

# Datortomografi vid mindre skalltrauma – nu eller aldrig?

Förr var datortomografi dyrt och svårtillgängligt. Commotio cerebri observerades med kontroller av vakenhet, pupiller, puls och blodtryck på avdelningen. Det fanns prejudicerande ansvarsärenden som sa att patienten måste kontrolleras var 15:e minut. Det fanns sjuksköterskor på avdelningen som sa att var 15:e minut under hela natten är helt omöjligt med en sköterska på 12 patienter. Ska det vara så får doktorn göra kontrollerna själv. I praktiken uppstod en konflikt i diskrepansen mellan vetenskap och verklighet så när alternativet datortomografi med hemgång kom, togs det tacksamt emot av alla inblandade.

AV ANDERS ERIKSSON – ANDERS.J.ERIKSSON@SKANE.SE

ÖVERLÄKARE, SPECIALIST I AKUTSJUKVÅRD OCH ANESTESI. SEKTIONSCHEF, AKUTMOTTAGNINGEN HELSINGBORGS LASARETT

**S**edan dess har antalet datortomografier (DT) vid mindre skalltrauma exploderat vid västvärldens akutmottagningar. Befolkningens sök-beteende har ändrats och väntetider, logistik och kostnader har blivit ett problem. Det senaste årtiondet har därför studier gjorts för att försöka svara på frågan: när kan man säkert avstå DT-hjärna vid mindre skalltrauma?

## NEW ORLEANS CRITERIA (NOC)

2000 publicerades i New England Journal of Medicine<sup>1</sup> en beslutsalgoritm baserad på sju kliniska kriterier hos 1429 patienter med mindre skalltrauma och Glasgow Coma Scale (GCS) 15 vid ankomst till sjukhus. Algoritmen var känslig för att identifiera patienter som krävde neurologisk intervention och traumafynd på DT (Faktabox 1).

#### Faktabox 1

#### New Orleans Criteria

Datortomografi rekommenderas om patienten har GCS 15 och något av följande:

1. Huvudvärk
2. Kräkning
3. Ålder > 60 år
4. Alkohol- eller drogpåverkan
5. Kvarstående antegrad amnesi (påverkat korttidsminne)
6. Synligt trauma superiort om klavikeln
7. Krampanfall

#### Faktabox 2

#### Canadian CT Head Rule

Starka riskfaktorer (risk för behov av neurologisk intervention):

- GCS < 15 vid 2 timmar efter traumat
- Misstänkt öppen skallfraktur eller impressionsfraktur
- Något tecken på skallbasfraktur
- Kräkning 2 eller fler episoder
- Ålder 65 år eller högre

Måttliga riskfaktorer (risk för kliniskt betydelsefull hjärnskada på dt):

- Retrograd amnesi mer än 30 minuter före traumat
- Farlig skademekanism
  - Fotgängare påkörd av motorfordon
  - Passagerare som kastats ut ur fordon
  - Fall från över 1 meter eller 5 trappsteg

Mindre huvudtrauma innebar anamnes på bevittnad medvetandeförlust, amnesi eller desorientering och GCS 13-15. Algoritmen gäller inte för patienter yngre än 16 år, patienter med blödningsrubbnig eller antikoagulation (warfarin) eller patienter med uppenbar öppen skallfraktur.



Illustrationsfoto: colourbox.com

#### CANADIAN CT HEAD RULE FOR PATIENTS WITH MINOR HEAD INJURY (CCHR)

2001 i Lancet publicerades en studie<sup>2</sup> på 3121 patienter vid tio kanadensiska akutmottagningar.

Patienterna genomgick en standardiserad klinisk bedömning följt av DT-hjärna i de flesta fallen, annars uppföljning efter 14 dagar. Utfall var behov av neurologisk intervention inom sju dygn och kliniskt betydelsefull hjärnskada på datortomografin. Utifrån detta kunde man konstruera en kliniskt användbar algoritm (Faktabox 2).

Om man valde att utföra datortomografi på alla patienter med mindre skalltrauma och en eller fler av de starka riskfaktorerna hade alla patienter som skulle behöva neurologisk intervention genomgått DT (sensitivitet 100 %). 32 % av patienterna hade röntgats.

