

# Hjerneslagbehandling 2024

Anne Hege Aamodt,  
A/Prof, overlege, ph.d.

Nevrologisk avd, OUS Rikshospitalet  
Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap, NTNU

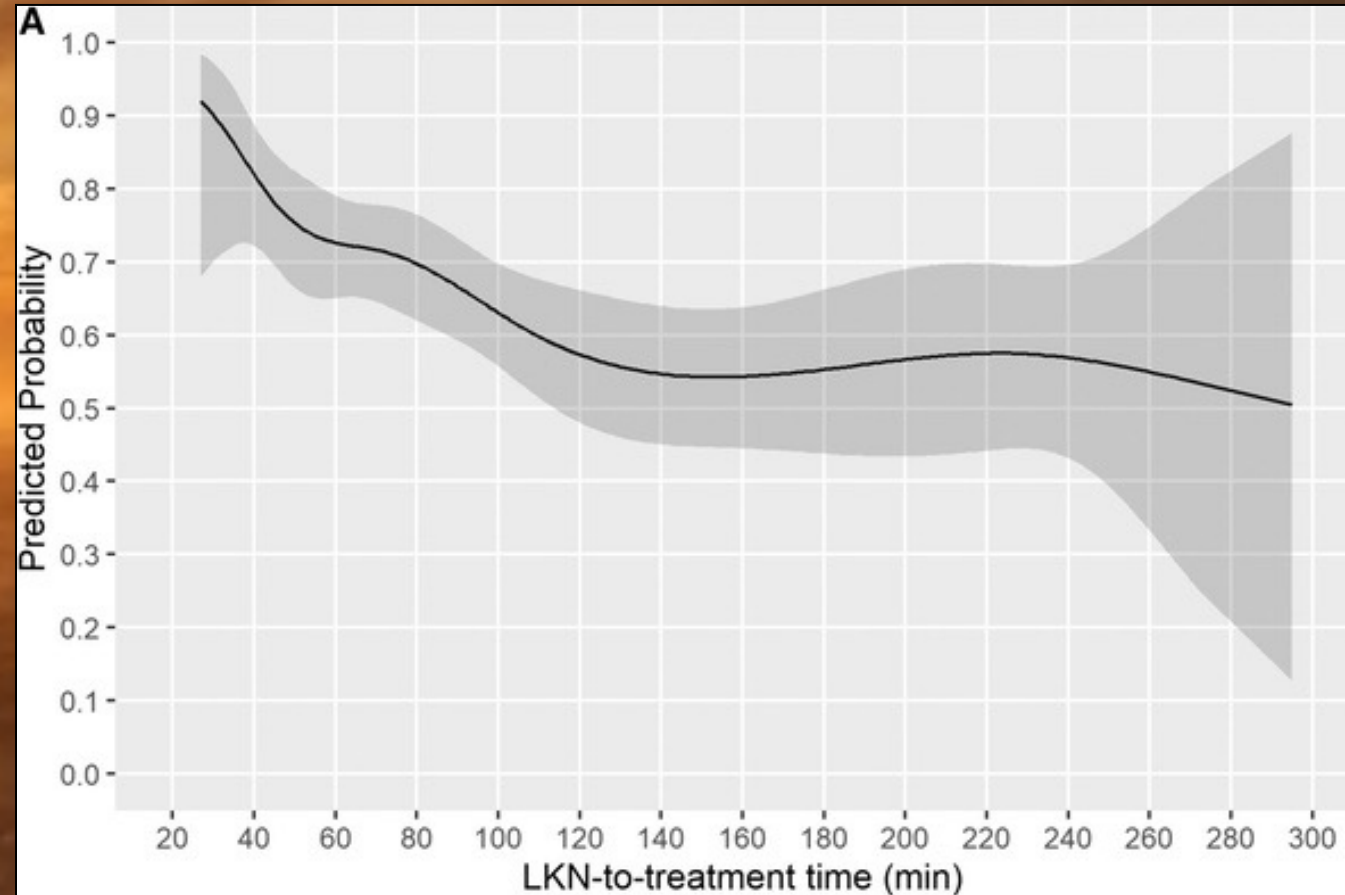
# Disposisjon

- Tid er hjerne
- Akutt behandling av hjerneinfarkt
- Akutt behandling av hjerneblødning
- Hjerneovervåking
- Utredning
- Rehabilitering
- Veien videre



# First hour treatment with IV tPA - Golden hour

IV tPA within first hour after last known well dramatically increases the odds of complete recovery from disability without increased risk or loss of diagnostic accuracy.



Jason M et al. Stroke. 54(2):415-425, 2023

# Rask transport til sykehus











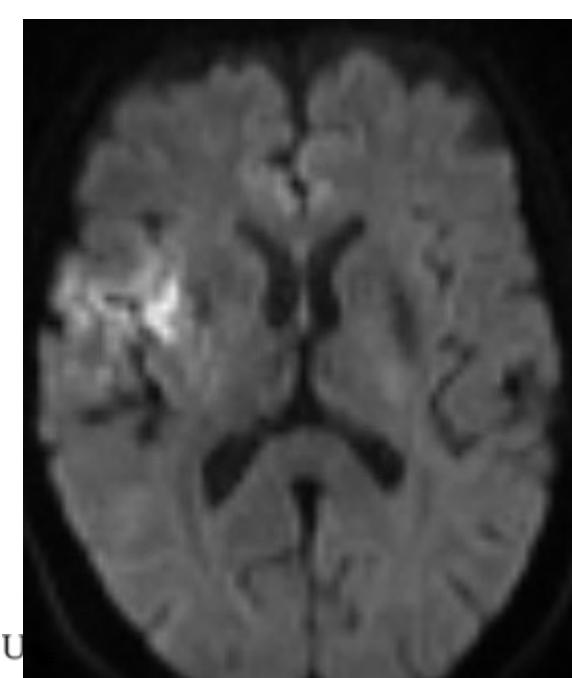
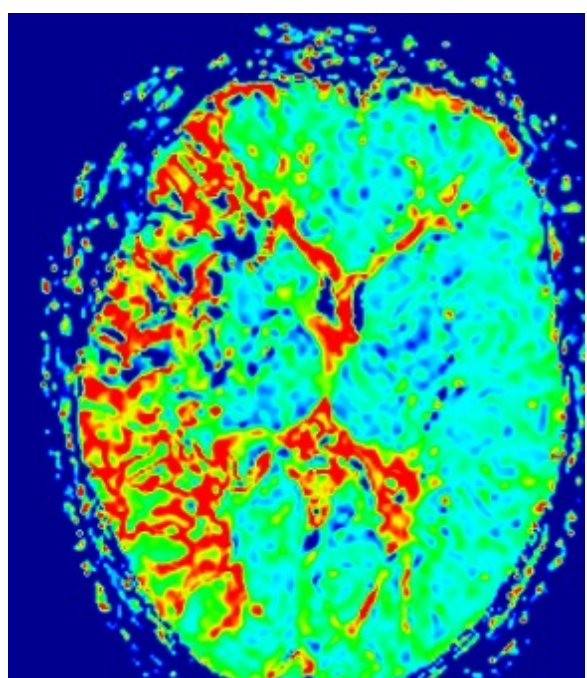
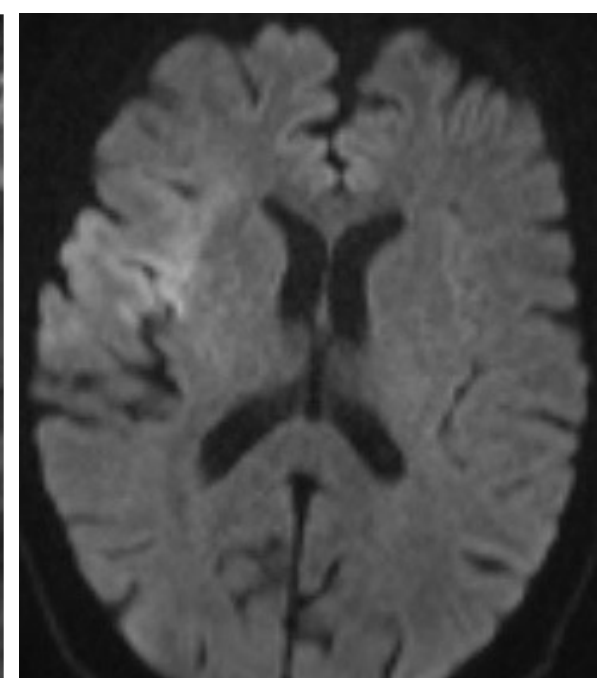
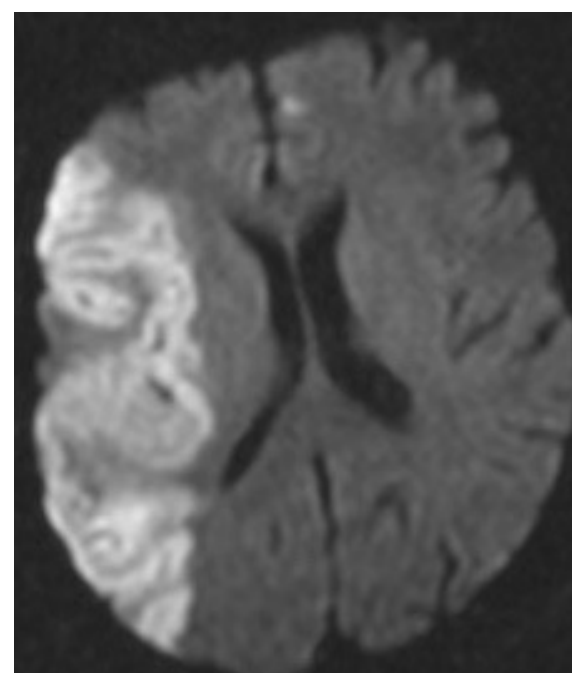
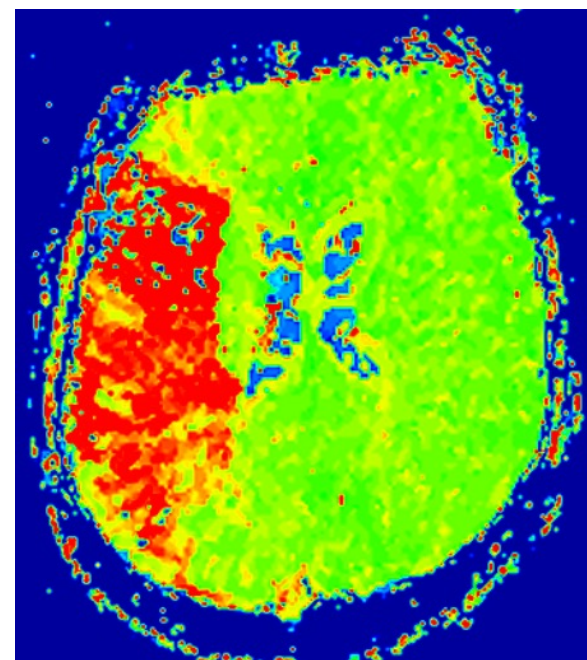
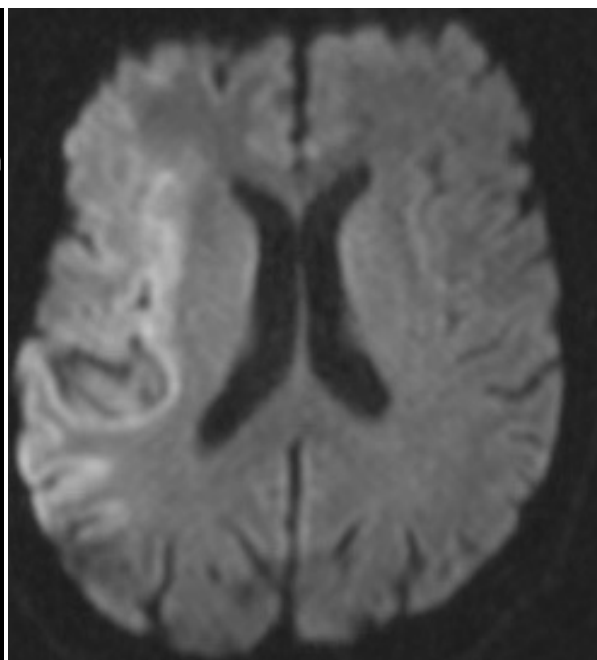
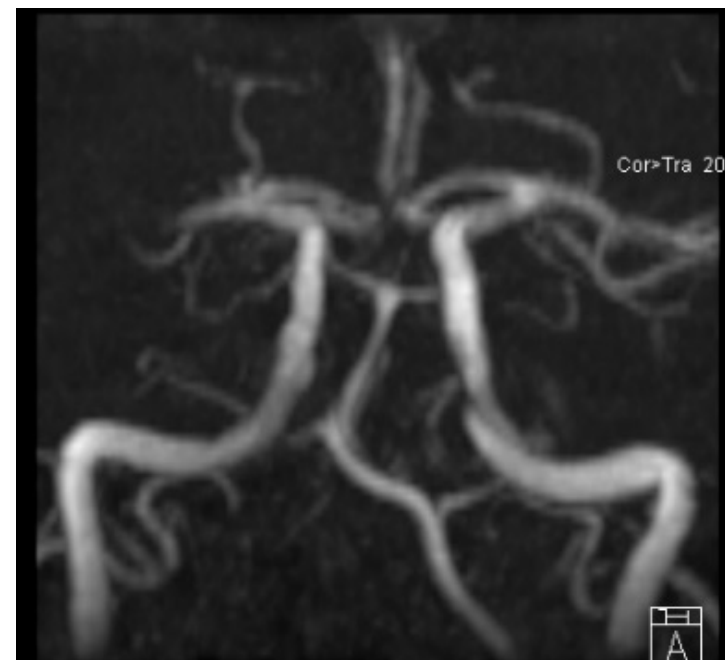
For hvert sekunds forsinkelse til behandling ble 2,2 timer med liv med god helse tapt.

