

Traumeteam bør mobiliseres automatisk når forhåndsdefinerte kriterier er oppfylt

Andreas J. Krüger ¹, Nina Hesselberg ², Geir Tore Abrahamsen³, Kristian
Bartnes ⁴

1. Det medisinske fakultet

Universitetet i Tromsø

9037 Tromsø

2. Akuttmedisinsk avdeling

Universitetssykehuset Nord-Norge HF

9038 Tromsø

3. Ortopedisk avdeling

Universitetssykehuset Nord-Norge HF

9038 Tromsø

4. Avdeling for hjerte-, lunge- og karkirurgi

Universitetssykehuset Nord-Norge HF

9038 Tromsø

Korrespondanse:

Andreas J. Krüger

Beringstredet 17

9010 Tromsø

Tel. +4790862586

E-mail: andrejk@student.uit.no

Nøkkelord:

Akuttmedisin

Skade

Sammendrag

Krüger AJ, Hesselberg N, Abrahamsen GT, Bartnes K. Traumeteam bør mobiliseres automatisk når forhåndsdefinerte kriterier er oppfylt

Bakgrunn Alvorlig tilskadekomne bør ved ankomst sykehus tas i mot av et multidisiplinært traumeteam. Kriteriene for når teamet skal mobiliseres må identifisere risikofaktorer for alvorlig skade (begrensning av undertriage). Samtidig tilsier ressurs hensyn at teamet ikke mobiliseres for pasienter med lettere skader (begrensning av overtriage). Vi har evaluert presisjonen ved skjønnsmessig mobilisering av traumeteam ved et regionalt traumesenter og undersøkt forbedringspotensialet i å gjøre et sett forhåndsdefinerte mobiliseringskriterier obligatorisk.

Materiale og metode Kriterier for mobilisering av traumeteamet ble utarbeidet som en intern anbefaling. Pre- og intrahospitale data for pasienter som før ankomst sykehuset ble erkjent å oppfylle kriteriene ble analysert.

Resultater Av de 109 pasientene som i henhold til anbefalingen burde vært mottatt av traumeteam ble 59 tatt imot av kirurg alene. Basert på at multidisiplinært mottak anses indisert ved et skadeomfang som tilsvarer Injury severity score ≥ 16 , var undertriage 50 % og overtriage 58 %. Eliminering av undertriage i den aktuelle pasientgruppen ved konsekvent etterlevelse av kriteriene ville medført ubetydelig økning av overtriage, til 61 %.

Fortolkning Automatisk mobilisering av traumeteamet i henhold til forhåndsdefinerte kriterier gir vesentlig lavere undertriage enn skjønnsmessig mobilisering samtidig som overtriage ikke blir uakseptabel.

Abstract

Krüger AJ, Hesselberg N, Bartnes K. Criteria for trauma team activation at the University Hospital of North Norway. The trauma team should be mobilized automatically when predefined criteria are met

Background Severely injured patients should be received in hospital by a multidisciplinary trauma team. The criteria for mobilization of the team have to identify risk factors for severe injury (limitation of undertriage). Also, resource considerations dictate that the team is not mobilized for patients with lesser injuries (limitation of overtriage). We have evaluated the precision of mobilization according to individual judgment at a regional trauma centre and assessed the potential for improvement in making a set of predefined mobilization criteria mandatory.

Material and methods Criteria for trauma team mobilization were established as an internal recommendation. Pre- and intrahospital data for patients who prior to admission were recognized to have fulfilled the criteria, were analyzed.

Results Of the 109 trauma victims who should have been received by trauma team according to the recommendations, 59 were received by a surgeon alone. Based on the notion that multidisciplinary reception is indicated when the injury severity score is 16 or more, undertriage was 50 % and overtriage 58 %. Elimination of undertriage among these trauma victims by strict adherence to the criteria would have increased overtriage minimally, to 61 %.

Interpretation Automatic mobilization of the trauma team in accordance with predefined criteria confers considerably lower undertriage than mobilization according to individual judgment, whereas overtriage remains acceptable.

