

Thoraxskader ved et regionalt traumesenter

Sammendrag

Bakgrunn. Formålet med studien var å kartlegge omfanget og håndteringen av pasienter med thoraxskade innlagt ved St. Olavs Hospital, som er regionalt traumesenter for Midt-Norge.

Materiale og metode. Denne studien er en retrospektiv analyse av alle pasienter (N = 436) innlagt med thoraxskade ved St. Olavs Hospital fra 1.1. 2003 til 31.12. 2004. Pasientene ble identifisert ut fra aktuelle hoved- og bidiagnoser i henhold til ICD-10.

Resultater. Trafikk- og fallulykker forårsaket til sammen 92 % av skadene. Hyppigste skade var costafaktur (55 %), og hyppigste indre skade pneumothorax (24 %). Av totalt 436 pasienter hadde 221 (51 %) assosiert ekstratorakal skade. Hos 290 ble det ikke gitt noen behandling utover smertelindring. Innleggelse av thoraxdren var hyppigste behandlingstiltak (88 pasienter, 20 %). Totalt 50 pasienter (12 %) fikk respiratorbehandling. Ni pasienter ble operert i thorax, fire av disse døde. Totalmortaliteten var 5 % (20/436 pasienter). De hyppigste dødsårsaker var hodeskade og indre blødning.

Fortolkning. Thoraxskader er vanlig forekommende ved St. Olavs Hospital. Mange av pasientene har både torakal og ekstratorakal skade. Dødeligheten er relatert til skadens alvorlighetsgrad, høy alder og komorbiditet.

Oppgitte interessekonflikter: Ingen

Hans Olav Kjøs
Tora M. Zimmer Lande
Det medisinske fakultet
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
7030 Trondheim

Ulrika Eriksson
Klinikk for anestesi og akuttmedisin

Dag Nordhaug
Asbjørn Karevold
Rune Haaverstad
rune.haaverstad@ntnu.no

Klinikk for hjerte- og lungekirurgi

St. Olavs Hospital
7018 Trondheim

I Norge er skader viktigste dødsårsak for personer under 45 år (1). St. Olavs Hospital er et tredjelinje traumesenter som mottar hardt skadede pasienter fra hele Midt-Norge. Siden 2004 er det gjennomført registrering av pasienter mottatt av traumeteamet. Oversikt over skadesituasjon, skadetype, alvorlighetsgrad og ressursbruk ved behandling av thoraxskader har imidlertid manglet. Formålet med denne studien var å kartlegge skadeomfanget og håndteringen av pasienter innlagt med thoraxskade ved St. Olavs Hospital i årene 2003 og 2004.

Materiale og metode

I perioden 1.1. 2003–31.12. 2004 ble 436 pasienter med thoraxskade innlagt ved St. Olavs Hospital. Alle pasienter registrert i Pasientadministrativt system (PAS) med hoved- og bidiagnoser som omfattet thoraxskade i henhold til ICD-10 (S 20.0–S 29.9 og T 00.0–T 07) ble inkludert (2). De med isolert skade i torakalcolumna og de som var omkommet før de kom til sykehuset, ble ikke inkludert i studien. Analysen ble utført retrospektivt.

Alle aktuelle journaler ble gjennomgått. I tillegg til basale pasientdata ble det registrert skadesituasjon, skadeomfang, kliniske funn, behandling og forløp. Registrering av skade og alvorlighetsgrad ble systematisert i henhold til skadegraderingssystemene Abbreviated Injury Scale (AIS), Injury Severity Score (ISS) og Revised Trauma Score (RTS) (3–6). Dette muliggjorde beregning av Trauma Score – Injury Severity Score, TRISS (7, 8). TRISS-verdien angir sannsynligheten for overlevelse i prosent, og regnes ut etter en formel. Faktorer som tas med i utregningen er ISS- og RTS-resultat, pasientens alder og hvorvidt skaden er forårsaket av penetrerende eller stump instrument. Der det manglet opplysninger eller de var for

ufullstendige for bruk av ISS- og RTS-instrumentet, ble den minst alvorlige skår benyttet. Pasienter med ISS \geq 16 er definert som alvorlig skadet (9).

