

# SEREBROVASKÜLER HASTALIKLARDA MEKANİK TROMBEKTOMİ

DR.MERT ÖZEN

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ ACİL TIP A.D.



*Scientific Animations*™

We make you look good.

📞 973-762-5347

🌐 [ScientificAnimations.com](http://ScientificAnimations.com)

# MEKANİK TROMBEKTOMİ

- ▶ Endovasküler mekanik trombektomi trombüsün bir kateter vasıtasıyla fiziksel olarak çıkarılmasıdır.
- ▶ Vasküler anatomi nedeniyle
  - ▶ Trombektomi kateterleriyle
    - ▶ İnternal carotid arter(ICA) ,
    - ▶ Willis Poligonu
    - ▶ Anterior (A1 ve A2),
    - ▶ Orta (M1 ve M2) ve
    - ▶ Posterior (P1 ve P2) serebral arterlerin dallarındaki trombüslere ulaşılabilmekte
- ▶ Serebral dolaşımın küçük dalları ise başarılı mekanik trombektomi yapmak için genellikle çok dar ve kıvrımlıdırlar.

# MEKANİK TROMBEKTOMİ-TARİHÇESİ

- ▶ Literatürde SVO'da endovasküler ilk girişim intrakranial kanama nedeniyle yerleştirilmiş olan stentlerin yerlerinden ayrılması durumunda uygulandığı görülmektedir (2004).
- ▶ 2005 yılında yayınlanan Stroke Guideline'ında mekanik trombektomiden ilk defa bahsedilmektedir.
- ▶ MERCI araştırmasının sonuçları, Ağustos 2004'teki FDA'nın, akut iskemik inme için spesifik olarak etiketlenmiş ilk reperfüzyon tedavisi olarak Merci Retriever sistemini onaylamasını sağlamıştır.

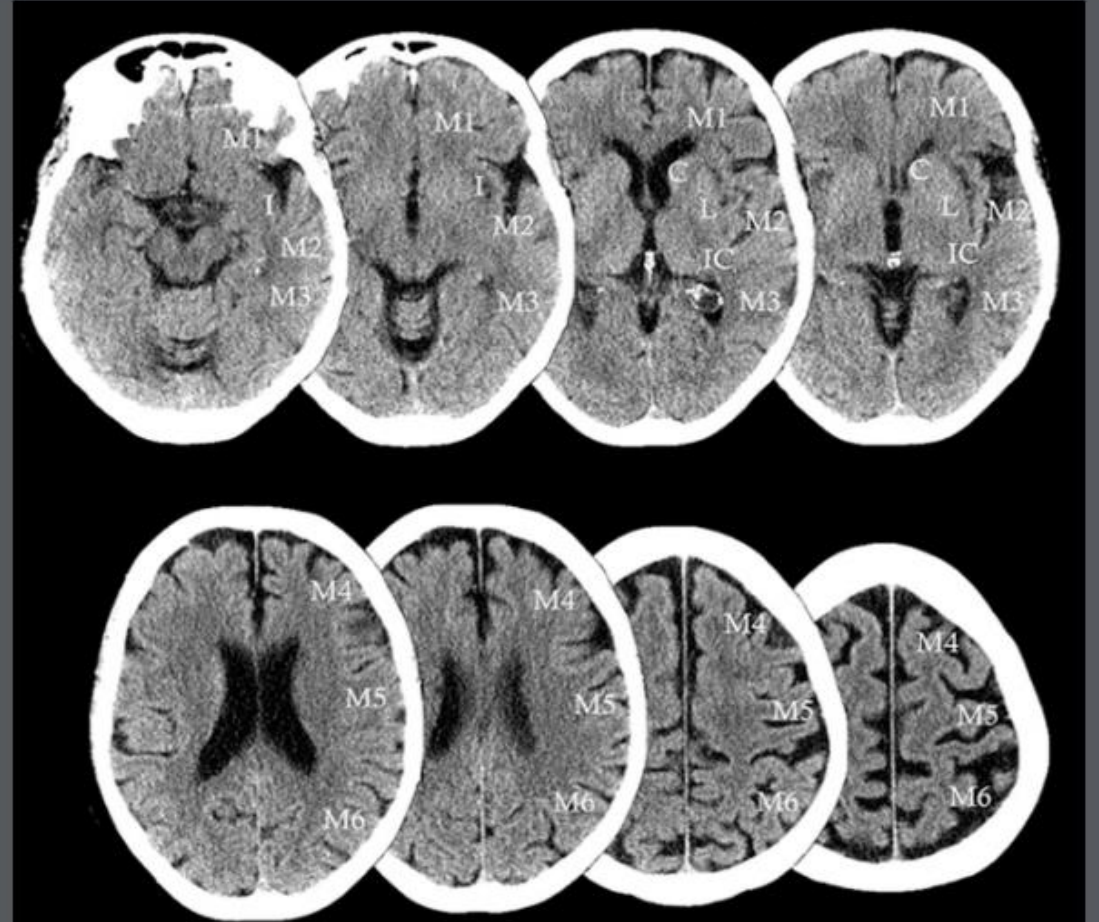
# ENDİKASYONLARI

- ▶ **İnme başlangıcından itibaren 6 saat içerisinde** aşağıdaki kriterleri karşılayan hastalar için trombektomi düşünülmelidir:
  - ▶ Prestrok modifiye Rankin Skalası (mRS) skorunun 0 - 1 olması,
  - ▶ Tıkanıklığın nedeninin internal karotid arter(ICA) veya orta serebral arter(MCA) segment 1'de (M1) olması,
  - ▶ Yaş  $\geq 18$ ,
  - ▶ NIHSS skorunun  $\geq 6$
  - ▶ Alberta İnme Programı Erken BT Skorunun (ASPECTS)  $\geq 6$ .