Data fra milepælsstudiene på trombektomi i i 2015

# Treating individuals – not cohorts









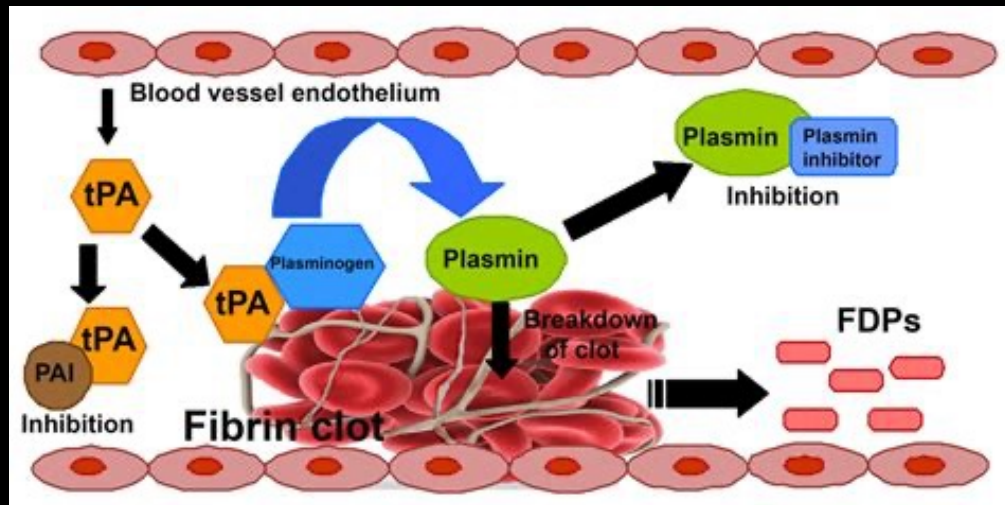
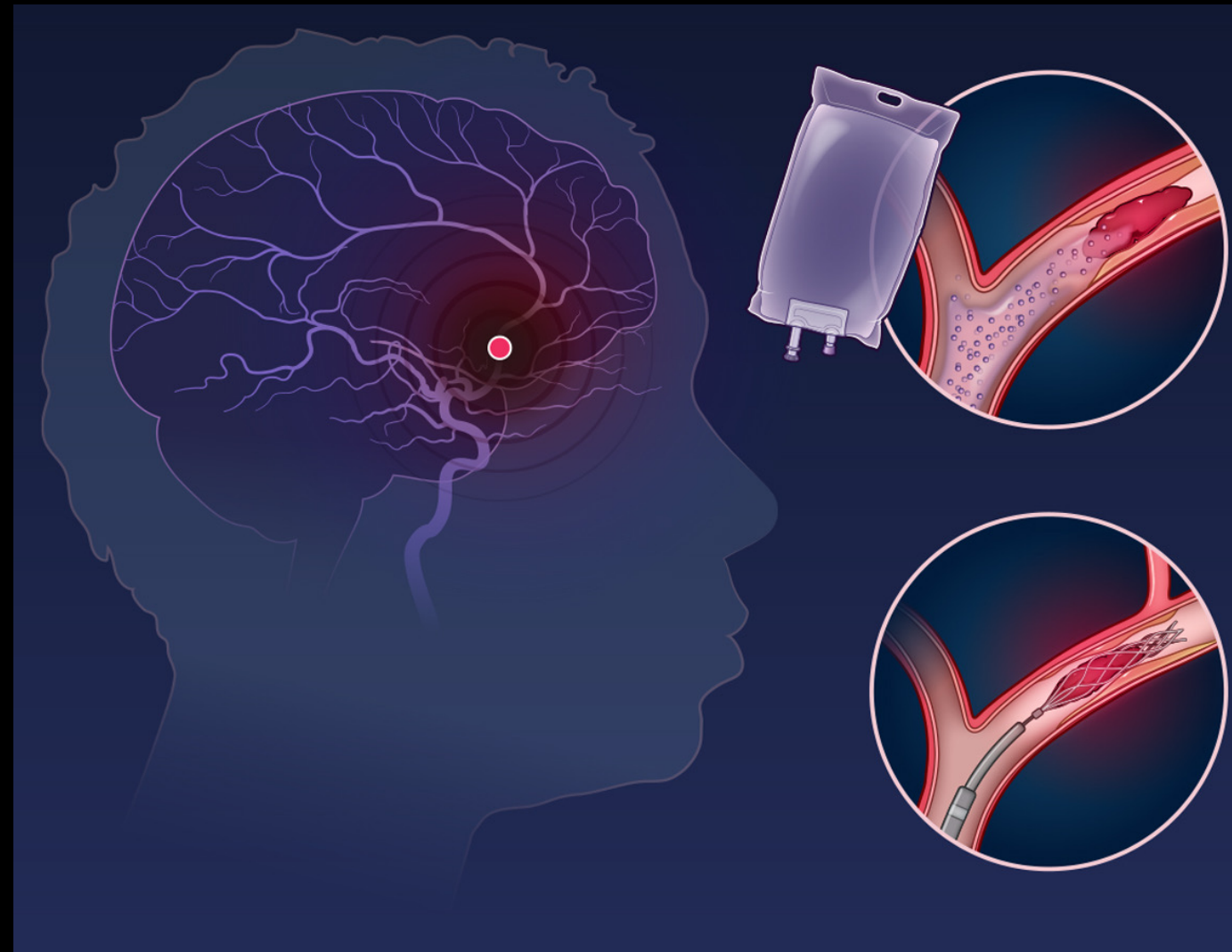
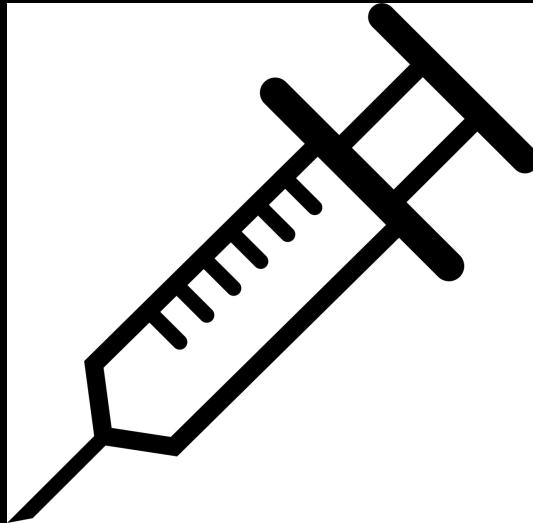
# Slagkameleoner “stroke chameleons”

Gruppe syndromer som ikke er vanlig ved hjerneslag og som først ikke gjenkjennes som hjerneslag, men avdekkes å være hjerneslag.



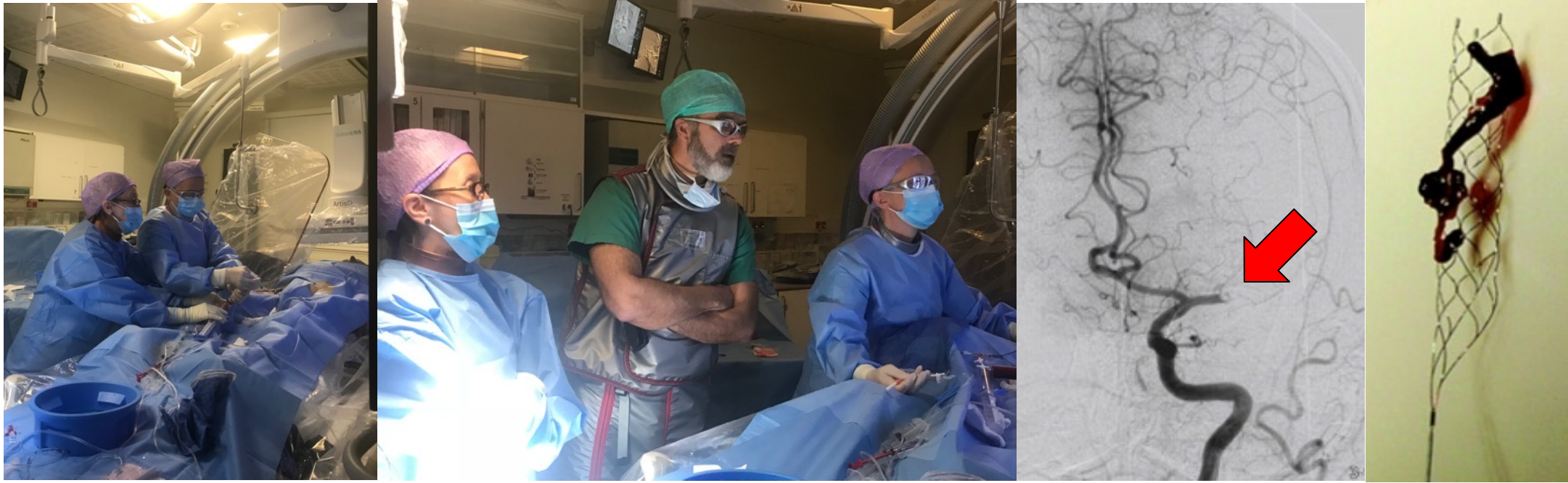
# Trombolyse

to godkjente preparater – Actilyse (alteplase) og Metalyse (tenecteplase)





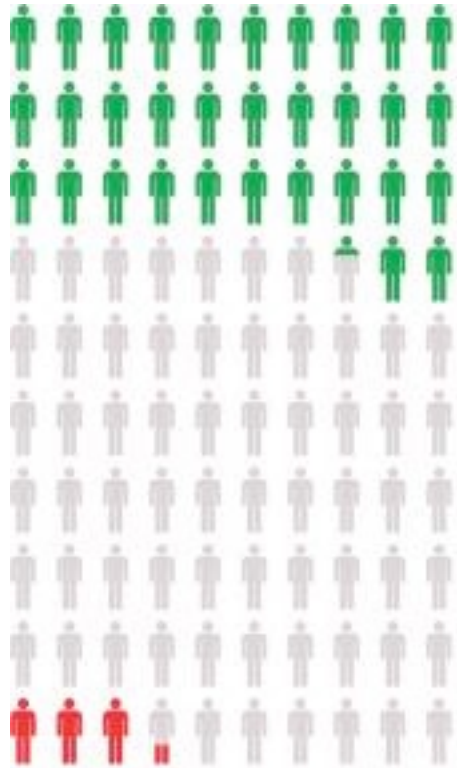
# Trombektomi = blodproppfisking



Trombektomi ved akutt hjerneinfarkt hos selekterte pasienter er en av de aller mest effektive akuttbehandlinger som er drevet fram i medisinen. Optimalisering av tidsforløp, rekanaliseringsgrad, behandling før, under og etter trombektomien er avgjørende for å få best mulig resultat.

# Effekt av alteplase vs tid

<3 timer



IV tPA administered within 3 hours (NINDS)

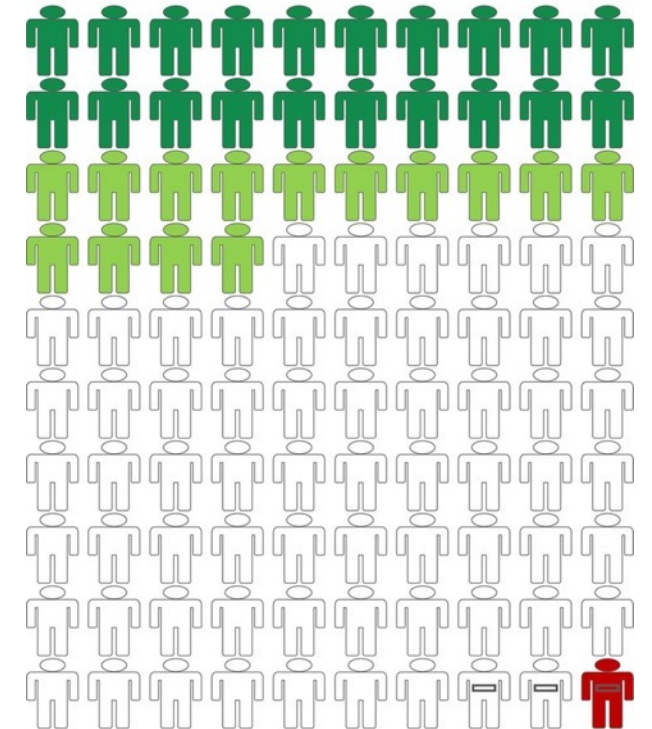
3-4,5 timer



IV tPA administered in 3-4.5 hours (ECASS III)

# Tilleggseffekt av trombektomi

Thrombectomy Plus tPA vs tPA Alone  
(tPA-Eligible Patients)



Changes in final outcome as a result of treatment:

- Able to live independently
- Other improvement
- No major change
- Other worsening
- Severely disabled or dead

Early course:

- New territory infarct
- Early worsening with brain bleeding (SICH)\*

(\*No differences observed in the rate of SICH due to thrombectomy)



# Endovascular therapy for ischemic stroke

## Save a minute — save a week!



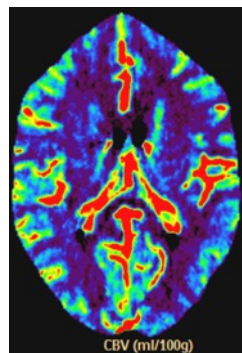
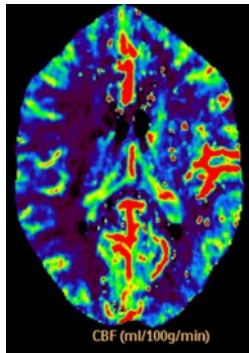
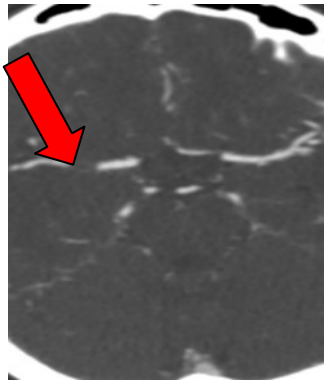
In a typical large vessel acute ischemic stroke...

1.9 million neurons  
14 billion synapses  
12 km of myelinated fibers

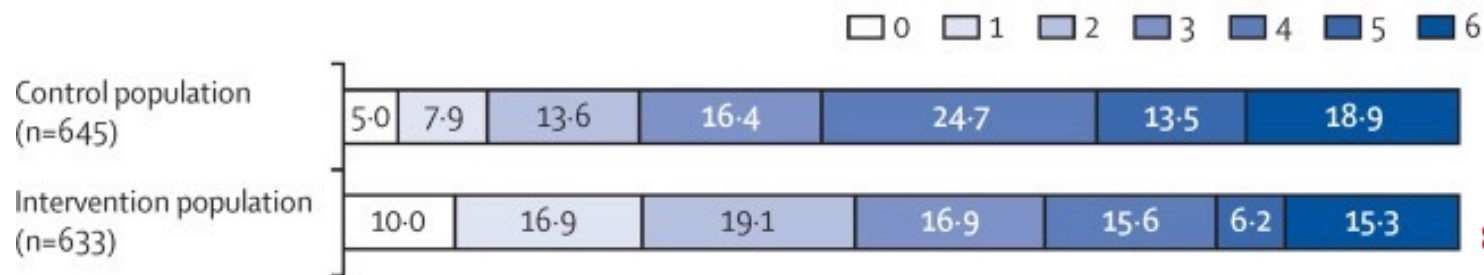
are destroyed each minute...

5 min ~ 10 million neurons, 60 km of wires  
10 min ~ 20 million neurons, 120 km of wires  
15 min ~ 30 million neurons, 180 km of wires...