Alle data ble registrert og bearbeidet i SPSS versjon 13.0. Khikvadrattest ble brukt ved sammenlikning av kategoriske data og t-test ved normalfordelte numeriske data. Alle data ble testet for normalfordeling. Ved sammenlikning mellom ordinale data ble Mann-Whitneys U-test benyttet. Gjennomsnittsverdier er oppgitt med standardavvik (SD), medianverdier med faktisk spredning. Resultatene ble vurdert som statistisk signifikante ved p-verdi $<$ 0,05.

Resultater

Materialet omfattet 436 pasienter, 228 i 2003 og 208 i 2004. Det var 303 menn (69,5 %). Gjennomsnittsalderen var 49 ± 24 år, og det var ingen signifikant forskjell i alder mellom kvinner og menn. 25 pasienter var 15 år eller yngre, 62 var 80 år eller eldre. I alle aldersgrupper var det flere menn enn kvinner.

Skademekanisme

Trafikkulykker var årsak til thoraxskade hos 202 pasienter (46,3 %). Fallulykker forårsaket innleggelse av totalt 197 personer (45,2 %), fordelt på 92 som hadde falt på ett plan og 105 som hadde falt fra et høyere nivå. «Høyere nivå» innebærer fall i trapper, skrånninger og liknende samt fall fra større høyder. Det var i alt 420 skader forårsaket av stump instrument (96,3 %) og 16 av penetrerende (3,7 %), hvorav bare én skuddskade.

Skadetyper

Isolert thoraxskade forekom hos 215 pasienter (49,3 %). Av disse hadde 155 ren

Hovedbudskap

- Trafikk- og fallulykker er vanligste årsak til thoraxskader
- Halvparten av pasientene har assosiert ekstratorakal skade som ofte krever mye behandlingsressurser
- Skadegraderingssystemer er nyttige for å vurdere skadeomfang og for å analysere kvaliteten av skadebehandling i sykehus
- Dødeligheten er relatert til skadens alvorlighetsgrad, høy alder og komorbiditet

thoraxveggskaade og 16 ren intratorakal skade. En detaljert presentasjon av type thoraxskade fremgår av tabell 1. Costafraktur var den hyppigst registrerte skaden i thoraxveggen, mens den vanligste intratorakale skade var pneumothorax. Fire pasienter med pneumothorax fikk denne påført iatrogenet i sykehuset ved innleggelse av sentralvenøst kateter. Til sammen seks pasienter hadde ustabil thoraxvegg, aortaruptur eller hjertetamponade.

Hos 221 pasienter (50,7%) forelå det skade i minst én kroppsregion i tillegg til i thorax (tab 2). Hos 115 (26,4%) var det to eller flere tilleggsskader. ISS-verdien var < 16 hos 341 pasienter (78,2%) og ≥ 16 hos 95 (21,8%). I gruppen med ISS ≥ 16 hadde 87,4% av pasientene assosiert ekstratorakal skade. Pasienter med assosiert ekstratorakal skade var signifikant yngre enn pasienter med isolert thoraxskade (45 år versus 54 år). I alle de tre skåringsystemene ISS, RTS og TRISS kom pasienter med ekstratorakal skade dårligere ut enn dem med isolert thoraxskade (tab 3). I hele materialet var det 50 pasienter med nedsatt RTS-verdi, og 15 av dem (30%) døde.

25 av pasientene med thoraxskade var 15 år eller yngre – 16 gutter (64,0%) og ni jenter (36,0%). Trafikkulykker (52,0%), fall fra høyde (32,0%) og penetrerende skader (16,0%) var årsakene. Sju barn hadde ISS ≥ 16 og 14 hadde skade utenom thoraxregionen i tillegg til thoraxskaden. Thoraxveggkontusjon var hyppigste skadetype hos pasienter under 16 år. Lungekontusjon (åtte pasienter) og pneumothorax (sju pasienter) var de vanligste intratorakale skadene. Fem barn hadde både pneumothorax og lungekontusjon. Ni av pasientene under 16 år (36,0%) og 46 av 411 pasienter over 15 år (11,2%) hadde indre thoraxskade uten å ha skade i thoraxveggen ($p < 0,01$).

