

Dansk Traumeregister

Dokumentalistrapport 2021



Indholdsfortegnelse

Styregruppen for Dansk Traume Register	3
Indledning	4
Diagnose- og inklusionskriterier	4
Eksklusionskriterier.....	4
Metode.....	4
Indikator 1: Andel af traumekald, der medfører samlet hospitalskontakt > 24 timer	5
Indikator 2: Andel svære traumepatienter	6
Indikator 3a: Andel af patienter med GCS < 9 ved ankomst, som intuberes indenfor 2 timer efter ankomst.	8
Indikator 3b: Andel af patienter med GCS < 9 ved ankomst, som intuberes indenfor 2 timer efter ankomst og AIS > 2 for hovedregion, som intuberes indenfor 2 timer efter ankomst.....	8
Indikator 4: Andelen af traumepatienter som får foretaget en CT-skanning indenfor 6 timer	10
Indikator 5a: Andelen af patienter som venter mere end 2 timer på CT-skanning.....	10
Indikator 5b: Andel af patienter med AIS > 2 for hovedregion som venter mere end 2 timer på CT-skanning af hoved	10
Indikator 7a: Andel af hæmodynamisk ustabile (sBT < 100 mmHg) med penetrerende traume af truncus, som venter mere end 1 time fra ankomst til operation	12
Indikator 7a: Andel der færdigbehandles på traumemodtagende sygehus.	14
Indikator 7b: Andel overflyttere.....	14
Indikator 7c: Tid fra første ankomst på forudgående sygehus til traumemodtagelse på højt specialiseret traumecenter	14
Referencer.....	18

Styregruppen for Dansk Traume Register

Formand	Ortopædkirurgisk Afdeling, Odense Universitetshospital
Overlæge Morten Schultz Larsen	
Overlæge Christian Svane	Afdeling for Bedøvelse, Operation og Opvågning og Traume Center & Akutmodtagelse, HovedOrtoCentret Rigshospitalet
Overlæge Jakob Hessel	Anæstesiologisk Afdeling, Sjællands Universitetshospital, Køge
Afdelingslæge Rasmus Jørgensen	Akut- og Traumecentret Aalborg Universitetshospital
Overlæge Nikolaj Raaber	Akutfdelingen, Aarhus Universitetshospital
Overlæge Jeppe Barckmann	Ortopædkirurgisk Afdeling E, Aarhus Universitetshospital
Afdelingslæge Jan Krog	Bedøvelse og Operation, Aarhus Universitetshospital
Professor Hans Kirkegaard	Akutfdelingen, Aarhus Universitetshospital
Overlæge Jacob Steinmetz	Afdeling for Bedøvelse, Operation og Opvågning og Traume Center & Akutmodtagelse, HovedOrtoCentret Rigshospitalet
Traumemanager, Overlæge Søren Steemann Rudolph	Afdeling for Bedøvelse, Operation og Opvågning og Traume Center & Akutmodtagelse, HovedOrtoCentret Rigshospitalet
Overlæge Jens Lauritsen	Ortopædkirurgisk Afdeling, Odense Universitetshospital
Overlæge Marianne Toftegaard	Aalborg Universitetshospital
Klinisk epidemiologi Anne-Kirstine Dyrvig	RKKP's Videncenter – Afdeling for databaseområde 1: Hjerter/kar, Kirurgi og Akutområdet, RKKP
Biostatistiker Henrik Nielsen	RKKP's Videncenter – Afdeling for databaseområde 1: Hjerter/kar, Kirurgi og Akutområdet, RKKP
Datamanager Helle Hulegaard Sørensen	RKKP's Videncenter – Afdeling for databaseområde 1: Hjerter/kar, Kirurgi og Akutområdet, RKKP
Kvalitetskonsulent Anette Weis	RKKP's Videncenter – Afdeling for databaseområde 1: Hjerter/kar, Kirurgi og Akutområdet, RKKP Region Midtjylland
Kvalitetskonsulent Julie Andersen	RKKP's Videncenter – Afdeling for databaseområde 1: Hjerter/kar, Kirurgi og Akutområdet, RKKP

Indledning

En traumepatient er en patient, der har været udsat for en hændelse, der har påført kroppen så høj energi, at der mistænkes skader i flere organsystemer. International konsensus definerer en multitraume som betydende skader i ≥ 3 point i ≥ 2 forskellige Abbreviated Injury Score (AIS) regioner i sammenhæng med afvigelser i ≥ 1 af 5 definerede fysiologiske parametre (1)

Traumepatienter visiteres præhospitalt efter regionale retningslinjer. Alle akuthospitaler kan modtage traumepatienter, men patienter med udbredte og/eller komplicerede skader visiteres til et af landets 4 traumecentre (2).