# MEKANİK TROMBEKTOMİ-ASPECTS SKORU

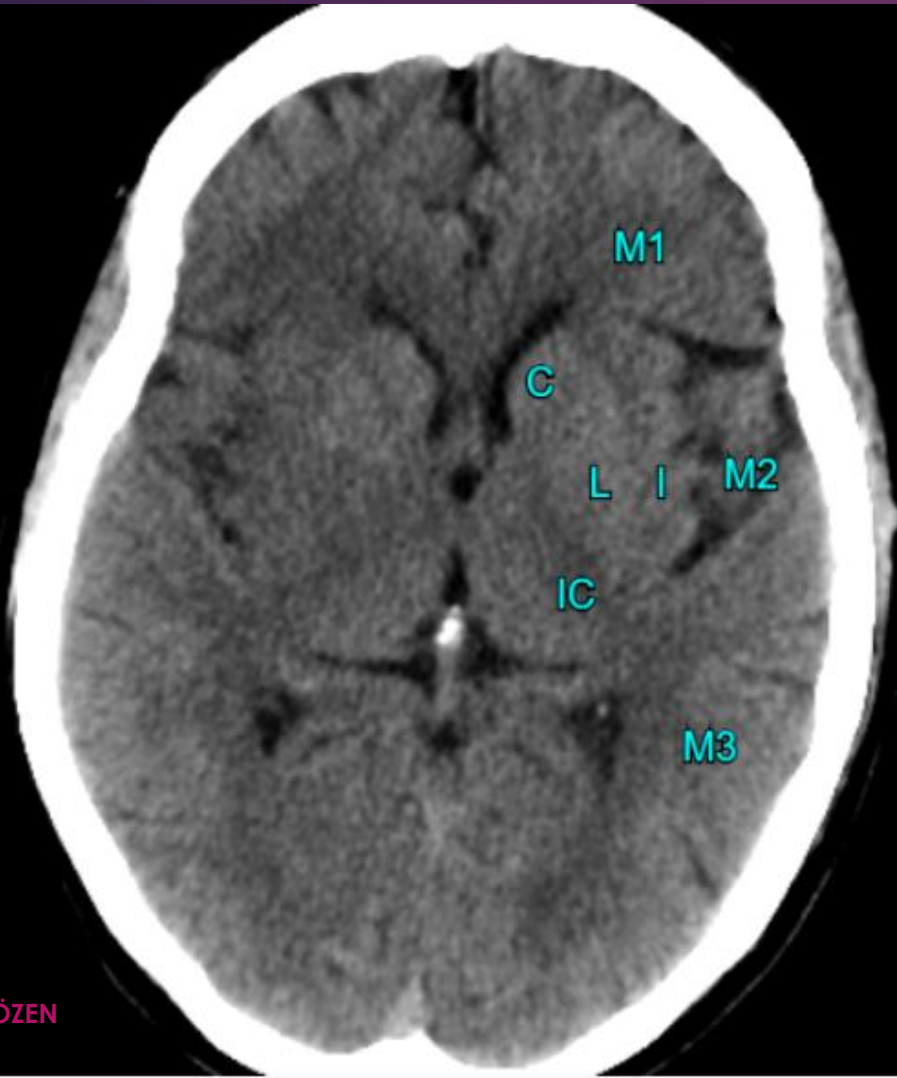
## ASPECT Puanı Akut İnme Değerlendirmesi

- Alberta İnme Programı Erken BT skoru (ASPECTS) kontrastsız BT başındaki erken iskemik değişiklikleri değerlendirmek için kullanılan 10 maddelik bir nicelik skorudur.
- ASPECTS, akut büyük damar anterior dolaşım tıkanıklığına sahip olduğundan şüphelenilen hastalarda erken iskemik değişikliklerin saptanması için başın kontrastsız BT incelemelerinde güvenilir ve tekrarlanabilir bir derecelendirme sistemi sunmayı amaçlamaktadır . Girişimsel mekanik trombektomi tedavisinde uygunluğun değerlendirilmesinin bir parçası olarak kullanılır.
- ASPECTS skoru, kontrastsız BT beyin taramalarında erken iskemik değişikliklerin saptanması için basit ve güvenilir bir araçtır .



