



Çocukluk Çağı İnmesinde Erken Medikal Müdahale

Doç. Dr. Rabia Tütüncü Toker

Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi

Çocuk Nöroloji Bilim Dalı

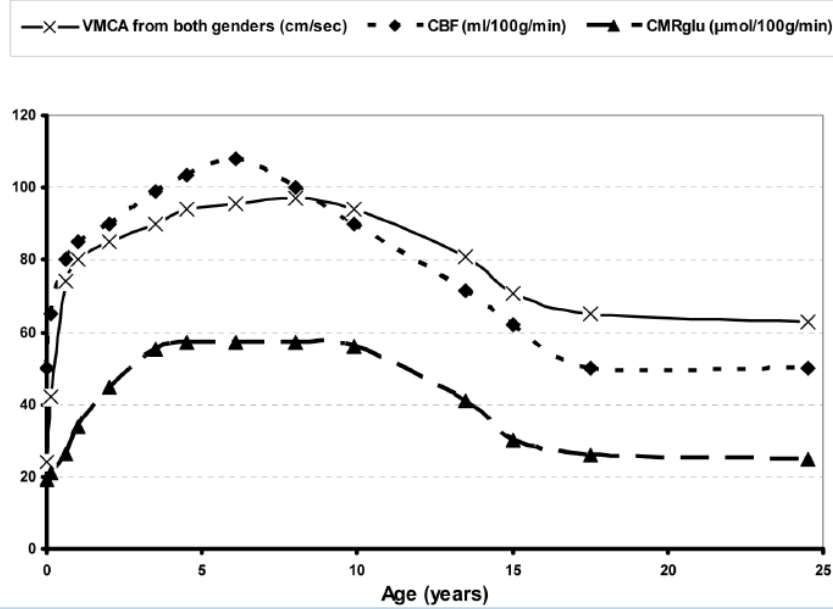
İnme, çocuklarda sanıldığı kadar nadir değildir.

Mortalitenin önlenmesi

Morbiditenin azaltılması için

Hızlı bir şekilde tanınmalı ve tedavi etmeliyiz

Çocuğun büyüme, gelişim ve fizyolojik süreçleri kendine özgüdür.



Transkraniyal Doppler çalışmaları, yenidoğan döneminden itibaren (yaklaşık 24 cm/s) artan **serebral kan akışı hızının**, 6-9 yaşlarında zirveye ulaştığını (97 cm/s) ve 10 yaşından sonra yetişkin değerlerine yaklaştığını göstermiştir.

Published in final edited form as:

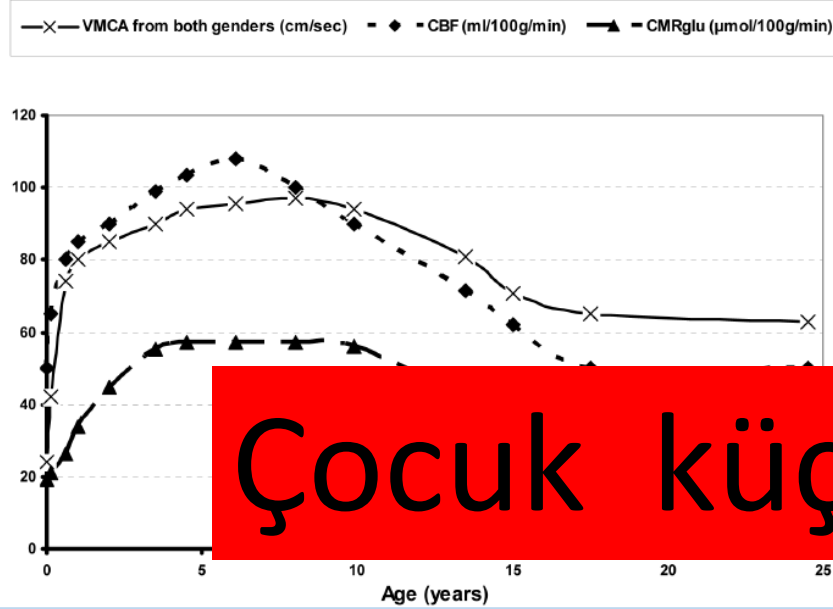
Pediatr Neurol. 2008 April ; 38(4): 225–234. doi:10.1016/j.pediatrneurol.2007.09.012.

Cerebral Blood Flow and Autoregulation after Pediatric Traumatic Brain Injury

Yuthana Udomphorn, MD¹, William M. Armstead, Ph.D², and Monica S. Vavilala, MD, FAAP^{1,3}

Yedi gün ile 18 yaş arası 53 normal çocukta bilgisayarlı tomografi perfüzyonu ile ölçülen beyin perfüzyon profillerini inceleyen bir çalışma, farklı yaş çeyrekleri (0-6 ay, 6-12 ay, 1-10 yıl ve 10-18 yıl) arasında göreceli **serebral kan akışının**, **serebral kan hacmini ve ortalama geçiş süresinde** anlamlı farklılıklar bulmuştur.

Çocuğun büyüme, gelişim ve fizyolojik süreçleri kendine özgüdür.



Published in final edited form as:

Pediatr Neurol. 2008 April ; 38(4): 225–234. doi:10.1016/j.pediatrneurol.2007.09.012.

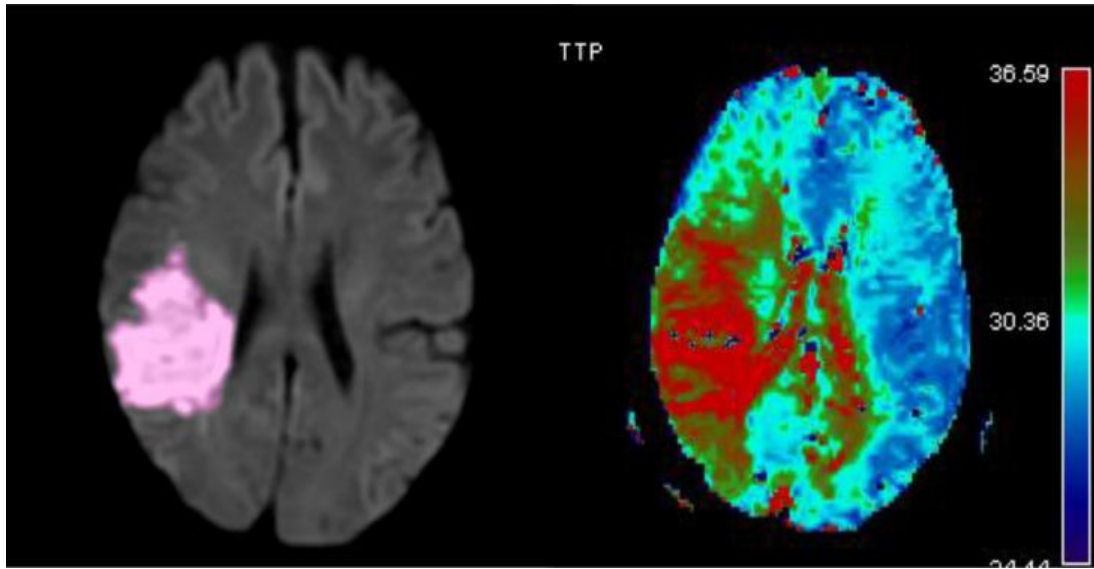
Cerebral Blood Flow and Autoregulation after Pediatric Traumatic Brain Injury

Yuthana Udomphorn, MD¹, William M. Armstead, Ph.D², and Monica S. Vavilala, MD, FAAP^{1,3}

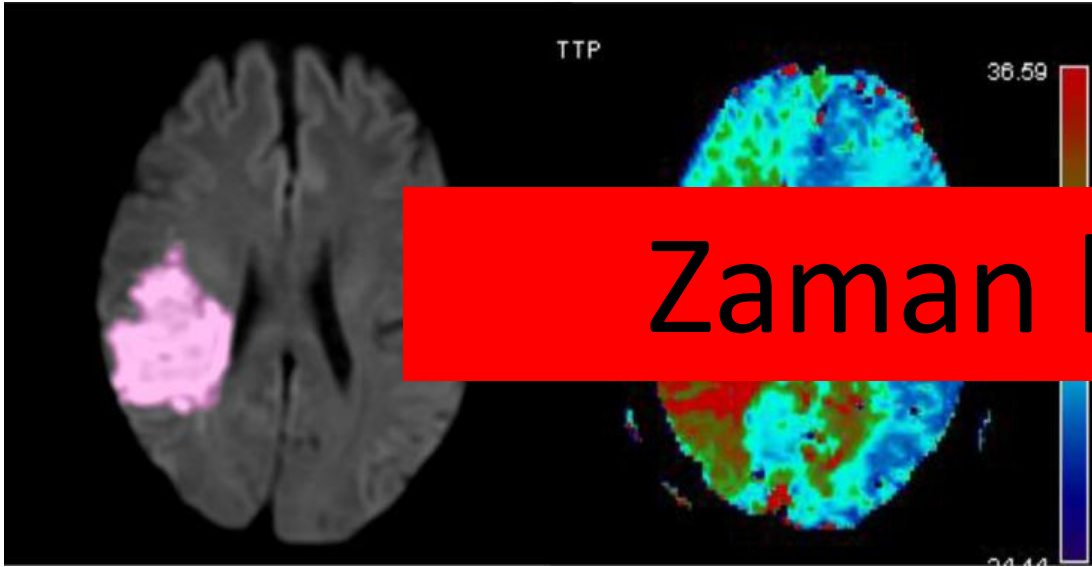
Çocuk küçük yetişkin değildir.

Transkraniyal Doppler çalışmaları, yenidoğan döneminden itibaren (yaklaşık 24 cm/s) artan serebral kan akışı hızının, 6-9 yaşlarında zirveye ulaştığını (97 cm/s) ve 10 yaşından sonra yetişkin değerlerine yaklaştığını göstermiştir.

Çocukta bilgisayarlı tomografi perfüzyonu ile ölçülen beyin perfüzyon profillerini inceleyen bir çalışma, farklı yaş çeyrekleri (0-6 ay, 6-12 ay, 1-10 yıl ve 10-18 yıl) arasında göreceli serebral kan akışının, serebral kan hacmini ve ortalama geçiş süresinde anlamlı farklılıklar bulmuştur.



Penumbra dinamik özelliktedir



Zaman beyindir

zelliktedir

- Çocuk hastalarda tanıda gecikmeler söz konusu
- Nörogörüntüleme zor
- Çocuklara yönelik inme merkezleri yok
- Çocuklarda RCT çalışma sayısı çok az
- Veriler yetersiz
- Tedaviler de standardizasyon yok
- Klavuzlar sıklıkla erişkin erişkin literatürüne dayanılarak geliştirilmiştir

Ülkemizde çocuklar için inme merkezimiz var mıdır?

