

Hjärnskakning – övervakning på sjukhus eller datortomografi och hemgång?

Uppdatering av SBU-rapport nr 153 – en systematisk litteraturoversikt

SVEN OREDSSON, med dr, akutcentrum, Helsingborgs lasarett
 JEAN-LUC AF GEIJERSTAM, med dr, SBU, Stockholm
 geijerstam@sbu.se; båda för SBU:s projektgrupp

SBU har genomfört en systematisk översikt som sammanfattar det vetenskapliga underlaget för två strategier för akut omhändertagande av hjärnskakning: övervakning på sjukhus respektive datortomografi (DT) och hemgång. Rapporten belyser fördelar och risker för patienterna samt kostnader för sjukvård och samhälle.

Skallskador är en av de vanligaste besöksorsakerna vid landets akutmottagningar. Hos majoriteten av dessa patienter är skallskadan av så lindrig art att de kan skickas hem efter klinisk undersökning. Skallskada som har orsakat kortvarig medvetslöshet och/eller minnesförlust benämns hjärnskakning (commotio cerebri). Vid ankomsten till akutmottagningen har patienter med hjärnskakning vanligen återfått fullt medvetande och mår relativt bra. Bland dessa patienter finns enstaka fall som utvecklar livshotande blödning innanför skallbenet. Huvudsyftet med den akuta handläggningen av patienter med hjärnskakning är att i tid upptäcka livshotande blödning så att behandling snabbt kan sättas in. Den idag dominerande handlägningsstrategin för att upptäcka en eventuell blödning inne i skallen är att lägga in dessa patienter på sjukhus för övervakning under ett till två dygn.

Under de senaste decennierna har datortomografi (DT) blivit rutinundersökning vid ett flertal medicinska frågeställningar. Med DT kan även minimala blödningar i skallen påvisas. Som följd av denna utveckling har frågan ställts om DT kan ersätta inläggning på sjukhus vid hjärnskakning.

År 2000 utgavs SBU-rapporten »Hjärnskakning – övervakning på sjukhus eller datortomografi och hemgång?«. Utvärderingen visade att onormala fynd vid DT påvisas hos omkring 9 procent av patienter med hjärnskakning som sjukhusvårdas och att i genomsnitt 1 procent av patienterna behöver neurokirurgisk åtgärd. SBU:s projektgrupp konstaterade också att det är mycket sällsynt att en patient försämras inom några dygn efter DT med normala fynd. Emellertid gick det inte att fastslå om det finns några skillnader i medicinskt resultat mellan DT och hemgång och övervakning på sjukhus, eftersom det saknades studier som direkt jämförde dessa två strategier.

Som en följd av rapporten initierade SBU en randomiserad multicenterstudie med syfte att jämföra de två strategierna (OCTOPUS = Observation or Computed Tomography of Mild Head Injury in Sweden). Den nu aktuella uppdateringen av rapporten innefattar resultat från OCTOPUS och andra nytillkomna studier. Granskningen omfattar även nya data kring aktuell praxis, risker med röntgenstrålning, etiska aspekter och hälsoekonomi.

Aktuella frågeställningar

Följande frågeställningar har varit grunden för litteraturgenomgången:

- Hur går det för patienter med hjärnskakning som har övervakats på sjukhus respektive undersökts med DT och lämnat sjukhuset?
- Hur ofta får patienter med hjärnskakning och normal DT ett allvarligt följdtilstånd inom några dygn?
- Hur stor är risken för strålningsorsakad skada efter DT av skallen?
- Vilka etiska aspekter finns vid val av handlägningsstrategi?
- Vilka är kostnaderna för de två alternativa strategierna?

METOD

Denna rapport granskar det vetenskapliga underlaget för två strategier för akut omhändertagande av hjärnskakning: DT och hemgång respektive övervakning på sjukhus. För de två första frågeställningarna har litteratursökning gjorts i olika databaser för åren 2000–2006. För övriga frågeställningar har sökningarna omfattat åren 1966–2006. Tabell I visar det sammanfattade resultatet av litteraturgenomgången i SBU:s tidigare rapport (år 2000) och aktuell uppdatering (år 2006).