M1-6 + Caudate Lentiform Insula Int Capsule / 10

# MEKANİK TROMBEKTOMİ-ASPECTS SKORU



## Calculating the ASPECTS Score:

Each area of grey white loss constitutes 1 deduction point

### Subganglionic Nuclei:

- M1 - Frontal operculum -1
- M2 - Anterior temporal lobe -1
- M3 - Posterior temporal lobe -1

### Supraganglionic Nuclei:

- M4 - Anterior MCA -1
- M5 - Lateral MCA -1
- M6 - Posterior MCA -1

### Basal Ganglia:

- Caudate (C) -1
- Lentiform Nucleus (L) -1
- Insula (I) -1
- Internal Capsule (IC) any part -1

**Total ASPECTS Score.      /10**

# AHA/ASA-2018 ÖNERİLERİ

- ▶ İV trombolitiğe uygun hastalar İV trombolitik almalıdır. (Sınıf 1, KD: A)
- ▶ Mekanik trombektomi uygulanması düşünülen hastalarda İV alteplaz sonrası klinik cevabın incelenmesi için gözlem yapılmamalıdır. (Sınıf 3 – Zararlı, KD: B-R)
- ▶ Trombektomi yapılacak hastalar şu kriterlere sahip olmalı (Sınıf 1, KD: A)
  - ▶ 1- Prestrok mRS skoru 0 - 1,
  - ▶ 2- İnternal karotid arter veya MCA segment 1 (M1) nedenli oklüzyon,
  - ▶ 3-  $\geq 18$  yaş,
  - ▶ 4- NIHSS skoru  $\geq 6$ ,
  - ▶ 5- ASPECTS  $\geq 6$
  - ▶ 6- Semptom başlangıcından 6 saat sonra tedaviye (kasık ponksiyonu) başlanabilir.

# AHA/ASA-2018 ÖNERİLERİ

- ▶ Yararlar belirsiz olmasına rağmen, stent çıkarıcılarla mekanik trombektomi uygulaması, semptom başlangıcından itibaren ilk 6 saat içinde tedavinin(kasık ponksiyonu) başlanabileceği ve sebep olan oklüzyonun MCA'nın MCA segment 2 (M2) veya MCA segment 3'ünde (M3) bulunduğu seçilmiş hastalarda yapılabilir. (Sınıf 2b, KD: B-R)
- ▶ Yararlar belirsiz olmasına rağmen, stent çıkarıcılarla mekanik trombektomi uygulaması, semptom başlangıcından itibaren ilk 6 saat içinde ve anterior serebral arter, vertebral arter, baziler arter veya posterior serebral arterde oklüzyonu olan, seçilmiş hastalarda yapılabilir. (Sınıf 2b, KD: C-EO)

# AHA/ASA-2018 ÖNERİLERİ

- ▶ Yararlar belirsiz olmasına rağmen, stent çıkarıcılarla mekanik trombektomi uygulaması, semptom başlangıcından itibaren ilk 6 saat içinde tedavinin(kasık ponksiyonu) başlanabileceği
  - ▶ Prestrok mRS skoru >1
  - ▶ ASPECTS <6,
  - ▶ NIHSS skoru <6,
  - ▶ İnternal carotid arter oklüzyonu veya proksimal MCA (M1) oklüzyonu olan hastalarda uygulanabilir. (Sınıf 2b, KD: B-R)

# AHA/ASA-2018 ÖNERİLERİ

- ▶ Seçilmiş hastalarda, DAWN veya DEFUSE-3 çalışmalarının uygunluk kriterini karşılaması halinde, en son normal halde görülen zamandan 6-16 saat içerisinde anterior sirkülasyondaki geniş damar oklüzyonlarında mekanik trombektomi önerilir. (Sınıf 1, KD: A)
- ▶ Seçilmiş hastalarda, DAWN çalışmasının uygunluk kriterini karşılaması halinde, en son normal halde görülen zamandan 6-24 saat içerisinde anterior sirkülasyondaki geniş damar oklüzyonlarında mekanik trombektomi uygundur. (Sınıf 2a, KD: B-R)

# MEKANİK TROMBEKTOMİ-DAWN ÇALIŞMASI

- ▶ DAWN Çalışması
  - ▶ Hastanın en son normal görülme zamanı sonrası 6-24 saat içerisinde, anterior sirkülasyon oklüzyonu olan, trombektomi yapılan hastalarda NIHSS skoru, perfüzyon BT ve difüzyon MR uyumsuzluğu incelenmiş.

# MEKANİK TROMBEKTOMİ-DAWN ÇALIŞMASI

## ▶ Hastaları Dahil Etme Kriterleri

- ▶  $\geq 18$  Yaş
- ▶ En son normal olunan durumdan itibaren 6-24 saat geçmiş ve inme öncesi mRS = 0 - 1 olması,
- ▶ Görüntülemelerde intrakranial kanama bulgusu olmaması,
- ▶ MCA'nın 1/3'ünden daha fazla alanın tutulmuş olmaması,
- ▶ Hastaların geç başvuru sebebiyle trombolitik tedavi alamamış olması,
- ▶ İntrakranial internal karotid arter, MCA segment1 veya her ikisinde de BT anjiyografi veya MR anjiyografide oklüzyon bulgusunun varlığı,
- ▶ Ayrıca hastaların klinik defisit şiddeti ile infarkt hacmi arasında bir uyumsuzluk olması,
  - ▶ A grubundaki kişiler  $\geq 80$  yaş, NIHSS skoru  $\geq 10$ , infarkt hacmi  $\leq 21$  ml,
  - ▶ B grubundakiler  $< 80$  yaş, NIHSS skoru  $\geq 10$ , infarkt hacmi  $< 31$  ml,
  - ▶ C grubundakiler  $< 80$  yaş, NIHSS skoru  $\geq 20$  ve infarkt hacmi 31-51 ml.