Innledning

Alvorlig tilskadekomne bør ved ankomst sykehus tas i mot av et multidisiplinært kirurgisk/anestesiologisk team (traumeteam)(1-5).

Retningslinjer for mobilisering av traumeteamet skal balansere to hensyn.

Man tilstreber å begrense undertriage, dvs. å sikre at tilstrekkelige ressurser er tilgjengelige uten tidstap for pasienter med truet respirasjon eller sirkulasjon, slik at man ikke mister en potensiell behandlingsgevinst.

Samtidig søker man å begrense overtriage: Mobilisering av traumeteam binder opp betydelige ressurser og kan derved gå ut over annen virksomhet ved sykehuset.

Ved Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN) har man i en årrekke hatt et bredt sammensatt traumeteam (tab. 1) som har blitt mobilisert etter en skjønnsmessig vurdering av meldinger mottatt i Akuttmedisinsk kommunikasjonsentral (AMK). Beslutning om mobilisering av traumeteamet har ligget hos teamets leder eller, ved tidsnød, hos sykepleier i AMK i samråd med vakthavende anestesilege. Fordi det ble reist tvil om hvorvidt denne praksis beskyttet mot uakseptabel feiltriage, ga UNNs traumeutvalg i 2001 en klar anbefaling om å innkalle traumeteamet når og bare når informasjon fra prehospitalfasen tilsa at minst ett av flere forhåndsdefinerte kriterier var oppfylt. Kriteriesettet (tab. 2) ble basert på publiserte norske(6) og utenlandske studier(7) og modifisert etter høring blant sykehusets kirurger og anestesileger. Man la vekt på at kriteriene skulle være konkrete, entydige og uforenlige med vesentlig undertriage.

Vi har undersøkt i hvilken grad anbefalingen om kriteriebasert mobilisering av traumeteamet ble fulgt, beregnet over- og undertriage og undersøkt om det ligger et forbedringspotensiale i å gjøre kriteriebasert mobilisering obligatorisk.

Metode

UNN er regionalt traumesenter for en befolkning på nær 0,5 millioner bosatt på et landområde som omfatter 45 % av fastlands-Norge. Alle pasienter som i perioden 1. juni 2001- 31. mai 2002 ble innlagt ved UNN og som i henhold til traumeutvalgets anbefaling (tab. 2) burde vært mottatt av traumeteam, ble registrert prospektivt med utgangspunkt i AMK-logg og pasientjournaler

(tab. 3 og 4). Data ble samlet i en elektronisk database (MS Excel versjon 2000 (Microsoft Corporation, Redmond, Wa,USA)). Skadeomfang ble gradert i henhold til Injury Severity Score (ISS) (8) basert på skader diagnostisert de første to døgn etter innleggelse. Statistiske analyser av numeriske og kategoriske data ble utført med henholdsvis Mann-Whitney og kji-kvadrattest ved hjelp av SPSS programvare versjon 11.05 (SPSS, Inc., Chicago, IL).

Korrekt triage ble ansett å være mottak av kirurg alene ved $ISS < 16$ og mottak av traumeteam ved $ISS \geq 16$ (9)

Overtriage = (antall pasienter med $ISS < 16$ mottatt av traumeteam/totalt antall mottatt av traumeteam) x 100 %

Undertriage = (antall pasienter med $ISS \geq 16$ mottatt av kirurg alene/totalt antall med $ISS \geq 16$) x 100 %

Presisjonen i vurderingene ble også vurdert opp mot behov for anesthesiologisk og/eller kirurgisk prosedyre betinget i respirasjons- eller sirkulasjonsproblem (intubasjon, thorakotomi, sternotomi, laparotomi, trakeostomi, perikardiosentese, thoraxdren, extracorporeal oppvarming) innleggelsesdøgnet eller det påfølgende døgn.

Regional komitè for medisinsk forskningsetikk hadde ikke innvendinger mot studien.