# Trombektomi = blodproppfisking



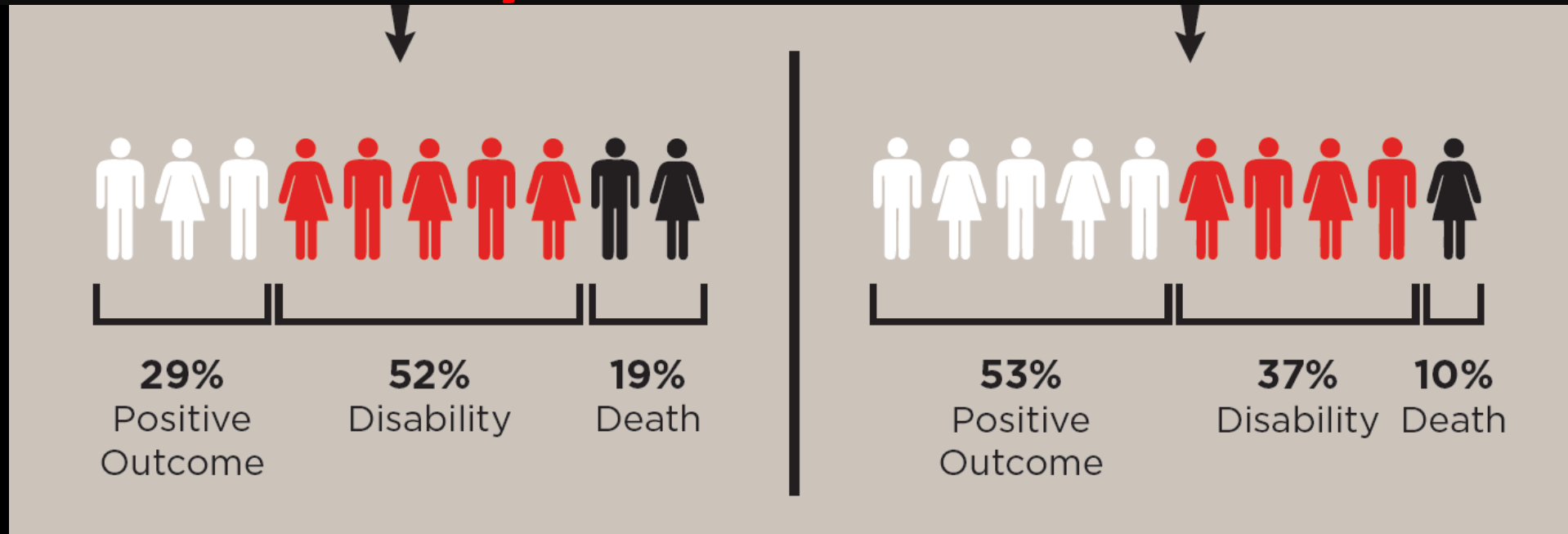
- Trombektomi ved akutt hjerneinfarkt hos selekterte pasienter er en av de aller mest effektive akuttbehandlinger som er drevet fram i medisinen.
- NNT 2,6  $\leq$  6 timer og 2,8  $\leq$  24 timer.
- Godt funksjonsnivå : 46 % i intervensjongruppe, 27 % uten trombektomi
- Ingen sikker forskjell i blødningsrisiko.
- Ingen sikker forskjell i dødelighet etter 90 dager.





# Resultat ved storkarokklusjoner avhengig av type behandling

## trombolyse eller trombektomi



**Number Needed to Treat – NNT 2.6**  
to reduce disability by at least one level on mRS

# Trombektomi-prosessen

En kompleks medisinsk kjede

Teamarbeid under tidspress

Tverrdisiplinær indikasjonsstilling

Individualisert behandling

Etisk utfordrende

Store høyder og dype daler

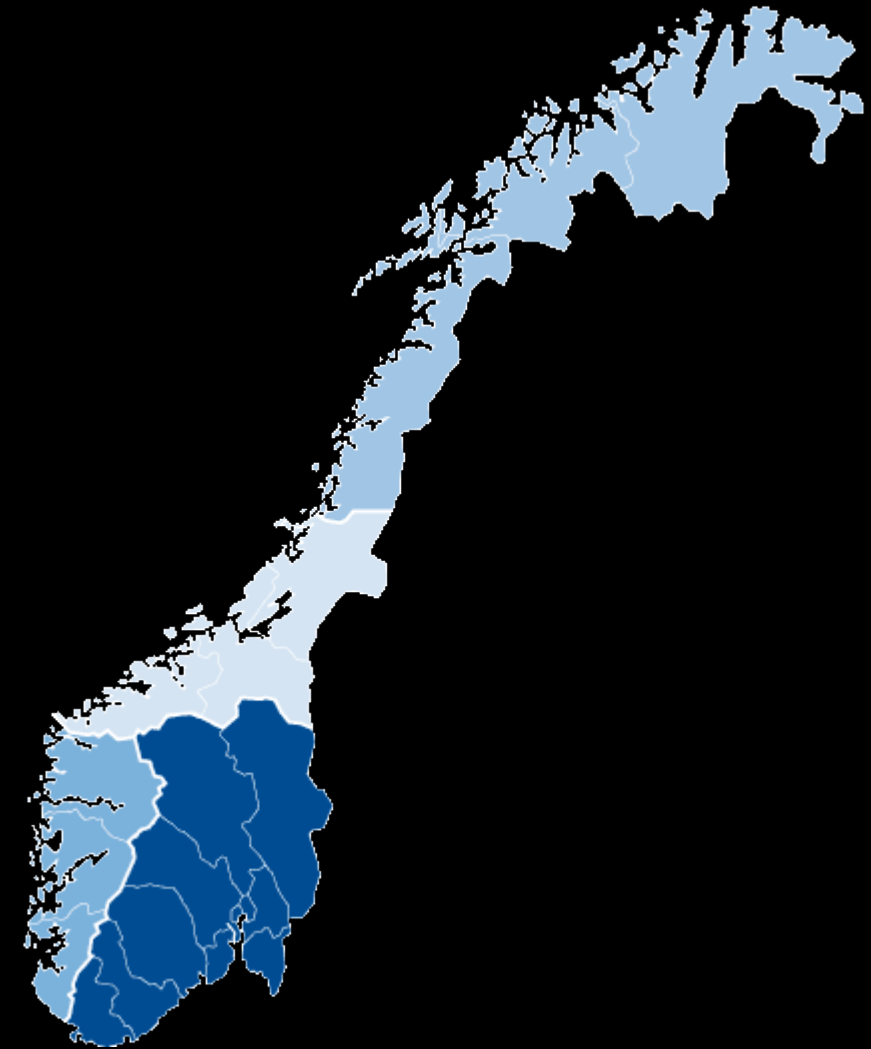
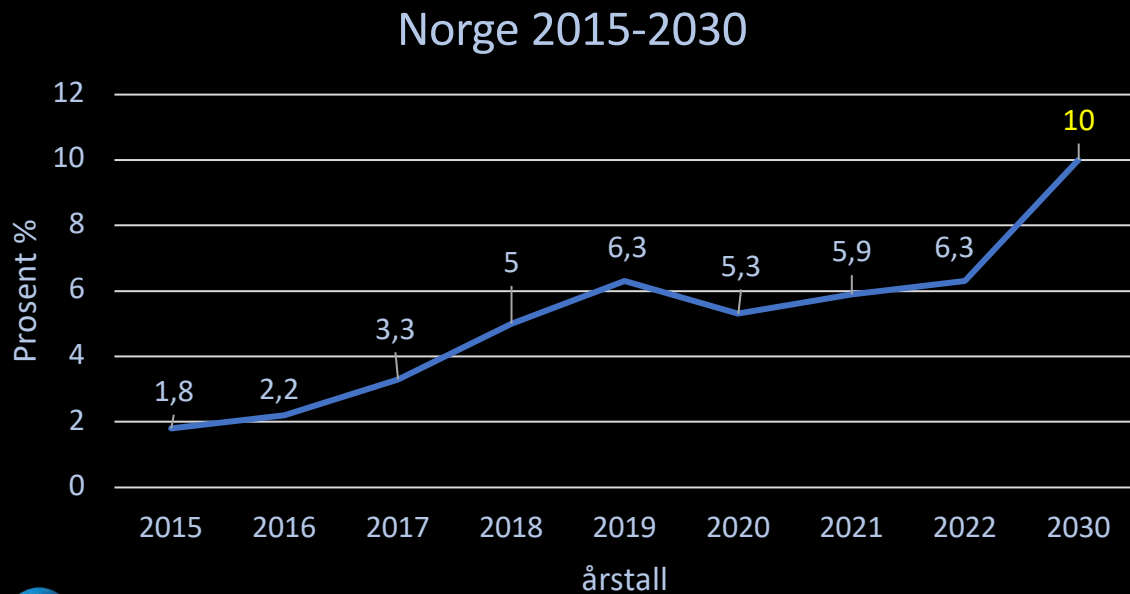
Kirurgisk behandling





# NORGE 2023

- Hjerneinfarkt: 7626 (86%)
- Trombektomert: 488 (6,4%)

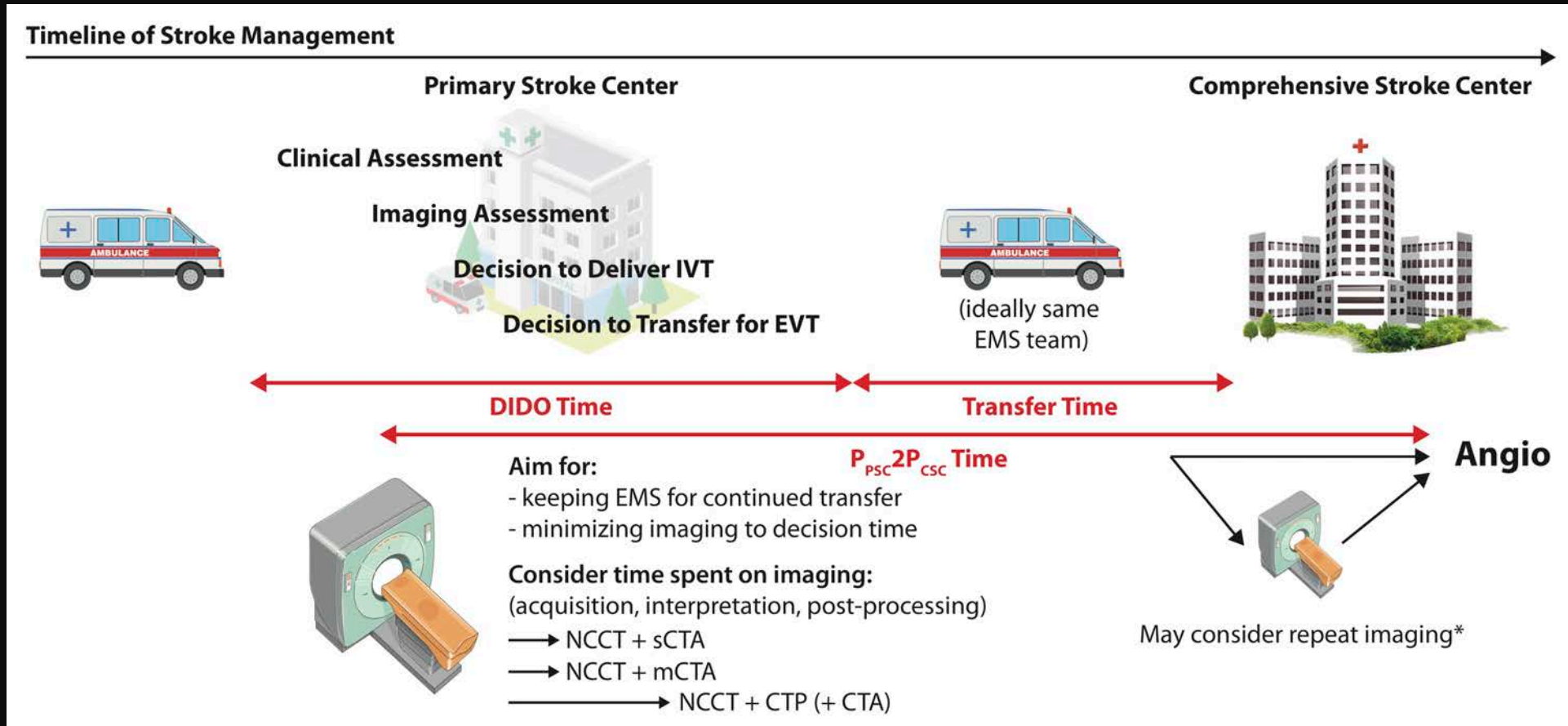


M.A. Almekhlafi...A.H. Aamodt et al. Imaging of Patients with Suspected Large-Vessel Occlusion at Primary Stroke Centers: Available Modalities and a Suggested Approach. *AJNR Am J Neuroradiol.* (2019).

M.Waqua et al. Effect of definition and methods on estimates of prevalence of large vessel occlusion in acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis. *J Neurointerv Surg* (2020).

# Logistikk – ambulansetransport

## Door-in-door-out time (DIDO)

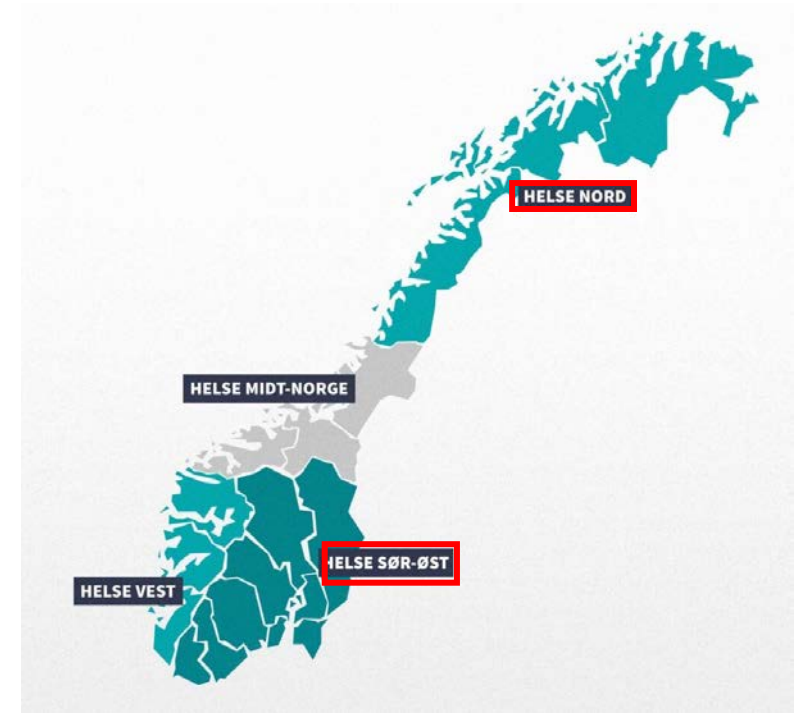
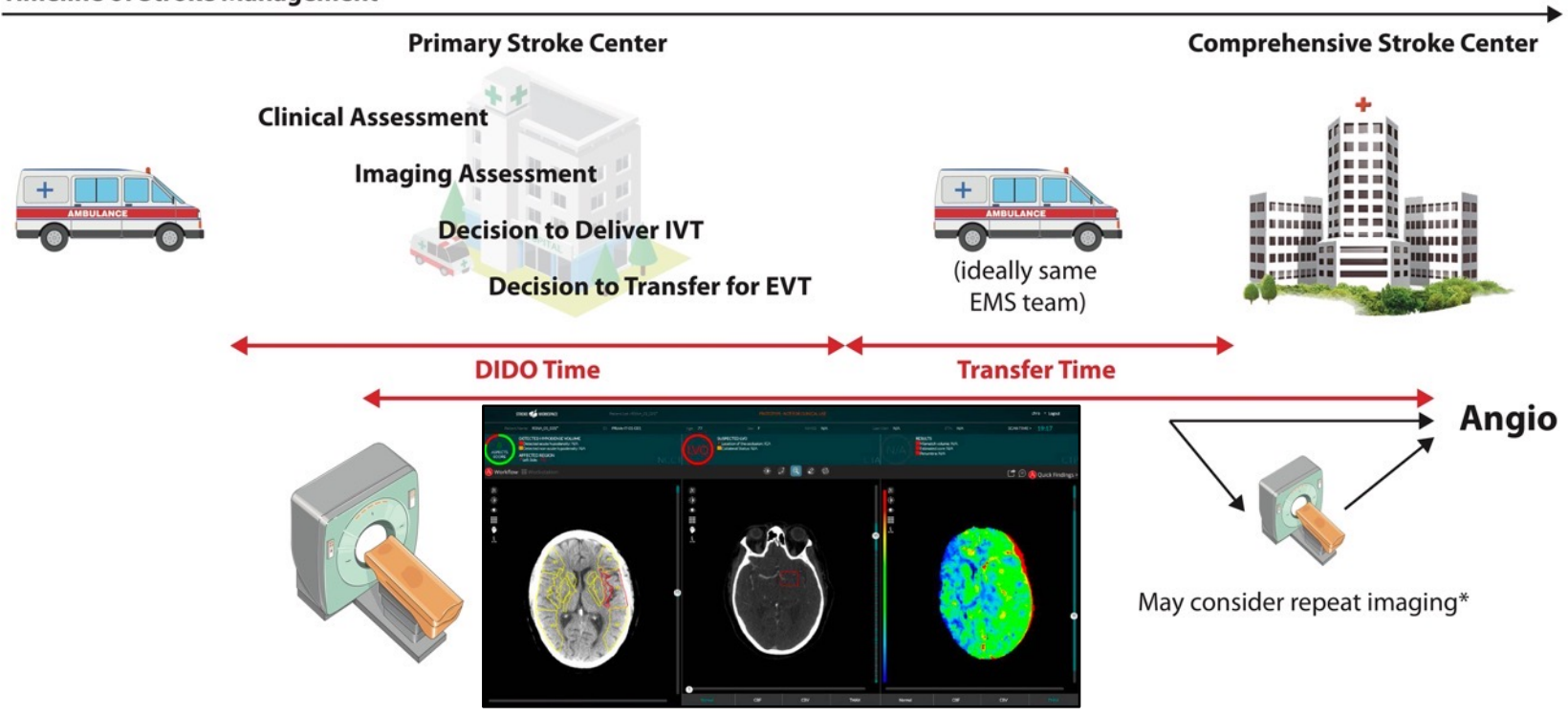