# MEKANİK TROMBEKTOMİ-DAWN ÇALIŞMASI

## ► Sonuçlar

- 206 hasta çalışmaya dahil edilmiş;107'si trombektomi, 99'u kontrol grubuna alınmış.
- 90 günlük UW-mRS skor ortalaması (mRS'dan elde edilen bir skor); trombektomi grubunda 5.5, kontrol grubunda 3.4 saptanmış.
- 90 gün sonunda fonksiyonel bağımsızlık; trombektomi grubunda %49, kontrol grubunda %13 saptanmış ( $p<0.001$ ),
- Erken klinik yanıt; trombektomi grubunda %48, kontrol grubunda %19 ( $p<0.001$ ),
- 24 saat içinde revaskülarizasyon; trombektomi grubunda %77, kontrol grubunda %39 olarak saptanmış ( $p<0.001$ ),
- 24 saat içinde infarkt volümünde azalma trombektomi grubunda daha fazla olmuş ( $p<0.001$ ),
- Ölüm açısından her iki grup arasında fark saptanmamış.

Table 2. Efficacy Outcomes.\*

Outcome	Thrombectomy Group (N=107)	Control Group (N=99)	Absolute Difference (95% CI) <sup>†</sup>	Adjusted Difference (95% Credible Interval) <sup>‡</sup>	Posterior Probability of Superiority
<b>Primary end points</b>					
Score on utility-weighted modified Rankin scale at 90 days <sup>§</sup>	5.5±3.8	3.4±3.1	2.1 (1.2–3.1)	2.0 (1.1–3.0)	>0.999
Functional independence at 90 days — no. (%) <sup>¶</sup>	52 (49)	13 (13)	36 (24–47)	33 (21–44)	>0.999
				<b>Risk Ratio (95% CI)</b>	<b>P Value</b>
<b>Secondary end points</b>					
Early response — no. (%) <sup>  </sup>	51 (48)	19 (19)	29 (16–41)	3 (2–4)	<0.001**
Recanalization at 24 hr — no. (%) <sup>††</sup>	82 (77)	39 (39)	40 (27–52)	2 (2–4)	<0.001**
Change from baseline in infarct volume at 24 hr — ml <sup>†††</sup>					0.003 <sup>†††</sup>
Median	1	13			
Interquartile range	0–28	0–42			
Infarct volume at 24 hour — ml <sup>†††</sup>					<0.001 <sup>†††</sup>
Median	8	22			
Interquartile range	0–48	8–68			
Grade of 2b or 3 on mTICI scale — no. (%) <sup>§§§</sup>	90 (84)	NA			

Table 3. Safety Outcomes.\*

Outcome	Thrombectomy Group (N=107)	Control Group (N=99)	Absolute Difference (95% CI)	Risk Ratio (95% CI)
	<i>no. (%)</i>		<i>percentage points</i>	
Stroke-related death at 90 days	17 (16)	18 (18)	-2 (-13 to 8)	1 (1 to 2)
Death from any cause at 90 days	20 (19)	18 (18)	1 (-10 to 11)	1 (1 to 2)
Symptomatic intracranial hemorrhage at 24 hr <sup>†</sup>	6 (6)	3 (3)	3 (-3 to 8)	2 (1 to 7)
Neurologic deterioration at 24 hr <sup>‡</sup>	15 (14)	26 (26)	-12 (-23 to -1)	1 (0 to 1)
Procedure-related complications	7 (7)	NA		
Distal embolization in a different territory	4 (4)	NA		
Intramural arterial dissection	2 (2)	NA		
Arterial perforation	0	NA		
Access-site complications leading to intervention	1 (1)	NA		

# DAWN ÇALIŞMASI

# DEFUSE-3 ÇALIŞMASI

- ▶ 38 merkezin katıldığı bir çalışma
- ▶ 182 hasta çalışmaya alınmış.
- ▶ En son normal görülmesinden 6-16 saat sonra başvuran hastalara trombektomi + medikal tedavi veya sadece medikal tedavi uygulanmış.
- ▶ 92 hastaya trombektomi + medikal tedavi, 90 hastaya medikal tedavi uygulanmış.
- ▶ 90 gün sonunda mRS skoru, mortalite ve advers olay gelişimleri incelenmiş.

# DEFUSE-3 ÇALIŞMASI

- ▶ 90 gün sonundaki mRS skoru medyan değeri trombektomi grubunda daha düşük saptanmış ( $p<0.001$ ),
- ▶ 90. günde fonksiyonel olarak iyileşen hasta sayısı trombektomi grubunda daha fazla saptanmış ( $p<0.001$ ),
- ▶ 24 saat sonrasında infarkt alanının değişimi açısından gruplar arasında fark saptanmamış,
- ▶ 24 saat içerisinde  $\geq\%90$  veya tam rekanalize olan hasta sayısı ise trombektomi grubunda daha fazla saptanmıştır ( $p<0.001$ ).
- ▶ Ölüm, intrakranial hemoraji, erken nörolojik kötüleşme ve parankimal hematoma gelişimi açısından gruplar arasında fark saptanmamış,

