

# Tidlige CT-forandringer ved akutt hjerneinfarkt

Formålet med undersøkelsen var å vurdere kliniske funn hos pasienter med hjerneslag og sammenholde disse med funn ved cerebral computertomografi (CT) innen seks timer etter sykdomsstart.

42 pasienter med kliniske funn på lesjon i a. cerebri medias forsyningsområde ble tallmessig beskrevet ut ifra Scandinavian Stroke Scale Score (SSS-skåre). Cerebral CT ble på en standardisert måte vurdert av en nevroradiolog.

De kliniske funn samsvarte ikke med funn av tidlige infarkt tegn. Pasienter med flere tidlige infarkt tegn ved CT var klinisk dårligere enn de med få eller ingen infarkt tegn. Hypodensitet i mer enn 1/3 av a. cerebri medias forsyningsområde var det isolerte infarkt tegnet som var sterkest knyttet til dårlig SSS-skåre. Det hyppigste tidlige infarkt tegnet radiologisk var hypodensitet i insula.

Kliniske funn gir ikke sikker informasjon om den iskemiske skade i akuttfasen av akutt hjerneslag. CT gir sikker informasjon først ved opptreden av tidlige infarkt tegn.

Korrekt akuttbehandling av pasienter med akutt hjerneslag forutsetter bildediagnostisk fremstilling av hjernen for å skille mellom infarkt og blødning og for om mulig å se lokalisasjonen og utbredelsen av den iskemiske lesjonen. Hvis pasienten kan komme til sykehuset innen tre timer fra sykdomsstart, tilbyr noen sykehusavdelinger trombolytisk behandling ved akutt hjerneinfarkt (1). Ved innleggelse blir derfor hurtig undersøkelse og diagnostikk viktig. Indikasjonen for trombolytisk behandling er basert på funn ved klinisk undersøkelse og cerebral CT. Det er da nødvendig å vite hva pasientens kliniske bilde kan si oss om sykdomsprosessen og dens alvorlighetsgrad, og hvor mye informasjon cerebral CT kan gi i tidlig fase. CT gir mer informasjon enn bare å utelukke blødning (2), men informasjonsmengden i denne undersøkelsen underestimeres ofte (3).

Vi ønsket å undersøke i hvilken grad kliniske funn samsvarer med røntgenologisk tidlige infarkt tegn ved akutt hjerneinfarkt.

## Materiale og metode

Fra mai 1998 til mai 2000 ble 42 pasienter (26 menn) med median alder 74,5 år (spredning 54–91 år) med et klinisk bilde forenlig

---

Julie Hordnes

juda@haukeland.no

Lars Thomassen

Ulrike Waje-Andreassen

Nevrologisk avdeling

Alf Inge Smievoll

Nevroradiologisk seksjon

Radiologisk avdeling

Haukeland Sykehus

5021 Bergen

---

Hordnes J, Thomassen L, Waje-Andreassen U, Smievoll AI.

## Early CT signs in patients with acute cerebral infarction.

Tidsskr Nor Lægeforen 2001; 121: 2147–9.

**Background.** The aim of this study was to evaluate neurological clinical findings and cerebral computed tomography (CT) findings in patients with acute stroke within six hours after stroke onset.

**Material and methods.** 42 patients with presumed stroke in the middle cerebral artery territory were clinically assessed with the Scandinavian Stroke Scale Score. CT scans were assessed in a standardized manner by one neuroradiologist.

**Results.** The clinical deficit did not forecast the CT findings. Patients with several early CT signs of ischaemia, and especially those with hypodensity in less than one third of the middle cerebral artery area had lower clinical scores than patients with fewer signs. Hypodensity in the insular region was the overall most frequent finding.

**Interpretation.** Clinical findings do not give definite information about the ischaemic damage in the acute phase of cerebral infarction. CT scans may give valuable information primarily when there are positive findings.

---

med infarkt i a. cerebri medias forsyningsområde inkludert i studien. 28 av pasientene var meldt via akutt medisinsk kommando-sentral som mulige trombolyssekandidater. Det kliniske bildet ble vurdert ved bruk av Scandinavian Stroke Scale (SSS). Skalaen er 0–58, hvor SSS-skåre 0 er en pasient som ikke er vekkbare, ikke orientert, med komplett afasi, blikkparese og hemiparalyse. Den kliniske vurdering ble gjort av nevrologisk forvakt som sammen med sykepleier skåret pasienten (4). I noen tilfeller skåret erfarne slagsykepleier pasienten alene. Hvis pasientene ble ufullstendig skåret i akuttfasen, ble de fullstendig skåret av to overleger i nevrologi basert på nøyaktige kliniske opplysninger i inkomstjournalen. Overlegene var blindet for hverandres vurderinger. Ved en divergens i SSS-skåre på > 3 poeng ble skåringen fastsatt etter ny gjennomgang av primærjournal og diskusjon.