# Optimizing Acute Ischemic Stroke Diagnostics Using Artificial Intelligence

## AI-STROKE

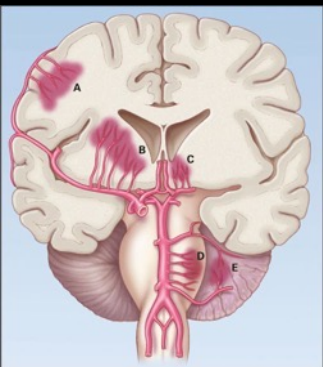
Timeline of Stroke Management



Stroke SENS

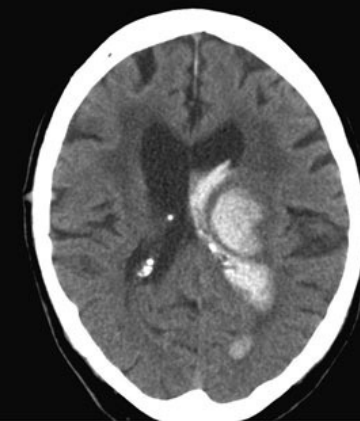
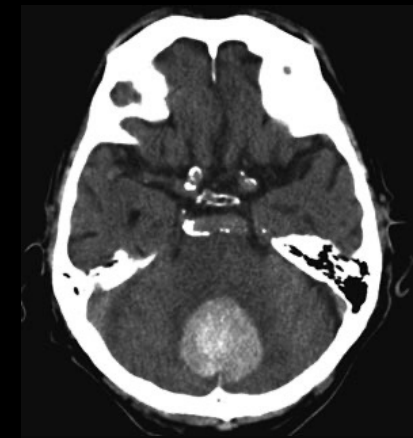
UiO University of Oslo





# Hjerneblødning

- Kliniske tegn:
  - fokalnevrologiske utfall
  - Hodepine vanlig
  - Redusert bevissthetsnivå tidlig
- CT caput
- Blodprøver: blødningsstatus
- Økning i størrelse på blødningen de første timene
- Blodtrykksbehandling
- Hjerneovervåking
- Blødningsstoppende medisin
- Kirurgisk behandling





## Endovascular thrombectomy for acute ischaemic stroke with established large infarct: multicentre, open-label, randomised trial

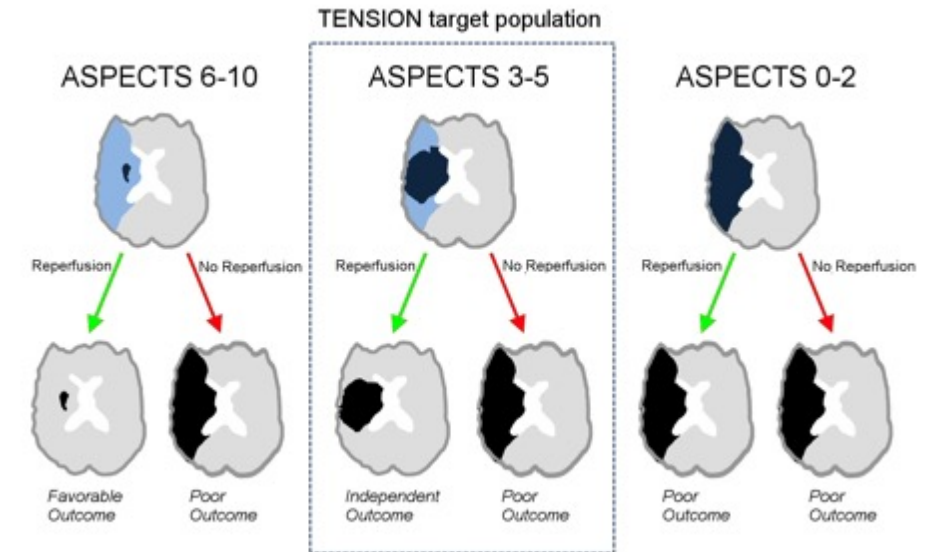


*Martin Bendszus, Jens Fiehler, Fabien Subtil, Susanne Bonekamp, Anne Hege Aamodt, Blanca Fuentes, Elke R Gizewski, Michael D Hill, Antonin Krajina, Laurent Pierot, Claus Z Simonsen, Kamil Zelenák, Rolf A Blauenfeldt, Bastian Cheng, Angélique Denis, Hannes Deutschmann, Franziska Dorn, Fabian Flottmann, Susanne Gellifßen, Johannes C Gerber, Mayank Goyal, Jozef Haring, Christian Herweh, Silke Hopf-Jensen, Vi Tuan Hua, Märit Jensen, Andreas Kastrup, Christiane Fee Keil, Andrej Klepanec, Egon Kurča, Ronni Mikkelsen, Markus Möhlenbruch, Stefan Müller-Hülsbeck, Nico Münnich, Paolo Pagano, Panagiotis Papanagiotou, Gabor C Petzold, Mirko Pham, Volker Puetz, Jan Raupach, Gernot Reimann, Peter Arthur Ringleb, Maximilian Schell, Eckhard Schlemm, Silvia Schönenberger, Bjørn Tennøe, Christian Ulfert, Kateřina Vališ, Eva Vítková, Dominik F Vollherbst, Wolfgang Wick, Götz Thomalla, on behalf of the TENSION Investigators\**

### Summary

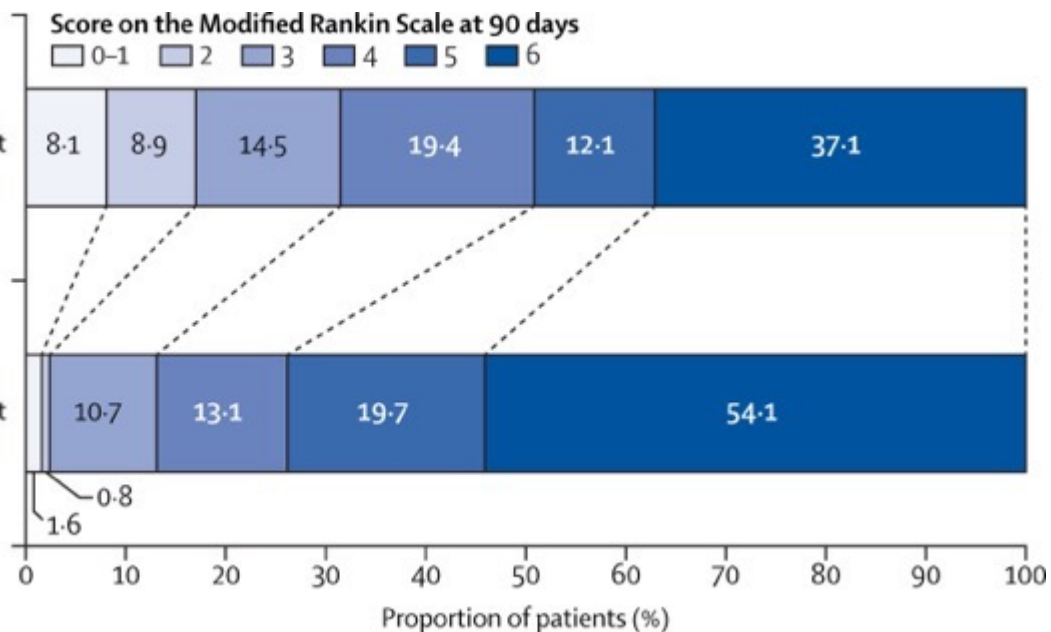
**Background** Recent evidence suggests a beneficial effect of endovascular thrombectomy in acute ischaemic stroke with large infarct; however, previous trials have relied on multimodal brain imaging, whereas non-contrast CT is mostly used in clinical practice.

Published Online  
October 11, 2023  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)02032-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)02032-9)



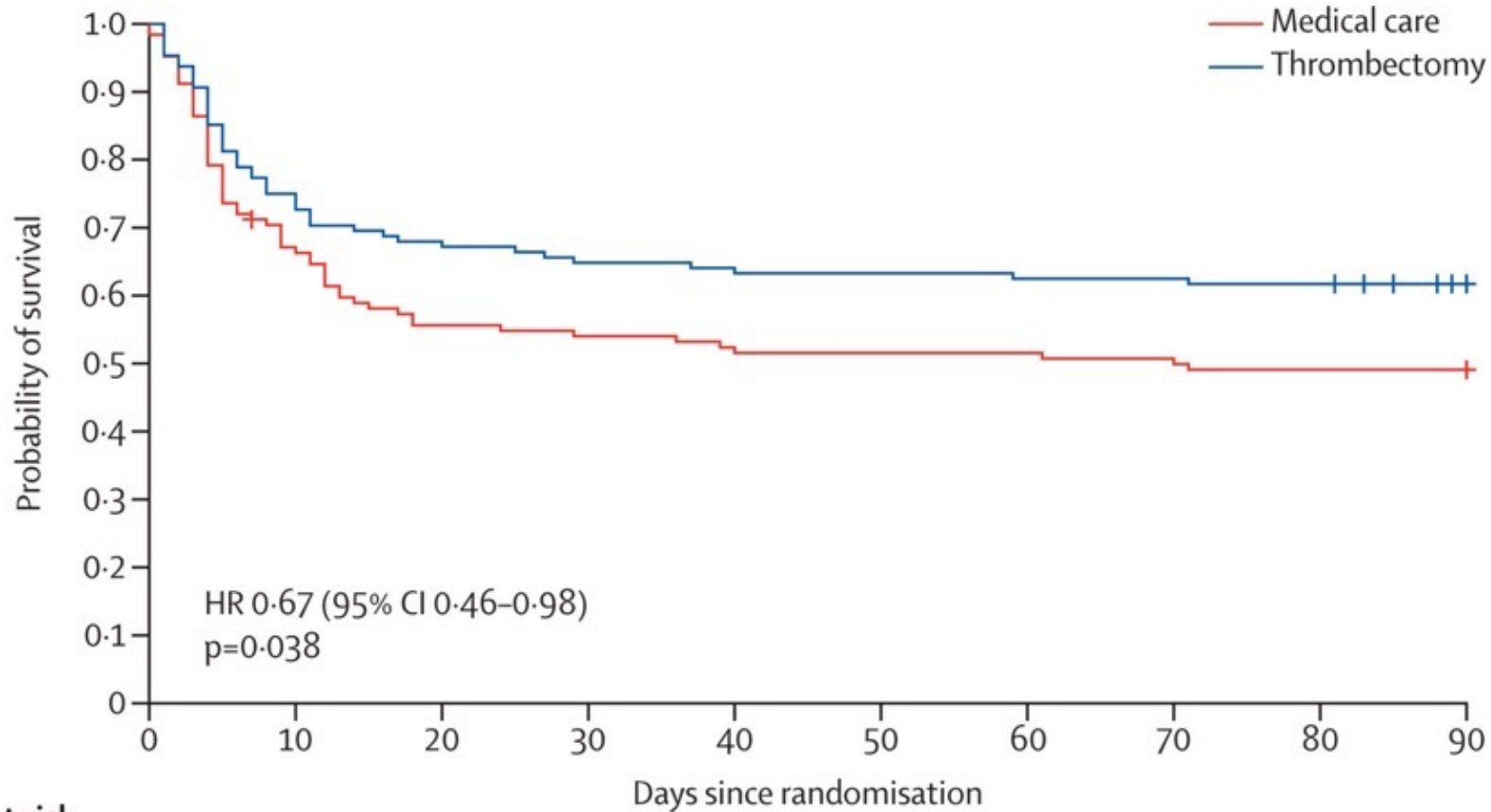
- Formål – teste ut effekt av trombektomi ved store hjerneinfarkter

# Bedre funksjonsnivå, økt overlevelse og livskvalitet også etter 3 måneder!



- 18% økt sjansen for å kunne gjenvinne gangfunksjon
- Bedre livskvalitet
- Ingen økt blødningsfare