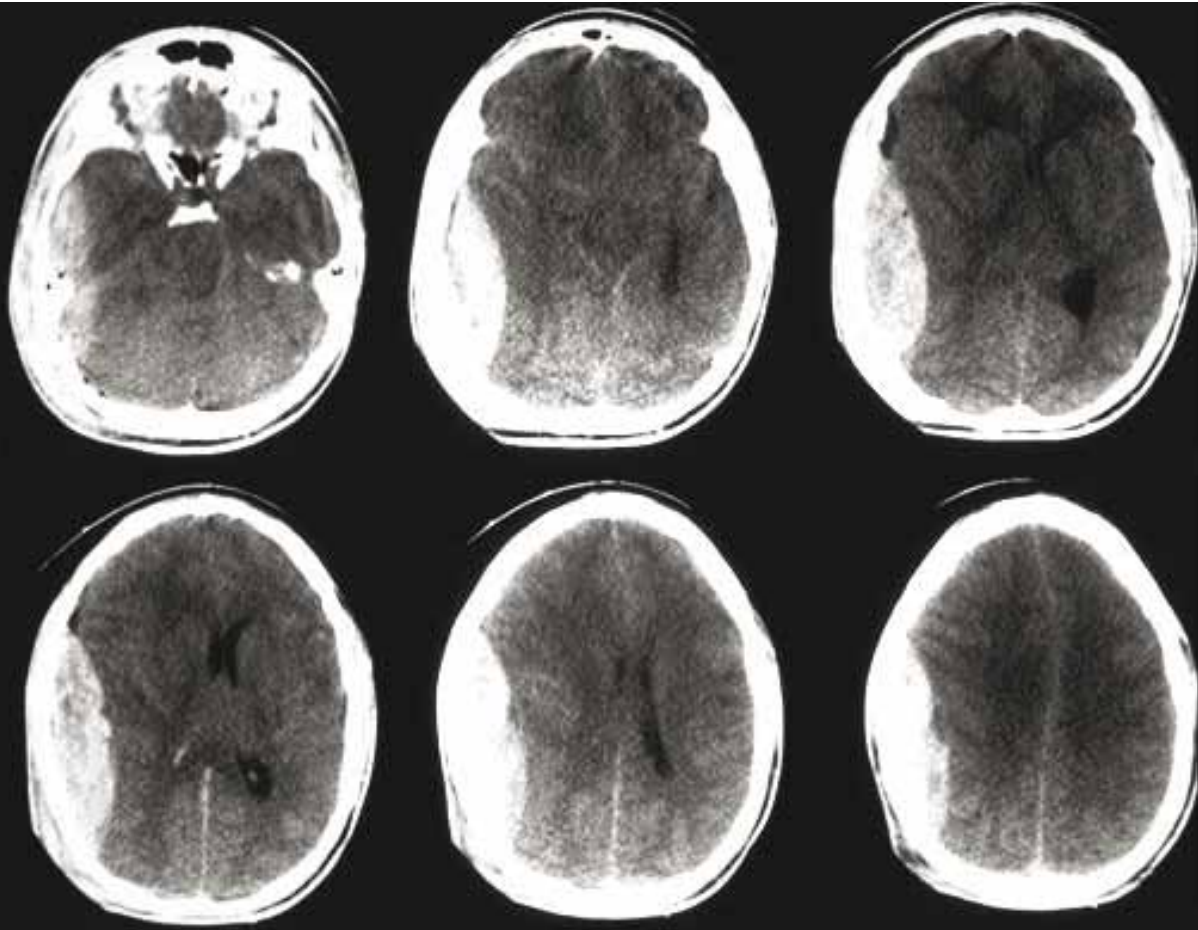
Om man valde att utföra datortomografi på alla patienter med en eller fler av alla sju riskfaktorerna (måttliga inkluderade) nåddes 98,4 % sensitivitet för att ha röntgat dem med kliniskt betydelsefull hjärnskada. Av de 1,6 % som inte fångades var det ingen som krävde intervention eller fick sequele. Med dessa kriterier hade 54 % av patienterna behövt genomgå DT.