Pasientene ble inndelt i kliniske grupper: alvorlig slag (SSS-skåre 0–20), middels alvorlig slag (SSS-skåre 21–40) og lett slag (SSS-skåre 41–58). Pasienter som viste seg å ha et transitorisk iskemisk attack (TIA) ble ekskludert.

Alle pasientene ble undersøkt med cerebral CT innen seks timer etter sykdomsstart. CT ble tatt uten kontrast med 5 mm tykke aksiale snitt basalt og med 10 mm tykke snitt i resten av hjernen. Nevroradiolog ble informert om de kliniske funn og vurderte bildene med henblikk på tidlige infarktforandringer (tab 1).

Med utgangspunkt i pasientens SSS-skåre vurderte vi om pasienter med alvorlig, middels alvorlig eller lett slag, hadde forskjellig hyppighet av de forskjellige CT-tegn. Med utgangspunkt i cerebral CT vurderte vi om antall eller type tidlige infarkt tegn ved CT var relatert til pasientens SSS-skåre. Hyperdens a. cerebri media ble her sett i sammenheng med andre tidlige infarkt tegn. Med utgangspunkt i pasienter med samme kliniske alvorlighetsgrad og samme undersøkelsestidspunkt for CT vurderte vi om cerebral CT viste samme antall tidlige infarkt tegn.

## Resultater

Pasientene hadde en median SSS-skåre på 26. 17 pasienter hadde alvorlig slag (median SSS-skåre 10), 14 middels alvorlig slag (median SSS-skåre 30) og 11 pasienter hadde et lett slag (median SSS-skår 46). Ti pasienter ble tilleggs skåret av to overleger. Hos fire pasienter divergerte SSS-skåre satt av overlegene med mer enn tre poeng (henholdsvis 4, 5, 6 og 9 poeng). Hos en pasient medførte divergens at pasienten kom enten i gruppen middels alvorlig slag eller i gruppen lett slag.

13 pasienter hadde et høyre hemisfære-infarkt og 29 hadde et venstre hemisfære-infarkt. I gruppen med alvorlig sykdom hadde to av 17 et høyre hemisfære-infarkt. Gjennomsnittlig tid fra sykdomsstart til CT-undersøkelse i de tre gruppene var henholdsvis 155, 163 og 194 minutter. De tre gruppene hadde forskjellig hyppighet av tidlige infarkt tegn (tab 2). Alle funn hadde avtakende hyppighet ved lettere kliniske funn, bortsett fra at hypodensitet/ødem i > 1/3 av a. cerebri medias forsyningsområde var litt hyppigere i gruppen av pasienter med middels alvorlige kliniske funn enn i gruppen med alvorlige kliniske funn. Cerebral CT viste ett eller flere tidlige infarkt tegn hos 15 av 28 pasienter (54%) undersøkt 0–3 timer etter sykdomsstart og hos åtte av 14 (57%) undersøkt 3–6 timer etter sykdomsstart.

Tabell 3 viser den gjennomsnittlige SSS-skåre hos pasienter med de forskjellige tid-

**Tabell 1** Karakteristiske tidlige funn ved cerebral CT hos pasienter med infarkt i mediakretsløpet

Hyperdens a. cerebri media
Hypodensitet i caput av nucleus caudatus
Hypodensitet i nucleus lentiforme
Hypodensitet i insula/utvisking av grensen mellom grå og hvit substans i insula
Hypodensitet/ødem i mer enn 1/3 av a. cerebri medias forsyningsområde

**Tabell 2** Prosentvis forekomst av tidlige infarkt tegn i pasientgruppene med alvorlig, middels alvorlig og lett slag

	SSS-skåre <sup>1</sup>	SSS-skåre	SSS-skåre
	0–20 (%)	21–40 (%)	41–58 (%)
Hyperdens a. cerebri media	41	36	18
Hypodens caudatus	29	29	18
Hypodens lentiforme	47	36	27
Hypodens insula	65	29	27
Hypodensitet i > 1/3 av media	24	29	0

<sup>1</sup> Scandinavian Stroke Scale Score

lige infarkt tegn. Det var ingen signifikant forskjell i gjennomsnittlig SSS-skåre mellom pasientene med hyperdens media (SSS-skåre 24) eller uten dette tegnet (SSS-skåre 28) ( $p = 0,4$ ).