# Lavere dødelighet: 40% vs 51%



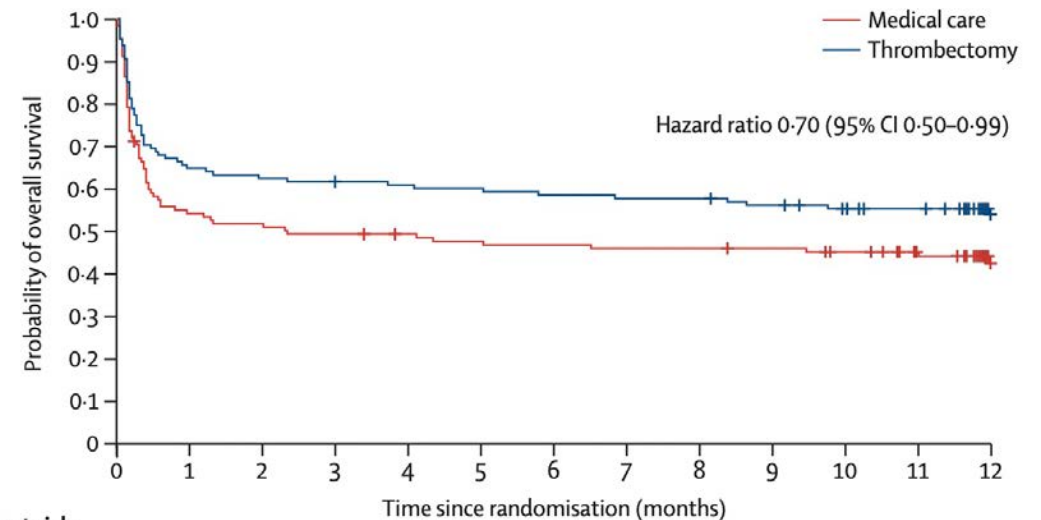
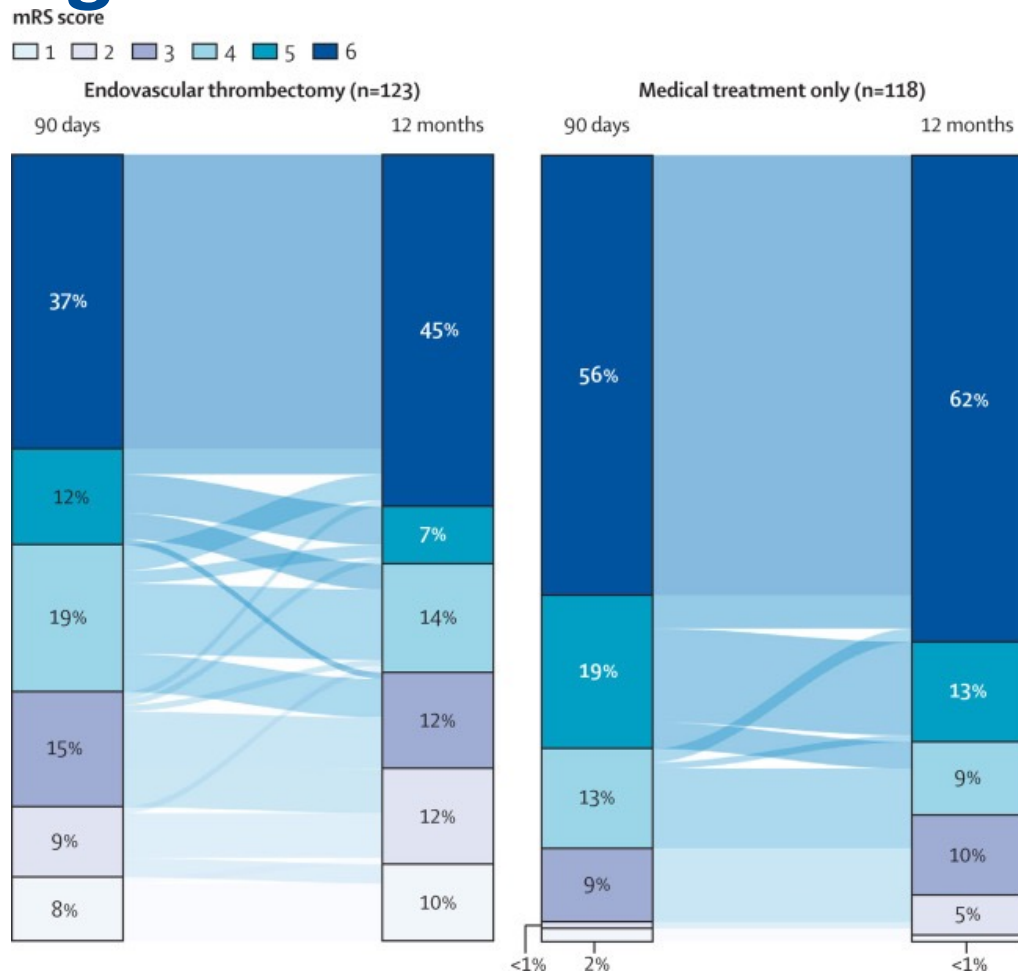
## Number at risk

Medical care	125	82	68	66	64	63	63	62	60	60
Thrombectomy	128	96	87	83	82	81	80	80	79	73





# Bedre funksjonsnivå, økt overlevelse og livskvalitet også etter ett år!

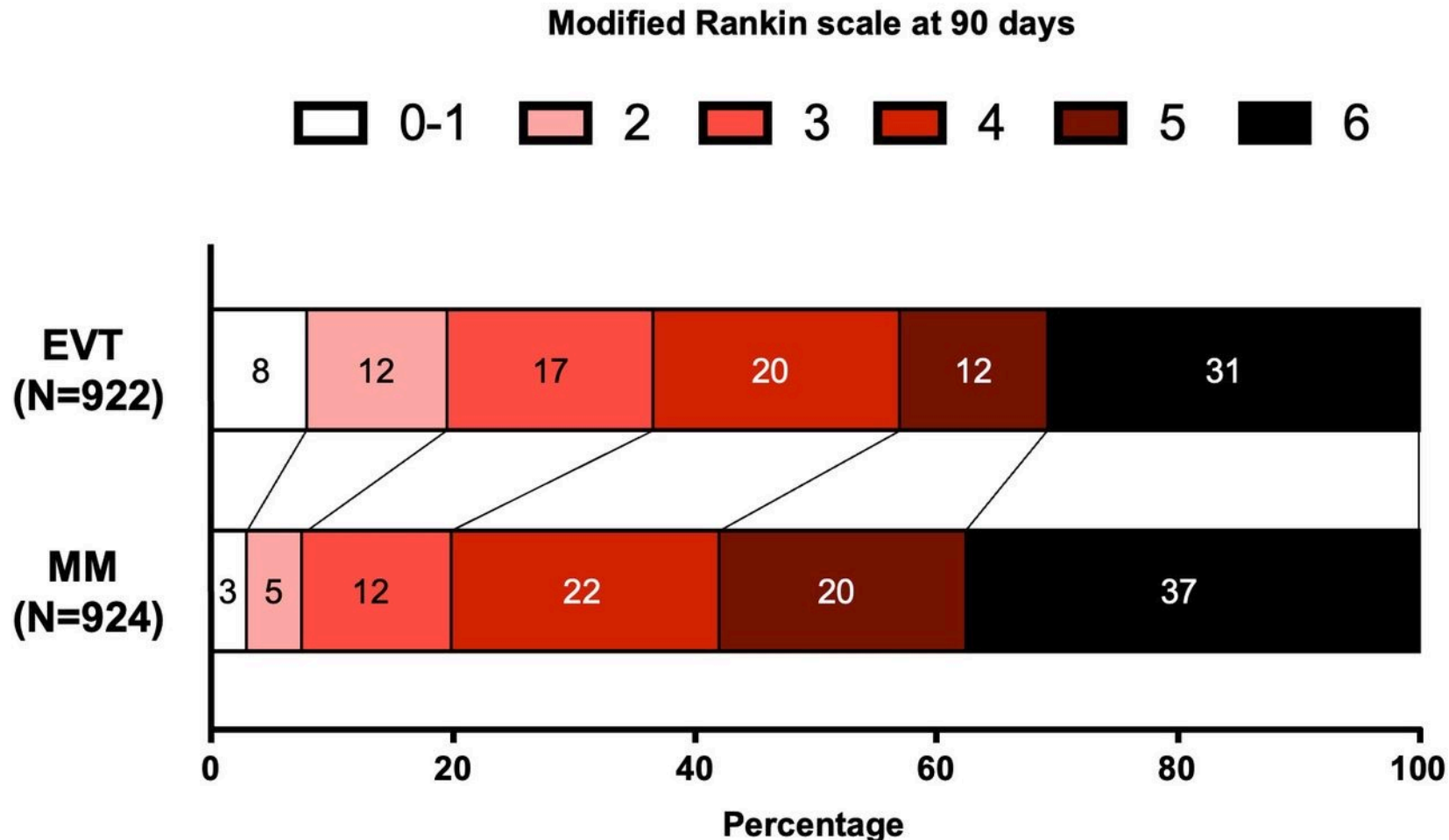


## Number at risk (number censored)

Medical care	125 (0)	67 (0)	64 (0)	61 (0)	59 (2)	57 (2)	56 (2)	55 (0)	55 (2)	54 (3)	51 (5)	45 (11)	0 (54)
Thrombectomy	128 (0)	83 (0)	80 (0)	78 (1)	77 (1)	76 (1)	74 (1)	73 (1)	73 (2)	70 (2)	66 (5)	63 (8)	0 (70)

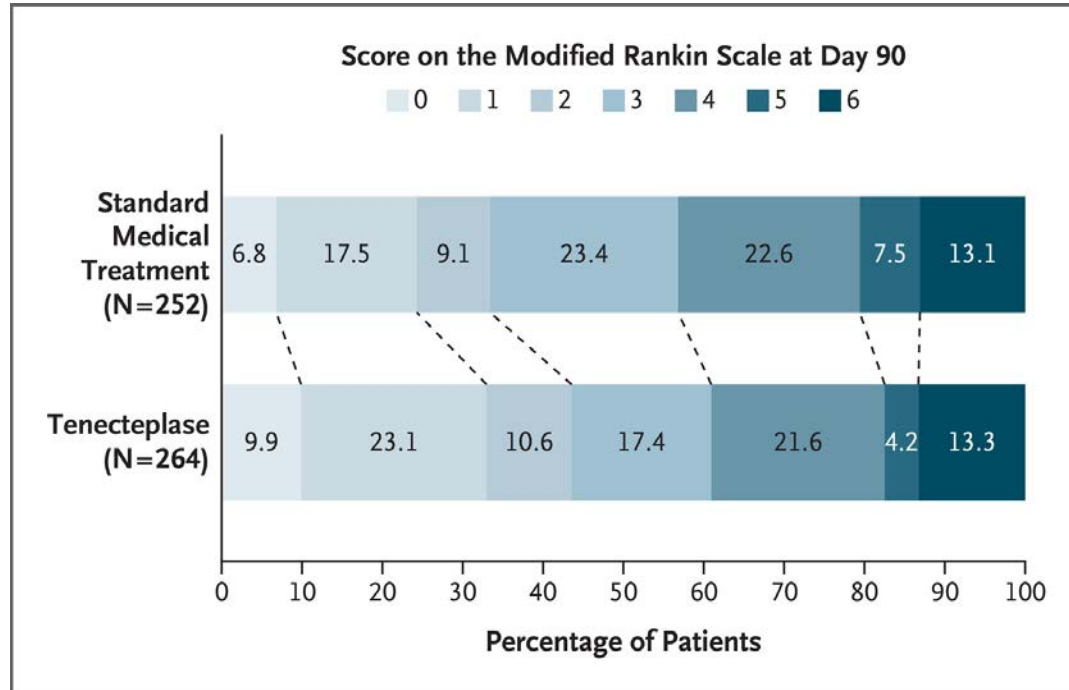
Thomalla G, Fiehler J, Subtil F, Bonekamp S, Aamodt AH, et al ischaemic stroke with established large infarct (TENSION): 12-month outcomes of a multicentre, open-label, randomised trial. *Lancet Neurol.* 2024 Sep;23(9):883-892.

# Pooled 90-day modified Rankin Scale outcomes from RESCUE-Japan-LIMIT, ANGEL-ASPECT, SELECT2, TESLA, TENSION, and LASTE. EVT, endovascular thrombectomy; MM, medical management.



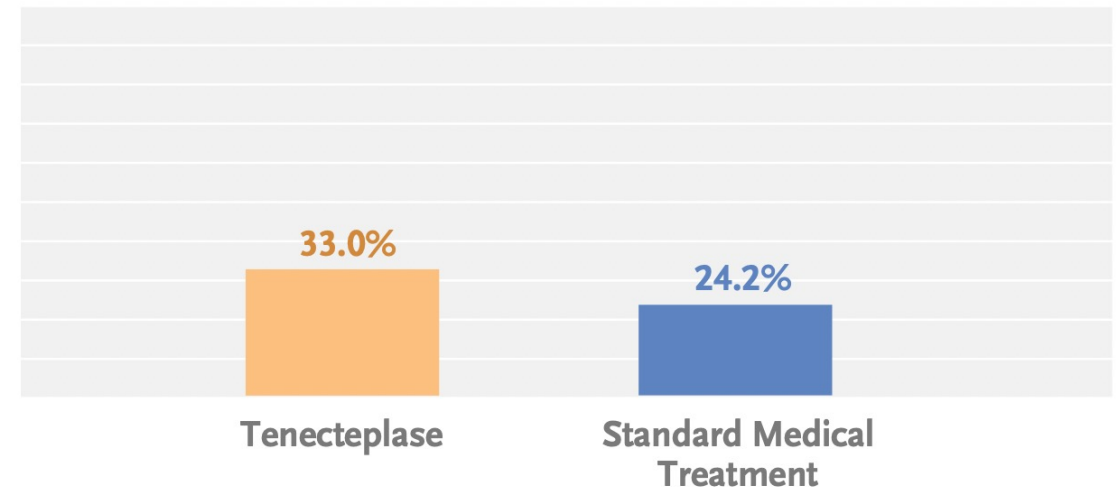
# Hva om ikke trombektomi er tilgjengelig?