#### CCHR VS NOC

2005 publicerades en jämförelse<sup>3</sup> mellan de båda algoritmerna i JAMA. 2707 patienter med GCS 13-15 i en studie som gav samma utfall för CCHR som den i Lancet. 1822 patienter hade GCS 15 och för dessa kunde CCHR jämföras mot NOC. Båda algoritmerna nådde 100 % sensitivitet för behov av neurologisk intervention och kliniskt betydelsefull hjärnskada. CCHR hade högre specificitet för båda utfallen och skulle kunna medföra större reduktion i antalet datortomografier.

#### EXTERN VALIDERING AV CCHR OCH NOC

Samma år publicerades också en studie<sup>4</sup> av CCHR och NOC på 3181 holländska patienter. Dock hade man ändrat inklusionskriterierna en del. Till exempel krävdes inte medvetandeförlust, utan sådan tolkades istället som en riskfaktor. Primärt utfall var också ändrat till neurotraumatiskt fynd på datortomografin (oavsett om det var betydelselöst) och kliniskt viktiga fynd. NOC nådde 98 % sensitivitet och 4 % specificitet, CCHR 85 % sensitivitet och 39 % specificitet. CCHR skulle resultera i 37 % minskning av antalet datortomografier, NOC bara i 5 %. Båda algoritmerna nådde 100 % sensitivitet för behov av neurokirurgisk intervention.



### Sensitivitet:

Andelen *sant positiva* som blir *positiva i testet*.

I det här fallet betyder *sant positiv* de patienter man ville skulle ha genomgått DT (de med senare behov av neurologisk intervention eller patologiskt traumafynd på DT). *Positiva i testet* betyder de som, om man följer algoritmen, ska genomgå DT. Målet är en sensitivitet så nära 100 % som möjligt för att inte missa det man letar efter.

### Specificitet:

Andelen *sant negativ* som blir *negativa i testet*.

I det här fallet betyder *sant negativ* de patienter som egentligen inte behöver DT (de som inte behöver neurologisk intervention eller de som har en helt normal DT). *Negativa i testet* betyder de som, om man följer algoritmen, slipper genomgå DT. Målet är en specificitet så nära 100 % som möjligt för att slippa undersöka så många friska i onödan som möjligt.

På samma patientmateriel testades också flera andra nationella och internationella riktlinjer<sup>5</sup> som till exempel:

- National Institute for Clinical Excellence (NICE) baserade på CCHR
- European Federation of Neurological Societies (EFNS) baserade på både NOC och CCHR.

Resultatet för algoritmerna blev ungefär som tidigare en kompromiss mellan hög sensitivitet med många datortomografier och en lägre sensitivitet vid färre. Dock kvarstod problemen i studien med omtolkade kriterier jämfört med originalstudierna för NOC och CCHR.

### CT IN HEAD INJURY PATIENTS (CHIP)

Återigen på samma holländska material om 3181 patienter gjorde författarna ett försök att skapa en egen algoritm som de kallade CHIP<sup>6</sup>. Man hade registrerat alla variabler från NOC och CCHR samt flera, och gjort datortomografi på alla patienter. Man valde att designa den så att alla med behov av neurokirurgi skulle ha genomgått

## CT in Head Injury Patients – CHIP Rule

### DT är befogad vid 1 större kriterium

- Fotgängare eller cyklist versus motorfordon
- Utkastad från fordon
- Kräkning
- Posttraumatisk amnesi 4 timmar eller mer
- Kliniska tecken på skallfraktur (palpation, läckage av cerebrospinalvätska, brillenhematom, hematotypanon eller blödning från örat)
- GCS < 15
- GCS försämring 2 poäng eller mer (1 timme efter ankomst)
- Antikoagulation
- Posttraumatiskt epileptiskt anfall
- Ålder 60 eller mer

### DT är befogad vid 2 eller fler mindre kriterier

- Fall från nivåskillnad oavsett höjd
- Kvarstående antegrad amnesi (minsta bortfall av korttidsminne)
- Posttraumatisk amnesi 2 till < 4 timmar
- Skallkontusion
- Neurologiskt bortfall
- Medvetandeförlust
- GCS-försämring 1 poäng (1 timme efter ankomst)
- Ålder 40-60 år

DT. Sensitivitet för att upptäcka radiologiskt synliga skador blev 94 % och specificiteten 32 %, accepterandes att missa en del fynd, som ändå skulle ha behandlats konservativt. 23-30 % färre skulle behöva undersökas jämfört med att röntga alla.