EKİP YAKLAŞIMI

Acil Tıp Uzmanı

Çocuklarda inme yönetimi,

- Nörologlar,
- Yoğun Bakım Uzmanları
- Rehabilitasyon Uzmanları ve
- Psikologlar

Radyolog

Hematoloji

Beyin Cerrahisi

Kardiyolog

Olgu öyküsü;

- 9 aylık, kız çocuk
- Fokal nöbet ve sağ kolda güçsüzlük
- Özgeçmiş: siyanotik konjenital kalp hastalığı ile düzenli takipli
- Soygeçmiş: özellik yok
- Ailede bilinen kas hastalığı yok
- Bilinen travma öyküsü yok
- Yakın zamanda geçirilmiş enfeksiyon öyküsü yok

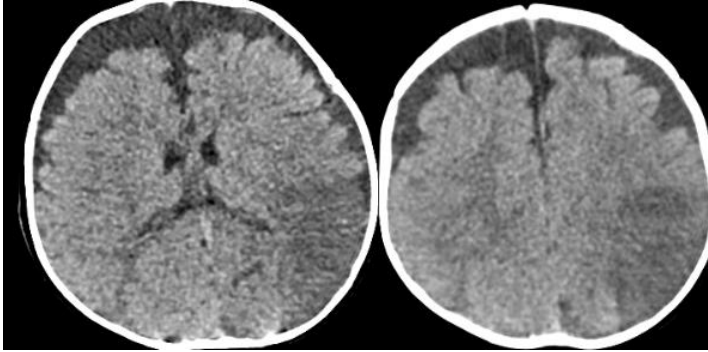
Olgu Nörolojik Muayene:

Ta:100/50mmHg Nabız:120/dk Saturasyon:%75 Ateş:36.4C

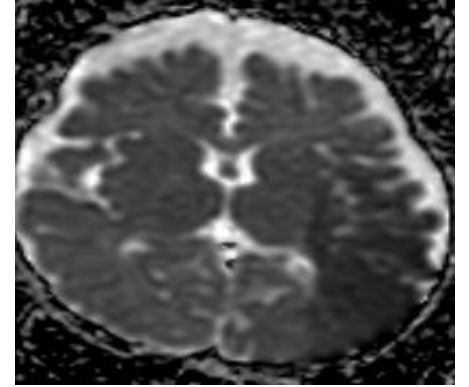
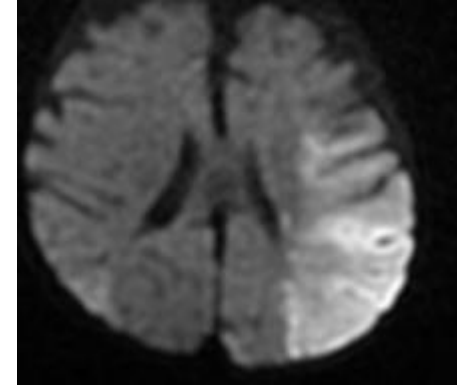
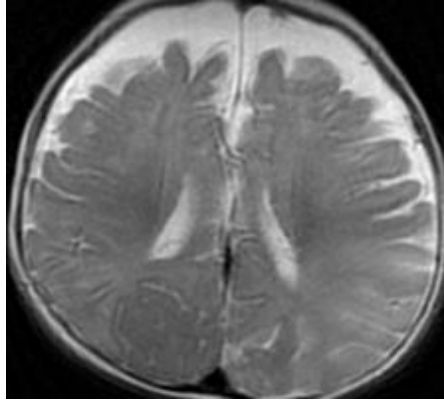
- Genel durumu orta, **siyanotik görünümde (santral siyanoz)**
- Bilinç açık, anneyi tanıyor, çevreyi izliyor
- Fasiyel asimetri yok, göz hareketleri her yöne serbest
- Serebellar testler doğal
- Duyu muayenesi doğal
- Sfinkter tonus doğal

- **Derin tendon refleksleri hiperaktif**
- **Sağda babinski pozitif**, solda negatif
- Kas gücü :
- Sol alt ekstremité proksimal ve distal 5/5,
- **Sağ alt ekstremité proksimal ve distal 3-4/5,**
- Sol üst ekstremité proksimal ve distal 5/5,
- **Sağ üst ekstremité proksimal ve distal 2/5,**

Kranial MRG/BT



Kranial BT: Sol parietooksipitalde hipodens alan mevcut. Kanama yok.



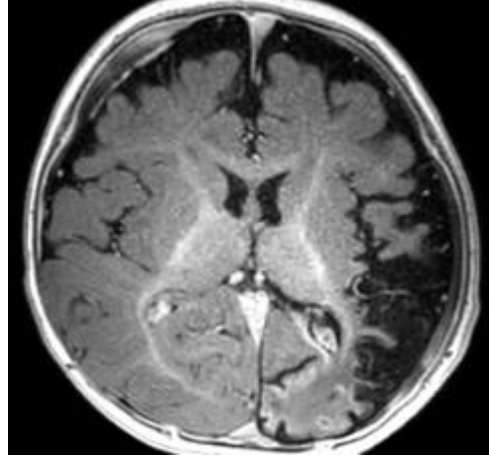
Kranial MRG: Diffüzyon ağırlıklı incelemelerde sol taraf parietooksipitalde geniş bir alanda diffüzyon kısıtlaması ve bu düzeyde T2 hiperintens görünüm bulunmaktadır.

Kranial MRG Arter-Venöz Anjiyografi



Kranial MRG Arter Anjiyografi: Sol PCA kalibrasyonda hafif azalma, sol MCA kortikal dallarında sağa kıyasla vaskülarizasyon belirgin şekilde azalmıştır.

Kranial MRG Venöz Anjiyografi: normal



Bu olgunun tedavisini nasıl planlarsınız?

Tedavi stratejileri,

-inme **türüne** (iskemik veya hemorajik) ve

-inme gelişimine neden olan veya tetikleyen altta yatan **etiyoolojiye** bağlıdır.

Understanding Pediatric Stroke: Etiology, Diagnosis, and Management in Children Under 15 Years

Review began 01/18/2026
Review ended 02/06/2026
Published 02/11/2026

© Copyright 2026
AlZamer et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License CC-BY 4.0., which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Dana AlZamer¹, Yazan S. Al-Zamer^{2,3}, Majeed Al-Khafaji⁴, Yousif M. Basheer⁵, Fatma Ahmed⁶, Hameed Al-Khafaji⁷, Basheer Basheer⁸, Mohamed ElSerafi⁹

1. Family Medicine, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR 2. General Surgery, King Abdullah University Hospital, Irbid, JOR 3. General Surgery, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR 4. Clinical Attachment, Al-Yarmouk Hospital, Irbid, JOR 5. Medical School, Ajman University, Ajman, ARE 6. Medical School, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR 7. Medical School, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR 8. General Surgery, King Abdullah University Hospital, Irbid, JOR 9. General Surgery, King Abdullah University Hospital, Irbid, JOR

AlZamer et al, Cureus, 2026

Akut İskemik İnme

Hipergliseminin Tedavisi

Hiperterminin Belirlenmesi ve Tedavisi

Hipotansiyonun Yönetimi

Rekombinant Doku Plazminojen

Aktivatörü

Mekanik Trombektomi

Antikoagülanlar

Akut Hemorajik İnme

Kafa içi basıncını kontrol etme

İkincil beyin hasarını önleme

Vasküler malformasyon/anevrizma cerrahi müdahale

Rehabilitasyon ve Uzun Süreli Bakım

Fizik tedavi

Konuşma terapisi

Ergoterapinin erken başlatılması

Nöropsikolojik değerlendirmeler

Zaman beyindir

Çocukluk çağı akut iskemik inmede akut tedavinin ana hedefleri,

penumbrayı kurtarmak,

inmenin genişlemesini önlemek,

komplikasyonları tedavi etmek

Zaman beyindir

Hasta yatağının başı düz tutulmalı

Zaman beyindir

Hasta yata

Genel olarak AIS hastalarında, fonksiyonel sonuçları iyileştirmek için rutin 0 derece baş pozisyonunun 24 saat boyunca 30 derece baş pozisyonuna kıyasla bir faydası yoktur

Understanding Pediatric Stroke: Etiology, Diagnosis, and Management in Children Under 15 Years

Review began 01/18/2026
Review ended 02/06/2026
Published 02/11/2026

© Copyright 2026
AlZamer et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License CC-BY 4.0., which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Dana AlZamer¹, Yazan S. Al-Zamer^{2,3}, Majeed Al-Khafaji⁴, Yousif M. Basheer⁵, Fatma Ahmed⁶, Hameed Al-Khafaji⁷, Basheer Basheer⁸, Mohamed ElSerafi⁹

1. Family Medicine, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR 2. General Surgery, King Abdullah University Hospital, Irbid, JOR 3. General Surgery, Jordan University Hospital, Irbid, JOR 4. General Surgery, Jordan University Hospital, Irbid, JOR 5. Medical School, Al-Yarmouk Hospital, Irbid, JOR 6. Medical School, Al-Yarmouk Hospital, Irbid, JOR 7. Medical School, Ajman University, Ajman, ARE 8. Medical School, Ajman University, Ajman, ARE 9. Medical School, Ajman University, Ajman, ARE

Akut İskemik İnme

Hipergliseminin Tedavisi

Hiperterminin Belirlenmesi ve Tedavisi

Hipotansiyonun Yönetimi

Rekombinant Doku Plazminojen Aktivatörleri

Mekanik Trombektomi

Antikoagülanlar

- Hiperglisemi, intrakraniyal kanama ve olumsuz fonksiyonel sonuçlarla ilişkili
- RCT ve metaanalizler, AIS hastalarında 80 ila 130 mg/dL aralığında yoğun glikoz kontrolünün klinik sonuçları iyileştirmede ve şiddetli hipoglisemi riskini artırdığını göstermektedir.
- takiple birlikte, kan şekeri seviyelerinin 140 ila 180 mg/ dL aralığında olmasını sağlayacak şekilde tedavi edilmesi öneriliyor
- hipoglisemiden (<60 mg/dl) korunmak
- Yakın kan şekeri izlemi önerilmektedir.

Nöropsikolojik değerlendirmeler

Understanding Pediatric Stroke: Etiology, Diagnosis, and Management in Children Under 15 Years

Review began 01/18/2026
Review ended 02/06/2026
Published 02/11/2026

© Copyright 2026
AlZamer et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License CC-BY 4.0., which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Dana AlZamer¹, Yazan S. Al-Zamer^{2,3}, Majeed Al-Khafaji⁴, Yousif M. Basheer⁵, Fatma Ahmed⁶, Hameed Al-Khafaji⁷, Basheer Basheer⁸, Mohamed ElSerafi⁹

1. Family Medicine, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR 2. General Surgery, King Abdullah University Hospital, Irbid, JOR 3. General Surgery, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR 4. Clinical Attachment, Al-Yarmouk Hospital, Irbid, JOR 5. Medical School, Ajman University, Ajman, ARE 6. Medical School, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR 7. Medical School, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR 8. Medical School, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR 9. Medical School, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR

Normotermninin sağlanması, klinik sonuçları iyileştirir ve mortaliteyi azaltır.

Ateşi olanlarda, nedenin hızlı bir şekilde belirlenmesi ve tedavi edilmesi sonuçları iyileştirebilir.

RCT'ler, indüklenen hipotermnin sonuçları iyileştirmede ve yan etkileri artırabileceğini göstermiştir.