Trombolyse med tenecteplase nyttig opp til 24 timer ved storkarokklusjoner



**Absence of Disability**  
(modified Rankin scale score of 0 or 1 at 90 days)

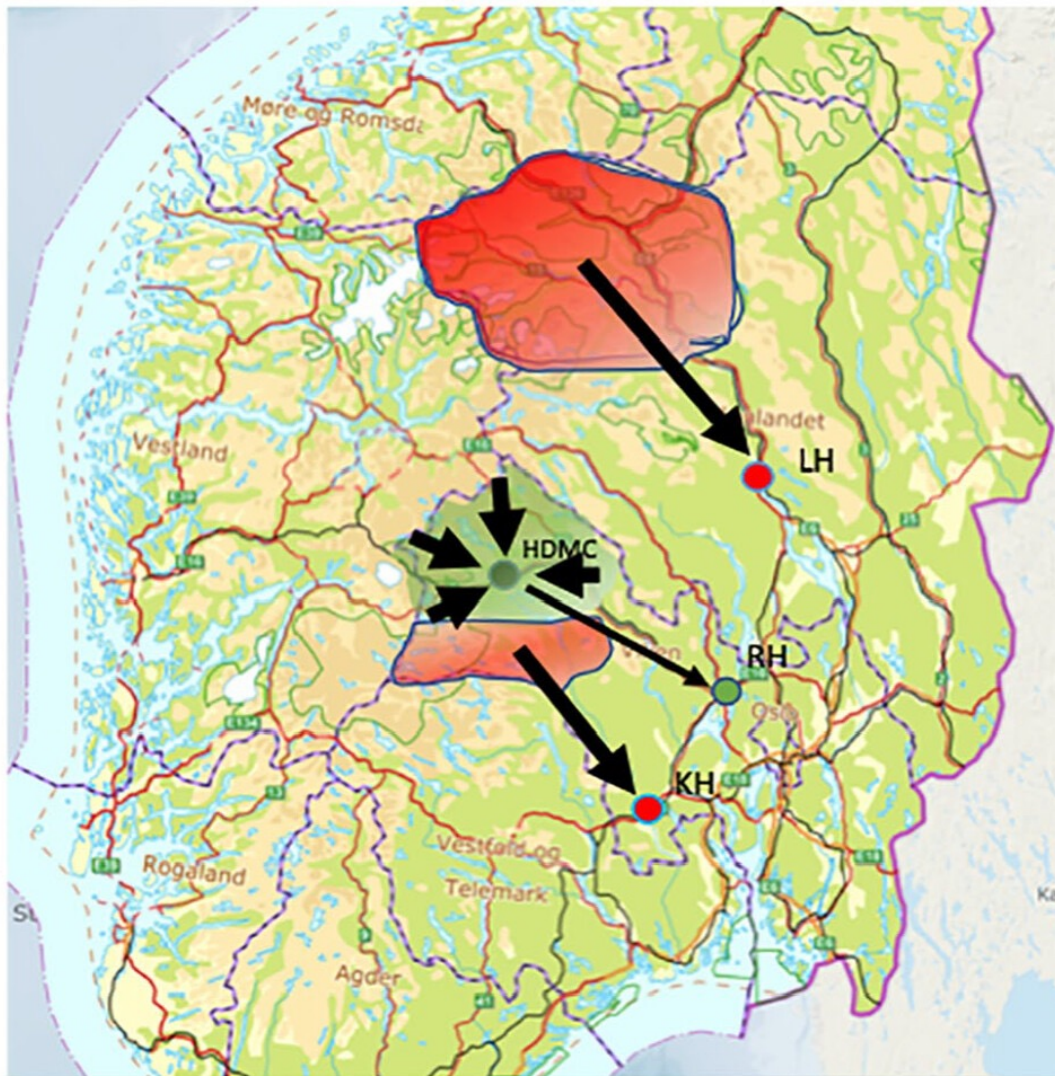
Relative rate, 1.37 (95% CI, 1.04–1.81; P=0.03)





# Akutt slagdiagnostikk utenfor sykehus

# Desentralisert CT-diagnostikk





## Prehospital computed tomography in a rural district for rapid diagnosis and treatment of stroke

This study aimed to compare a new model of stationary CT scanning and thrombolytic treatment in rural stroke setting compared to standard of care.

### Methods



#### Intervention:

- Rural CT (n=86)



#### Control:

- Standard care (n=69)



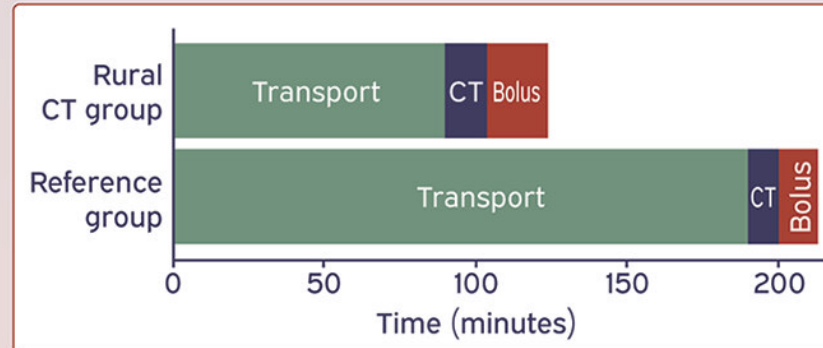
#### Outcomes:

Time from onset of symptoms to CT scanning and thrombolytic treatment

### Results

↓ **Time to rural CT**  
(by 147 minutes,  $p < 0.05$ )

↓ **Time to rural bolus of alteplase**  
(by 89 minutes,  $p < 0.05$ )



### Conclusion

Rural CT scanning may effectively reduce time from onset of stroke symptoms to thrombolytic treatment and the involvement of paramedics seems promising.



# CT i ambulanse



# Simuleringstrening





# Hjerneovervåking

Vitale parametre, **kontinuerlig** monitorering  
BT, EKG, pulsoksymetri, temperatur,  
respirasjonsfrekvens,  
blodgassanalyser; syre-basestatus,  
glukose, elektrolytter, væskebalanse



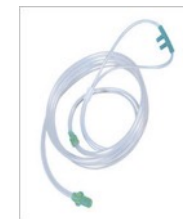
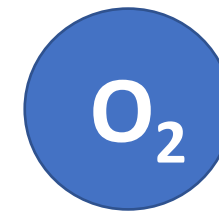
GCS

NIHSS



Lyske (etter trombektomi)

Mulighet for Optiflow for O<sub>2</sub>-tilførsel  
ved moderat respirasjonssvik samt  
intermitterende non-invasiv  
maskeventilasjon



Triplex halskar, TCD  
mikroembolideteksjon



Kort vei til CT / CTA / MR



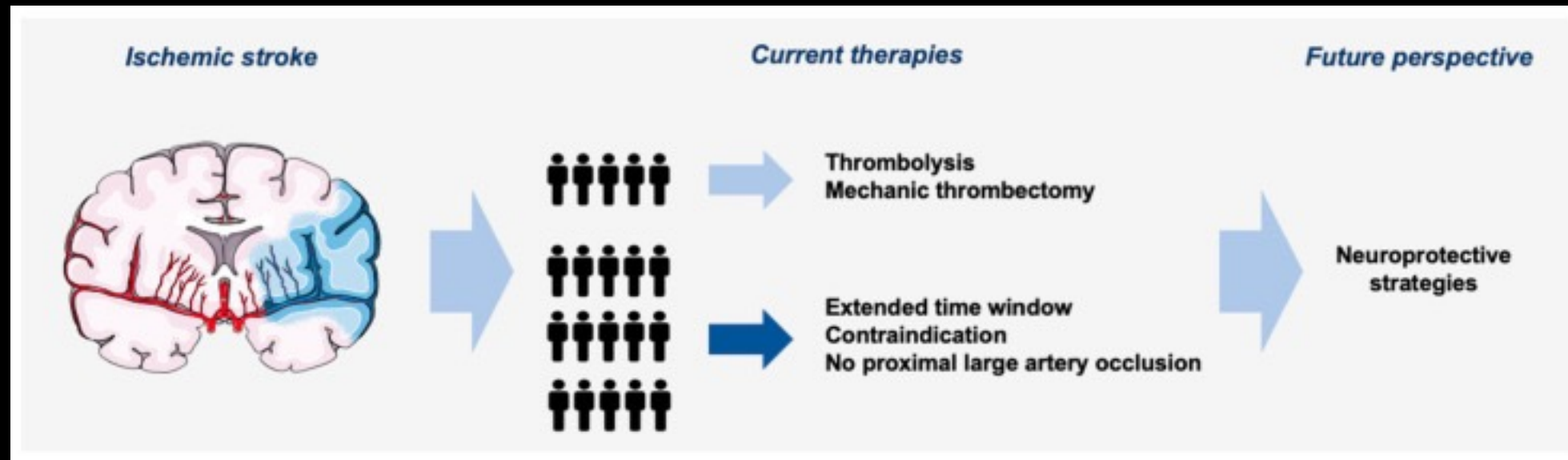


# Neuroproteksjon

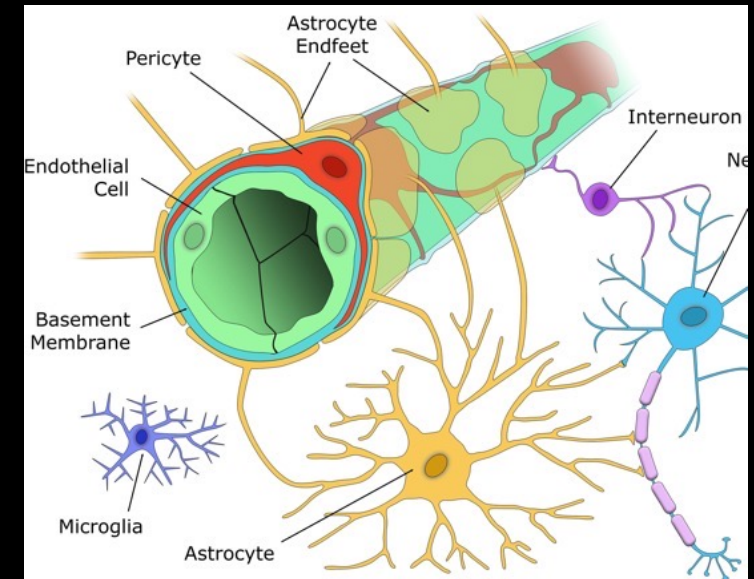
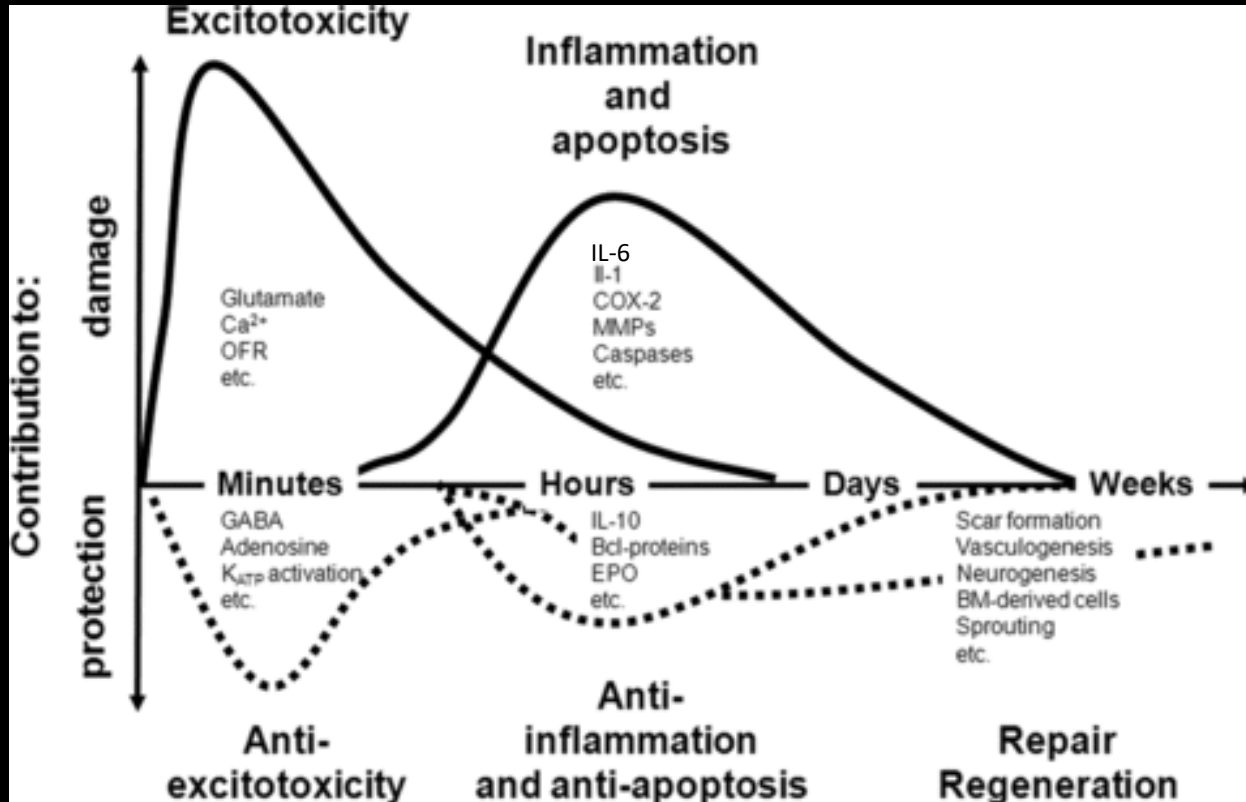


# Hva er rasjonale for nevroproteksjonsbehandling?

- Til tross for god behandling er det over halvparten som ikke oppnår et godt resultat



# Surstoffmangel i hjernein utløser komplekse mekanismer som gir skade av hjerneceller.



cytoprotection



# Nevroproteksjonsæra etter etableringen av trombektomi

**Integrere nevroproteksjon med blodproppløsende behandling**

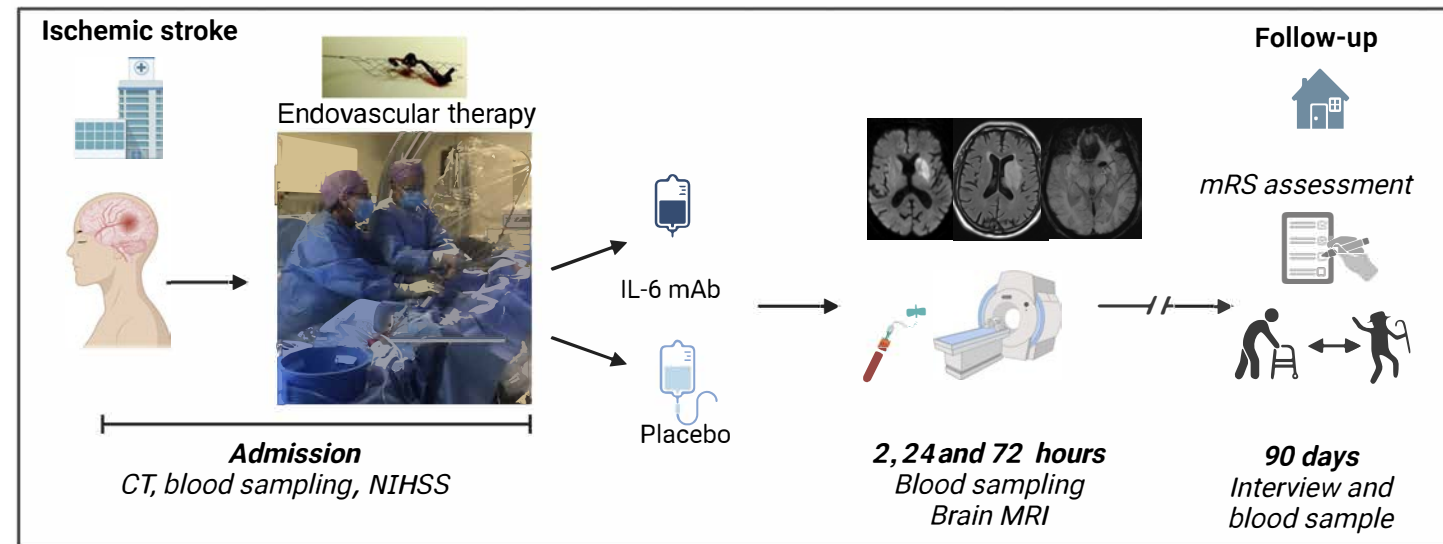
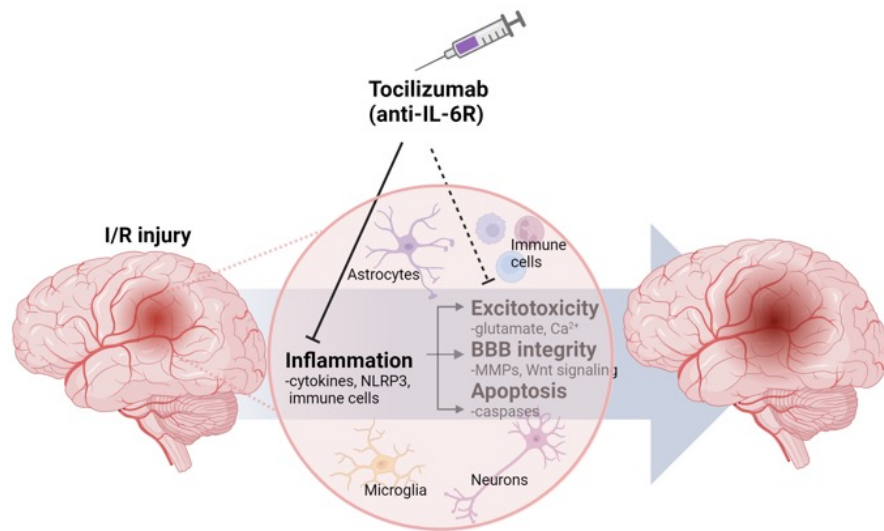
**Forlenge tidsvindu**