Behandling og forløp

Median liggetid i sykehuset for hele pasientmaterialet var tre døgn (spredning 1–148). For 80% av pasientene var liggetiden under ti dager. Det var signifikant høyere gjennomsnittlig liggetid i sykehuset og større behov for intensivbehandling hos pasienter med ekstratorakal skade enn hos dem med isolert thoraxskade ($p = 0,003$) (tab 3). Totalt antall intensivdøgn var 612, hvorav 504 (82,4%) gjaldt pasienter med kombinert thoraxskade og ekstratorakal skade.

Tabell 4 gir en oversikt over pasientbehandlingen. For 290 pasienter (66,5%) var det observasjon uten spesielle tiltak utover smertelindring.

Sykehusmortaliteten for hele materialet var 4,6% (20 pasienter). Fire av de som døde ble operert i thorax, 16 fikk annen behandling. Av ni som ble operert i thorax, døde altså fire. Pasientens tilstand ble definert som stabil eller ustabil ut fra den sirkulatoriske og respiratoriske tilstand ved innleggelsen (e-tab 5). De fire pasientene som døde hadde

alle vært utsatt for et stumpt høyenergitraume – det var tre fall fra stor høyde (> 5 m) og en bilpåkørsel (et barn). Alle de fire døde var multitraumatisert, med skade i to eller flere kroppsregioner. ISS-verdien var høy (skår 30–50) og RTS-verdien lav (skår 2,63–6,38). Således ble det antatt å foreligge potensielt livstruende thoraxskade hos alle fire. To hadde ustabil thoraxvegg (flail chest) med alvorlig indre thoraxskade, én hadde bilaterale lungekontusjoner og en hadde torakal aortaruptur. Tre av de fire som døde ble intubert på skadestedet eller i akuttmottaket på sykehuset. Nødtorakotomi ble utført hos alle fire ved ankomst. Tre døde på operasjonsbordet av blødning fra thoraxskaden, en døde av hodeskade etter to døgn.

Fem av de ni thoraxopererte overlevde. En av dem ble operert akutt pga. sirkulatorisk ustabilitet etter stikkskade i hjertet med utvikling av hjertetamponade. To ble operert innen 24 timer, hvorav en hadde alvorlig penetrerende skade i nedre del av trachea med pneumothorax og kollaps av en lunge. Etter innleggelse av thoraxdren ble pasienten stabil nok til å gjennomgå preoperativ CT-undersøkelse. Vedkommende ble operert med lateral torakotomi og rekonstruksjon av trachea og bronkie, med påfølgende ukomplisert forløp. Den andre som ble operert innen ett døgn var et barn som fikk fjernet en luftgeværkule medialt i høyre thoraxhule. De to resterende thoraxoperasjonene ble utført etter lengre tid for sekundære skader (e-tab 5).

16 pasienter døde etter innleggelse uten å ha blitt operert i thorax. Sju hadde isolert thoraxskade med median ISS-verdi 9 (spredning 1–16). Median alder for disse pasientene var 86 år (74–91 år) og det forelå multimorbiditet før innleggelsen hos alle. Ni hadde ekstratorakal skade, for disse var median alder 47 år (20–71 år), median ISS 43 (spredning 32–75) og median RTS 4,09 (spredning 1,47–7,55). Av disse døde åtte av hodeskade og en av blødning etter multiple frakturer i bekken og ekstremiteter. Sju av de ni multitraumatiserte pasientene døde innen ett døgn etter innleggelse.

Etter analyse med TRISS-metodologien (8) presenteres i figur 1 forskjellene mellom forventet og observert overlevelse i vårt pasientmateriale. Forskjellen i overlevelse de enkelte gruppene imellom var ikke signifikant, og det var heller ingen forskjell mellom forventet og observert overlevelse for hele materialet sett under ett.

Diskusjon

Fall- og trafikkulykker var de vanligste årsakene til thoraxskade. De fleste fallulykker resulterte i mindre alvorlige skader. Når det gjelder pasienter med alvorlige skader, var imidlertid fallulykker årsak til like mange dødsfall som trafikkulykker. Menn var overrepresentert i gruppen med alvorlig skade etter fall.