Den initiale modtagelse og behandling af traumepatienter er en multidisciplinær disciplin der er protokolleret og baseret på en teamstruktur ledet af en traumeleder og med et fast team med relevante lokale specialer, et såkaldt "traumekald", der udløses efter lokale retningslinjer og registreres med procedurekoden BWST1F – Traumemodtagelse efter Sundhedsvæsenets Klassifikations System (3-5)

Formålet med Dansk Traumeregister er at sikre ensartet høj kvalitet af traumebehandlingen i Danmark, for derved at optimere overlevelse og minimere forekomsten af varige mén for patienter, som indbringes til danske traumecentre efter tilskadekomst som er potentiel livs- og førlighedstruende.

Formål

Denne dokumentalistrapport beskriver Danske Traume Registers valg af indikatorsæt og eventuelle standarder.

Diagnose- og inklusionskriterier

Populationen omfatter alle akutte patienter som under det samlede forløb undergår traumemodtagelse og registreres med procedurekode BWST1F ved et af landets 4 traumecentre eller 21 akuthospitaler

Eksklusionskriterier

Patienter, der ikke indgår i databasen, er patienter med følgende tilstande og som ikke samtidigt har et traume:

- Døde ved ankomsten til hospitalet; Kontaktype = død (ALCA10)
- Patienter med brandsår (DT21*)
- Patienter der er druknede (DT751*)
- Patienter der dør efter ankomst af medicinsk årsag
- Patienter der dør efter hængning/kvælning
- Patienter der dør pga hypotermi

Metode

For hver indikator er der foretaget en litteratursøgning i Pubmed med anvendelse af Mesh termer og efterfølgende i Cochrane. Derudover er der suppleret med fritextsøgning referencelister fra relevante artikler. Artiklerne er ikke systematisk medtaget men er udvalgt med udgangspunkt i nyere publikationer samt i anerkendte internationale retningslinjer for traumebehandling.

Indikator 1: Andel af traumekald, der medfører samlet hospitalskontakt > 24 timer

Type af indikator

Procesindikator

Definition af indikator

Andel af traumekald, der medfører samlet hospitalskontakt > 24 timer

Søgestrategi

Ingen

Evidens

Ingen

Konsensus og anbefalinger

Styregruppen mener, at det er rimeligt at antage at traumepatienter der indlægges > 24 timer repræsenterer en gruppe med højere grad af tilskadekomst end ved kortere indlæggelse < 24 timer.

Indikator 2: Andel svære traumepatienter

Type af indikator

Procesindikator

Definition af indikator

Andel af traumepatienter med Injury Severity Score (ISS) > 15.

Søgestrategi

"Advanced Trauma Life Support Care"[Mesh] AND "Wounds and Injuries"[Mesh] AND "injuries"[Subheading] AND "Multiple Trauma"[Mesh] AND "Trauma Severity Indices"[Mesh]

Evidens

Abbreviated Injury Scale (AIS) er et anatomisk scoringssystem af alvorlighedsgrad, hvor en given skade tildeles en score (1-6) inden for 6 kropsregioner. Injury Severity Score (ISS) er en numerisk angivelse af traumets samlede alvorlighedsgrad og er baseret på AIS. Injury Severity Score udregnes som summen af kvadrerede den alvorligste AIS-score i indtil tre af seks definerede kropsregioner. (6-8)

$$ISS=(AISbodyregion1)^2+(AISbodyregion2)^2+(AISbodyregion3)^2$$

Mindre tilskadekomst defineres ved ISS-score 1-8; moderat 9-15; 16-25 svær og > 25 meget svær. En ISS-score 75 er maksimal og angiver pr. definition skader der ikke er forenelige med overlevelse. Den nedre tærskelværdi på ISS 15 for svær tilskadekomst korrelerer til en stigning i mortalitet i det oprindelige studie og anvendes bredt som grænseværdi for svær tilskadekomst (6)