Alla studier som har accepterats efter granskningsprocessen håller inte samma vetenskapliga kvalitet. Styrkan hos det samlade vetenskapliga underlaget (evidensstyrkan) har därför kategoriserats utifrån de enskilda studiernas bevisvärde. Bevisvärdet för varje studie graderas som högt, medelhögt eller lågt.

Endast studier med högt eller medelhögt bevisvärde har le-

SAMMANFATTAT

Artikeln är en något omarbetad version av SBU:s sammanfattning och slutsatser av rapporten om hjärnskakning.

Skallskador är en av de vanligaste besöksorsakerna vid landets akutmottagningar. Övervakning på sjukhus är idag den dominerande handlägningsrutinen av patienter med hjärnskakning.

Den aktuella rapporten visar att för patienter i åldern sex år och äldre med hjärnskakning är DT (datortomografi) och tidig hemgång kliniskt likvärdigt med övervakning på sjukhus. För barn under sex år saknas studier som direkt jämför sjukhusövervakning med DT och hemgång.

De direkta årliga kostnaderna för den akuta sjukvården av patienter med hjärnskakning har beräknats till 100 miljoner

kronor (år 2000). Ett införande av DT-strategin skulle (uppräknat till 2005 års priser) innebära att den direkta vårdkostnaden för patienter med hjärnskakning blir 40 miljoner kronor lägre varje år. I ett samhällsperspektiv innebär detta att vårdresurser motsvarande denna summa kan frigöras och användas för andra vårdinsatser.

Det saknas studier som direkt undersöker strålningsriskerna av DT vid hjärnskakning; med korrekta indikationer och optimerade stråldoser är riskerna för vuxna och barn över 18 månaders ålder dock mycket små. För barn som inte uppnått 18 månaders ålder måste en liten risk för framtida skada noggrant vägas mot vinsten med DT i akutskedet i varje enskilt fall.

TABELL I. Sammantaget resultat av litteraturgenomgången i SBUs tidigare rapport (år 2000) och aktuell uppdatering (år 2006).

Frågeställningar	Resultat SBU-rapport 2000	Resultat ny tillkommen litteratur 2006	Samttaget resultat (evidensstyrka)
Hur går det för patienter med hjärnskakning som har övervakats på sjukhus respektive undersökts med DT och lämnat sjukhuset?	Saknas jämförande studier	En randomiserad undersökning som jämför strategierna visar att de är kliniskt likvärdiga	DT-strategin är kliniskt likvärdig med övervakning på sjukhus för patienter över 6 år (Evidensstyrka 2)
Hur ofta får patienter med hjärnskakning och normal DT ett allvarligt följdillstånd inom några dygn?	Två fall bland cirka 54 000 patienter i 25 studier	Ett fall bland cirka 21 000 patienter i 15 studier	Sällsynt, tre fall bland 75 000 patienter (Evidensstyrka 1)
Hur stor är risken för strålningsorsakad skada efter DT-undersökning av skallen?	Ingick inte i litteratursökningen	Saknas studier som specifikt belyser frågeställningen	Mycket liten risk för vuxna och barn över 18 månaders ålder. Risk kan inte uteslutas för barn som inte uppnått 18 månaders ålder (Otillräckligt vetenskapligt underlag för att ange evidensstyrka)
Vilka etiska aspekter finns vid valet av handläggningsstrategi?	Ingick inte i litteratursökningen	Saknas studier som specifikt belyser frågeställningen	Medicinsk säkerhet, information och samtycke är viktiga etiska principer (Otillräckligt vetenskapligt underlag för att ange evidensstyrka)
Vilka är kostnaderna för de två alternativa strategierna?	Fem modellberäkningar visar cirka 30 procent lägre kostnad med DT	En randomiserad undersökning som jämför strategierna visar cirka 30 procent lägre kostnad med DT	DT-strategin visar cirka 30 procent lägre kostnad än övervakning (Evidensstyrka 1)

gat till grund för slutsatser. Studiernas bevisvärde har bedömts utifrån bl a studiens typ, relevans, representativitet, storlek, uppföljningstid och bortfall. Det vetenskapliga underlaget för varje sammanfattande slutsats graderades som starkt (evidensstyrka 1), måttligt starkt (evidensstyrka 2), begränsat (evidensstyrka 3), otillräckligt eller motsägande. Evidensstyrkan för varje slutsats anges inom parentes.