Akut İskemik İnme

Hipergliseminin Tedavisi

Hipertermnin Tedavisi

Hipotansiyonun Yönetimi

Rekombinant Doku Plazminojen

Aktivatörü

Mekanik Trombektomi

Antikoagülanlar

Enjeksiyonlu tedavi

Nöropsikolojik değerlendirmeler

Understanding Pediatric Stroke: Etiology, Diagnosis, and Management in Children Under 15 Years

Review began 01/18/2026
Review ended 02/06/2026
Published 02/11/2026

© Copyright 2026
AlZamer et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License CC-BY 4.0., which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Dana AlZamer¹, Yazan S. Al-Zamer^{2,3}, Majeed Al-Khafaji⁴, Yousif M. Basheer⁵, Fatma Ahmed⁶, Hameed Al-Khafaji⁷, Basheer Basheer⁸, Mohamed ElSerafi⁹

1. Family Medicine, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR 2. General Surgery, King Abdullah University Hospital, Irbid, JOR 3. General Surgery, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR 4. Clinical Attachment, Al-Yarmouk Hospital, Irbid, JOR 5. Medical School, Ajman University, Ajman, ARE 6. Medical School, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR 7. Medical School, Jordan University of Science and Technology, Irbid, JOR 8. Based Medicine, HMS Al Garhoud Hospital, Dubai, ARE 9. Based Medicine, HMS Al Garhoud Hospital, Dubai, ARE

AlZamer et al, Cureus, 2026

Akut İskemik İnme

Hipergliseminin Tedavisi

Hiperterminin Belirlenmesi ve Tedavisi

Hipotansiyonun Yönetimi

Rekombinant Doku Plazminojen Aktivatörü

Mekanik Trombektomi

Oral Antikoagülanlar

Akut Hemorajik İnme

Kafa içi basıncını kontrol etme

AIS tanısı konmuş pediatrik hastalarda kan basıncı yönetimine ilişkin veri yetersizliği mevcuttur; çocuklarda optimal kan basıncı hedefleri incelenmemiştir
Kan basıncının yaş ve boya göre 50 ile 95. persentiller arasında tutulması önerilmektedir.

Ulusal pediatrik akut inme klavumuz var mıdır?

Akut İnme Klavuzu: Erken Müdahale

1. Any child with potential stroke
Including all BCH ED and children from outside BCH
via Critical Care Transport Team (BCH or other)

İnme Tarama Soruları

1. Fokal nörolojik defisit var mı?
 - a. Tek taraflı güçsüzlük veya duyu değişimi
 - b. Görme kaybı veya çift görme
 - c. Konuşma Zorluğu
 - d. Dizines veya yürüme güçlüğü
2. Sorun aniden mi başladı ve kötüleşti?
3. Sorun 5 saatten daha kısa süredir mi mevcut?
(çocuğun en son ne zaman sağlıklı olduğu görüldü?)

Çocuk tüm
kriterleri
karşılıyor
mu?

No

Yes/
Not sure

Consider urgent
consult to
Neurology and
urgent MR while
considering other
diagnoses and
initiating
neuroprotective
care



Pediatric Neurology

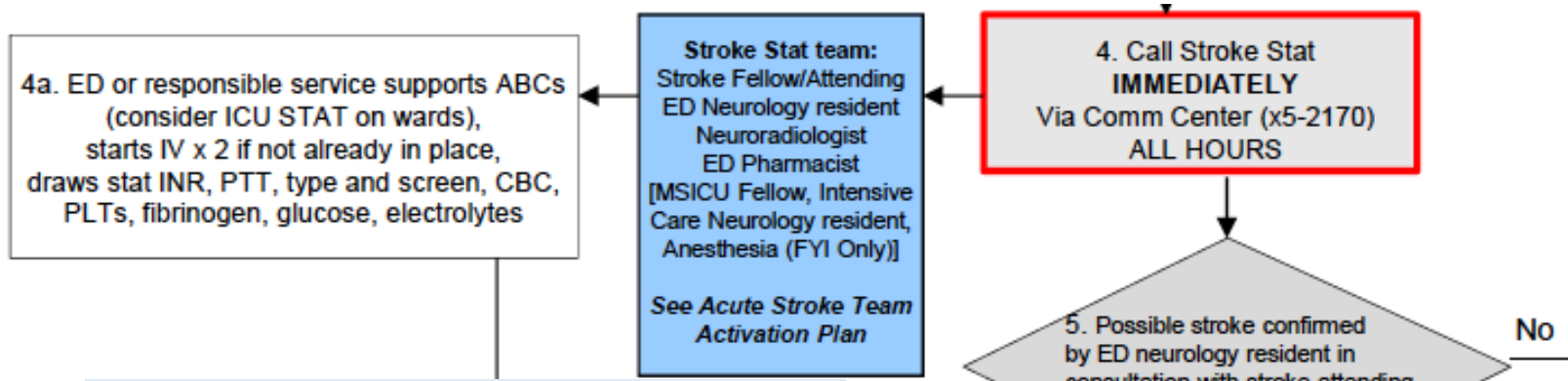
journal homepage: www.elsevier.com/locate/pnu

Topical Review

M.J. Rivkin et al., 2016, Pediatric Neurology

Guidelines for Urgent Management of Stroke in Children

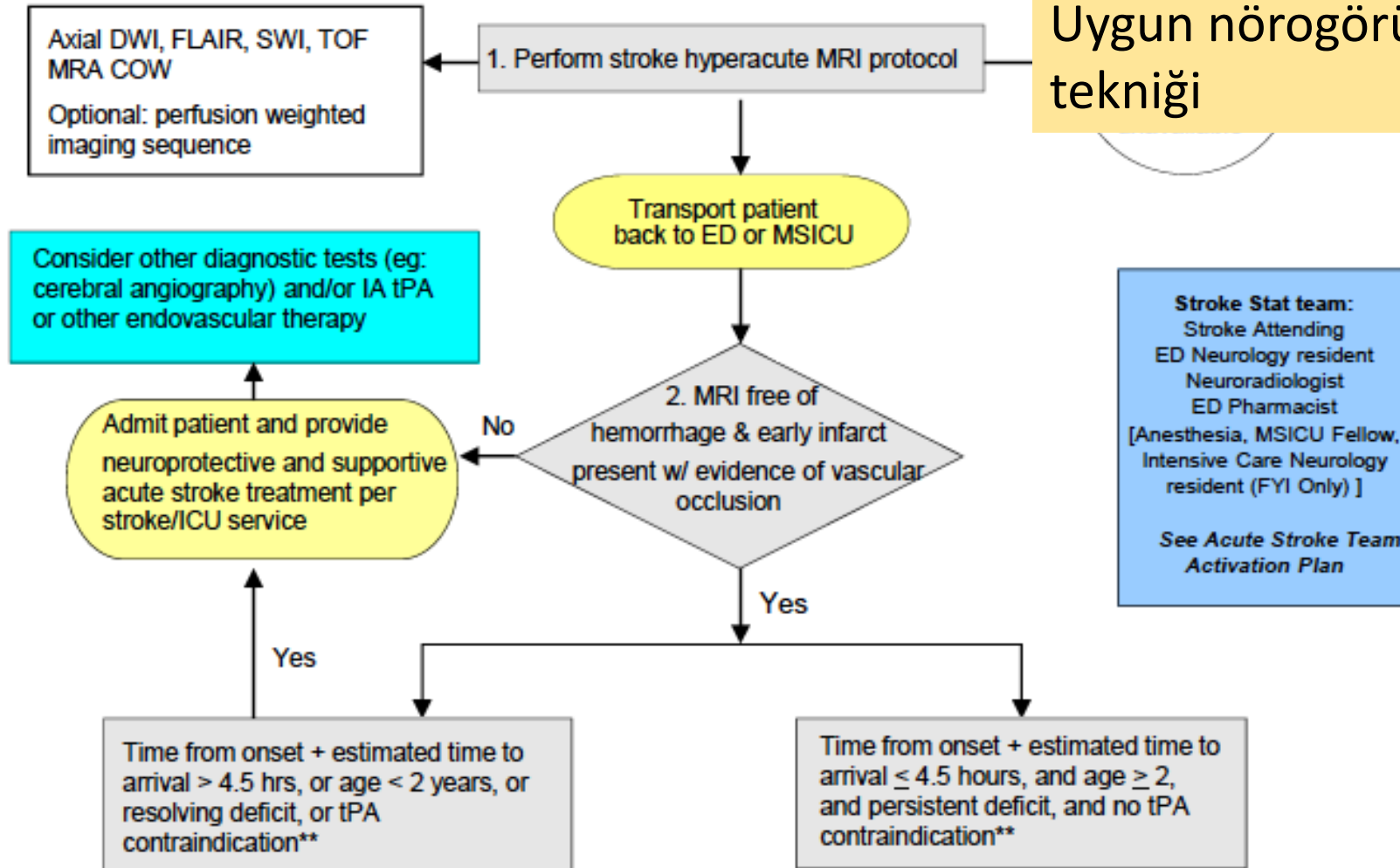
Michael J. Rivkin MD^{a,b,c,d,*}, Timothy J. Bernard MD, MSCS^{e,f},
Michael M. Dowling MD, PhD, MSCS^{g,h,i}, Catherine Amlie-Lefond MD^{j,k}



Normotansiyon (yaşa göre 50-90p)
Düşük tansiyonu serum fizyolojik +/-vazopresör
Yüksek tansiyonu labetalol ile tedavi et
Normovolemi
Normoglisemi
Normal O₂, CO₂ ve pH
Normotermi(asetaminofen)
Nöbet kontrolü

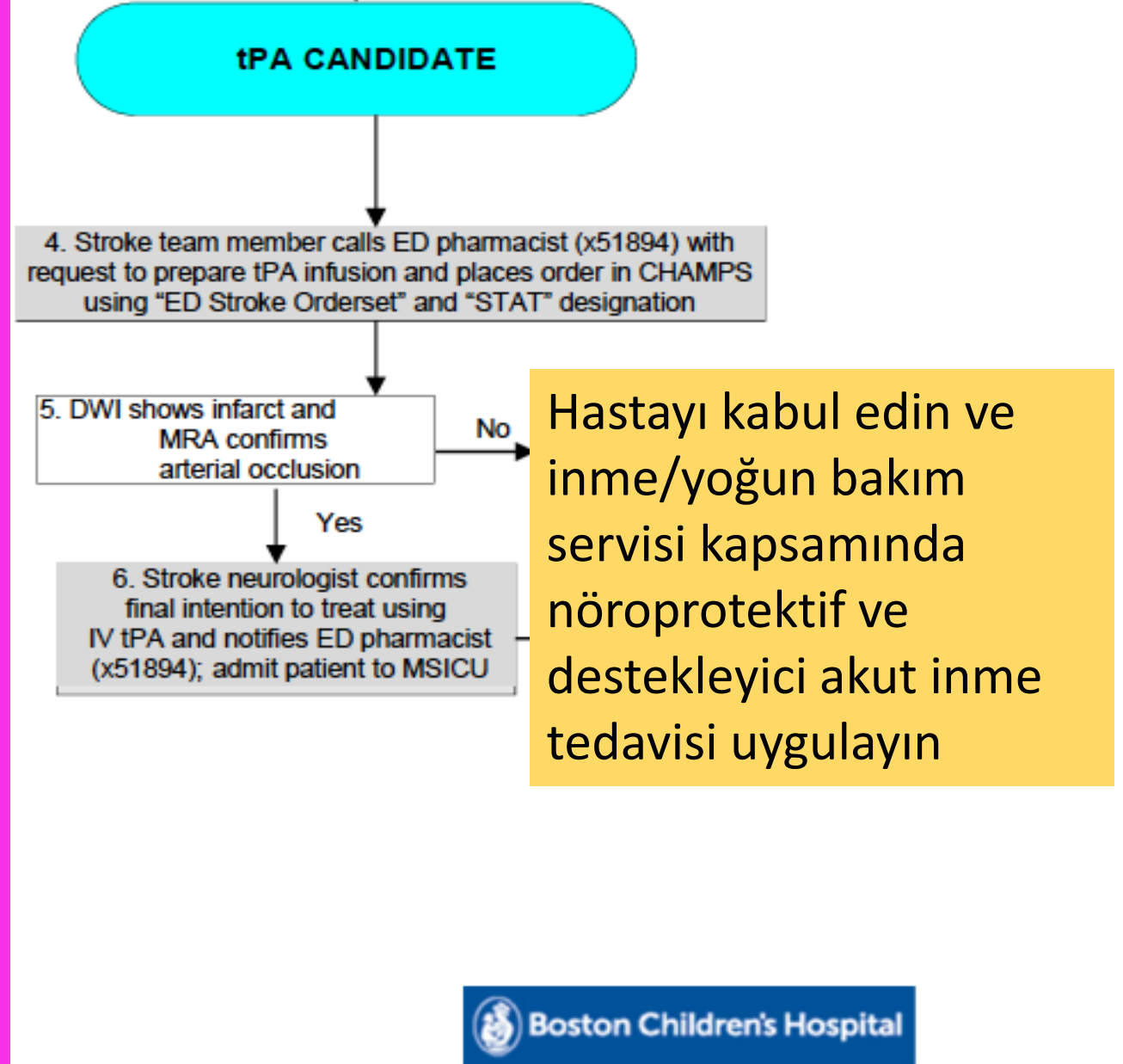
Hastayı MRG çekimi için transporta hazırlayın uygun personel ve ekipman ile