# DEFUSE-3 ÇALIŞMASI

**Table 2. Clinical and Imaging Outcomes.**

Outcome	Endovascular Therapy (N = 92) <sup>‡</sup>	Medical Therapy (N = 90)	Odds Ratio or Risk Ratio (95% CI) <sup>†</sup>	P Value
Primary efficacy outcome: median score on modified Rankin scale at 90 days (IQR) <sup>‡</sup>	3 (1–4)	4 (3–6)	2.77 (1.63–4.70) <sup>§</sup>	<0.001
Secondary efficacy outcome: functional independence at 90 days — no. (%) <sup>¶</sup>	41 (45)	15 (17)	2.67 (1.60–4.48)	<0.001
Safety outcomes — no. (%)				
Death at 90 days	13 (14)	23 (26)	0.55 (0.30–1.02)	0.05
Symptomatic intracranial hemorrhage <sup>  </sup>	6 (7)	4 (4)	1.47 (0.40–6.55)	0.75
Early neurologic deterioration	8 (9)	11 (12)	0.71 (0.30–1.69)	0.44
Parenchymal hematoma type 2	8 (9)	3 (3)	2.61 (0.73–14.69)	0.21
Imaging outcomes**				
Median infarct volume at 24 hr (IQR) — ml	35 (18–82)	41 (25–106)	—	0.19
Median infarct growth at 24 hr (IQR) — ml	23 (10–75)	33 (18–75)	—	0.08
Reperfusion >90% at 24 hr — no./total no. (%)	59/75 (79)	12/67 (18)	4.39 (2.60–7.43)	<0.001
Complete recanalization at 24 hr — no./total no. (%)	65/83 (78)	14/77 (18)	4.31 (2.65–7.01)	<0.001
TICI score of 2b or 3 — no./total no. (%)	69/91 (76)	—	—	—