Det bör observeras att om det vetenskapliga underlaget för en viss methods effekter och kostnader är otillräckligt för slutsatser innebär det inte med nödvändighet att metoden är ineffektiv.

RESULTAT

Hjärnskakning i Sverige idag

Enligt det rikstäckande slutenvårdsregistret vid Epidemiologiskt centrum på Socialstyrelsen uppgick antalet vårdtillfällen för hjärnskakning år 2004 till 149 per 100 000 invånare. Denna

siffra ligger drygt 40 vårdtillfällen lägre än 1996 års uppgift. Även medelvårdtiden hade minskat under den aktuella tiden. Övervakning på sjukhus var dock fortfarande den dominerande handläggningsrutinen. Det minskade antalet slutenvårdstillfällen kan tyda på en begynnande ändring av klinisk praxis med färre inläggningar på sjukhus och ökad användning av DT.

I rapporten från år 2000 värderades riskerna med dagens praxis via sökning i Socialstyrelsens riskdatabas och Patientförsäkringens skadedatabas. Det fanns då 19 anmälningsfall med försenad diagnostik av blödning i skallen för åren 1997–1999. För perioden 2000–2005 identifierades 13 sådana fall. Hos flertalet patienter upptäcktes blödningen efter observationsperioden på sjukhuset, och i inget av fallen hade DT gjorts primärt. Inga anmälningsfall med DT-strategin påträffades.

Stråldoserna vid DT-undersökning av skallen anges vanligen i enheten mGy (milligray). I SSIs (Statens strålskyddsinstitut)

TABELL II. Resultat av litteratursökning för respektive frågeställning.

Frågeställningar	Primärt antal arbeten	Ytterligare arbeten via litteraturöversikter och granskningsreferenslistor	Återstående arbeten efter slutförd process
Hur går det för patienter med hjärnskakning som har övervakats på sjukhus respektive undersökts med DT och lämnat sjukhuset?			
Hur ofta får patienter med hjärnskakning och normal DT ett allvarligt följdillstånd inom några dygn?	242	4	17
Hur stor är risken för strålningsorsakad skada efter DT-undersökning av skallen?	254	9	13
Vilka etiska aspekter finns vid valet av handläggningsstrategi?	56	1	3
Vilka är kostnaderna för de två alternativa strategierna?	11	1	3
Totalt	563	15	36

FAKTA. SBUs projektgrupp

Projektgruppen har haft följande sammansättning

Sven Oredsson (ordförande), med dr, specialist i kirurgi, verksamhetschef, Akutcentrum, Helsingborgs lasarett
Jean-Luc af Geijerstam (projektledare), med dr, SBU, Stockholm

Jörgen Borg, professor i rehabiliteringsmedicin, institutionen för neurovetenskap, Akademiska sjukhuset, Uppsala
Ingrid Emanuelson, docent i pediatrik, regionala barn- och ungdomshabiliteringen, Drottning Silvias barn och ungdomssjukhus, Göteborg
Per Hall, professor i strålningsepidemiologi, institutionen för medicinsk epidemiologi och biostatistik, Karolinska institutet, Stockholm

Elna-Marie Larsson, professor i radiologi, radiologisk afdeling, Aalborg sygehus, Danmark

Wolfram Leitz, myndighetspecialist, Statens strålskyddsinstitut, Stockholm
Rurik Löfmark, docent i medicinsk etik och specialist i hjärtsjukdomar, Centrum för bioetik, Karolinska institutet, Stockholm

Roger Siemund, med dr, specialist i neuroradiologi, Bild- och funktionsdiagnostiskt centrum, Universitetssjukhuset i Lund

Adjungerad

Lars-Åke Marké, hälsoekonom, SBU (hälsoekonomiska studier)

sammanställning år 2005 från 128 olika DT-utrustningar i Sverige rapporterades värden för vuxna mellan 20 och 120 mGy med ett medelvärde på 60 mGy. Nivån är beroende av typen av DT-utrustning, valet av undersökningsteknik och graden av optimering.