Uygun nörogörüntölme tekniği



*tPA kontrendikasyonları:

- >4,5 saatten fazla bir süre
-
- Semptomların başlangıç zamanı bilinmeyen hastalar
-
- Son 3 ay içinde felç, ciddi kafa travması veya kafa içi ameliyatı geçirmiş olmak.
-
- Daha önce geçirilmiş intrakraniyal kanama öyküsü, bilinen AVM veya anevrizma
-
- Son 10 gün içinde büyük bir ameliyat veya parankimal biyopsi yapılması
-
- Son 21 gün içinde gastrointestinal veya genitoüriner kanama

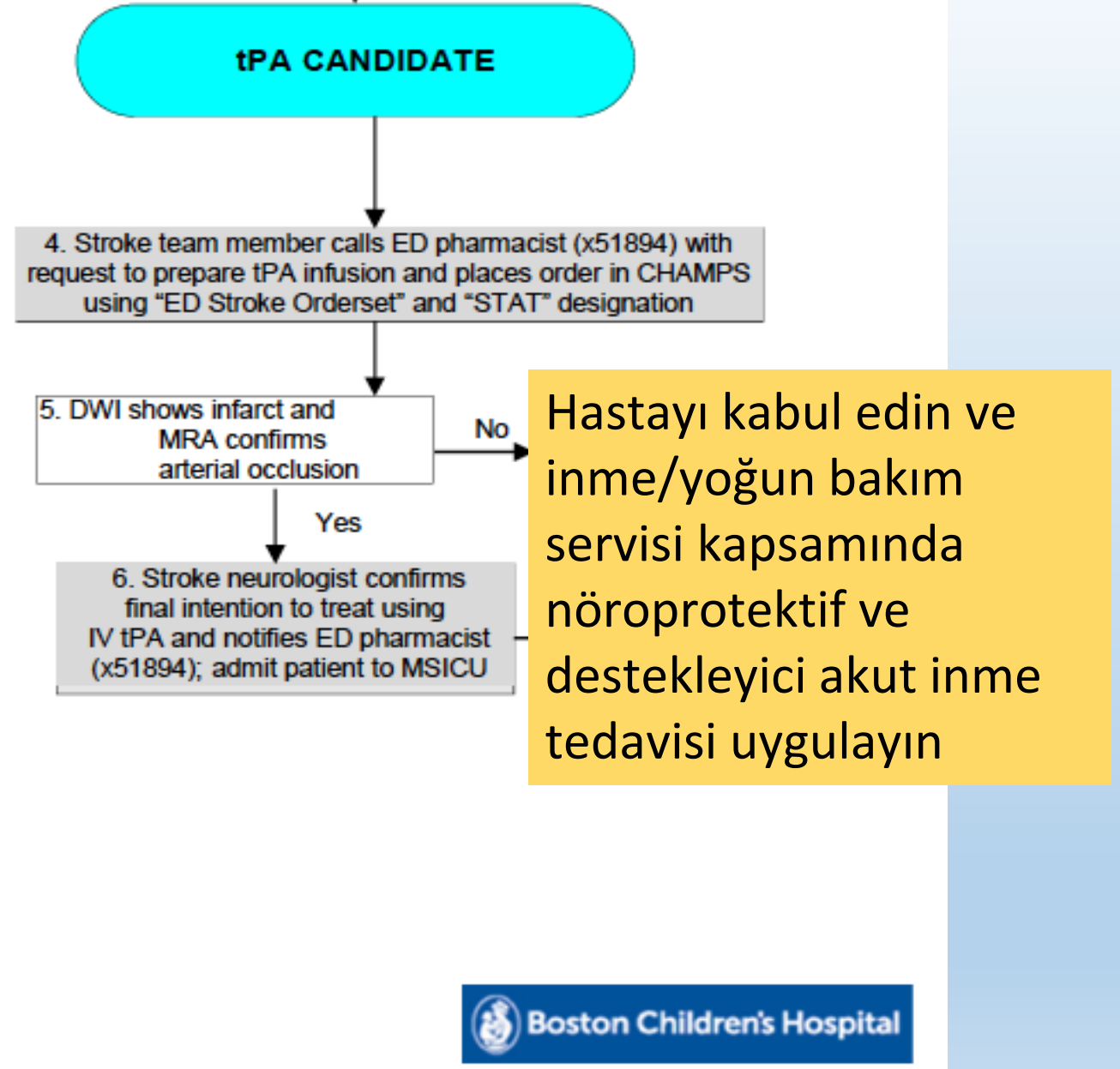


*tPA kontrendikasyonları:

Tümör/kanser hastası olan veya kanser tedavisi tamamlandıktan sonraki bir ay içinde olan hasta.

Altta yatan önemli kanama bozukluğu olan hastalar. Hafif trombosit disfonksiyonu, hafif von Willebrand hastalığı veya diğer hafif kanama bozuklukları olan hastalar dışlanmaz.

Daha önce merkezi sinir sisteminin primer anjiyiti tanısı konmuş veya ikincil arterit.



*tPA kontrendikasyonları:

HASTA FAKTÖRLERİ

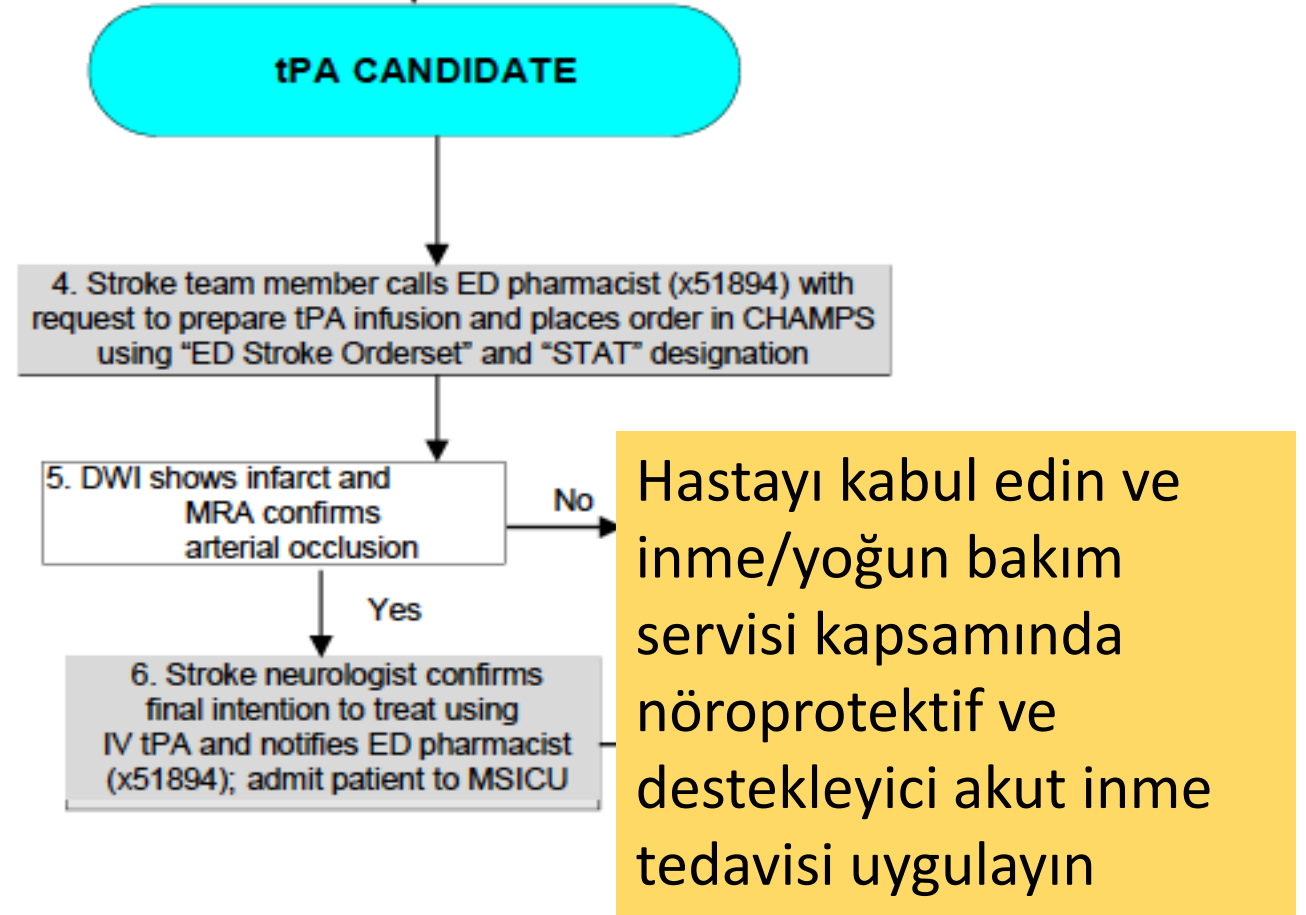
Gerektiğinde kan transfüzyonunu reddedecek hasta.

Klinik tablo akut miyokard enfarktüsü veya MI sonrası ile uyumludur.