23 pasienter (55%) hadde ett eller flere tidlige infarkt tegn ved CT (medregnet hyperdens media) og en gjennomsnittlig SSS-skåre på 23. 19 pasienter uten tidlige infarkt tegn hadde en gjennomsnittlig SSS-skåre på 31 ( $p = 0,7$ ). Hypodensitet i > 1/3 av a. cerebri medias forsyningsområde var det isolerte infarkt tegnet som var klarest knyttet til alvorlige kliniske funn.

Ved hypodensitet i både nucleus cauda-

tus, lentiforme og insula var det hyperdens media hos seks av åtte pasienter (75%). Fire av 13 pasienter (31%) med hyperdens media hadde hypodensitet i > 1/3 av a. cerebri medias forsyningsområde, mens fire av 29 pasienter (14%) uten hyperdens media hadde slike forandringer.

Hos pasienter med alvorlig slag (SSS-skåre 8) varierte antallet tidlige infarkt tegn mellom null og fem. Hos to pasienter med lett slag (SSS-skåre 42 og 46 og CT 322 og 324 minutter etter sykdomsstart) hadde én pasient fire tidlige infarkt tegn og én ingen. Hos to pasienter med alvorlig slag (SSS-skåre 8 og 10 og CT 120 og 130 minutter etter syk-

domsstart) hadde én pasient fem tidlige infarkt tegn og én ett. Hos to pasienter med alvorlig slag og CT to timer etter sykdomsstart hadde den ene ikke infarkt tegn mens den andre hadde fire (fig 1).

## Diskusjon

Vår studie indikerer at klinisk undersøkelse er utilstrekkelig for å vurdere iskemisk skadegrad og at det er liten sammenheng mellom kliniske funn og CT-funn i tidlig fase av akutt hjerneinfarkt.

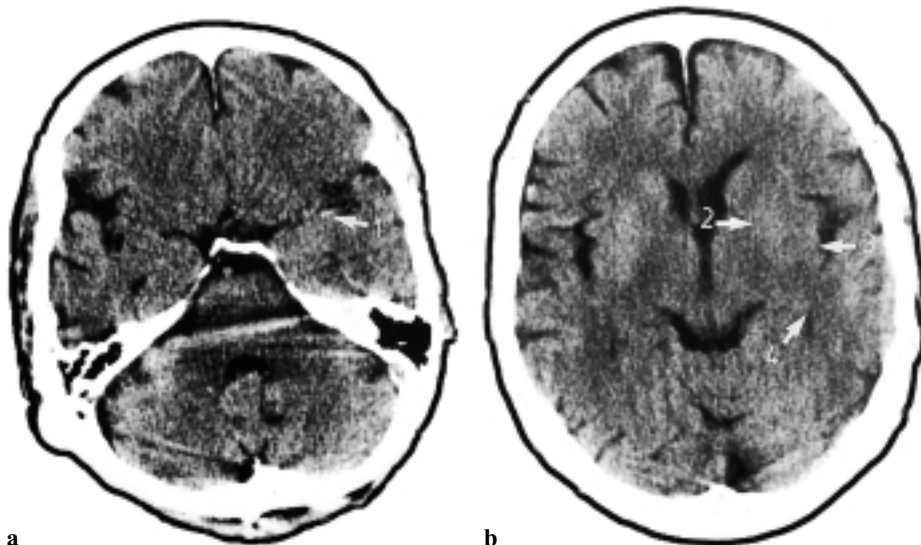
Pasientene ble inndelt etter SSS-skåre i alvorlig, middels alvorlig eller lett hjerne- slag. En tilsvarende gruppering er benyttet tidligere (5, 6). En supplerende klinisk skåring basert på innkomstjournal og delvis utført skåringsskjema ble gjort hos ti pasienter. En tilsvarende metode er også benyttet tidligere med stor grad av reliabilitet (7). I vår studie skåret overlegene sammenfallende hos seks pasienter, med lav divergens hos tre pasienter, og med en divergens som gav plassering i forskjellige slaggrupper hos kun en pasient. Etter gjennomgang og diskusjon ble denne pasienten plassert i gruppen lett slag. Vi valgte i vår studie en streng definisjon (SSS-skåre  $\geq 3$ ) på divergens, selv om andre (5) har benyttet høyere verdier (SSS-skåre 5 og 10) som uttrykk for forskjell i klinisk status.

