

**Severe traumatic brain injury-
consequences of early adverse
events**

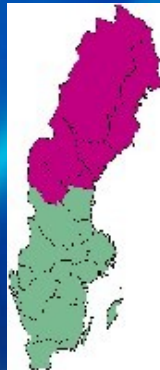
Camilla Brorsson
Marie Rodling-Wahlström
Magnus Olivecrona
Lars-Owe Koskinen
Silvana Naredi

[Acta Anaesthesiol Scand.](#) 2011 May 16. doi: 10.1111/j.1399-6576.2011.02451.x. [Epub
ahead of print]

The image shows a smaller version of the Umeå University logo in the top left corner. The main content is a title and author list in white text on a dark blue background with a glowing light effect. The title is in a large, bold font, and the authors' names are listed below it in a smaller font. At the bottom, there is a small line of text providing publication information.



- Umeå
Universitetssjukhus
(NUS) serverar norra
regionen
- Befolkningsunderlag ca
1 miljon





- 11 övriga sjukhus i regionen



- Ambulanser
- 3 helikoptrar
- 1 fixed wing





Bakgrund

Allvarlig hjärnskada är en vanlig orsak till död efter trauma.

Cirka 50% av dödsfallen sker inom 2 h från olyckan



Bakgrund

Vid allvarlig hjärnskada rekommenderas direkt transport till det sjukhus som kan handlägga dessa skador, istället för närmaste sjukhus

Brain Trauma Foundation.
Guidelines for prehospital management of severe traumatic brain injury 2nd edition.
Prehosp Emerg care 2007; 12(suppl): 1-52



Bakgrund

Förekomst av hypoxi, hyperventilation eller hypotension har i tidigare studier visat starkt samband med dåligt outcome

Marmarou A, Anderson RL, Ward JD, Choi SC, Young HE. Impact of ICP instability and hypotension on outcome in patients with severe head trauma. *J Neurosurg. Suppl.* 1991; 75: 59-66.
Chesnut RM, Marshall LF, Klauber MR, Blunt BA, Baldwin N, Eisenberg HM, Jane JA, Marmarou A, Foltkes MA. The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. *J Trauma* 1993; 34: 216-22.
McHugh GS, Engel DC, Butcher I, Steyerberg EW, Lu J, Mushkudiani N, Hernandez AV, Marmarou A, Maas AIR, Abutu GD. Prognostic value of secondary insults in traumatic brain injury: Results from the IMPACT study. *J Neurotrauma* 2015; 32: 987-93.
Chi J, Knudson M, Posa M, McCarthy M, Shapiro M, Mallet S, Holcroft J, Moncrief H, Noble J, Wisner D, Kump K, Behr L L, Manley G. Prehospital hypoxia affects outcome in patients with traumatic brain injury: a prospective multicenter study. *J Trauma* 2008; 65: 1134-41.
Wagner KI, Cochrain J, Cooper MK, Jurkovich GJ, Bulger EM. The impact of prehospital ventilation on outcome after severe traumatic brain injury. *J Trauma* 2007; 62: 1330-8



Denna studie undersökte vården av svårt skallskadade patienter innan ankomst till level-1-sjukhus.

NUS är enda sjukhuset i regionen med neurokirurgi, vilket innebär att alla patienter med svår skallskada transporteras hit.



Syfte

Att beskriva förekomst av hypoxi, hypotension, hyperventilation, >60 minuters prehospital tid samt förekomst av sekundärtransport och relatera detta till outcome

Hypoxi= $\text{SaO}_2 < 95\%$
Hypotension= $\text{SBP} < 90 \text{ mmHg}$
Hyperventilation= $\text{ETCO}_2 < 4.5 \text{ kPa}$



Hypotes

Hypoxi, hyperventilation, hypotension lång prehospital period samt sekundärtransport leder till sämre outcome



Metod

Prospektiv observationsstudie
Studieperiod jan 2002-dec 2005
Delstudie i annan skallskadestudie



Inklusionskriterier

- 15-70 år
- Trubbigt våld mot huvudet
- GCS \leq 8 vid intubation
- Ankomst till NUS inom 24 h efter trauma
- CPP > 10 mmHg vid ankomst



Exklusionskriterier

- Graviditet
- Ammande kvinnor



Etiskt tillstånd

EPN i Umeå godkände studien

Godkännande för deltagande i studien
inhämtades av anhöriga vid ankomst
till NUS



48 patienter inkluderade

Medianålder 30 (15-65) år

35% kvinnor

ISS (median) 29 (9-50)

GCS (intubation) 6 (3-8)

64% motorfordonsolyckor

69% multipla skador



Resultat - prehospitalt

Läkare var på olycksplats i 27% (13/48)

Mediantid om läkare 24 (5-60)min

Mediantid om ej läkare 14 (3-71)min



Resultat- prehospitalt

Om <60 minuter spenderades på olycksplats var median GCS 4 (3-8)

Om >60 minuter spenderades på olycksplats var median GCS 6 (3-13)

Non significant (ns)



Resultat - prehospitalt

Icke-intuberade patienter hade en mediantid på olycksplats på 12.5 (3-44) minuter

intuberade patienter hade en mediantid på olycksplats på 34.5 (8-71)minuter

$p < 0.0001$



Resultat - prehospitalt

Patienter som intuberades på olycksplats hade en mediantid på 35 (8-57) minuter till sjukhus