Tedaviden önce kardiyoloji uzmanı tarafından değerlendirilmesi gereken perikardit

ETİYOLOJİ

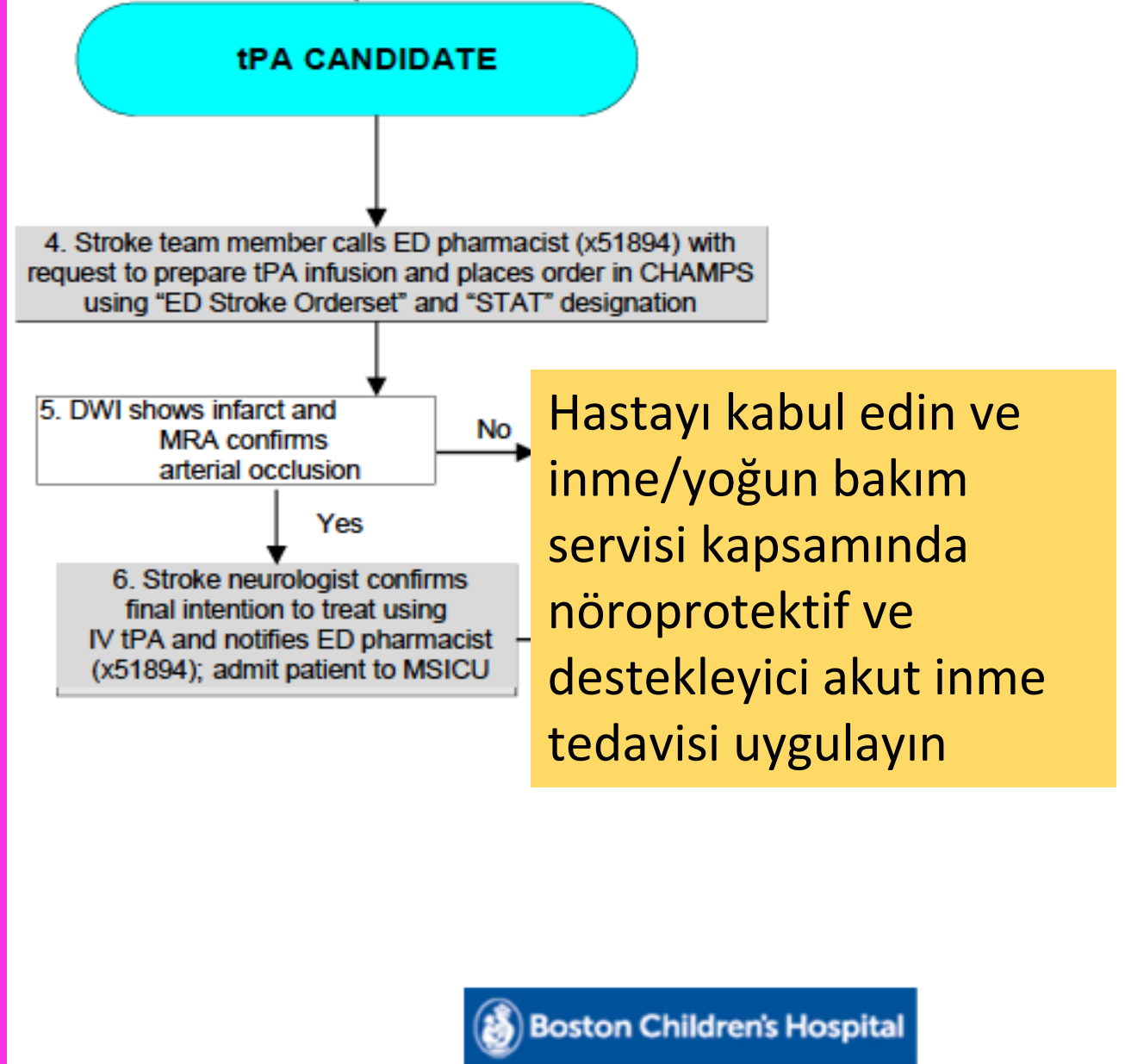
orak hücreli anemi, menenjit, emboli (kemik iliği, hava veya yağ) veya moyamoya hastalığına bağlı inme.



*tPA kontrendikasyonları:

Muayene

- Sistolik kan basıncının sürekli olarak 95. persentilin %15 üzerinde olması otururken veya yatarken yaşı için
- tPA infüzyonunun başlangıcında hafif nörolojik yetersizlik (PedNIHSS <6)
- tPA öncesinde çok geniş bir bölgeyi kapsayan inme olasılığını düşündüren ciddi yetersizlik.



*tPA kontrendikasyonları:

-tPA öncesinde çok geniş bir bölgeyi kapsayan inme olasılığını düşündüren ciddi yetersizlik.

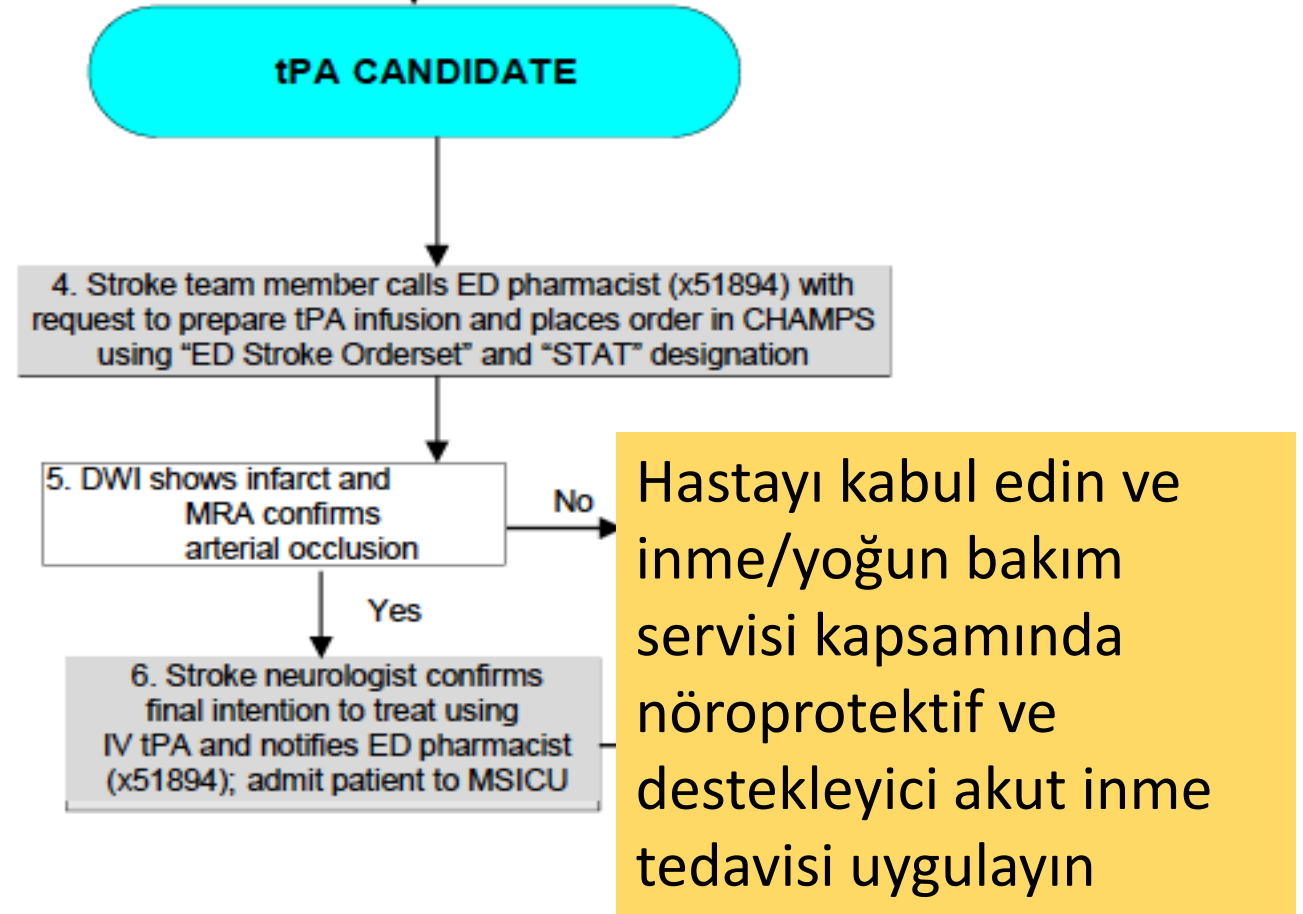
- Nörogörüntülemede görülen enfarkt hacminden bağımsız olarak, PedNIHSS >25

GÖRÜNTÜLEME

- Kafa BT veya MR'ı normal olsa bile SAH'ı düşündüren semptomlar

-BT taramasında MCA bölgesinin %33'ünden fazlasında hipodensite/sulkal silinme görülmesi

Intrakraniyal servikosefali arteriyel diseksiyon.

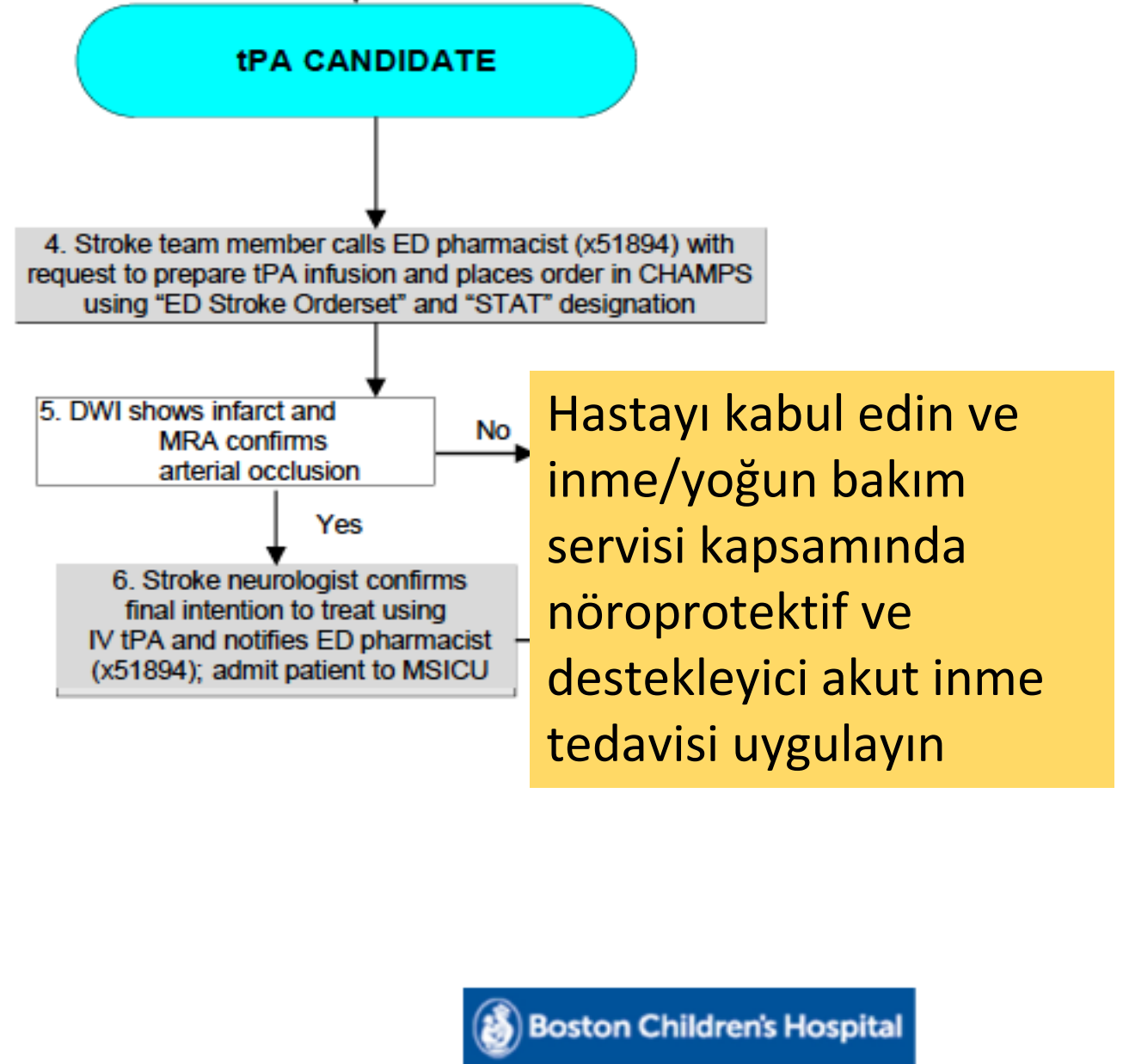


*tPA kontrendikasyonları:

> LABORATUVAR VERİLERİ

Glikoz <50 mg/dL (2,78 mmol/L) veya 400 mg/dL (22 mmol/L)

Kanama diyatezi; trombosit sayısının <100.000 olması, PT'nin >15 saniye (INR 1,4) olması veya PTT'nin normal aralığın üst sınırlarının üzerinde yükselmesi gibi durumları içerir.