För barn finns idag inte lika omfattande data. Från fyra sjukhus har värden mellan 15 och 30 mGy för 0–2-åringar och mellan 30 och 60 mGy för barn äldre än två år rapporterats. Undersökningstekniken hade här anpassats för barnens mindre proportioner; t ex användes för nyfödda endast halv exponering jämfört med den för vuxna. Många sjukhus brast dock i detta avseende, varför den absorberade dosen för dessa barn hade blivit betydligt högre än nödvändigt.

Det saknas idag stråldosrekommendationer för DT-undersökning av skallen hos barn.

Systematisk litteraturoversikt

Den primära litteratursökningen i denna uppdatering gav 563 arbeten. Via litteraturoversikter och referenslistor tillkom ytterligare 15 arbeten. Efter slutförd granskning återstod 36 arbeten, vilka ligger till grund för rapportens slutsatser (Tabell II).

Hur går det för patienter med hjärnskakning som har övervakats på sjukhus respektive undersökts med DT och lämnat sjukhuset?

Den tidigare SBU-rapporten konstaterade att det saknades randomiserade studier som jämförde de två strategierna. I den uppdaterade litteraturgenomgången redovisas en studie som direkt jämför observation på sjukhus med DT och tidig hemgång. Studien omfattar 2 602 patienter som var sex år eller äldre med hjärnskakning. Patienterna randomiserades till två grupper, och uppföljning gjordes efter tre månader enligt ett utprövat bedömningsprotokoll. Resultatet mellan de två grupperna visade att DT och hemgång var kliniskt likvärdigt med observation på sjukhus. Antalet allvarliga följdtilstånd och dödsfall skilde sig inte mellan grupperna. För barn under sex år saknas studier som jämför de båda strategierna.

Hur ofta får patienter med hjärnskakning och normal DT ett all-

varligt följdtilstånd inom några dygn? För att DT och tidig hemgång ska vara ett alternativ till inläggning på sjukhus måste DT-resultatet vara tillförlitligt, dvs undersökningen får inte missa förändring som kan utvecklas till livshotande komplikation inom några dygn. I den tidigare rapporten identifierades endast 2 sådana fall bland drygt 54 000 rapporterade patienter. I den aktuella litteratursökningen har 12 originalstudier med relevans för denna frågeställning påträffats (7 med högt bevisvärde, 4 med medelhögt bevisvärde samt 1 fallbeskrivning). Totalt 7 av de bevisvärderade studierna inkluderar barn. Studierna omfattar drygt 20 000 patienter. Ett säkerställt fall där tidig DT visade normala fynd och patienten fick en livshotande komplikation påträffades bland dessa patienter.

Litteraturen rapporterar således tre fall bland cirka 75 000 (0,004 procent) där patienter som har hjärnskakning utvecklar ett allvarligt följdtilstånd trots normala fynd på DT i akutskedet. Det finns inget som tyder på att riskerna är större för barn i detta avseende.

Det finns inga data som stöder att en mycket tidig DT-undersökning skulle riskera att missa en förändring som senare kan utvecklas till livshotande komplikation.

Hur stor är risken för strålningsorsakad skada efter DT-undersökning av skallen? DT innebär att patienten utsätts för röntgenstrålning och därmed en hälsorisk som måste vägas in vid valet av handläggningsstrategi. Aktuell litteratursökning har inte identifierat någon studie som direkt undersökt strålningsriskerna i samband med DT-undersökning av skallen.

Befintlig kunskap om biverkningar av joniserande strålning härrör framför allt från studier av överlevande i Hiroshima och Nagasaki och från patienter som har genomgått undersökning eller behandling med joniserande strålning. Utifrån dessa data råder enighet om att höga doser kan orsaka cancer och påverka kognitiv förmåga speciellt hos barn samt leda till linsgrumling.

I de lägre dosintervallen, motsvarande stråldoserna vid DT-undersökning, råder osäkerhet om riskerna. Teoretiska modeller tyder på att risken för vuxna och barn över 18 månader att utveckla cancer eller få annan skada senare i livet efter en DT-undersökning är mycket liten. För barn under 18 månader går det inte att utesluta att en DT-undersökning av skallen kan öka risken för cancer eller negativ påverkan på kognitiva funktioner. Nyttan av undersökningen måste därför i varje enskilt fall noggrant värderas gentemot risken för framtida skada och DT på felaktiga indikationer undvikas.