Resultater

Av de 109 tilskadekomne som før ankomst UNN ble erkjent å oppfylle kriteriene for anbefalt mobilisering av traumeteam, ble 59 (54 %) tatt i mot av kirurg alene (tab. 3). Blant pasienter mottatt av traumeteam var andelen som gjennomgikk intervensjon mot respirasjons- eller sirkulasjonsproblem større enn blant dem som ble tatt imot av kirurg alene (38 % vs. 17 %, $P = 0,013$). Demografiske forhold, mortalitet og bruk av intensivbehandling var ikke signifikant forskjellig i de to gruppene (tab. 3). Pasienter som viste seg å ha omfattende skader ($ISS \geq 16$) ble praktisk talt like ofte tatt imot av kirurg alene som av traumeteam (36 % vs. 42 %, $P=0,48$) (tab. 4).

Sammenlignet med pasienter innlagt direkte fra skadested hadde pasienter overført fra annet sykehus mer omfattende skader (median ISS 19 vs 5, $P = 0.001$), hyppigere behov for intervensjon pga truet respirasjon eller

sirkulasjon kort etter ankomst UNN (9/22 (41 %) vs. 20/87 (23 %), $P = 0.09$), men ble sjeldnere mottatt av traumeteam (6/22 (27%) vs. 44/87 (51%), $P = 0.05$) (tab. 3 og data ikke vist).

Undertriage var 50 %, idet 21 av 42 hardt skadede pasienter ($ISS \geq 16$) ble tatt imot uten traumeteam (tab. 4). For denne gruppen, hvorav 2 døde intrahospitalt, medgikk 540 liggedøgn, 143 døgn i intensivavdeling og 85 respiratordøgn (tab. 3 og upublisererte data). Blant de 29 pasientene som gjennomgikk intervensjon pga. respirasjons- eller sirkulasjons-problem ble 10 (34 %) tatt imot av kirurg alene (tab. 5 og 6).

29 av 50 pasienter mottatt av traumeteam hadde bare lette eller moderate skader ($ISS < 16$) (tab. 4), svarende til overtriage på 58 %. Dersom man eliminerte undertriage for de 21 hardt skadede som ikke ble mottatt av traumeteam, ved å konsekvent følge de anbefalte kriteriene for mobilisering, ville teamet i løpet av observasjonsåret tatt imot 67 pasienter med lette eller moderate skader. Mens dette ville medført mer enn en dobling av antall utrykninger for traumeteamet, ville overtriage økt ubetydelig, til 61 %.

Diskusjon

Beslutningen om å mobilisere traumeteamet må ofte tas innenfor en knapp tidsramme og med utgangspunkt i begrenset prehospitalet informasjon. Som en støtte til personell med triageoppgaver utarbeidet UNNs traumeutvalg på bakgrunn av vitenskapelig dokumentasjon fra andre traumesentre og intern konsensus ved egen institusjon et sett kriterier som konkret anviste hvilken prehospitalet informasjon som tilsa mobilisering av traumeteamet. Kriteriene representerte en anbefaling, ikke et pålegg. Anbefalingen ble fulgt i bare 46 % av tilfellene hvor man i AMK hadde erkjent og loggført at et eller flere kriterier var oppfylt før pasienten ankom UNN. Dette må reflektere større tillit til egen kompetanse enn til tverrfaglig konsensus og kan nok i noen grad tilskrives at kriteriesettet ikke var validert ved vårt eget traumesenter. En kritisk holdning til unødvendig innkalling av personell antas å ha bidratt. Pasienter overført fra annet sykehus var overrepresentert blant dem som ikke ble mottatt av traumeteam. I mange av disse tilfellene anslo man sannsynligvis det umiddelbare ressursbehovet som lavt basert på en

antagelse om at pasienten var effektivt stabilisert og avklart diagnostisk ved lokalsykehuset. Også dette kan ha bidratt til redusert bruk av traumeteamet.

På tross av at pasienter overført fra annet sykehus hadde klart mer omfattende skader enn pasienter innlagt direkte fra skadested og i mange tilfeller var ustabile, ble de sjeldnere møtt av traumeteam. Sannsynligvis erkjente traumeleder ikke i tilstrekkelig grad at behov for overføring til universitetsklinikken ofte bunnet i et skadeomfang som var uhåndterlig ved lokalsykehuset, og kan ha overvurdert diagnostisk presisjon og effekten av stabiliserende tiltak ved lokalsykehuset.