AIS-kodning og følgende beregning af ISS-score foretages efter endt hospitalsforløb af certificerede sundhedspersoner. Processen er ressourcekrævende og scoren er behæftet med inter-observatør varians, den anvendte version og software, hvilket begrænser stringent brug af ISS-scoring, særligt på hospitaler der ikke modtager mange traumepatienter. Stringent uddannelse og løbende kvalitetskontrol kan i nogen grad modgå inter-observatør varians (9-12)

Skadeomfanget ved multitraume viser stor variation med hensyn til kompleksitet, alvorlighedsgrad og senfølger. ISS-score tager ikke højde for multiple skader inden for samme kropsregion; graden af skader kan ikke sammenlignes mellem regioner, ISS inddrager ikke patientens komorbiditet og ISS er ikke valideret til børn. Modificeringer af ISS-scoren, herunder *modified ISS (MISS)* der inddrager Glasgow Coma Scale (GCS) score og *New ISS (NISS)*, som i højere grad inddrager skader på tværs af kropsregioner, har ikke vist fordele ift. den oprindelige ISS. ISS-scoren anvendes i dag i en version der er opdateret i 2015. På trods af, at sammenligninger mellem versioner har antydnet at definitioner og tærskelværdier for sværhedsgrad er forskellige, anvendes ISS 15 forsat som nedre grænse for alvorlig tilskadekomst. (13,14)

Konsensus og anbefalinger

Styregruppen mener, at ISS-scoren på nuværende tidspunkt er det bedste værktøj til angivelse af graden af tilskadekomst. Andre traumescorer har ikke vist sig overordnet bedre end ISS-scoren. ISS-scoring bør anvendes på tværs af danske hospitaler med akutmodtagelser, der modtager traumepatienter. Indikatoren udtrykker andelen af patienter, som er alvorligt anatomisk tilskadede efter internationalt accepteret

definition. Den kan bruges til at vurdere overtriage og til at identificere en population, som kan anvendes til en mere præcis og objektiv sammenligning imellem traumecentre. Injury Severity Score > 15 som tærskelværdi for svær tilskadekomst er behæftet med flere begrænsninger som mangler videnskabeligt belæg, men anvendes med dette i mente iht. eksisterende retningslinjer.

Kvalitetsstandarden for indikatoren fastsættes til 15 – 40 %. For hvert traumekald (BWST1F) skal registreres mindst én AIS-score (værdien kan dog godt være 0). I LPR3 vil AIS-scoren være placeret som resultatindberetning knyttet til den kontakt, der har traumekaldskoden, hvorfor informationen findes på indekssk kontakten.

Indikator 3a: Andel af patienter med Glasgow Coma Scale score (GCS) < 9 ved ankomst, som intuberes indenfor 2 timer efter ankomst.

Indikator 3b: Andel af patienter med GCS < 9 ved ankomst, som intuberes indenfor 2 timer efter ankomst og AIS > 2 for hovedregion, som intuberes indenfor 2 timer efter ankomst

Type af indikator

Procesindikator

Definition af indikator

Andel af patienter med GCS < 9 ved ankomst, som intuberes indenfor 2 timer efter ankomst. Patienter der er intuberet før ankomst er ekskluderet.

Abbreviated Injury Scale (AIS) severity code > 2 for hovedregion indikerer moderat traumatisk hjerneskade.

Søgestrategi

("Advanced Trauma Life Support Care"[Mesh] AND "Wounds and Injuries"[Mesh] AND "injuries"[Subheading] AND "Multiple Trauma"[Mesh] AND "Trauma Severity Indices"[Mesh]) AND ("Head Injuries, Closed"[Mesh] OR "Brain Injuries, Traumatic"[Mesh]) AND ("Intubation"[Mesh] OR "Rapid Sequence Induction and Intubation"[Mesh])

Evidens

Intubation af traumepatienter, der ikke kan opretholde frie luftveje eller har nedsat bevidsthedsniveau, anses for standardbehandling. Det antages, at patienter der ikke kan opretholde frie luftveje, har øget risiko for aspiration af ventrikelindhold til lungerne pga. nedsat svælgrefleks og for at udvikle sekundære kroniske cerebrale skader og død associeret til hypoxæmi og hypoventilation. (15-18) For patienter med traumatisk hjerneskade er der en association mellem hypoxæmi og dårligt outcome og død. (19-24)