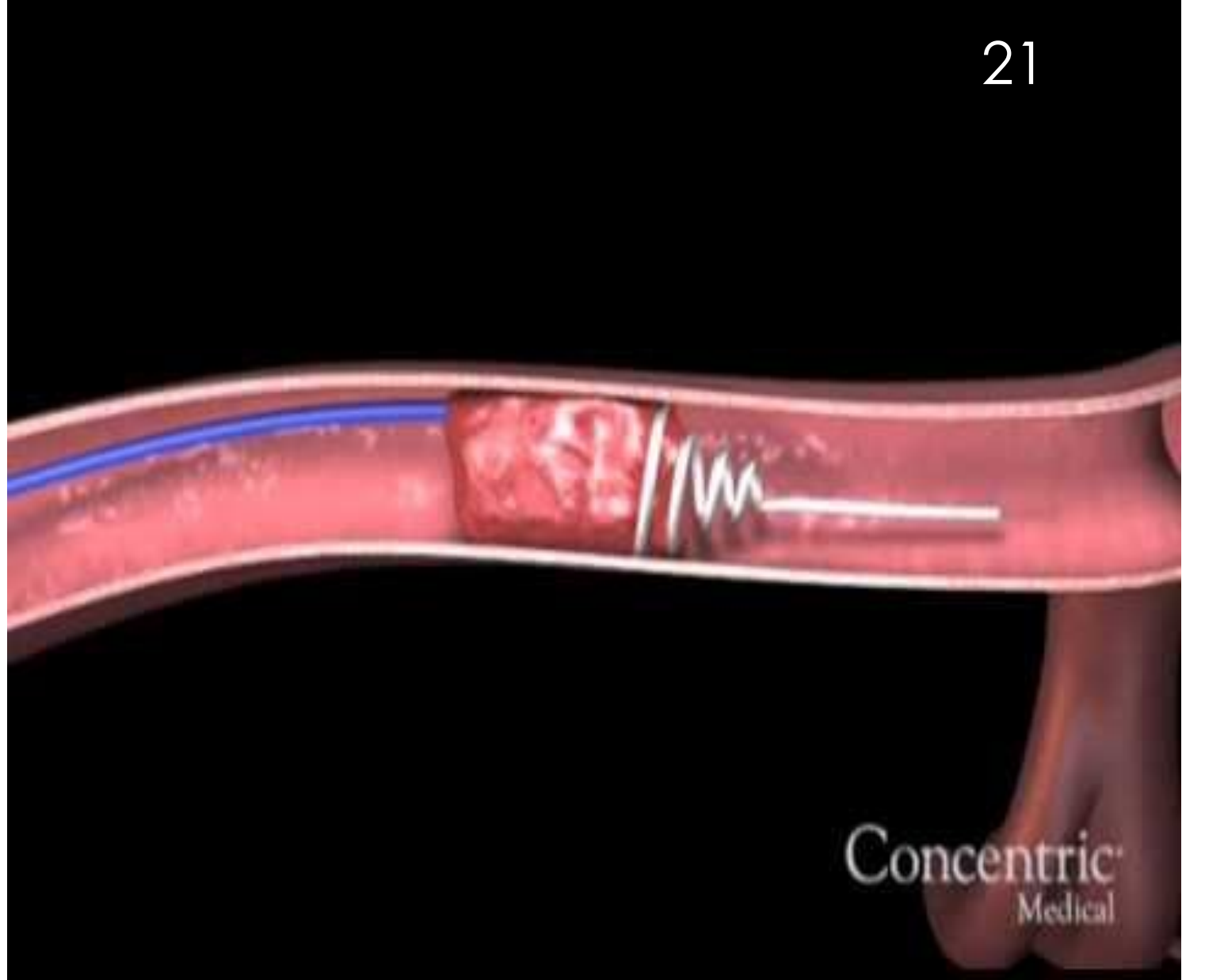
# MEKANİK TROMBEKTOMİ SİSTEMLERİ

- ▶ 2004 yılından itibaren birçok trombektomi mekanizması ortaya koyulmuştur.
- ▶ MERCI, PENUMBRA (MAX Perf. Kateteri), Solitaire FR, Trevo Pro...

# MERCI RETRIEVER SİSTEMİ

- ▶ Bu cihaz, trombüsü kavramak için düz bir şekilden sarmal bir konfigürasyona dönüştürmek için nitinolden (nikel titanyum) yararlanmaktadır.
- ▶ Bu prosedürde:
  - ▶ 1- Mikrokateter kılavuz düz bir şekilde trombüsten ilerletilir.
  - ▶ 2- Trombüsün ötesinde iki ila üç helezonik sarmal oluşturur.
  - ▶ 3- Cihaz trombüs ile temasa geçmek üzere geri çekilir ve proksimal sarmallar trombüs içerisine yerleşir.
  - ▶ 4- Common veya internal karotid arterde bulunan bir balon kılavuz kateter intrakranial kan akımını kontrol etmek üzere şişirilir.
  - ▶ 5- Trombüsü tamamen kavramak için saat yönünde 3 veya 5 defa döndürülür. Merci Retriever-trombüs kompleksi ve mikrokateter birlikte çıkartılır.

# Merci Retriever Sistemi



Concentric  
Medical

# MERCI ÇALIŞMASI

- ▶ Prospektif, randomize olmayan, çok merkezli bir çalışma.
- ▶ 151 hastanın 141'inde prosedür uygulanmış.
- ▶ İnme belirtilerinin başlangıcından 8 saat içinde oklüziv intrakranial büyük damarların açılması için yeni bir embolektomi cihazının (Merci Retriever) güvenilirliği ve etkinliği araştırılmış.
- ▶ Tüm hastalar İV tPA için uygun olmayan hastalar.
- ▶ Hastaların revaskülarizasyon durumu ve 90 günlük nörolojik sonuçları değerlendirilmiş.

# MERCI ÇALIŞMASI

- ▶ Cihazın uygulandığı 141 hastanın 68'inde (%48) rekanalizasyon sağlanmış.
- ▶ 11 hastada semptomatik intrakranial kanama gelişmiş (%7.8).
- ▶ 18 hastada işleme bağlı komplikasyonlar olmuş (%13). Bunların 10 tanesi klinik olarak semptomatik (%7.1)
  - ▶ 4 hastada diseksiyon
  - ▶ 1 hastada GİS kanamadan ölüm
  - ▶ 6 hastada anjiyografi sırasında vasküler perforasyon (2'sinde subaraknoid kanama)
  - ▶ 3 hastada vasküler yaralanma olmaksızın subaraknoid kanama
  - ▶ 3 hastada emboli
  - ▶ 3 hastada cerrahi veya kan replasmanı gerektiren femoral bölge kanaması gelişmiş

# MERCI ÇALIŞMASI

- ▶ Rekanalize olan 68 hastanın Modifiye Rankin skoru 2. ve 90. günlerde daha düşük.
- ▶ Ayrıca mortalite de daha düşük bulunmuş.

## Nörolojik Engellilik için Modifiye Rankin Ölçeği ☆

Felç veya nörolojik özürüllüğe neden olan diğer kişilerin günlük faaliyetlerinde engellilik derecesini veya bağımlılığını ölçer.

Ne Zaman Kullanılmalı? ▾

İnciler / Tuzaklar ▾

Neden kullanın ▾

Hastanın Temel Faaliyeti

Hastanın kabiliyetine en uygun olanı seçin

Hiçbir belirtisi yok	0
Belirtilere rağmen önemli bir sakatlık yok; her zamanki görev ve faaliyetlerini yerine getirebilme	+1
Hafif sakatlık; Daha önceki tüm faaliyetleri yerine getiremeyen ancak yardım almadan kendi meselelerine bakabilecek durumda olan	2
Orta derecede engellilik; yardıma ihtiyaç duyan ancak yardım almadan yürüeyebilen	3
Orta derecede sakatlık; yardım edemeden bedensel ihtiyaçlara yürüyemiyor ve katılmıyor	4
Ciddi sakatlık; yatalak, inkontinans ve sürekli hemşirelik bakımı ve dikkat gerektiren	5
ölü	6

# PENUMBRA RETRIEVER (PENNER) SİSTEMİ (PS)

- ▶ 2007 yılında FDA onayı almıştır.
- ▶ İnme başlangıcından itibaren 8 saat içinde uygulanmış.
- ▶ Bu prosedürde
  - ▶ 1- PS kateter kılavuz kateterden oklüzyona yakın bir noktaya kadar ilerletilir,
  - ▶ 2- Seperatör adı verilen bir mikrotel trombüsü parçalamak üzere pıtının içerisinden tekrar tekrar geçirilir,
  - ▶ 3- Trombüs parçalarını aspire etmek için PS katetere sabit vakum uygulanır.

