *Lancet* 1991;337:1521-6.
2. Brott T, Adams HP Jr, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, et al. Measurements of acute cerebral infarction: A clinical examination scale. *Stroke* 1989;20:864-70.
3. Hickey JV. Neurological assessment. In: Hickey JV, editor. *The clinical practice of neurological neurosurgical nursing*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2003. p.159-84
4. Karabiyik L. Intensive care scoring systems. *Yoğun Bakım Derg [Article in Turkish]* 2010;9:129-43.
5. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA* 1993;270:2957-63.
6. Young FB, Lees KR, Weir CJ; Glycine Antagonist in Neuroprotection International Trial Steering Committee and Investigators. Strengthening acute stroke trials through optimal use of disability end points. *Stroke* 2003;34:2676-80.
7. Hofstad H, Naess H, Gjelsvik BE, Eide GE, Skouen JS. Subjective health complaints predict functional outcome six months after stroke. *Acta Neurol Scand* 2017;135:161-9.
8. Smith WS, Tsao JW, Billings ME, Johnston SC, Hemphill JC 3rd, Bonovich DC, et al. Prognostic significance of angiographically confirmed large vessel intracranial occlusion in patients presenting with acute brain ischemia. *Neurocrit Care* 2006;4:14-7.
9. Sumer MM, Ozdemir I, Tascilar N. Predictors of outcome after acute ischemic stroke. *Acta Neurol Scand* 2003;107:276-80.
10. Hénon H, Godefroy O, Leys D, Mounier-Vehier F, Lucas C, Ron-

- depierre P, et al. Early predictors of death and disability after acute cerebral ischemic event. *Stroke* 1995;26:392–8.
11. Weimar C, Ziegler A, König IR, Diener HC. Predicting functional outcome and survival after acute ischemic stroke. *J Neurol* 2002;249:888–95.
 12. Liu X, Lv Y, Wang B, Zhao G, Yan Y, Xu D. Prediction of functional outcome of ischemic stroke patients in northwest China. *Clin Neurol Neurosurg* 2007;109:571–7.
 13. van Almenkerk S, Smalbrugge M, Depla MF, Eefsting JA, Herthogh CM. What predicts a poor outcome in older stroke survivors? A systematic review of the literature. *Disabil Rehabil* 2013;35:1774–82.
 14. Wyller TB, Sødning KM, Sveen U, Ljunggren AE, Bautz-Holter E. Are there gender differences in functional outcome after stroke? *Clin Rehabil* 1997;11:171–9.
 15. Paolucci S, Bragoni M, Coiro P, De Angelis D, Fusco FR, Morelli D, et al. Is sex a prognostic factor in stroke rehabilitation? A matched comparison. *Stroke* 2006;37:2989–94.
 16. Kim JS, Lee KB, Roh H, Ahn MY, Hwang HW. Gender differences in the functional recovery after acute stroke. *J Clin Neurol* 2010;6:183–8.
 17. Roth DL, Haley WE, Clay OJ, Perkins M, Grant JS, Rhodes JD, et al. Race and gender differences in 1-year outcomes for community-dwelling stroke survivors with family caregivers. *Stroke* 2011;42:626–31.
 18. Irie F, Kamouchi M, Hata J, Matsuo R, Wakisaka Y, Kuroda J, et al. Sex differences in short-term outcomes after acute ischemic stroke: The fukuoka stroke registry. *Stroke* 2015;46:471–6.
 19. Lisabeth LD, Reeves MJ, Baek J, Skolarus LE, Brown DL, Zahrane DB, et al. Factors influencing sex differences in poststroke functional outcome. *Stroke* 2015;46:860–3.
 20. Lai SM, Duncan PW, Dew P, Keighley J. Sex differences in stroke recovery. *Prev Chronic Dis* 2005;2:A13.
 21. Petrea RE, Beiser AS, Seshadri S, Kelly-Hayes M, Kase CS, Wolf PA. Gender differences in stroke incidence and poststroke disability in the Framingham heart study. *Stroke* 2009;40:1032–7.
 22. Appelros P, Stegmayr B, Terént A. A review on sex differences in stroke treatment and outcome. *Acta Neurol Scand* 2010;121:359–69.
 23. Payabvash S, Benson JC, Tyan AE, Taleb S, McKinney AM. Multivariate prognostic model of acute stroke combining admission infarct location and symptom severity: A proof-of-concept study. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2018;27:936–44.
 24. Ween JE, Alexander MP, D'Esposito M, Roberts M. Factors predictive of stroke outcome in a rehabilitation setting. *Neurology* 1996;47:388–92.
 25. Hankey GJ, Spiesser J, Hakimi Z, Carita P, Gabriel S. Time frame and predictors of recovery from disability following recurrent ischemic stroke. *Neurology* 2007;68:202–5.
 26. Naess H, Gjerde G, Waje-Andreassen U. Ischemic stroke in patients older and younger than 80 years. *Acta Neurol Scand* 2014;129:399–404.
 27. Adams HP Jr, Davis PH, Leira EC, Chang KC, Bendixen BH, Clarke WR, et al. Baseline NIH Stroke Scale score strongly predicts outcome after stroke: A report of the Trial of Org 10172 in acute stroke treatment (TOAST). *Neurology* 1999;53:126–31.
 28. König IR, Ziegler A, Bluhmki E, Hacke W, Bath PM, Virtual International Stroke Trials Archive (VISTA) Investigators, et al. Predicting long-term outcome after acute ischemic stroke: A simple index works in patients from controlled clinical trials. *Stroke* 2008;39:1821–6.
 29. Cheung CM, Tsoi TH, Hon SF, Au-Yeung M, Shiu KL, Lee CN, et al. Using the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) to predict the mortality and outcome of patients with intracerebral haemorrhage. *Hong Kong Med J* 2008;14:367–70.
 30. Morgenstern LB, Hemphill JC 3rd, Anderson C, Becker K, Broderick JP, Connolly ES Jr, et al. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2010;41:2108–29.
 31. Katzan IL, Spertus J, Bettger JP, Bravata DM, Reeves MJ, Smith EE, et al. Risk adjustment of ischemic stroke outcomes for comparing hospital performance: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2014;45:918–44.
 32. Smith EE, Shobha N, Dai D, Olson DM, Reeves MJ, Saver JL, et al. Risk score for in-hospital ischemic stroke mortality derived and validated within the Get With the Guidelines-Stroke Program. *Circulation* 2010;122:1496–504.
 33. Fonarow GC, Saver JL, Smith EE, Broderick JP, Kleindorfer DO, Sacco RL, et al. Relationship of national institutes of health stroke scale to 30-day mortality in medicare beneficiaries with acute ischemic stroke. *J Am Heart Assoc* 2012;1:42–50.
 34. Simpson AN, Wilmskoetter J, Hong I, Li CY, Jauch EC, Bonilha HS, et al. Stroke administrative severity index: Using administrative data for 30-day poststroke outcomes prediction. *J Comp Eff Res* 2018;7:293–304.
 35. Kasner SE. Clinical interpretation and use of stroke scales. *Lancet Neurol* 2006;5:603–12.
 36. Handschu R, Haslbeck M, Hartmann A, Fellgiebel A, Kolominsky-Rabas P, Schneider D, et al. Mortality prediction in critical care for acute stroke: Severity of illness-score or coma-scale? *J Neurol* 2005;252:1249–54.