Inndelingen etter SSS-skåre kan gi et misvisende bilde av slagets alvorlighetsgrad. Pasienter med klinisk totalt mediainfarkt i venstre hemisfære vil gjennomgående ha lavere SSS-skåre enn de med tilsvarende infarkt i høyre hemisfære fordi skalaen registrerer afasi (venstre hemisfære), men ikke neglektfenomener (høyre hemisfære). Våre pasienter med alvorlig slag (SSS-skåre 0–20) er hovedsakelig venstresidige mediainfarkter (15 av 17 pasienter), og gir et representativt bilde av en større hjerneskade.

De tidlige infarkt tegn var hyppigst til stede i gruppen med alvorlig slag, og ved lett slag hadde pasientene færre tidlige infarkt tegn. Hypodensitet i > 1/3 av a. cerebri medias forsyningsområde ble derimot funnet hyppigere ved middels alvorlig slag enn ved alvorlig slag, men vi oppfatter dette som en tilfeldighet.

Vi fant færre infarkt tegn i tidlig (0–3 timer) enn i sen (3–6 timer) fase. Allikevel var pasientene som kom tidlig til CT, dårligere klinisk enn de som kom sent. Årsaken er sannsynligvis at tid er en viktigere faktor enn kliniske utfall for utvikling av tidlige infarkt tegn ved CT.

I vår studie valgte vi å basere konklusjonene på CT-beskrivelser fra én nevroradiolog fordi dette gjenspeiler klinisk praksis. Varierende bilde kvalitet på CT og subjektiv vurdering av tidlige infarkt forandringer kan imidlertid vanskeliggjøre sikre konklusjoner. En studie har for eksempel vist at hypodensitet i > 1/3 av a. cerebri medias forsyningsområde vurdert av tre nevroradiologer har en sensitivitet på 60–85% (8). For å



**Figur 1** Tidlige infarkt tegn ved cerebral CT. a) 1→ hyperdens a. cerebri media i fissura Sylvii i venstre hemisfære. b) 2→ hypodensitet i store deler av nucleus caudatus. 3→ hypodensitet i insula/utvisking av grensen mellom grå og hvit substans i insula. 4→ hypodensitet i bakre deler av a. cerebri medias forsyningsområde



## Summaries in English

- 2143** Friis P, Gjestvang FT, Fausa D, Kåss B  
**Trombotic or embolic stroke?**
- 2147** Hordnes J, Thomassen L, Waje-Andreassen U, Smievoll AI  
**Early CT signs in patients with acute cerebral infarction**
- 2152** Afset JE, Mæland JA  
**Erythromycin and ciprofloxacin resistance in *Campylobacter jejuni* isolated in Sør-Trøndelag County, Norway**
- 2155** Skaug K, Mørkve O, Gulsvik A  
**Immediate hospital management of patients with obstructive lung disease**
- 2159** Mellgren SI, Omdal R, Fosse E, Skjesol A, Göransson L, Lindal S  
**Skin biopsy for analysis of intraepidermal nerve fibres**
- 2162** Hagen EM, Farbu E, Bindoff L  
**Acute dystonia caused by metoclopramide**
- 2164** Fredheim K, Rosenvinge JH, Holte A  
**Psychological treatment of cancer. A review of controlled studies from 1992–2000**
- 2169** Bjorvatn B, Holsten F, Skeidsvoll H  
**Periodic limb movement disorder – can and should it be treated?**
- 2175** Drivenes K  
**Reduction in the use of habit-forming medication in Vest-Agder**
- 2179** Tanum G, Olsen DR, Grøttum K, Mjåland S, Kvaløy S, Jetne V, Kvinnsland S  
**The radiotherapy satellite in Kristiansand: a model for Norwegian university hospitals?**

**Tabell 3** Gjennomsnittlig SSS-skåre og antall pasienter med tidlige infarkt tegn ved cerebral CT

	Antall pasienter	Gjennomsnittlig SSS-skåre <sup>1</sup> (2 SD)
Hyperdens a. cerebri media	13	24 (14)
Hypodensitet i caput av nucleus caudatus	12	26 (13)
Hypodensitet i nucleus lentiforme	17	23 (13)
Hypodensitet i insula	18	20 (13)
Hypodensitet i > 1/3 av media	8	16 (9)

<sup>1</sup> Scandinavian Stroke Scale Score

kunne bruke røntgenologiske funn med større prognostisk sikkerhet er det derfor anbefalt å benytte et standardisert kvantitativt CT-graderingssystem (6).

23 av våre 42 pasienter hadde tidlige infarkt tegn ved CT. I en tidligere studie hadde 22 av 25 pasienter med emboliske mediainfarkt tidlige infarkt tegn ved CT tatt innen 340 minutter (9). Årsaken til denne forskjellen kan være at tidsvinduet i vår studie var noe lengre (360 minutter), at mange av våre pasienter sannsynligvis ikke hadde embolisk infarkt og at det kan være stor heterogenitet i forskjellige pasientmaterialer. En annen studie har vist at tidlige infarkt tegn kan sees hos 56 % ved CT tatt innen fem timer (10).