**Forbedre resultatet**

**Øke andelen som kan få effektiv behandling**

**En rekke mekanismer er mulig å påvirke med medikamenter**

# Ny studie ledet fra OUS med nevroproteksjonsbehandling: Targeting neuroinflammation in acute ischemic stroke: A randomised placebo- controlled, double-blind trial of IL-6 receptor inhibition with tocilizumab (ILLUMINATE)



# Slagenhet



Utredning

behandling

rehabilitering



# Rehabilitering – fokus på å trene opp funksjon som er blitt rammet

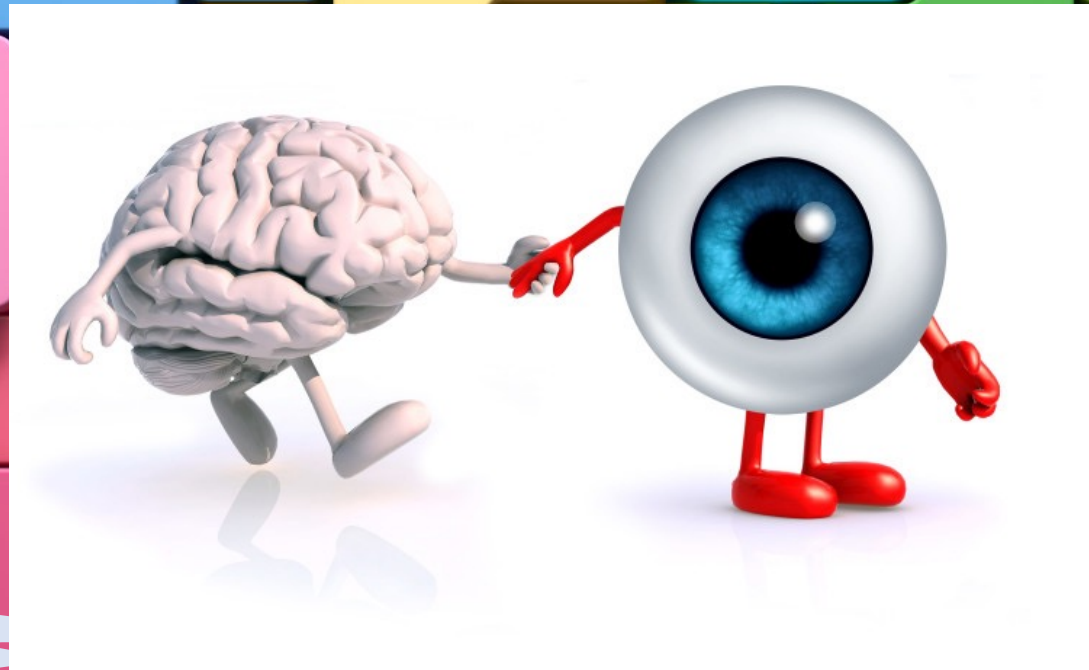


# Språkvansker og talevansker



- **Vurdering av pasienter med funksjonshemmende hørselstap ved øre-/nese-/halslege**
- **Screening for språkvansker av alle pasienter med slag i dominant hemisfære, kartlegging av språk- og talefunksjon**
- **Språktrening**
- **Opplæring i individuelt tilpassede kommunikasjonsstrategier og vurdering av kommunikasjons hjelpemidler hos slagrammede med store kommunikasjonsvansker**
- **Intensiv språktrening i kronisk fase hos slagrammede med språkvansker**
- **Rehabilitering for slagrammede med dysartri**





# Synsvansker ved hjerneslag

OVERSETT

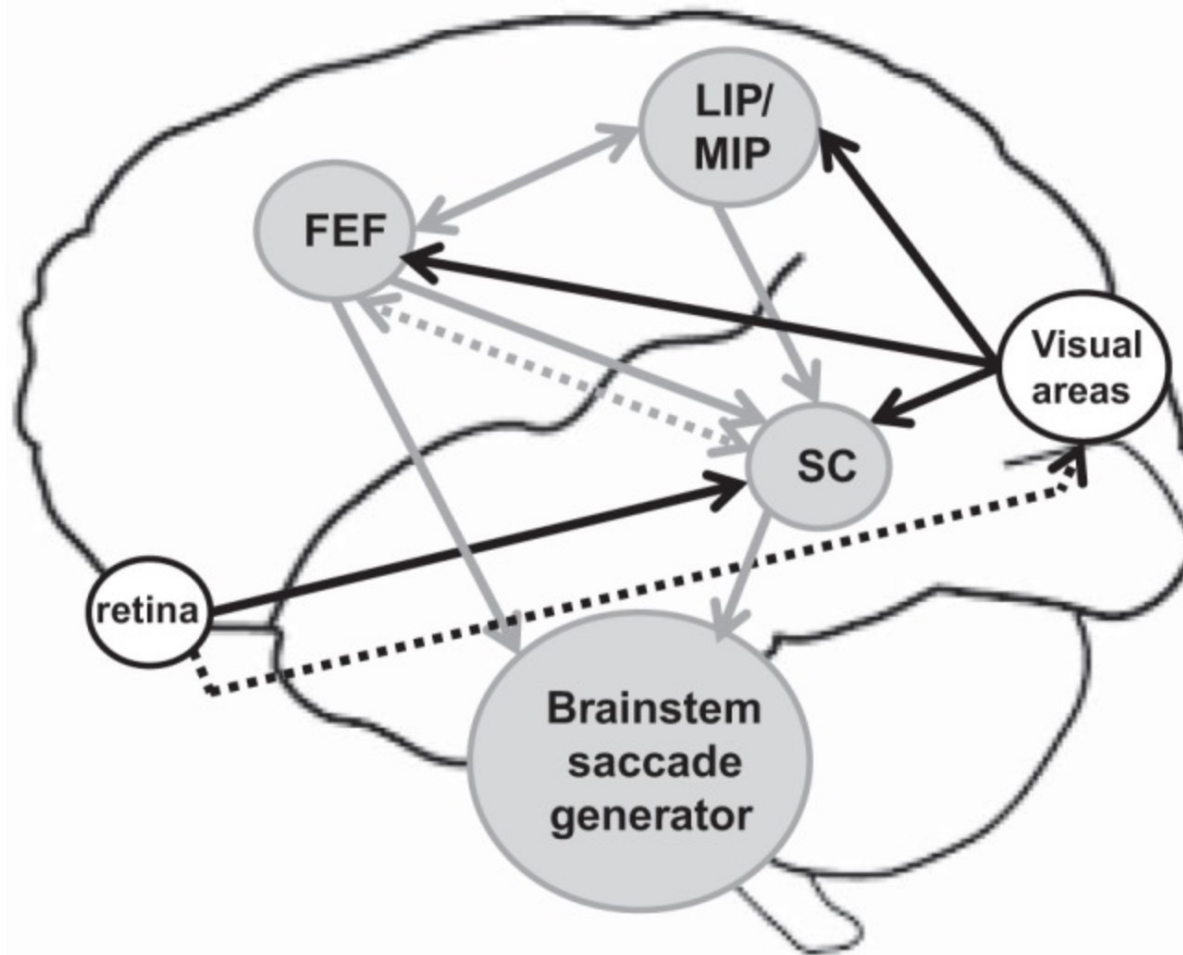
UNDERDIAGNOSTISERT

UNDERBEHANDLET





# Synsbaner



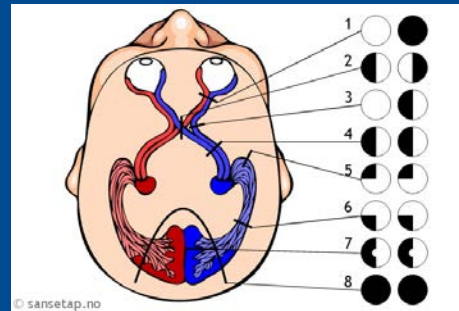
FEF – frontal eye field  
LIP/MIP - lateral and medial  
intraparietal cortex  
SC – superior colliculus

# Hvilke synsskader forekommer etter hjerneslag?

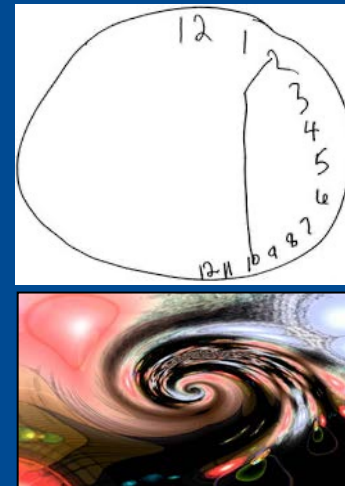
Svekket sentralsyn



synsfeltutfall



Visuell oppmerksomhet, persepsjonsforstyrrelser



øyemuskelammelser



# Hvor vanlig er synsskader etter hjerneslag?

- 60% har synsforstyrrelser (6000 hvert år i Norge)
- 30 000 nordmenn lever med synsskader etter hjerneslag
- Pasienten ofte ikke klar over synsforstyrrelsene
- Kan tolkes som kognitiv svikt, kommunikasjonsvansker eller som motoriske vansker
- Påvirker hverdagslivet og funksjonsevnen
- Økt risiko for fall, redusert effekt av rehabilitering, livskvalitet, ADL, psykisk belastning





# Hvordan skal vi oppdage synsvanskene i større grad i slagenhetene?

- Alle slagpasienter bør screenes for synsvansker
- Spør pasienten om synsvansker og om tidligere oftalmologisk sykehistorie
- Gjør de aktuelle testene i NIHSS grundig!
- Gjør utvidet klinisk undersøkelse:
- Slagsykepleier vurderer synsvansker, neglekt
- Ergoterapeuten kartlegger ekstra visuell oppmerksomhet med klokketest, hukommelsestester
- Henvis til øyelege og ortoptist tidlig



Vision Impairment Screening Assessment  
VISA



H	O	X
M	T	V
I	U	W



# Henvisning til synsrehabilitering

- Lokale ressurser der det er tilgjengelig

Klikk for å gå fremover – hold for å se logg id  
Synshemmedes organisasjon

Øyehelse og synshemninger

Råd, tips og rettigheter

Hjelpemidler og produkter

**Tilbud, kurs og arrangementer**

Universell utforming

Medlemskap

Om Blindeforbundet

Fylkeslag

Støtt Blindeforbundet

For bedrifter

← [Tilbud, kurs og arrangementer](#)

## Syn- og mestringssentrene

Norges Blindeforbund driver tre syn- og mestringsentre. Her får du møte andre synshemmede i trygge omgivelser, samt omsorgsfulle medarbeidere med bred faglig kompetanse.

→ [Hurdal syn- og mestringscenter](#)

→ [Evenes syn- og mestringscenter](#)

→ [Solvik syn- og mestringscenter](#)

→ [Hønen gård bo- og mestringscenter](#)

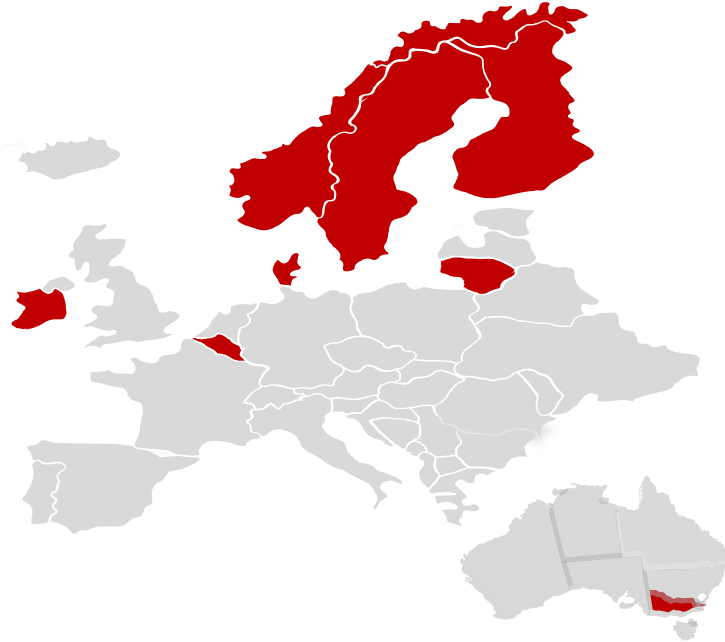
# Europeisk retningslinje for synsrehab ved hjerneslag publiseres i november

- Klare råd
  - screening av alle med akutt slag
  - henvisning til synsspesialist
  - synsrehabilitering





# TenCRAOS



## TENECTEPLASE IN CENTRAL RETINAL ARTERY OCCLUSION STUDY (TenCRAOS):

A Prospective, randomised-controlled, double-dummy, double-blind phase 3 multi-centre trial of TNK 0.25 mg/kg + placebo vs. ASA + placebo (2 arms with 1:1 block randomisation)



**Ischemic stroke is defined as an «episode of neurological dysfunction caused by focal cerebral, spinal or retinal infarction»**

C.R.A.O.