Årsagen til nedsat bevidsthedsniveau hos traumepatienter kan være multifaktuel. Glasgow Coma Scale (GCS) er udviklet til klassificering af bevidsthedsniveau hos patienter med påvist hovedtraume, men anvendes i dag rutinemæssigt til vurdering af alle traumepatienters bevidsthedsniveau. En GCS score < 9 anvendes klinisk som arbitrær tærskelværdi for intubation, idet det antages, at patientens evne til at opretholde frie luftveje aftager/ophører herunder. Der findes dog ikke sikker evidens for en tærskelværdi på GCS score < 9 er forbundet med nedsatte svælgreflekser og større aspirationsrisiko i en traumepopulation. (25-29)

Intubation under general anæstesi kan understøtte oxygenering og ventilation og derfor øge sandsynligheden for overlevelse. Beslutningen om at foretage en intubation træffes på baggrund af en samlet klinisk vurdering, herunder behov for oxygenering, ventilation, skadesmekanisme, nedsatte risiko for aspiration, umiddelbare behov for udredning og undersøgelse, kirurgisk behandling og forventet sygdomsprogression.

Intubation kan ske både præhospitalt eller under traumemodtagelsen. Der er ikke en entydig sammenhæng mellem tiden fra tilskadekomst til intubation og klinisk betydningsfulde outcomes. For patienten er det væsentlige, at det sker i den tidlige fase og ikke hvor det sker, hvorimod det for organisationen er vigtigt med information om behandling i traumemodtagelsen.

Konsensus og anbefalinger

Styregruppen mener, at intubation er forbundet med forbedrede kliniske outcomes hos traumepatienter.

Særligt er der en association mellem hypoxæmi og hypoventilation og dårligt outcome hos patienter med svær traumatisk hjerneskade (GCS<9). Indikationen for intubation og timing af interventionen er kompleks og ikke entydigt belyst i litteraturen. Glasgow Coma Scale score < 9 som tærskelværdi for intubation mangler videnskabeligt belæg, men der er konsensus i styregruppen om at anvende denne tærskelværdi iht. eksisterende internationale retningslinjer.

Kvalitetsstandarden for indikatoren fastsættes til ≥ 80 % for intubation af hhv. traumepatienter med GCS <9 (3a) / traumepatienter med GCS <9, samt påvist moderat traumatisk hjerneskade (AIS score >2) (3b), idet der vil være nogle patienter som, efter en korrekt faglig vurdering, ikke har behov for intubation på trods af bevidsthedspåvirkning med GCS < 9, f.eks. visse svært alkoholpåvirkede patienter.

Indikator 4: Andelen af traumepatienter som får foretaget en CT-skanning indenfor 6 timer

Indikator 5a: Andelen af patienter som venter mere end 2 timer på CT-skanning

Indikator 5b: Andel af patienter med AIS > 2 for hovedregion som venter mere end 2 timer på CT-skanning af hoved

Type af indikator

Procesindikator

Definition af indikator

Andelen af traumepatienter som får foretaget en CT-skanning indenfor 6 timer

Søgestrategi

((("Advanced Trauma Life Support Care"[Mesh] AND "Wounds and Injuries"[Mesh] AND "injuries" [Subheading] AND "Multiple Trauma"[Mesh] AND "Trauma Severity Indices"[Mesh]) AND ("Head Injuries, Closed"[Mesh] OR "Brain Injuries, Traumatic"[Mesh])) AND "Diagnostic Imaging"[Mesh]

Evidens

CT-skanning er essentiel i udredningen af traumepatienter. En *traume-CT-skanning* refererer oftest til en "helkrops CT-skanning" inddragende kraniet og cerebrum, samt hals, torso og bækkenregion med intravenøs kontrast, men kan også repræsentere selektive CT-skanninger ved isolerede skader (f.eks. isoleret hoved- eller thoraxtraume). Der er ikke evidens for om selektive CT-skanninger reducerer mortalitet ved stump traume mod torsoen sammenlignet med helkropskanninger (29-31).

Ved traume-CT-skanning opnås tidlig og præcis diagnostik af læsioner, som kræver umiddelbar intervention. Traume-CT-skanning er associeret med øget overlevelse i flere retrospektive studier. De fleste af disse undersøgelser er dog begrænset af overlevelsese-bias (32-35)

Internationale retningslinjer anser CT-skanning af traumepatienter som essentielt og anbefaler at CT-skanning skal være umiddelbart tilgængeligt alle døgnets timer på hospitaler der modtager traumepatienter. Tiden til CT-skanning anbefales at være 30-120 minutter efter ankomst, herunder anbefales CT-skanning af patienter med hovedtraume og Glasgow Coma Scale score ≤ 8 CT-skanning. Desuden anbefales, at en skriftlig rapport foreligger inden for 60 minutter efter CT-skanning. (36-40)

Konsensus og anbefalinger

Styregruppen mener, at CT-skanning er essentiel i udredningen af traumepatienter ift. identifikation af akutte og livstruende -, samt førlighedstruende tilstande. Der er en association mellem tiden til CT-skanning og forbedrede kliniske outcomes primært i retrospektive studier.