Tabell 1 Antall pasienter (%) med thoraxveggskaader og intratorakale skader

Skadetype	Antall (%) (N = 436)
<i>Thoraxveggskaader</i>	
Costafraktur ¹	241 (55)
Thoraxveggkontusjon	122 (28)
Sternumfraktur	25 (6)
Hudlesjon	9 (2)
<i>Intratorakale skader</i>	
Pneumothorax ²	106 (24)
Lungekontusjon	67 (15)
Hemothorax	32 (7)
Hemomediastinum	3 (0,7)
Tensjonspneumothorax	3 (0,7)
Skade på de store kar	2 (0,5)
Hjerteskaade	1 (0,2)
Bronkial-/trakealruptur	1 (0,2)
Diafragmaruptur	1 (0,2)
Lungelaserasjon	1 (0,2)

¹ Fire pasienter hadde multiple costafrakturer med ustabil thoraxvegg
² Tre pasienter hadde tensjonspneumothorax

Tabell 2 Antall pasienter med thoraxskade og assosiert ekstratorakal skade (221 pasienter). Samme pasient kunne ha flere ekstratorakale skader

Skaderegion	Antall
Ekstremitet (over-/under-)	100
Hode	73
Columna	57
Hud	50
Ansikt	40
Abdomen	37
Bekken	17

Skadetyper

Som vist i andre studier var costafraktur hyppigste thoraxskade totalt sett, mens pneumothorax og lungekontusjon var vanligste indre thoraxskade (10, 11). Blant de lettere skadene, som thoraxveggkontusjon og costafraktur, kan det tenkes å ha vært en viss underdiagnostisering, da slike skader lett kan ha blitt oversett hos de mer alvorlig skadede pasientene.

I vårt materiale var det kun sju pasienter med ustabil thoraxvegg, aortaruptur, trakealruptur og hjertetamponade. Dette er alvorlige tilstander som vies mye oppmerksomhet i vitenskapelig litteratur og i lærebøker. Selv om disse tilstandene er relativt sjeldent forekommende ved norske traumesentre, er det fortsatt grunn til å legge vekt på dem, da det er velkjent at de er potensielt dødelige og at mange pasienter dør av slike skader før de når sykehuset.

Tabell 3 Sammenlikning av pasienter med og pasienter uten ekstratorakale skader

	Isolert thoraxskade (n = 215)		Kombinert thoraxskade og ekstratorakal skade (n = 221)		P-verdi
	Gjennomsnitt (SD)	Median (spredning)	Gjennomsnitt (SD)	Median (spredning)	
Alder (år)	53,7 (24,6)		45 (21,8)		< 0,001
ISS		1(1–25)		12 (1–75)	< 0,001
RTS		7,84 (6,38–7,84)		7,84 (1,47–7,84)	< 0,001
TRISS		98,8 (90,1–99,7)		97,7 (1–99,7)	< 0,001
Total liggetid (dager)	5,5 (9,3)		9 (14,6)		0,003
Liggetid i intensivavdeling (dager)	0,5 (2,1)		2,3 (5,5)		< 0,001
Dødelighet	7/215 (3,3 %)		13/221 (5,9 %)		0,18

Ressursbruk

En gjennomgang av total liggetid i sykehus og intensivdøgn ved St. Olavs Hospital viser at liggetiden for 80 % av pasientene er på under ti dager. Noen få hadde i tillegg vært innom lokalsykehus før overføring til St. Olavs Hospital, mens en rekke pasienter ble utskrevet til lokalsykehus og rehabiliterings-

institusjon for videre behandling. Antall liggedøgn i sykehus og i intensivavdeling er derfor ikke noe mål på total liggetid i helseinstitusjon, men den angitte liggetid er i denne studien et korrekt mål på belastningen på St. Olavs Hospital som regionalt traumesenter. Studien underbygger vårt inntrykk av at pasienter med kombinert thoraxskade og ekstratorakal skade ofte krever omfattende og langvarig tverrfaglig behandling og er ressurskrevende.