Skjønnsmessige vurderinger var klart utilstrekkelig for å skille ut pasienter med betydelige skader, da halvparten av de alvorlig tilskadekomne ($ISS \geq 16$) ble mottatt av kirurg alene. Beslutningsprosessen var imidlertid ikke helt vilkårlig, siden pasienter som viste seg å trenge intervensjon mot respirasjons- eller sirkulasjonsproblem hyppigere enn de øvrige ble mottatt av traumeteam.

Undertriage i vårt materiale var 50 %. Dette er uakseptabelt og vesenlig høyere enn ved Ullevål Universitetssykehus, som har rapportert undertriage på 12-15 % (6, 10). Vi dokumenterer at konsekvent etterlevelse av et predefinert sett av kriterier for mobilisering av traumeteam vil redusere problemet betydelig. Studien har medført at kriteriesettet nå er gjort obligatorisk ved UNN: Ved melding om skadet pasient med minst ett av kriteriene (tab. 2) oppfylt, er sykepleier i AMK instruert i å mobilisere traumeteamet automatisk uten diskusjoner med annet personell.

En sammenheng mellom over- og undertriage er postulert, og det hevdes at en overtriage på 50% er nødvendig for å oppnå akseptabel undertriage (11). Observert overtriage i vårt materiale er omtrent på dette nivå (58 %) og ville bare økt med 3 prosentpoeng dersom kriteriene hadde blitt fulgt konsekvent. Dette ligger også nær opp til resultatene fra et større australsk traumesenter som fant at implementering av et liknende kriteriesett ville medført overtriage på 53 % (7).

43 % av traumeteammottakene ved UNN (denne studien) og 53 % ved Ullevål universitetssykehus (10) gjaldt pasienter med bare lette eller moderate skader. Andelen ville ved UNN økt til 61 % dersom kriteriesettet hadde blitt fulgt konsekvent. Dette viser at man må regne med en noe

høyere ressursbruk ved å gjøre mobiliseringskriteriene obligatorisk. Vi forsøker å redusere omkostningene ved overtriage ved å instruere våre traumeledere i å tidligst mulig dimittere teamet straks en pasient er konstatert å være stabil og uten større skader.

Hovedbudskap: Skjønnsmessig vurdering av hvorvidt traumeteamet skal mobiliseres kan medføre uakseptabel undertriage. Traumeteamet bør mobiliseres automatisk når ett av et sett validerte kriterier er oppfylt prehospitalt.

Konklusjon

Denne studien har medført endring av praksis ved UNN. Automatisk mobilisering av traumeteamet i henhold til forhåndsdefinerte kriterier er nå gjennomført ved vårt sykehus. Dette gir vesentlig lavere undertriage enn skjønnsmessig mobilisering samtidig som overtriage ikke blir uakseptabelt høy.

Referanser

1. Petrie D, Lane P, Stewart TC. An evaluation of patient outcomes comparing trauma team activated versus trauma team not activated using TRISS analysis. *Trauma and Injury Severity Score. J Trauma* 1996;41(5):870-3; discussion 73-5.
2. Simons R, Eliopoulos V, Laflamme D, et al. Impact on process of trauma care delivery 1 year after the introduction of a trauma program in a provincial trauma center. *J Trauma* 1999;46(5):811-5; discussion 15-6.
3. Committee on Trauma ACoT. *Resources for Optimal Care of the Injured Patient:1999*. Chicago: American College of Surgeons; 1999.
4. Eastman AB, Lewis FR, Jr., Champion HR, et al. Regional trauma system design: critical concepts. *Am J Surg* 1987;154(1):79-87.
5. Ozguc H, Kaya E, Yunuk O, et al. Outcome of major trauma in a Turkish university hospital: did integrated approach make a difference? *Eur J Emerg Med* 2000;7(3):183-8.
6. Pillgram-Larsen J, Schistad P, Svennevig JL, et al. Triage. Initial diagnosis of life-threatening injuries based on functional state and mechanism of injury. *Tidsskr Nor Laegeforen* 1990;110(13):1673-6.
7. Deane SA, Gaudry PL, Pearson I, et al. The hospital trauma team: a model for trauma management. *J Trauma* 1990;30(7):806-12.
8. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Jr., et al. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974;14(3):187-96.
9. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. *J Trauma* 1990;30(11):1356-65.