Indikator 4, 5a og 5b skal ses i sammenhæng og støttes af internationale anbefalinger om udbredt brug af CT-skanning i udredningen af traumepatienter inden for 60 minutter af ankomst til traumemodtagelsen.

Kvalitetsstandarden for indikator 5a fastsættes til ≥ 90 %

Kvalitetsstandarden for indikator 5b fastsættes til ≥ 95 %

Indikator 6: Andel af hæmodynamisk ustabile (sBT < 100 mmHg) med penetrerende traume af truncus, som venter mere end 1 time fra ankomst til operation

Type af indikator

Procesindikator

Definition af indikator

Andel af hæmodynamisk ustabile (sBT < 100 mmHg) med penetrerende traume af truncus, som venter mere end 1 time fra ankomst til operation. Med indikatoren ønskes en vurdering af traumecentrenes evne til hurtigt at foretage nødoperationer når patienterne er truet af kritisk lavt blodtryk.

Abbreviated Injury Scale (AIS) severity code > 2 for hovedregion indikerer moderat traumatisk hjerneskade.

Søgestrategi

(((((("Advanced Trauma Life Support Care"[Mesh] AND "Wounds and Injuries"[Mesh] AND "injuries"[Subheading] AND "Multiple Trauma"[Mesh] AND "Trauma Severity Indices"[Mesh]) AND ("Head Injuries, Closed"[Mesh] OR "Brain Injuries, Traumatic"[Mesh])) AND ("Intubation"[Mesh] OR "Rapid Sequence Induction and Intubation"[Mesh])) AND "Diagnostic Imaging"[Mesh]) AND "Wounds, Penetrating"[Mesh]) AND ("Shock"[Mesh] OR "Shock, Traumatic"[Mesh] OR "Shock, Hemorrhagic"[Mesh])

Evidens

Akut kirurgisk behandling af patienter med penetrerede torsotraume følger principper kendt fra Damage Control Surgery (DCS). Flere studier har vist en association mellem tiden til det akutte kirurgiske indgreb, graden af hypotension og mortalitet samt morbiditet. Retrospektive studier har således vist at sandsynligheden for død øges ved tid i akutmodtagelsen > 90 minutter, svt. ca. 1% øget mortalitet per minut, samt at forsinkelse til operation > 10 minutter øger sandsynligheden for død trefoldigt for hypotensive traumepatienter. (41-50)

Internationale retningslinjer fremhæver betydningen af hurtig kirurgi, samt vigtigheden af at nedbringe organisatoriske og uddannelsesmæssige barrierer mod at kunne yde optimal kirurgisk behandling af hæmoragisk shockerede traumepatienter. (3, 5, 17,18,21)

Shock er defineret ved utilstrækkeligt flow af iltet blod til perfusion af vitale organer, men pragmatisk anvendes hypotension målt ved systolisk blodtryk som klinisk markør. Blodtryksgrensen for hypotension udviser aldersrelaterede tærskelværdier, hvor den optimale definition af hypotension for patienter i alderen 20-49 år er 100 mm Hg, mens tærskelværdien for patienter 50-69 år er 120 mmHg og 140 mmHg for patienter over 70 år. (,51-52)

Konsensus og anbefalinger

Styregruppen mener, at selvom der ikke findes randomiserede kliniske undersøgelser til at understøtte indikatoren, er der gode retrospektive data, der giver tilstrækkelig dokumentation for tidligt kirurgisk indgreb hos shockerede traumepatienter med penetrerende skader mod torsoen som bør opereres inden for 2 timer efter ankomst.

Styregruppen mener, at et systolisk blodtryk på 100 mmHg repræsenterer en praktisk og klinisk anvendelig en nedre tærskelværdi for shockerede patienter i lyset af at medianalderen for traumepatienter typisk er 35-40 år.

Kvalitetsstandarden er ikke fastsat.