Icke-intuberade patienter hade en mediantid på 10 (1-98) minuter till sjukhus
 $p < 0.0005$



Resultat - prehospitalt

PVK sattes på 33/48 (69%) av patienterna

26/48 (54%) fick intravenös vätska

Ringer-Acetat 85%
Natriumklorid, RescueFlow eller båda gavs till 15%



Resultat prehospitalt

Av patienter med
SBT < 90 mmHg fick 40% vätska
SBT > 90 mmHg fick 68% vätska

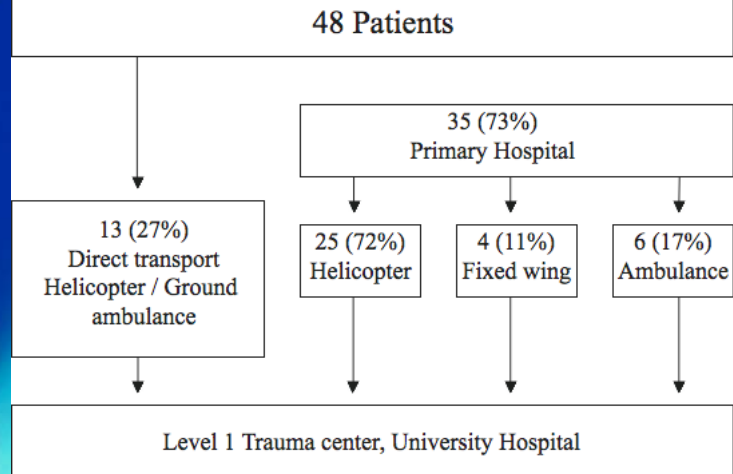
Av patienter med
saturation < 95% fick 88% syrgas
saturation > 95% fick 88% syrgas



Tre patienter hade hjärtstopp
på olycksplats.
samtliga av dessa återfick
cirkulationen och inkluderades
senare i studien



Fig 3



Resultat - primärsjukhus

Avståndet spelar roll för val av transportsätt

Medianavstånd till NUS om man valde
Ambulans 138(114-215) km
Helikopter 321 (135-598)km
Flyg 400 (265-598)km



Resultat - primärsjukhus

Samtliga patienter undersöktes med CT
Mediantid ankomst ⇐ CT var 42.5 (10-201) min



Resultat - primärsjukhus

Mediantid på primärsjukhus var
224 (54-990) minuter (hos de
patienter som sedan sekundär-
transporterades)





Resultat -outcome

Outcome evaluerades med
Glasgow Outcome Scale (GOS)
3 mån efter trauma



Resultat - outcome

Bra outcome (GOS 4-5)	52%
Vårdkrävande (GOS 2-3)	35%
Mortalitet (GOS 1)	13%





Resultat - outcome

GOS 1-3 vs GOS 4-5

>60 min prehosp	ingen skillnad
vätska prehosp	ingen skillnad
intuberad prehosp	ingen skillnad



Resultat outcome

Ingen skillnad i outcome (GOS) om
SBP <90 mmHg
prehospitalt
på primärsjukhus
under sekundärtransport



Resultat outcome

Ingen skillnad i outcome (GOS) om
saturation <95%
prehospitalt
på primärsjukhus
under sekundärtransport



Resultat outcome

Ingen skillnad i outcome (GOS) om
HR > 100
prehospitalt
på primärsjukhus
under sekundärtransport



Resultat outcome

Ingen skillnad i outcome (GOS) om
ETCO₂ < 4.5 kPa
prehospitalt
på primärsjukhus
under sekundärtransport



Diskussion

The golden hour (<60 min) var utan
signifikans för patientens outcome
i denna studien
50% av patienterna hade >60 min till
sjukhus



Diskussion

Hypoxi och hypotension påverkade ej outcome för patienterna i denna studie detta går stick i stäv med tidigare studier.



Diskussion

Sekundärtransport (ej direkttransport påverkade ej outcome för patienterna i denna studie





Diskussion

Hyperventilation påverkade ej
outcome för patienterna i denna
studie



Studiebegränsningar

Litet antal patienter
Enbart de som överlevde till NUS
inkluderades





Det är troligt att vården på NUS
påverkade outcome

Patienterna kom snabbt under vård
prehospitalt - åtgärder utfördes - och
patienten kom snabbt till NUS



**Överlevnad och god neurologisk
funktion är beroende av att alla
delar i vårdkedjan fungerar optimalt
och att alla gör det som kan göras på
ett sätt de är vana att göra det !**





Slutsats:



Unfavourable outcome in severely traumatized TBI patients were not related to adverse events such as prolonged golden hour, secondary referral, hypoxia ($\text{SaO}_2 < 95\%$), hypotension ($\text{SBP} < 90\%$), hyperventilation ($\text{ETCO}_2 < 4.5 \text{ kPa}$) or tachycardia ($\text{HR} > 100/\text{min}$) at any time before arrival at a level 1 trauma centre in the trauma system studied.



Hur gjorde vi?

- Informera och involvera ALLA i vårdkedjan
 - Ambulanspersonal
 - Personal på primärsjukhus
 - Personal på universitetssjukhus





Förklara VARFÖR det
skall göras så här



Vårdprogram

- Vårdprogram skall finnas för **alla** delar av vårdkedjan
- De skall vara kända och accepterade



- Man måste arbeta som ett team
- Samma regler gäller ALLTID oavsett vem och när



Tack!



Datum

50