I den nya algoritmen vändes tidigare svagheter till styrkor genom att också patienter utan medvetandeförlust och de med antikoagulation kunde inkluderas, så att den kliniskt kunde användas på fler.

En mer avancerad internetbaserad version finns på [www.marionsmits.net/chip-prediction-rule](http://www.marionsmits.net/chip-prediction-rule). Den kan anpassas efter pretest-sannolikheten för patologiska fynd i ens egen population om man känner till den. En förenklad version, som är lika säker men ger något fler datortomografier visas i Faktabox 3. Denna algoritm är inte externt validerad.

### KOSTNADSEFFEKTIVITET

Slutligen har den holländska forskargruppen tittat på kostnadseffektivitet för

datortomografi på samma patientmaterial<sup>7</sup>. I en sådan beräkning måste man välja vissa antaganden och utfall, och för detaljer hänvisas till originalartikeln. I korthet beräknades, med och utan initial datortomografi, totala vårdkostnaden för patientens första år efter skadan, livstidskostnad, QALYs (Quality Adjusted Life Years) och nettohälsovinst. Man antog också att en fördröjd upptäckt av neurokirurgiskt behov gav sämre utfall på lång sikt.

Resultatet kan summeras i att CCHR och CHIP sannolikt kan bidra till ökad kostnadseffektivitet. Om algoritmens sensitivitet för att fånga behov av neurokirurgisk intervention är lägre än 97 % blir det kostnadseffektivt att göra DT på alla patienter. CCHR och CHIPs sensitivitet var 100 % men eftersom neurokirurgiskt behov är så ovanligt når deras nedre konfidensintervall under 97 %. CCHR är den algoritm som skulle ge störst besparing i teorin, men författarna påtalar att CHIP gäller för ett bredare patientmaterial, som beskrivet ovan.

## DISKUSSION

Så hur ska man göra? Hur gör vi idag? Följer vi riktlinjerna från Skandinaviska kommittén för neurotrauma som redovisas i föregående artikel eller vem är det som styr? Många länder har olika tradition på detta område och där vetenskap saknas tar tyckandet plats. Åsikten färgas lätt av prevalensen i den kliniska vardagen och egna erfarenheter. Hur en beslutsalgoritm än designas, så kommer fallet att kunna dyka upp där en skada missas om inte alla röntgas. Då gäller det att höja blicken och se frågans komplexitet.

Hade DT gjort en skillnad på sikt för den patienten? Tillämpades beslutsalgoritmen korrekt? Om vi som reflex reagerar med att röntga alla patienter – vad blir konsekvenserna? Vem tar ansvar för riskerna som alla väntande patienter utsätts för i det tysta av längre väntetider? För de långsiktiga hälsoeffekterna av strålningen? Röntgen är inte en behandling och vem tar ansvar för resursförbrukningen som tvingar fram besparingar på andra håll? Här finns många pusselbitar att bygga för den forskningsintresserade.

Motsvarande diskussion finns för skalltrauma hos barn, men det återkommer vi till i en egen artikel i nästa nummer. ■

### Referenser:

1. Haydel MJ, Preston CA, Mills TJ et al. Indications for computed tomography in patients with minor head injury. *N Engl J Med* 2000; 343: 100-105
2. Stiell IG, Wells GA, Vandemheen K et al. The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury. *Lancet* 2001; 357: 1391-1396
3. Stiell IG, Clement CM, Rowe BH et al. Comparison of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria in patients with minor head injury. *JAMA* 2005; 294: 1511-1518
4. Smits M, Dippel DWJ, de Haan, GG et al. External Validation of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria for CT scanning in patients with minor head injury. *JAMA* 2005; 294: 1519-1525
5. Smits M, Dippel DWJ, de Haan, GG et al. Minor Head Injury: Guidelines for the use of CT – a multicenter validation study. *Radiology* 2007; 245: 831-838
6. Smits M, Dippel DWJ, Steyerberg EW et al. Predicting intracranial traumatic findings on computed tomography in patients with minor head injury: The CHIP prediction rule. *Ann Int Med* 2007; 146: 397-405
7. Smits M, Dippel DWJ, Nederkoorn PJ. Minor Head Injury: CT-based strategies for management – a cost-effectiveness analysis. *Radiology* 2010; 254: 532-540