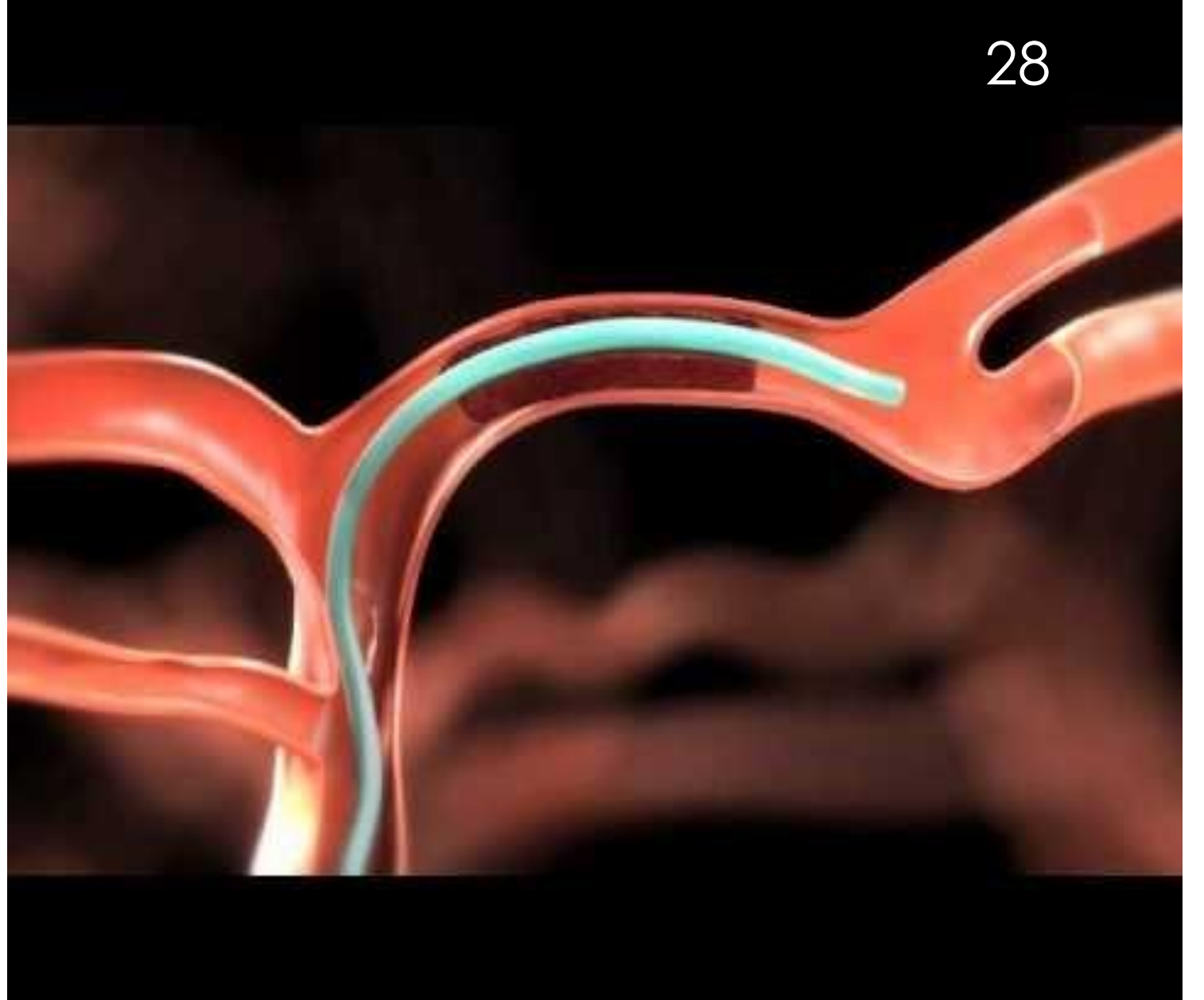
# Penumbra Retriever Sistemi



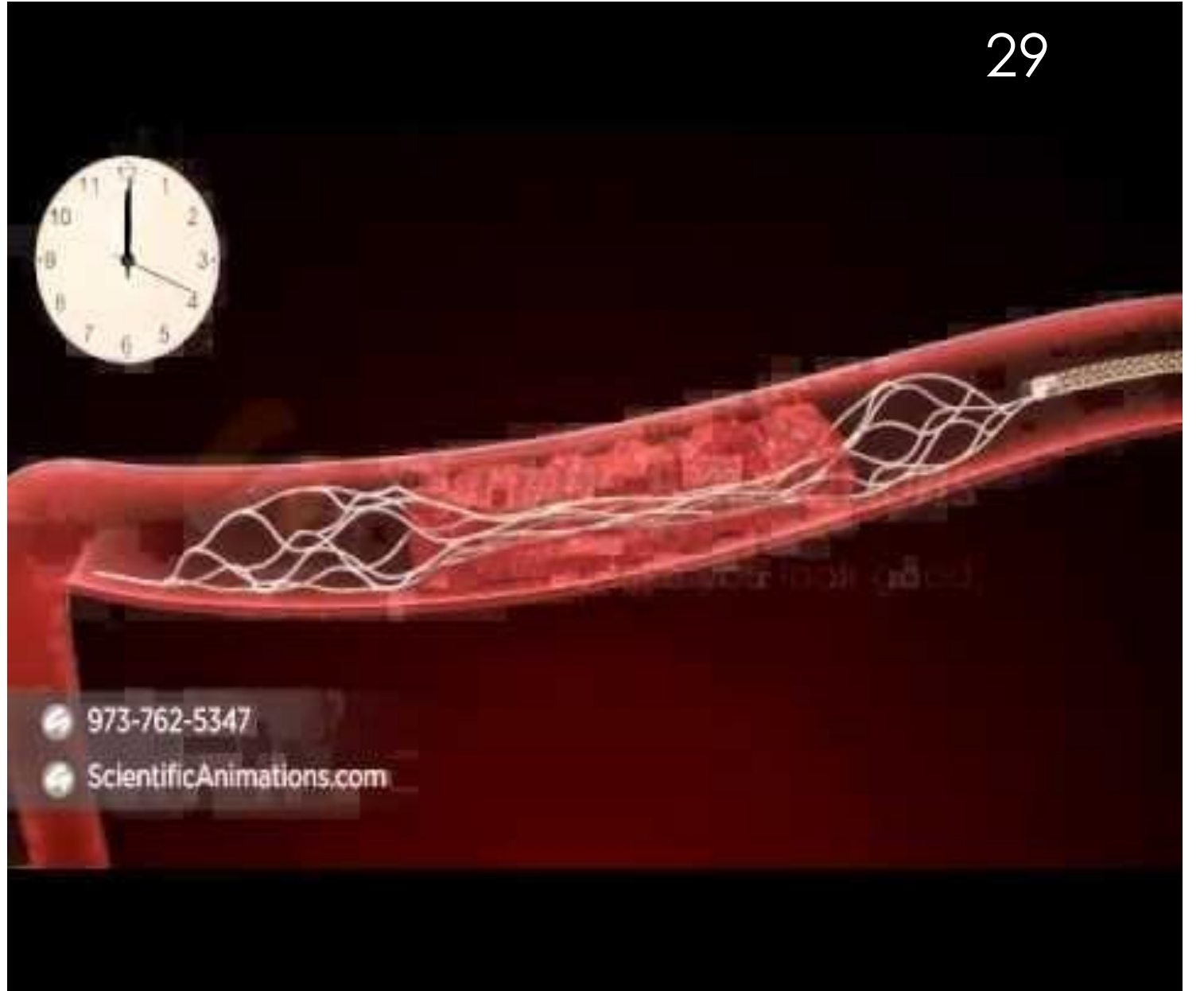
# STENT RETRIEVER CİHAZLARI

- ▶ Solitaire FR, Trevo Pro
- ▶ Bu prosedürlerde
  - ▶ 1- Stentriever, bir mikrokateter aracılığıyla pıhtının birkaç milimetre uzağına kadar trombüsten ilerletilir,
  - ▶ 2- Stent, trombüsü stent kafesine dahil ederek, radial olarak damar duvarına yerleştirilir,
  - ▶ 3- 3 ila 5 dakika sonra, mikrokateter ve stentriever, bir şırınga ile sürekli aspirasyon yaparak, birlikte geri çekilir.

# Solitaire FR Retriever Sistemi



# Trevo Pro Retriever Sistemi



# REFERANSLAR

- ▶ Colin J Przybylowski, Dale Ding, Robert M Starke, Christopher R Durst, R Webster Crowley, and Kenneth C Liu. Evolution of endovascular mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke. *World J Clin Cases*. 2014 Nov 16; 2(11): 614–622.
- ▶ Liu KC, Ding D, Starke RM, Geraghty SR, Jensen ME. Intraprocedural retrieval of migrated coils during endovascular aneurysm treatment with the Trevo Stentriever device. *J Clin Neurosci*. 2014;21:503–506.
- ▶ Molina CA, Saver JL. Extending reperfusion therapy for acute ischemic stroke: emerging pharmacological, mechanical, and imaging strategies. *Stroke*. 2005;36:2311–2320.
- ▶ Ding D, Liu KC. Management strategies for intraprocedural coil migration during endovascular treatment of intracranial aneurysms. *J Neurointerv Surg*. 2014;6:428–431.
- ▶ Gobin YP, Starkman S, Duckwiler GR, Grobelny T, Kidwell CS, Jahan R, Pile-Spellman J, Segal A, Vinuela F, Saver JL. MERCI 1: a phase 1 study of Mechanical Embolus Removal in Cerebral Ischemia. *Stroke*. 2004;35:2848–2854.
- ▶ Albers GW et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. *N Engl J Med*. 2018 Feb 22;378(8):708-718
- ▶ Nogueira RG et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. *N Engl J Med*. 2018 Jan 4;378(1):11-21
- ▶ 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2018;Jan 24
- ▶ <https://www.youtube.com/?hl=tr&gl=TR>
- ▶ <http://www.scientificanimations.com/>

Teşekkür ederim...