Vilka etiska aspekter finns vid valet av handläggningsstrategi?

I den vetenskapliga litteraturen om patienter med hjärnskakning saknas ofta patientperspektivet. Inte sällan saknas också avvägningar vad gäller långsiktiga risker med strålning och kortsiktiga medicinska och resursmässiga fördelar. Vid valet av handläggningsstrategi är säkerhet, information och samtycke de viktigaste etiska premisserna. Utifrån dessa premisser har tre studier identifierats och värderats. Patienternas tillfredsställelse med DT-strategin beskrivs som hög i två av studierna, och säkerheten uppfattas vara densamma med båda strategierna.

Vilka är kostnaderna för de två alternativa strategierna?

Utifrån fyra modellanalyser och en beslutsanalys beräknade den tidigare SBU-rapporten kostnaderna för DT-strategin till cirka en tredjedel av kostnaderna för inläggningsstrategin. Det saknades dock studier som direkt jämförde de två alternativen. Den nya litteratursökningen identifierade tre studier som på olika sätt värderade ekonomiska aspekter vid valet av handläggning. En studie med högt bevisvärde mätte och jämförde de

faktiska kostnaderna för patienter omhändertagna enligt de två strategierna. Kostnadsberäkningarna inkluderade såväl direkta kostnader (sjukvårdskostnader i akutskede och under tre månaders uppföljning) som indirekta (t ex sjukskrivningskostnader).

Studien visade att den totala kostnaden var 32 procent lägre med DT-strategin. De två studierna med medelhögt bevisvärde beräknade utifrån teoretiska modeller att DT-strategin skulle sänka kostnaden med 41 respektive 55 procent. Således finns en direkt jämförelse mellan strategierna och sju modellanalyser, vilka visar att kostnaderna är cirka 30 procent lägre med DT-strategin.

Den tidigare rapporten beräknade de direkta årliga kostnaderna för den akuta sjukvården av patienter med hjärnskakning till 100 miljoner kronor (med nuvarande inläggningsstrategi). Ett införande av DT-strategin skulle (uppräknat till 2005 års priser) innebära att den direkta vårdkostnaden för patienter med hjärnskakning blir 40 miljoner kronor lägre varje år. I ett samhällsperspektiv innebär detta att vårdresurser motsvarande denna summa kan frigöras och användas för andra vårdinsatser.

SLUTSATSER

SBUs slutsatser kan sammanfattas punktvis:

- För patienter sex år och äldre med hjärnskakning är DT (dortomografi) och tidig hemgång kliniskt likvärdigt med övervakning på sjukhus (evidensstyrka 2). För barn under sex år saknas studier som direkt jämför sjukhusövervakning med DT och hemgång.
- Risken är liten att patienter med hjärnskakning och normala fynd på DT utvecklar ett allvarligt följd tillstånd inom några dygn (evidensstyrka 1).
- Kostnaderna för akut omhändertagande av patienter med hjärnskakning är cirka 30 procent lägre med DT-strategin jämfört med sjukhusövervakning (evidensstyrka 1).
- Patienttillfredsställelsen är mycket hög och lika med båda vårdformerna (evidensstyrka 1).
- Övervakning på sjukhus är idag den dominerande vårdformen vid hjärnskakning i Sverige.
- En DT-undersökning av skallen ger i medelvärde en stråldos på 15–30 mGy (milligray) hos barn under 2 år, 30–60 mGy hos barn mellan 2 och 15 år och 50–70 mGy hos vuxna. Genom optimering av utrustning och genomförande kan doserna på många sjukhus reduceras ytterligare. Det saknas idag stråldosrekommendationer för DT-undersökning av skallen hos barn.

ÖVERSIKTSREFERENSER

Slovits TL. The ALARA concept in pediatric CT: myth or reality? *Radiology*. 2002;223:5-6.

Trokel M, Wadimmba A, Griffith J, Sege R. Variation in the diagnosis of child abuse in severely injured infants. *Pediatrics*. 2006;117:722-8.

af Geijerstam JL, Oredsson S, Britton M. Medical outcome after immediate computed tomography or admission for observation in patients with mild head injury: randomised controlled trial. *BMJ*. 2006;333:465.