IV tPA TREATMENT PROTOCOL

IV tPA CANDIDATE

< 4.5 hrs from onset, age ≥ 2 years, persistent focal deficit, no contraindications, **BOTH** proven infarct **AND** arterial occlusion on MR or CT/CTA

Yes

Acil Servis Eczanesi, tPA infüzyonunu acil olarak Acil Servise veya Yoğun Bakım Ünitesine teslim edilmek üzere hazırlar.
Bolus doz: Toplam dozun %10'u, 5 dakika içinde intravenöz olarak uygulanır.
İnfüzyon dozu: kalan %90'ı 1 saat içinde intravenöz olarak verilir.
Toplam doz: 0,9 mg/kg IV

Maintain cardiorespiratory and BP monitoring. If age-based tPA parameters acceptable (see green box to right) begin tPA infusion as soon as available (in ED or en route to MSICU).
Note: dedicated IV for tPA required to proceed.

Systolic BP should be maintained between 50th %ile for age and 15% above 95th %ile for age (see below)

Treat to lower BP if > 15% above 95th %ile for age for more than 1 hr.
OR
If > 20% above 95th %ile for age at any time

Systolic Blood Pressure Parameters - Female

Age	50%	95%	>15% above 95%	>20% above 95%
1 – 4 years	90	111	128	133
5 years	94	113	130	136
6 – 10 years	96	121	139	145
11 – 18 years	105	131	151	157
>18 years	110	140	161	168

Systolic Blood Pressure Parameters - Male

Age	50%	95%	>15% above 95%	>20% above 95%
1 – 4 years	90	112	129	134
5 years	95	113	130	136
6 – 10 years	96	121	139	145
11 – 18 years	105	140	161	168
>18 years	110	140	161	168

Labetalol 0.2 mg/kg IV push over 2-3 min, repeat q15 minutes pm; consider nicardipine drip, 1 mcg/kg/min, titrate to desired BP
Use with caution in patients with asthma or underlying cardiac disease

Stroke

Kılavuz, ilk kez, akut iskemik inme tanısı konmuş pediatrik hastalarda girişimsel tedaviye yönelik öneriler içermektedir

AHA/ASA GUIDELINE

2026 Guideline for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association

Genel halk için,

her yaştan hastada inme belirtilerini tanıma ve acil bakım arama (112'i arama) gerekliliği konusunda eğitim programlarının uygulanması önerilir

inme uyarı işaretleri hakkındaki bilgi eksikliklerini azaltmak ve inmeye hazırlıklılığı artırmak için halk sağlığı ve toplum liderleri ile tıp uzmanları tarafından uygulanmalıdır.

Acil Tıp Hizmetleri Sistemleri için Öneriler

Sağlık politikası yapıcıları şunları belirlemelidir:

a) IVT uygulaması da dahil olmak üzere ilk acil bakım sağlayan sağlık kuruluşları ve

b) uygun olduğunda hızlı naklin düzenlenmesi gereken, kapsamlı işlem öncesi ve sonrası bakım ile endovasküler inme tedavisi uygulayabilen merkezler.

Beş yaşından küçük çocuklarda tanısal serebral anjiyografinin, yılda en az 10 pediatrik tanısal serebral anjiyografi gerçekleştiren merkezlerde yapılması önerilmiştir.

- Pediatrik hastalarda, AIS tanısının gecikmesinin yaygın olduğuna ve çeşitli faktörlerle ilişkili olduğuna dair gözlemsel kanıtlar mevcuttur.
- En önemli faktörlerden biri, çocuklarda iskemik inme konusunda farkındalık ve şüphe eksikliğidir. Bu nedenle, kılavuz yazım grubu,zamanında tanı koymak için nörolojik semptomların ani başlangıcı olan çocuklarda AIS'den şüphelenilmesini önermektedir

- Ülkemizde farkındalığı arttırmaya yönelik klavuzlar var mıdır?

Ölçekler

Erişkinlerde NIHSS “The National Institute of Health Stroke Scale” en yaygın kullanılan ölçektir.

nörolojik işlevleri
değerlendirmek

kısa süreli klinik düzelmenin
takibi

uzun dönem prognoz
uygulanan tedavilere yanıt

PedNIHHS

iki--18 yaş arasındaki çocuklar için modifiye edilmiştir.

Ölçekten alınan puan 0-34 arasında
değişmektedir

Puan arttıkça klinik durum daha ağır

ASPECT (“Alberta Stroke Program EARLY CT”) skoruyla

Vasküler dağılımın segmental değerlendirilmesi yapılarak etkilenen alanların sayısı başlangıç puanı olan 10’dan düşülerek skor belirlenir (0 maksimum lezyon, 10 lezyon yok).

- Rutinde inme olguları için ölçek kullanan merkezlerimiz var mıdır?

Başlangıç, Vasküler ve
Çok Modlu
Görüntüleme Yaklaşımları

Şüpheli AIS'li pediatrik hastalarda, büyük damar tıkanıklığı olan hastaları belirlemek ve AIS'i hemorajik inmeden veya inme taklitlerinden ayırt etmek için servikal ve intrakraniyal damarların MR/MR anjiyografisi ile acil beyin ve vasküler görüntüleme yapılması mantıklıdır

Yeni ve etkili pediatrik öneriler

Tromboliz Karar Verme

Semptom başlangıcından itibaren 4,5 saat içinde başvuran ve nörolojik defisitleri olan, 28 gün ile 18 yaş arası, doğrulanmış AIS tanısı konmuş pediatrik hastalarda, alteplaz ile intravenöz tromboliz güvenli olduğu için düşünülebilir, ancak etkinliği belirsizdir.

Yeni ve etkili pediatrik öneriler

Pediatric Hastalarda
Endovasküler
Trombektomi

Akut nörolojik semptomları olan ve büyük damar tıkanıklığı bağlı AIS geçiren 6 yaş ve üzeri pediatrik hastalarda, semptom başlangıcından itibaren 6 saat içinde, EVT, deneyimli nörointervansiyon uzmanları tarafından uygulandığında fonksiyonel sonuçları iyileştirmede etkili olabilir.

COR 2a

Yeni ve etkili pediatrik öneriler

Pediatric Hastalarda
Endovasküler
Trombektomi

Akut nörolojik semptomları olan ve LVO'ya bağlı
iskemik inme geçiren, semptom başlangıcından
itibaren 6 ila 24 saat içinde olan ve
potansiyel olarak kurtarılabilecek beyin dokusuna
sahip 6 yaş ve üzeri pediatrik hastalarda EVT,
fonksiyonel sonuçları iyileştirmede etkili olabilir

COR 2a.

Yeni ve etkili pediatrik öneriler

Pediatric Hastalarda Endovasküler Trombektomi

Akut nörolojik semptomları olan, ilk kez nöbet geçiren ve LVO'ya bağlı AIS'i de içeren, semptom başlangıcından itibaren 24 saat içinde olan ve potansiyel olarak kurtarılabilecek beyin dokusuna sahip 28 gün ile 6 yaş arası pediatrik hastalarda, pediatrik deneyime sahip nörointervansiyon uzmanları tarafından uygulanan EVT, fonksiyonel sonuçları iyileştirmek için makul olabilir.

COR 2b.

Antitrombotik ajan uygulama dozları.

- unfraksiyone heparin:

(100)-300-600 u/kg/g ya da 50 u/kg as a bolus 10 dk ve <1 yaş: 20-30 u/kg/saat, >1 yaş: 20-25 u/kg/s

- DMA Heparin

Enoxaparin <2 aylık: 1.5 mg/kg 1-2/g sc (0.75 mg/kg profilaksi) >2 aylık: 1.0-1.5 mg/kg 1-2 x/g sc (0.5 mg/kg profilaksi)

Dalteparin 100-150-200 u/kg/g sc

- ASA 1-5 mg/kg/g (max: 100 mg/g)

- Clopidogrel 1 mg/kg-1/g

- Varfarin Gün 1: 0.2 mg/kg 1/g p.o. 2. günden sonra: 0.05-0.2 mg/kg 1/g p.o. (INR'ye göre karar verilir)

İnme Tipi	Akut Yönetim	Kanıtın Sınıfı ve Düzeyi	Uzun Vadeli Yönetim	Kanıtın Sınıfı ve Düzeyi
Arteriyel İskemik İnme				
Genel	İnme nedeninin değerlendirilmesi tamamlanana kadar en fazla 1 hafta süreyle heparin veya düşük molekül ağırlıklı heparin (LMWH) verilebilir.	Sınıf IIb, seviye C	Tekrarlama riski yüksek olan durumlarda (diseksiyon, bazı trombofili türleri, venöz tromboz) varfarin kullanılır.	Sınıf IIa, C seviyesi
			Aspirin, 3–5 mg/kg/gün	Sınıf IIb, seviye C
Kalp hastalığı (PFO değil)	Heparin veya LMWH	Sınıf IIa, seviye B	1 yıl süreyle LWMH veya varfarin	Sınıf IIa, C seviyesi
Doğal kapak endokarditi	Antikoagülasyon yok	Sınıf III, C seviyesi		
Ekstrakraniyal diseksiyon	Heparin veya LMWH	Sınıf IIa, C seviyesi	3-6 ay süreyle LWMH, varfarin veya antiplatelet ajan	Sınıf IIa, C seviyesi
			Tekrarlayan semptomlar veya kalıcı radyografik anormallik durumunda 6 aydan uzun süreli antiplatelet ilaç kullanımı.	Sınıf IIa, C seviyesi
Kafa içi diseksiyonu olanlar veya SAK'lı olanlar	Antikoagülasyon yok	Sınıf IIa, C seviyesi		
Orak hücre hastalığı	Orak hücreli hemoglobini toplamın %30'unun altına düşürmek için kan değişimi	Sınıf IIa, C seviyesi	TCD sonuçları anormal ise orak hücreli hemoglobin yüzdesini düşürmek için periyodik kan transfüzyonları yapılır.	Sınıf I, seviye A
Moyamoya hastalığı			Revaskülarizasyon ameliyatı	Sınıf I, seviye B
			Aspirin	Sınıf IIb, seviye C

Tromboliz tedavisini ülkemizde çok gerçekleştiremiyoruz, peki dünya nasıl?