- Stroke emergency – Time is Brain
- Ophthalmologic emergency – Time Is Vision
- High risk of permanent blindness without prompt revascularization
- No evidence-based treatment option

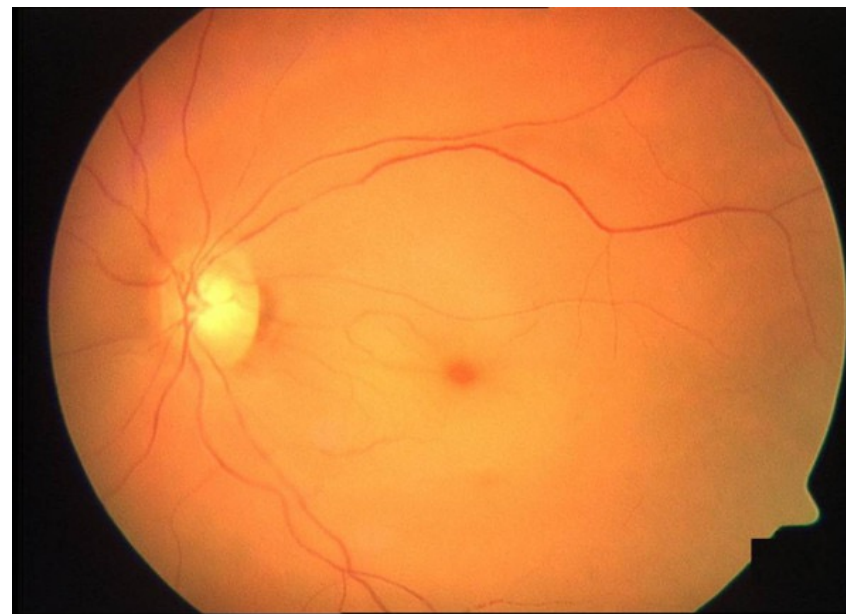
## **An Updated Definition of Stroke for the 21st Century**

### **A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association**

Ralph L. Sacco , Scott E. Kasner, Joseph P. Broderick, Louis R. Caplan, J.J. (Buddy) Connors, Antonio Culebras, Mitchell S.V. Elkind, Mary G. George, Allen D. Hamdan, ... [See all authors](#) 

and on behalf of the American Heart Association Stroke Council, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Epidemiology and Prevention, Council on Peripheral Vascular Disease, and Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism

Originally published 7 May 2013 | <https://doi.org/10.1161/STR.0b013e318296aeca> | Stroke. 2013;44:2064–2089



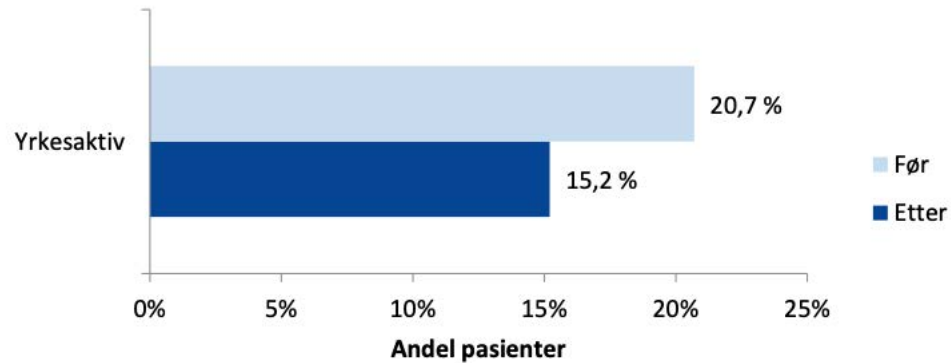
# Livet etter hjerneslaget



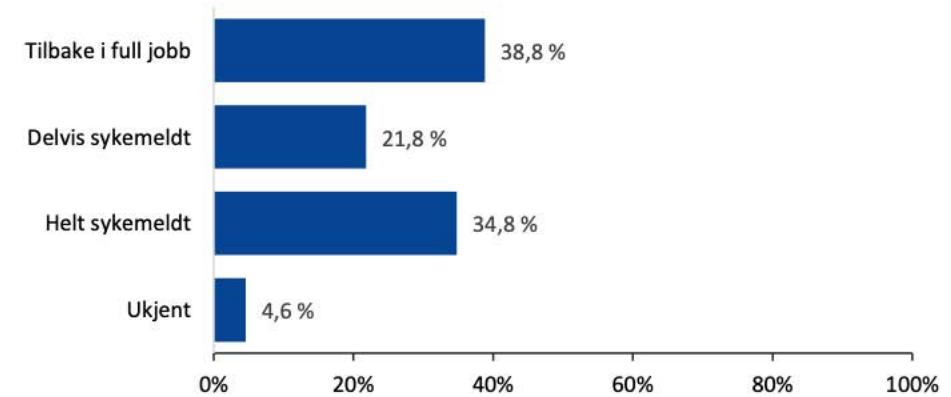


# Tilbake i jobb etter hjerneslaget

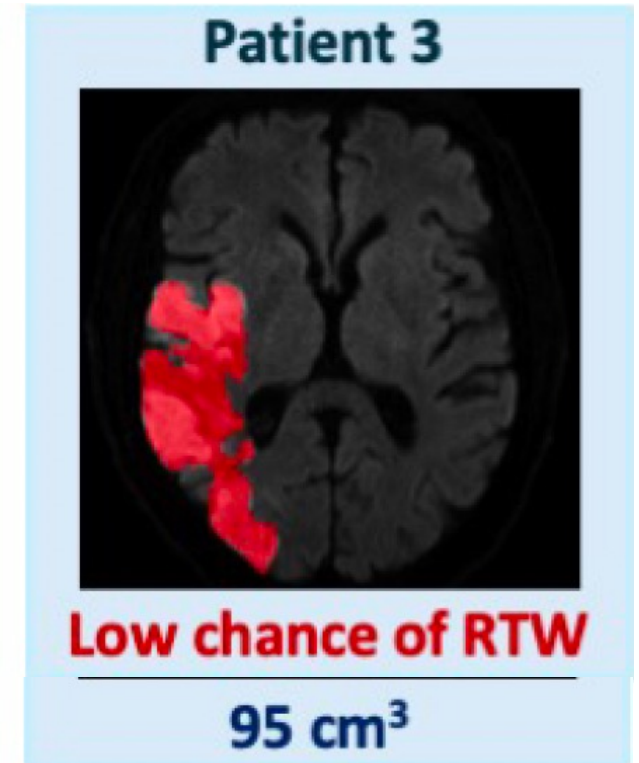
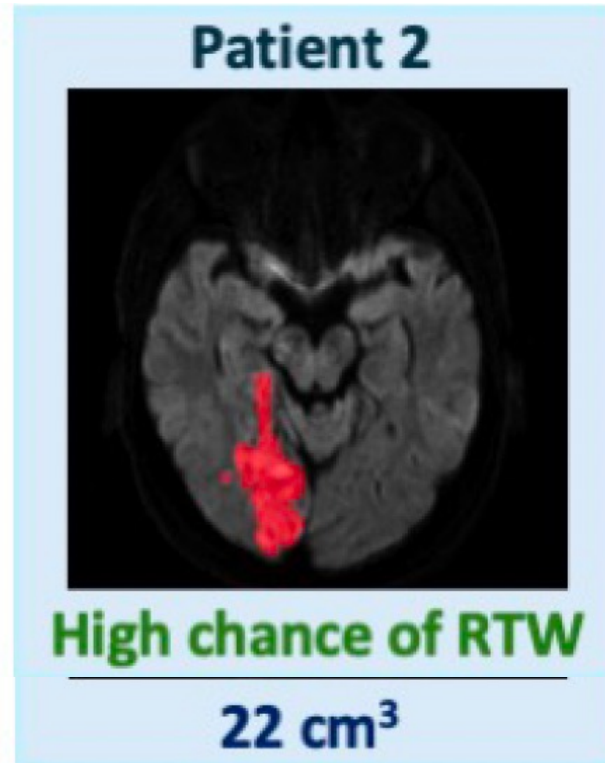
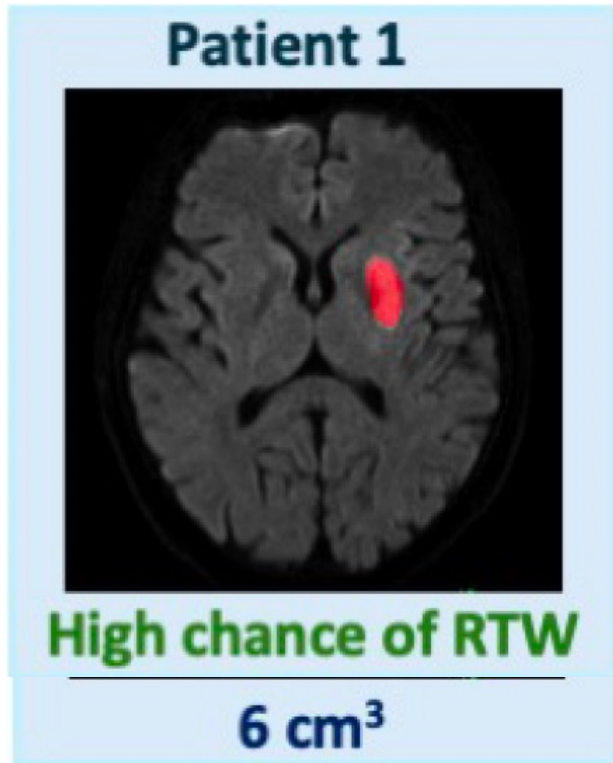
Figur 75: Yrkesdeltakelse før innleggelse og 3 måneder etter hjerneslaget (N=5538)



Figur 76: Jobbstatus 3 måneder etter hjerneslaget for de som er yrkesaktive etter hjerneslaget (N=843)



# Hvordan går det på sikt? Størrelsen på hjerneslaget har stor betydning for mulighetene til å komme tilbake i jobb



We aimed to describe long-term reintegration and their association with health-related quality of life (HRQoL) after endovascular thrombectomy (EVT).

### Methods



Single-center prospective cohort



Consecutive LVO stroke patients undergoing EVT (n = 404)



12 month follow-up



Living status  
Occupational status  
HRQoL

### Results



**54.8%**  
home reintegration  
(20% with nursing care)



**45.6%**  
return to work



Home and workforce reintegration are associated with better HRQoL

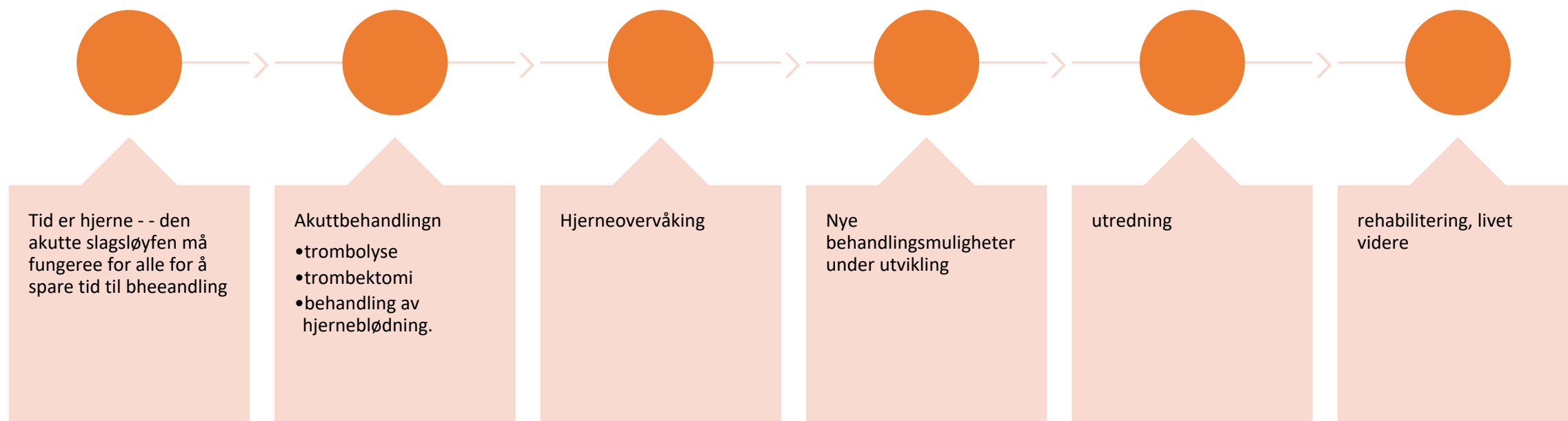
### Conclusion

Only half of patients undergoing EVT return to home and workplace.

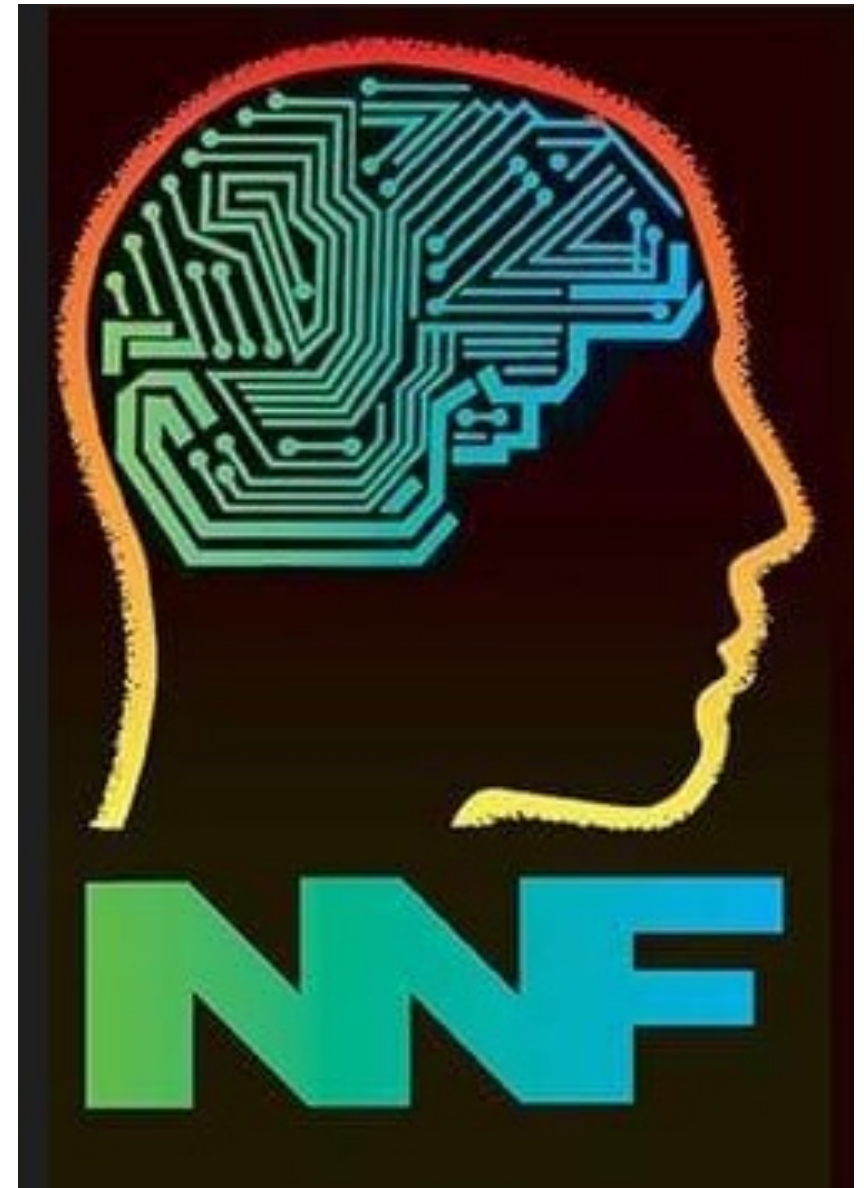
Ongoing support is needed to improve reintegration and HRQoL.



# Konklusjon



**Velkommen til åpent  
møte  
under  
Hjerneuken  
21. november kl 18-20  
i Rødt auditorium  
på Rikshospitalet !**





**Takk for oppmerksomheten!**