Vi fant ingen forskjell i SSS-skåre hos de pasientene som hadde hyperdens media og de som ikke hadde dette. Dette funn står i kontrast til en studie som viste at pasientene med dette funn var dårligere initialt enn de uten (11). Forskjellen kan blant annet gjenspeile varierende effektiv kollateralsirkulasjon, falskt positiv hyperdens media (høy hematokritverdi og arteriosklerose) og eventuelt at CT ikke viser den okkluderte artieren. I vår studie var dette tegnet til stede hos om lag en tredel av pasientene, mens hypigeheten av hyperdens media i andre studier er funnet å være 18–26 % (11, 12). Funn av hyperdens media ved CT har en sensitivitet på 27 % (13).

Funn av ett eller flere tidlige infarkt tegn ved CT er knyttet til mer alvorlige slag. Dette gjelder særlig hypodensitet i > 1/3 av a. cerebri medias forsyningområde. Hypodensitet i basalgangliene sammen med hyperdens media ble funnet hyppigere enn hypodensitet i > 1/3 av a. cerebri media-området sammen med hyperdens media. Dette kan skyldes bedre kollateralsirkulasjon til kortikalt og subkortikalt vev og at basalgangliene er høyperfusjonsområder og er utsatt for en nær absolutt perfusjonssvikt ved proksimale mediaokklusjoner og at iskemi derfor først kommer til syne her.

Vi har ikke undersøkt den vaskulære okklusjon som er den tilgrunnliggende sykdomsprosess. Å diagnostisere den patologiske blodsirkulasjon er nødvendig hos slagpasienter hvis vi ønsker å forstå pasientens sykdom. Ultralydundersøkelse av halskar og

cerebrale kar har sannsynligvis høyere prognostisk verdi enn CT i akutfasen (14).

### Litteratur

1. Brott T, Bogousslavsky J. Treatment of acute ischemic stroke. *N Engl J Med* 2000; 343: 710–22.
2. Waje-Andreassen U, Thomassen L, Smievoll AI. Tidlige CT-tegn ved akutt cerebral iskemi. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2001; 121: 1591–3.
3. von Kummer R, Hacke W. «Self-fulfilling prophecy» of recognition requires a concept of perception. *Stroke* 2000; 31: 231–2.
4. Berge E, Abdelnoor M, Nakstad PH, Sandset PM. Low molecular-weight heparin versus aspirin in patients with acute ischaemic stroke and atrial fibrillation: a double-blind randomised study. *Lancet* 2000; 355: 1205–10.
5. Jørgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Olsen TS. Acute stroke: prognosis and a prediction of the effect of medical treatment on outcome and health care utilization. The Copenhagen stroke study. *Neurology* 1997; 49: 1335–42.
6. Barber PA, Demchuk AM. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. *Lancet* 2000; 355: 1670–4.
7. Baird AE, Dashe J. Comparison of retrospective and prospective measurements of the national Institutes of Health Stroke Scale. *Cerebrovasc Dis* 2000; 10: 81–2.
8. Marks MP, Holmgren EB. Evaluation of early computed tomographic findings in acute ischemic stroke. *Stroke* 1999; 30: 389–92.
9. Tomura N, Uemura K. Early CT finding in cerebral infarction: obscuration of the lentiform nucleus. *Radiology* 1988; 168: 463–7.
10. Horowitz SH, Zito JL, Donnarumma R, Patel M, Alvir J. Computed tomographic-angiographic findings within the first five hours of cerebral infarction. *Stroke* 1991; 10: 22: 1245–53.
11. Fiorelli M, Toni D. Computed tomography findings in the first few hours of ischemic stroke: implications for the clinician. *J Neurol Sci* 2000; 173: 10–7.
12. Manelf C, Larrue V, von Kummer R, Bozzao L, Ringleb P, Bastianello S et al. Association of hyperdense middle cerebral artery sign with clinical outcome in patients treated with tissue plasminogen activator. *Stroke* 1999; 30: 769–72.
13. Wolpert SM, Bruckmann H. Neuroradiologic evaluation of patients with acute stroke treated with recombinant tissue plasminogen activator. The rt-PA Acute Stroke Study Group. *Am J Neuroradiol* 1993; 14: 3–13.
14. Baracchini C, Manara R, Ermani M, Meneghetti G. The quest for early predictors of stroke evolution: can TCD be a guiding light? *Stroke* 2000; 31: 2942–7.

○