Dias MS, Lillis KA, Calvo C, Shaha SH, Li V. Management of accidental minor head injuries in children: a prospective outcomes study. *J Neurosurg*. 2004;101:38-43.

Fabbri A, Servadei F, Marchesini G, Morselli-Labate AM, Dente M, Iervese T, et al. Prospective validation of a proposal for diagnosis and management of patients attending the emergency department for mild head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2004;75:410-6.

Hall EJ, Henry S. Kaplan Distinguished Scientist Award 2003. The crooked shall be made straight; dose-response relationships for carcinogenesis. *Int J Radiat Biol*. 2004;80:327-37.

Hall P, Adami HO, Trichopoulos D, Pedersen NL, Lagiou P, Ekblom A, et al. Effect of low doses of ionising radiation in infancy on cognitive function in adulthood: Swedish population based cohort study. *BMJ*. 2004;328:19.

- Det saknas studier som direkt undersöker strålningsriskerna med DT vid hjärnskakning, men med korrekta indikationer och optimerade stråldoser är riskerna för vuxna och barn över 18 månaders ålder mycket små. För barn som inte har uppnått 18 månaders ålder måste en liten risk för framtida skada noggrant vägas mot vinsten med DT i akutskedet i varje enskilt fall.
- Vid genomgång av Socialstyrelsens riskdatabas och Patientförsäkringens skadedatabas för åren 1997–2005 påträffades 32 fall med koppling till initial handläggning av patienter med hjärnskakning. Inte i något fall hade patienten genomgått tidig DT.

Framtida forskning

Pågående studier undersöker om vissa patienter med hjärnskakning riskfritt kan lämna akutmottagningen utan vare sig DT-undersökning eller sjukhusobservation. Olika kliniska kriterier har föreslagits för att identifiera dessa patienter, men det vetenskapliga underlaget är omdiskuterat. Från ekonomi- och strålningssynpunkt vore det önskvärt att möjliggöra sådan selektion. Vidare är det angeläget att få bättre kunskap om risker med joniserande strålning vid användning av DT, framför allt i de yngre åldrarna. En eventuell framtida ökad tillgänglighet till radiologisk undersökning med magnetkamera kan göra denna aktuell även för patienter med lindriga skallskador.

Slutligen bör kommande studier fördjupa kunskapen om hur information till patient/anhöriga bäst kan ske och hur de hanterar sitt eget beslutsfattande.

Önskvärda förändringar i sjukvården och uppföljning

Utifrån litteraturgenomgången föreslår SBU följande:

- Övergång från sjukhusövervakning till DT-strategi för omhändertagande av hjärnskakning. Särskilda överväganden behövs dock i varje enskilt fall när det gäller barn som inte uppnått 18 månaders ålder, liksom vid andra speciella förhållanden.
- Förbättrad optimering av stråldoser för DT-undersökning av skallen.
- Införande av stråldosrekommendationer för DT-undersökning av skallen hos barn.
- Noggrann uppföljning av avvikelser och anmälningsärenden för fortsatt utvärdering av riskerna med DT respektive med övervakningsstrategin.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

Sobo EJ, Kurtin P. Variation in physicians' definitions of the competent parent and other barriers to guideline adherence: the case of pediatric minor head injury management. *Soc Sci Med*. 2003;56:2479-91.

Norlund A, Marké LÅ, af Geijerstam JL, Oredsson S, Britton M. Immediate computed tomography or admission for observation after mild head injury: cost comparison in randomised controlled trial. *BMJ*. 2006;333:469.

Stiell IG, Clement CM, Rowe BH, Schull

MJ, Brison R, Cass D, et al. Comparison of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria in patients with minor head injury. *JAMA*. 2005;294:1511-8.

Smits M, Dippel DW, de Haan GG, Dekker HM, Vos PE, Kool DR, 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;294:519-25.

Falimirski ME, Gonzalez R, Rodriguez A, Wilberger J. The need for head computed tomography in patients sustaining loss of consciousness after mild head injury. *J Trauma*. 2003;55:1-6.