10. Lossius HM, Langhelle A, Pillgram-Larsen J, et al. Efficiency of activation of the trauma team in a Norwegian trauma referral centre. *Eur J Surg* 2000;166(10):760-4.
11. American College of Surgeons CoT. Advanced Trauma Life Support for Doctors. In: *Student Course Manual*; 1997. p. 23-26.

Tabell 1

Sammensetning av traumeteamet ved Universitetssykehuset Nord-Norge i observasjonperioden*

ortoped bakvakt (leder)*
kirurg primærvakt
ortoped primærvakt
anestesilege primærvakt
anestesisykepleier
radiolog primærvakt
sykepleier fra akuttmottak
bioingeniør
portør

* fra 1/9-04 er kirurgisk primærvakt leder og ortoped bakvakt tatt ut av teamet. Vakthavende thoraxkirurg er bakvakt for traumeteamets leder. Ved behov innkalles gastrokirurg, nevrokirurg, ortoped, urolog og anestesilege i bakvakt.

Tabell 2

Traumeteamet ble anbefalt mobilisert traumeteamet når melding fra skadested eller primærsykehus indikerte at pasienten hadde vært utsatt for et alvorlig traume der minst ett av kriteriene 1-26 nedenfor var oppfylt. Dette tilsvarer studiens inklusjonskriterier.

vitale funksjoner	1 Luftveisobstruksjon, stridor
	2 Tachypnoe, respirasjonsfrekvens > 29 (voksne)
	3 Respirasjonsfrekvens < 9
	4 Pulsfrekvens > 130/minutt (voksne)
	5 Systolisk blodtrykk < 90 mmHg
	6 Redusert bevissthet (Glasgow Coma Scale < 13) i mer enn 5 minutter
	7 Kramper
	8 Dilaterte eller ikke reagerende pupiller
skadeomfang	9 Ustabil thorax (flail chest)
	10 Ustabil bekkenfraktur
	11 Fraktur i to lange rørknokler
	12 Traumatisk amputasjon eller knusningsskade ovenfor håndedd/ankel
	13 Skade i to kroppsavsnitt (hode/hals/bryst/abdomen/bekken/ rygg/femur)
	14 Lammelser
	15 Penetrerende skade i hode/hals/bryst/abdomen/bekken/ lyske/rygg
	16 2. eller 3.grads forbrenning > 15% (barn: > 10%) av kroppsoverflaten
17 Brannskade med inhalasjonsskade	
18 Hypotermi (kjernetemperatur < 32 °C)	
skademekanisme	19 Kastet ut av kjøretøy
	20 Andre i samme kjøretøy drept
	21 Fastklemt i vrak
	22 Syklist eller fotgjenger påkjørt av motorkjøretøy
	23 Motorsykkelulykke
	24 Bilulykke med betydelig deformering av kupè
	25 Trafikkulykke med hastighet > 60 km/t
	26 Fall > 5 m

Tabell 3

Pasienter innlagt ved UNN i perioden 010601-310502 som oppfylte kriteriene for mobilisering av traumeteam.