Tabell 4 Behandling av pasienter med thoraxskade

Behandling	Antall (%) (N = 436)
Mottatt av traumeteam	196 (45)
Observasjon alene	290 (66,5)
Thoraxdren	88 (20,2)
Respirator	50 (11,5)
Epidural smertebehandling	22 (5)
Kirurgi i thorax	9 (2,1)
Kirurgi for annen skade	78 (17,9)

Sammenliknende analyse og skadegraderingssystemer

For perioden 1973–1980 ble det i Oslo gjort en studie på stumpe thoraxskader som omfattet 582 pasienter (10). I vårt materiale var det 420 pasienter med slike skader. Av disse ble 84 behandlet med thoraxdren, 49 fikk respiratorbehandling og seks ble operert i thorax. I studien fra Oslo ble 141 pasienter behandlet med thoraxdren, 56 pasienter fikk respiratorbehandling og 21 ble operert i thorax. Det var ingen signifikant forskjell i bruk av thoraxdren (p = 0,12) og respiratorbehandling (p = 0,30) i vår studie og Oslostudien. Ved St. Olavs Hospital ble derimot signifikant færre pasienter operert i thorax (p = 0,006). Grunnen kan være at det er kortere transport til sykehus i Oslo-regionen slik at flere pasienter med potensielt dødelig thoraxskade rekker frem til sykehusbehandling før det er for sent.

Alle de fire som ble operert med nøtorkotomi etter stump thoraxtraume døde. For tre av disse var det svært lav forventet overlevelse ut fra TRISS-vurdering – henholdsvis 31 %, 6 % og 17 %. En av de fire pasientene døde imidlertid på tross av en forventet overlevelse på 93,3 %, beregnet etter TRISS-metoden. Denne pasienten hadde imidlertid flere alvorlige skader i samme kroppsregion (thorax) og var i tillegg hypoterm. TRISS-metoden avslører her en svakhet ved at den ikke tar hensyn til at en pasient kan ha flere alvorlige skader i én og samme kroppsregion eller for eksempel kan være nedkjølt. Pasientens helsetilstand forut for

skaden tas heller ikke med i beregningen av forventet overlevelse. Nye og mer nøyaktige skåringsystemer for beregning av overlevelse er utviklet, men disse krever mange variabler og er lite praktiske i bruk (9).

RTS-verdien var nedsatt hos i alt 50 pasienter, hvorav 15 døde. Dødeligheten var dermed 30 % i gruppen med lav RTS-måling. Denne studien underbygger dermed at høy RTS-verdi er en prognostisk viktig faktor for pasientens sjans til å overleve (5).

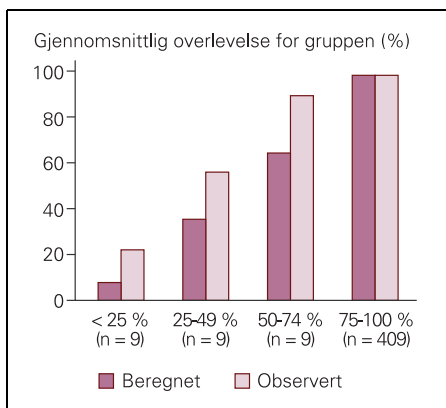
Vurdering av dødelighet og skadebehandling

Som tidligere vist (11, 12) bekrefter denne studien at thoraxskader, selv isolerte med lav skadegrad, innebærer en betydelig risiko for død hos eldre pasienter. I en studie av stumpe thoraxskader fra Oslo ble 327 personer registrert over en tremånedersperiode i 1988 (13). Det var 21 pasienter (6,4 %) med indre thoraxskade etter stumpt traume, og dødeligheten blant disse var 19 %. Det var imidlertid ingen statistisk signifikant forskjell i dødelighet i forhold til vår studie, der det var 150 pasienter (35,7 %) med indre thoraxskade etter stumpt traume og en dødelighet på 10,7 %. En annen studie fra Ullevål i 1990 omfattet generelle traumepasienter med multiple skader (14). Hos 148 pasienter var ISS ≥ 16, og av disse døde 41. Sju var livløse ved mottak og må derfor ekskluderes for sammenlikning med vårt materiale. Dødeligheten i denne studien var etter denne justeringen 24,1 % og dermed høyere, men ikke signifikant forskjellig fra våre resultater, der dødeligheten for alvorlig skadede var 14,7 %.