The International Pediatric Stroke Study: Insight into Childhood Stroke from a Developmental Perspective

Michael J Rivkin ¹, Alexandra Linds ², Mahmoud Slim ², Ann-Marie Surmava ³, Lauren A Beslow ⁴, Michael M Dowling ⁵, Mark Mackay ⁶, Adam Kirton ⁷, Ryan Felling ¹⁰, Nomazulu Dlamini ², Tim Bernard ¹¹, Gabrielle deVeber ²; International Pediatric Stroke Study Group

Rivkin, J Pediatr, 2025

Characteristic	Total sample N = 3809	AIS N = 3201					P value	CSVT N = 608					P value
Demographic features													
Age group	Entire AIS cohort	Neonates	1 mo-2 y	2-10 y	> 10 y		Entire CSVT cohort	Neonates	1 mo-2 y	2-10 y	> 10 y		
Male sex, n (%)	1869 (58.4)	542 (59.2)	383 (60.7)	507 (55.7)	437 (58.7)	.228	379 (62.3)	145 (74)	59 (60.8)	103 (57.9)	72 (52.6)	.0003	
(N = available data)	(3201)	(916)	(631)	(910)	(744)		(608)	(196)	(97)	(178)	(137)	<.0001	
Neonatal stroke, Week in first 28 days of life diagnosis made													
(N = available data)	(906)						(196)						
Week 1		743						106					
Week 2		34						38					
Week 3		35						29					
Week 4		41						18					
Unknown		53						5					
Clinical presentation													
Hemiparesis, n (%)	1844 (65.3)	184 (25.1)	409 (72.4)	686 (81.3)	565 (82.7)	<.0001	91 (17.9)	10 (6.7)	20 (23.5)	24 (15.5)	37 (30.8)	<.0001*	
(N = available data)	(2825)	(733)	(565)	(844)	(683)		(509)	(150)	(85)	155	120	<.0001	
Visual field defect, n, (%)	238 (11.6)	18 (3.3)	35 (10.4)	83 (13.1)	102 (18.9)	<.0001	50 (11.6)	2 (1.6)	3 (5.7)	23 (16.4)	22 (20)	.986*	
(N = available data)	(2057)	(544)	(337)	(635)	(541)		(431)	(128)	(53)	(140)	(110)	<.0001	
Speech/language defect, n, (%)	827 (36.5)	9 (1.6)	47 (13)	380 (53.8)	391 (63.3)	<.0001	25 (5.5)	0 (0)	2 (3.3)	11 (7.6)	12 (10.6)	<.0001*	
(N = available data)	(2268)	(581)	(362)	(707)	(618)		(452)	(134)	(61)	(144)	(113)	.002	
Altered level of consciousness [†] , n, (%)	1084 (38.5)	268 (29.3)	230 (46.6)	324 (42.6)	262 (40.5)	<.0001	255 (46.9)	99 (50.7)	47 (60.5)	49 (32.7)	60 (50)	.0003*	
(N = available data)	(2816)	(915)	(494)	(760)	(647)		(544)	(195)	(79)	(150)	(120)	<.0001	
Seizure occurrence, n, (%)	1295 (43.7)	653 (77.6)	347 (58.7)	185 (22.1)	110 (15.9)	<.0001	221 (39.3)	123 (67.6)	38 (41.3)	28 (17)	32 (26)	.053	
(N = available data)	(2961)	(842)	(591)	(836)	(692)		(562)	(183)	(91)	(165)	(123)		
Seizure type												.69	
Focal seizure	738 (68.1)	383 (70)	203 (70.2)	105 (66.5)	47 (52.8)	.013	85 (49.1)	48 (50.5)	18 (52.9)	7 (35)	12 (50)		
General	298 (27.5)	140 (25.6)	72 (24.9)	46 (29.1)	40 (44.9)		75 (43.3)	41 (43.2)	13 (38.2)	12 (60)	9 (37.5)		
Both	47 (4.3)	24 (4.4)	14 (4.8)	7 (4.4)	2 (2.3)		13 (7.5)	6 (6.3)	3 (8.8)	1 (5)	3 (12.5)		
(N = available data)	(1083)	(547)	(289)	(158)	(89)		(173)	(95)	(34)	(20)	(24)		

The International Pediatric Stroke Study: Insight into Childhood Stroke from a Developmental Perspective

Michael J Rivkin ¹, Alexandra Linds ², Mahmoud Slim ², Ann-Marie Surmava ³, Lauren A Beslow ⁴, Michael M Dowling ⁵, Mark Mackay ⁶, Adam Kirton ⁷, Lori C Jordan ⁸, Christine K Fox ⁹, Ryan Felling ¹⁰, Nomazulu Dlamini ², Tim Bernard ¹¹, Catherine Amlie-Lefond ¹², Gabrielle deVeber ²; International Pediatric Stroke Study Group

*Hem AIS hem de CSVT'de
Antitrombotik tedavi
Antikoagölasyon tedavi
Antiplatelet ajan kullanımı
yaşla birlikte giderek artmış ve ≥10 yaş max.a ulaşmıştır

*Tüm yaş gruplarında CSVT'li hastalar, AIS'li hastalara kıyasla antikoagölasyon tedavisi daha fazla

Characteristic	Total sample N = 3809	AIS N = 3201					P value	CSVT N = 608					P value
Demographic features													
Age group	Entire AIS cohort	Neonates	1 mo-2 y	2-10 y	> 10 y		Entire CSVT cohort	Neonates	1 mo-2 y	2-10 y	> 10 y		
Male sex, n (%)	1869 (58.4)	542 (59.2)	383 (60.7)	507 (55.7)	437 (58.7)	.228	379 (62.3)	145 (74)	59 (60.8)	103 (57.9)	72 (52.6)	.0003	
(N = available data)	(3201)	(916)	(631)	(910)	(744)		(608)	(196)	(97)	(178)	(137)	<.0001	
Neonatal stroke, Week in first 28 days of life diagnosis made													
Treatment													
Any antithrombotic Tx [‡] , n (%)						<.0001						<.0001	
Treated	1778 (60.9)	141 (17.4)	392 (66.7)	667 (79.6)	579 (84.2)		436 (75.8)	97 (53.3)	69 (73.4)	149 (88.7)	121 (92.4)		
Not treated	1144 (39.1)	668 (82.6)	196 (33.3)	171 (20.4)	109 (15.8)		139 (24.2)	85 (46.7)	25 (26.6)	19 (11.3)	10 (7.6)		
(N = available data)	(2922)	(809)	(588)	(838)	(688)		(575)	(182)	(94)	(168)	(131)		
Anticoagulation Tx, n (%)						<.0001						<.0001	
Treated	920 (44.6)	93 (12.2)	179 (47.5)	342 (66.7)	306 (73.7)		421 (75.3)	93 (52.5)	67 (72.8)	144 (88.3)	117 (92.1)		
Not treated	1143 (55.4)	668 (87.8)	195 (52.1)	171 (33.3)	109 (26.3)		138 (24.7)	84 (47.5)	25 (27.2)	19 (11.7)	10 (7.9)		
(N = available data)	(2063)	(761)	(374)	(513)	(415)		(559)	(178)	(92)	(163)	(127)		
Antiplatelet Tx, n (%)						<.0001						<.0001	
Treated	1127 (49.7)	55 (7.6)	265 (57.6)	426 (71.4)	381 (77.8)		25 (15.2)	4 (4.5)	5 (16.7)	8 (29.6)	8 (44.4)		
Not treated	1143 (50.3)	668 (92.4)	195 (42.4)	171 (28.6)	109 (22.2)		139 (84.8)	85 (95.5)	25 (83.3)	19 (70.4)	10 (55.6)		
(N = available data)	(2270)	(723)	(460)	(597)	(490)		(164)	(89)	(30)	(27)	(18)		

The International Pediatric Stroke Study: Insight into Childhood Stroke from a Developmental Perspective

Michael J Rivkin ¹, Alexandra Linds ², Mahmoud Slim ², Ann-Marie Surmava ³, Lauren A Beslow ⁴,
Michael M Dowling ⁵, Mark Mackay ⁶, Adam Kirton ⁷, Lori C Jordan ⁸, Christine K Fox ⁹,
Ryan Felling ¹⁰, Nomazulu Dlamini ², Tim Bernard ¹¹, Catherine Amlie-Lefond ¹²,
Gabrielle deVeber ²; International Pediatric Stroke Study Group

- Antitrombotik tedavi hem AIS hem de CSVT'de kullanıldı.
- AIS'li hastaların %61'ine (1778) ve CSVT'li hastaların %76'sına (436) uygulandı.
- Antikoagölasyon ve antiplatelet tedavisi, yaşa göre benzer kullanım kalıpları izledi: en az ve nadiren inme geçiren yenidoğanlarda (ve muhtemelen kardiyojenik inme geçiren yenidoğanlarla sınırlı) ve en çok 10 yaş ve üzeri çocuklarda hem AIS hem de CSVT için kullanıldı ($P < 0,0001$).
- Yüksek kullanım oranına ve incelenen geniş yaş aralığına rağmen, antitrombotik ilaçlar anlamlı derecede yüksek bir kanama oranıyla ilişkili değildi.
- Doku plazminojen aktivatörü tedavisi bu örnekleme nadiren uygulandı.

Yenidoğanlarda akut iskemik inme (AIS) için destekleyici bakım önlemleri arasında nöbetlerin kontrolü, oksijenasyonun optimize edilmesi ve dehidratasyon ile aneminin düzeltilmesi yer alır.

Aspirin gibi antiplatelet tedavisi ve düşük molekül ağırlıklı heparin (LMWH) veya fraksiyone edilmemiş heparin (UFH) ile antikoagülasyon, yenidoğanlarda tekrarlayan inme riskinin düşük olması nedeniyle nadiren endikedir

Hiperakut inme tedavileri (trombolitikler ve mekanik trombektomi), kullanımlarına dair kanıt bulunmadığı için yenidoğanlarda akut iskemik inme vakalarında nadiren dikkate alınmaktadır.

Mekanik trombektomi gibi endovasküler işlemler, arteriyel tıkanıklığı olan daha büyük çocuklarda bazen kullanılsa da, yenidoğanların küçük arter boyutları, bu bireylerde mevcut endovasküler cihazların kullanımını engellemektedir

Serebral venöz tromboz (CSVt)

Uygun destekleyici önlemler arasında epileptik nöbetlerin kontrolü, dehidratasyon ve aneminin düzeltilmesi ve altta yatan enfeksiyonların tedavisi yer almaktadır.

Perinatal CSVt için antikoagölasyon uygulamaları, güvenliği ve klinik faydayı gösteren kesin çalışmaların yokluğunda oldukça değişkendir. Bununla birlikte, antikoagölasyon bazı kurumlarda rutin olarak kullanılmaktadır ve intrakraniyal kanama durumunda bile genellikle iyi tolere edilmektedir.

Yenidoğan serebral venöz trombozu (CSVt) için trombolitik ajanlar veya endovasküler tedavinin etkinliğine dair herhangi bir kanıt bulunmamaktadır.

Moharir ve ark. tek bir Kanada merkezinden CSVT'li 83 yenidoğanı analiz etti. 83 yenidoğanın 29'u (%35) standart heparin, düşük molekül ağırlıklı heparin veya varfarin aldı.