	Antall (andel i %)		Mottatt av traumeteam i samsvar med anbefaling	Mottatt av kirurg alene på tross av anbefaling
Totalt	109	(100)	50	59
kvinner	20	(18)	9	11
menn	89	(82)	41	48
Alder (år)				
gjennomsnitt	32		31	33
variasjonsbredde	4-92		4-81	11-92
Ulykkeskategori				
trafikk	73	(67)	37	36
fall	22	(20)	11	11
maskin	5	(4)	0	5
villet egenskade	5	(5)	1	4
vold	3	(3)	0	3
dyr	1	(1)	1	0
Dominerende skademekanisme				
stump	100	(92)	45	55
penetrerende	5	(4)	3	2
kulde	3	(3)	2	1
varme	1	(1)	0	1
Innlagt direkte fra skadested	87	(80)	44	43
Overført fra annet sykehus	22	(20)	6	16 ¹
Prehospital tid (minutter)²				
gjennomsnitt	116		117	116
variasjonsbredde	12-420		15-250	12-420
Skadeomfang (ISS)³				
median	9		10	8
variasjonsbredde	0-75		0-50	0-75
Intensivbehandling (døgn)				
gjennomsnitt	4		5	2
variasjonsbredde	0-101		0-101	0-65
Sykehusmortalitet	8		6	2

¹ P= 0.05

² Tid fra skaden inntraff til ankomst UNN (pasienter overført fra andre sykehus unntatt)

³ Beregnet ut fra skader påvist innleggelsesdøgnet og det påfølgende døgn.

Tabell 4

Anatomisk skadeomfang relatert til ressursinnsats ved mottak av pasienter som i henhold til kriteriene er anbefalt mottatt av traumeteam.

Ressursinnsats ved mottak	Skadeomfang (ISS)		Totalt
	< 16	≥16	
Kirurg alene	38 ¹	21	59
Traumeteam²	29	21	50
Totalt³	67	42	109

¹ Antall pasienter

² Odds Ratio 1.2, 95% KI: 0.7- 1.9, P=0.5

³ Undertriage: $21/42 \times 100\% = 50\%$.

Overtriage: $29/50 \times 100\% = 58\%$

Tabell 5

Ressursinnsats ved mottak relatert til gjennomføring av anesthesiologisk eller kirurgisk prosedyre på grunn av respirasjons- eller sirkulasjonsproblem hos pasienter som i henhold til kriteriene er anbefalt mottatt av traumeteam.

Ressursinnsats ved mottak	Anesthesiologisk eller kirurgisk prosedyre rettet mot respirasjons- eller sirkulasjonsproblem¹		Totalt
	Nei	Ja	
Kirurg alene	49 ²	10	59
Traumeteam³	31	19	50
Totalt	80	29	109

¹ Gjennomført innleggelsesdøgnet og det påfølgende døgn.

² Antall pasienter.

³ Odds ratio 2.2, 95% KI: 1.2-4.4, P = 0.01

Tabell 6

Skadeomfang og forløp for de ti tilskadekomne som både oppfylte kriteriene for mobilisering av traumeteam og som viste seg å trenge anesthesiologisk eller kirurgisk prosedyre rettet mot respirasjons- eller sirkulasjonsproblem, men som likevel ble mottatt av kirurg alene.

Pasient	Prehospital tid (minutter) ¹	Skadeomfang (ISS)	Skade	Varihet av intensivbehandling (døgn)	Varihet av sykehusopphold (døgn) ³	Utskrivningsstatus
1	14	9	Åpen hemopneumothorax	0	6	I live
2	- ²	13	Cerebral kontusjonsblødning	1	14	I live
3	124	30	Leverruptur, multiple costafrakture, pneumothorax	2	12	I live
4	83	34	Bekkenfraktur, hemothorax, bilaterale crusfrakture	0	46	I live
5	- ²	20	Multiple costafrakture, pneumothorax	0	9	I live
6	330	16	Subdural blødning	4	14	I live
7	- ²	18	Hjernekonklusjon, hypotermi	0	7	I live
8	- ²	4	Skuddskade abdomen	0	9	I live
9	120	35	3. grads forbrenning ansikt og thorax	30	61	I live
10	- ²	26	Leverruptur, femurfraktur	65	86	Død

¹ Tid fra skaden inntraff til ankomst UNN. Angitt for pasienter som kom direkte fra skadested.

² Overført fra annet sykehus.

³ Gjelder UNN og eventuelt annet sykehus pasienten ble utskrevet til.

Deler av registreringsarbeidet er utført av stud. med. L. Joensen og stud. med. I. Stokmo.