Ved sammenlikning av ulike grupper i vårt materiale bør man være forsiktig med å trekke bastante konklusjoner. Pasientmaterialet er relativt lite, og selv om størrelser ikke kommer ut som signifikant forskjellige, kan vi ikke utelukke at det er forskjeller mellom gruppene i virkeligheten (statistisk type 2-feil). For eksempel fremkommer det ingen statistisk signifikant forskjell i dødelighet når pasienter med isolert thoraxskade sammenliknes med pasienter med kombinerte skader (3,3 % versus 5,9 %, p = 0,18). Hadde pasientmaterialet vært større, er det mulig at denne forskjellen ville fremtrådt som signifikant også statistisk. Det samme gjelder når vi har sammenliknet vårt materiale med andre studier.

Konklusjon

Thoraxskader er potensielt livstruende og må alltid prioriteres. Et traumesenter med akutt thoraxkirurgisk service kan potensielt berge liv og sørge for mindre alvorlige følger av større skader. Allikevel ser vi at det sjelden er behov for avansert thoraxkirurgi ved traumer. Multitraumatiserte pasienter må tas imot av et team som behersker overvåking av thoraxskader og kan legge inn thoraxdren. Eldre pasienter med thoraxskade, selv om det bare er thoraxveggskade, krever påpasselig oppfølging for at man skal unngå



Figur 1 Sammenlikning av beregnet og observert overlevelse ut fra pasientenes TRISS-skår. Hele materialet ble delt i grupper. Gjennomsnittet for gruppene ble regnet ut og er gjengitt som beregnet overlevelse. Den faktiske overlevelsen for gruppene ble regnet ut og gjengitt i figuren som observert overlevelse

lungekomplikasjoner. Det kan synes som om et internasjonalt sett relativt lite traumesykehus som St. Olavs Hospital har resultater på høyde med andre sentre.

e-tab 5 finnes i artikkelen på www.tidsskriftet.no

Litteratur

1. Statistisk sentralbyrå. Dødsfall etter kjønn, alder og underliggende dødsårsak. 2003. www.ssb.no/dodsarsak.
2. Den internasjonale statistiske klassifikasjon av sykdommer og beslektede helseproblemer, ICD-10. Oslo: Statens helsetilsyn, 1998.
3. Committee on injury scaling. The Abbreviated Injury Scale. Arlington Heights, IL: American Association of Automotive Medicine, 1990.
4. Baker SP, O'Neill B, Haddon W et al. The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple injuries. *J Trauma* 1974; 14: 187-96.
5. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS et al. A Revision of the Trauma Score. *J Trauma* 1989; 29: 623-9.
6. Solheim K, Pillgram-Larsen J. Skadegradering og kvalitetskontroll. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1992; 112: 765-8.
7. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: The TRISS Method. *J Trauma* 1987; 27: 370-8.
8. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. *J Trauma* 1990; 30: 1356-65.
9. Moore EM, Feliciano DV, Mattox KL. *Trauma*. 5. utg. USA, McGraw-Hill, 2004.
10. Bugge-Asperheim B, Svennevig JL, Geiran OR et al. Stumpe thoraxtraumer. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1984; 104: 634-7.
11. Brasel KJ, Guse CE, Layde P et al. Rib fractures: relationship with pneumonia and mortality. *Crit Care Med* 2006; 34: 1828-9.
12. Bulger EM, Arneson MA, Mock CN et al. Rib fractures in the elderly. *J Trauma* 2000; 48: 1040-7.
13. Pillgram-Larsen J, Nesvold H, Grønseth JE et al. Stumpe thoraxskader i Oslo. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1991; 111: 1353-5.
14. Pillgram-Larsen J, Solheim K, Birkeland S. Multiple skader og kvalitetskontroll. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1992; 112: 485-8.

Manuskriptet ble mottatt 28.7. 2006 og godkjent 18.3. 2007. Medisinsk redaktør Michael Bretthauer.