Önceden var olan intrakraniyal kanaması olan 21 yenidoğandan 3'ünde (%14) ve önceden kanaması olmayan 17 yenidoğandan hiçbirinde büyük bir kanama meydana geldi. Takip görüntülemelerinde, antikoagölasyon almayan 35 yenidoğandan 10'unda (%28) ve tedavi edilen 22 yenidoğandan sadece 1'inde (%4) CSVT trombüs yayılımı görüldü.

Trombüs yayılımı, yenidoğanların %10'unda yeni bir venöz enfarktüs ve daha olumsuz bir klinik sonuçla ilişkilendirildi.

Klinik bir çalışma olmamasına rağmen, bu veriler, özellikle beyin kanaması yokluğunda, **CSV'T'li yenidoğanlarda antikoagölasyonun kullanımının güvenli olduğunu** ve bu tür bir tedavinin yararlı olduğuna dair ön kanıtlar sağladığını göstermektedir.

Yenidoğan CSV'T'si için rutin olarak antikoagöl kullanmayan merkezler, seri görüntülemelerde trombus yayılımı veya CSV'T ile ilişkili kötüleşen klinik durum için antikoagölasyonu sıklıkla değerlendirecektir

Gelecek Tedavi Araştırma ve alışmaları



ABD Gıda ve İlaç İdaresi (FDA), Avrupa İlaç Birliği (EMA) tarafından çocuklar için onaylanmış dört yeni ajana yol açmıştır:

- düşük moleküler ağırlıklı heparin dalteparin (2019; bir aylık ve daha büyük pediatrik hastalarda venöz tromboembolizm (VTE) tedavisi) ve
- doğrudan oral antikoagülanlar (DOAC'lar) rivaroksaban (2021; doğumdan 18 yaşından küçük pediatrik hastalarda VTE tedavisi ve tekrarlayan DVT riskinin azaltılması, Fontan prosedürünü takiben iki yaş ve üzeri pediatrik hastalarda tromboembolizm (TE) önlenmesi),

Practice Guideline J Thromb Haemost. 2026 Apr 10:S1538-7836(26)00220-5.

doi: 10.1016/j.jtha.2026.04.003. Online ahead of print.

Development of New Antithrombotic Drugs for Children (Part 1): Guidance from the ISTH SSC Subcommittee on Pediatric and Neonatal Thrombosis and Hemostasis and the Pedi-ATLAS Group

Neil A Goldenberg ¹, Scott D Berkowitz ², Marisol Betensky ³, Susanne Holzhauer ⁴,

- dabigatran (2021; en az üç aylık çocuklarda VTE tedavisi ve tekrarlayan DVT riskinin azaltılması) ve
- apixaban (2025; VTE doğumdan itibaren ve daha büyük çocuklarda en az beş günlük başlangıç antikoagülan tedavisi sonrasında tekrarlayan DVT riskinin tedavisi ve azaltılması).

Perinatal Arterial Stroke Treated With Stromal Cells Intranasally: 2-Year Safety and Neurodevelopment

Nienke Wagenaar ^{# 1}, Lisanne M Baak ^{# 1}, Niek E van der Aa ¹, Floris Groenendaal ¹, Jeroen Dudink ¹, Maria Luisa Tataranno ¹, Corine Koopman ¹, Cornelia H Verhage ², Rian M J C Eijssermans ², Heleen C van Teeseling ³, Liesbeth S Smit ^{1 4}, Reint K Jellema ⁵, Timo R de Haan ⁶, Hendrik J Ter Horst ⁷, Willem P de Boode ⁸, Sylke J Steggerda ⁹, Susanne M Mulder-de Tollaer ¹⁰, Koen P Dijkman ¹¹, Colin G de Haar ¹², Linda S de Vries ¹, Frank van Bel ¹, Cobi J Heijnen ¹³, Cora H Nijboer ^{# 14}, Manon J N L Benders ^{# 1}

- PASSION çalışmasında, faz I açık etiketli müdahale çalışmasına perinatal arteriyel iskemik inme geçiren 10 bebek (intranazal tek doz allojenik mezenkimal stromal hücre tedavisi) ve kohortu (n=39)
- 2 yaşında, serebral palsy, motor ve bilişsel gecikmeler, davranışsal ve dil sorunları, görme alanı sorunları
- MSC ile daha iyi motor sonuçlar

Mesenchymal Stromal Cells: A New Hope for Perinatal Arterial Ischemic Stroke

Rhandi Christensen ^{1 2}, Mahendranath Moharir ^{1 2}

Perinatal arteriyel iskemik inme de mezenkimal stromal hücrelerin zamanlaması ve dozajı, iyi tanımlanmış, kanıta dayalı nörogelişimsel ve nörogörüntüleme sonuç ölçütlerine sahip randomize kontrollü çalışmalarla ele alınabilir.

Kök hücreler,

- Onarım ve rejenerasyonu teşvik
- Daha küçük enfarkt boyutları,
- Azalmış gliyozis
- Daha iyi motor ve bilişsel sonuçlar

Cochrane Database Syst Rev. 2023 Nov 23;11(11):CD015582.
doi: 10.1002/14651858.CD015582.pub2.

Stem cell-based interventions for the treatment of stroke in newborn infants

Matteo Bruschetti^{1 2}, Anna Badura³, Olga Romantsik¹

Affiliations

PMID: 37994736 PMCID: PMC10666199 DOI: 10.1002/14651858.CD015582.pub2

- Tamamlanmış veya devam eden randomize çalışma şimdilik yok.
- Şu anda mevcut bir kanıt bulunmamaktadır.
- Faz 1 ve büyük hayvan çalışmaları, gelecekteki randomize çalışmalar için temel oluşturabilir.

Çocuklarda araştırılması planlanan antitrombotik ajanlara örnek olarak faktörXI inhibitörlü antikoagülanlar asundexian, milvexian ve abelacimab ve P2Y12 inhibitörlü antiplatelet ajan cangrelor verilebilir.

Trombosit-endotel etkileşimini hedefleyen tedavi stratejileri ve klinik bulgular

The interface of hemostasis and inflammation: endothelial–platelet dynamics in thrombosis

Branfield, Siobhan^{a,b}

Author Information

Current Opinion in Hematology 33(3):p 88-94, May 2026. | DOI: 10.1097/MOH.0000000000000918

Tedavi stratejisi

Mekanizma/hedef

Başlıca klinik bulgular

GPVI inhibitörleri
(Glenzocimab, Revacept)

Trombosit GPVI-kolajen etkileşimlerini bloke eder.

Faz I/II çalışmaları iskemik inme ve lezyon odaklı trombozda iyi güvenlik ve fayda sinyalleri göstermektedir

Anti-VWF (Caplacizumab)

VWF-trombosit etkileşimlerini engeller.

İmmün TTP'de etkilidir; trombosit iyileşme süresini ve mikrovasküler trombozu azaltır

P-selektin blokajı

Trombosit-endotel ve trombosit-lökosit yapışmasını engeller

Vazo-oklüzyon sendromlarında fayda sağlandığı gösterilmiştir; olumlu kanama profili

NET inhibitörleri

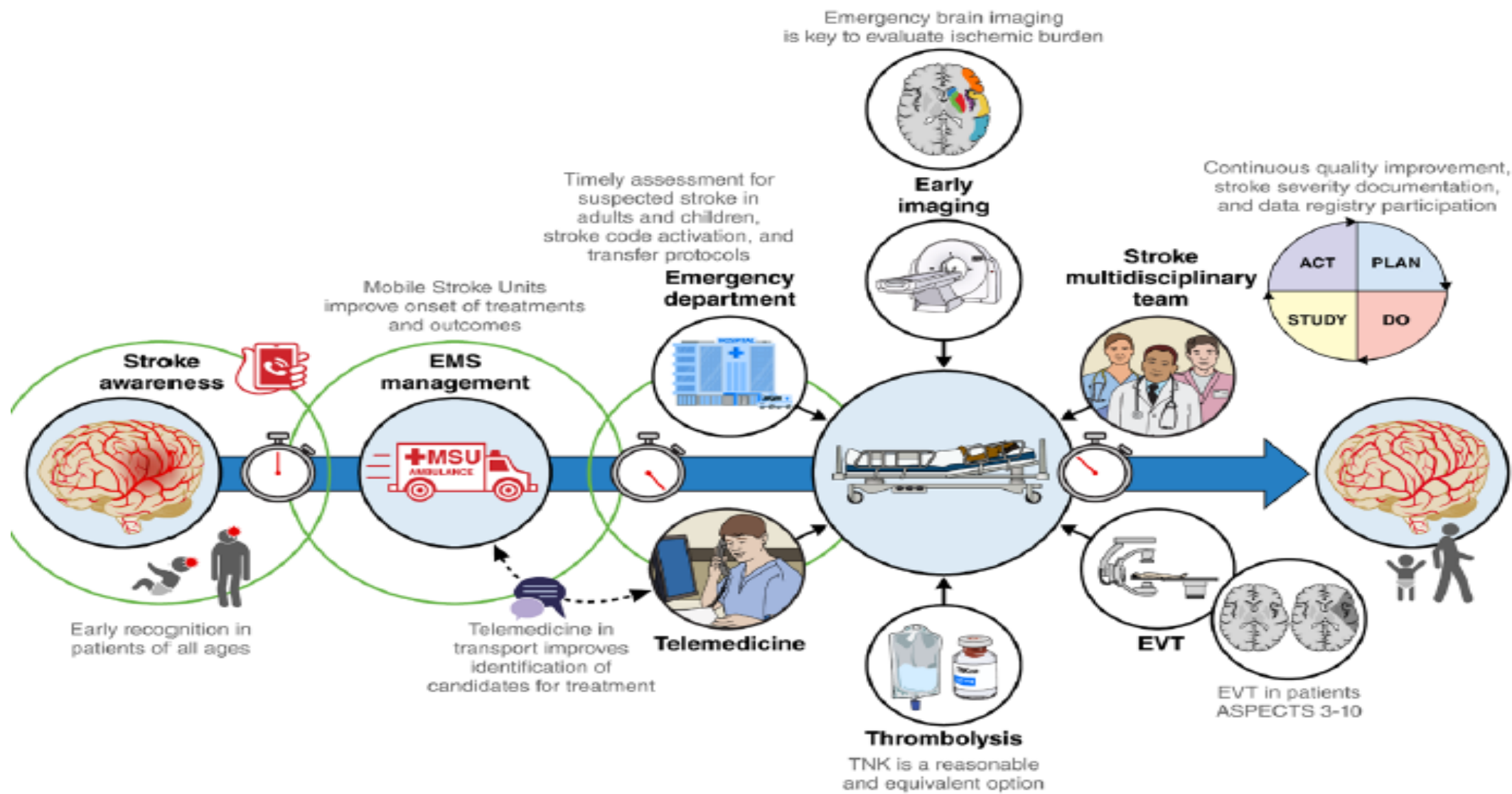
Nötrofil hücre dışı tuzaklarının oluşumunu bozar.

Araştırma aşamasında, erken çalışmalarda immünotrombozu azaltabilir

Hücre dışı vezikül modülatörleri

Hücre dışı vezikül aracılı trombosit ve endotel aktivasyonunu değiştirir

İnflamatuar tromboz şiddetiyle ilişkilidir; çalışmalar devam etmektedir





....Çocuklarda RCT çalışmalara ihtiyaç var

...Ama her şey bir adım ile başlar

...Soru ve katkınız için teşekkürler