Indikator 7a: Andel der færdigbehandles på traumemodtagende sygehus

Indikator 7b: Andel overflyttede patienter

Indikator 7c: Tid fra første ankomst på forudgående sygehus til traumemodtagelse på højtspecialiseret traumecenter

Type af indikator

Procesindikator

Definition af indikator

Andel af traumepatienter, der færdigbehandles på traumemodtagende sygehus.

Andel af overflyttede traumepatienter til højtspecialiseret traumecenter

Tid fra første ankomst på forudgående sygehus til traumemodtagelse på højtspecialiseret traumecenter

Søgestrategi

("Advanced Trauma Life Support Care"[Mesh] AND "injuries" [Subheading] AND "Wounds and Injuries"[Mesh] AND "Trauma Severity Indices"[Mesh] AND "Trauma Centers"[Mesh] AND "Multiple Trauma"[Mesh]) AND "Referral and Consultation/epidemiology"[Mesh]) AND ("Referral and Consultation/organization and administration"[Mesh] OR "Referral and Consultation/standards"[Mesh] OR "Referral and Consultation/statistics and numerical data"[Mesh])

Evidens

Traumepatienter visiteres iht. regionale retningslinjer til det nærmeste hospital som skønnes at kunne varetage behandlingen af skader som umiddelbart identificeres eller mistænkes. De mest tilskadekomne patienter bringes direkte til et traumecenter, som har ressourcer til at modtage og behandle alle typer af skader på højt specialiseret niveau. Behandling af svært tilskadekomne patienter på et højtspecialiseret traumecenter er associeret med nedsat morbiditet og mortalitet, ligesom et velorganiseret og struktureret traumesystem er associeret med bedre outcomes (53-54)

Ideelt set bør svært tilskadekomne patienter bringes direkte til et traumecenter. Imidlertid kan alvorlighedsgraden af skader i nogle tilfælde først afklares efter ankomst til lokal akutmodtagelse, ligesom patienter kan være uhensigtsmæssigt præhospitalt visiteret eller ankommet som selvhenvendere og efterfølgende sekundær overflytning til et traumecenter kan blive nødvendig efter initial undersøgelse og behandling. Flere undersøgelser har vist en signifikant lavere dødelighed for traumepatienter, der bliver behandlet på et større traumecenter sammenlignet med dem, der blev behandlet på et mindre hospital, mens effekten af sekundær overførsel er mindre klar (55-61)

Konsensus og anbefalinger

Styregruppen mener, at tiden til overflytningen af tilskadekomne patienter som er indbragt til lokal akutmodtagelse og som har behov for højtspecialiseret behandling på et traumecenter bør minimeres mest muligt.

Standard fastsættes ≥ 90 % af forløb som ankommer inden for 240 minutter til traumemodtagelse på højt specialiseret traumecenter fra andet hospital under samme samlede forløb

Indikator 8: Mortalitet

Type af indikator

Procesindikator

Definition af indikator

Andel af multitraumer, som dør indenfor 30 dage efter ankomst

Forskel imellem observerede og prædikterede 30-dages mortalitet beregnet ud fra patientpopulationen.

Søgestrategi

"Advanced Trauma Life Support Care"[Mesh] AND "Wounds and Injuries"[Mesh] AND "injuries"
[Subheading] AND "Multiple Trauma"[Mesh] AND "Trauma Severity Indices"[Mesh]

Evidens

Kvalitetsdata for traumebehandling skal overvåges kontinuerligt, analyseres og sammenlignes med tidligere data fra samme hospital såvel som med data fra andre hospitaler eller mod en anerkendt standard. En forudsætning for dette er en velfungerende statistisk prædiktionsmodel for mortalitet.

Risikoen for død er efter traume er en funktion af patientens samlede risikoprofil, herunder anatomisk skade, patientkarakteristika, behandlingskvalitet og tilfældige hændelser. Sammenligning af mortalitet på tværs af hospitaler uden justering for denne risikoprofil er af begrænset værdi, da denne tilgang vil kunne medføre at hospitaler, der behandler højrisikopatienter vil have højere mortalitetsrater sammenlignet med andre hospitaler. Begrundelsen for risikojustering er at fjerne hospitalsafhængige variationskilder med det formål, at de resterende forskelle afspejler faktiske forskelle i behandlingskvalitet.

Der er udviklet flere prædiktionsmodeller, der anvender kombinationer af fysiologisk og anatomisk scoring til sammenligning af mortalitet for traumepatienter. De mest udbredte er den amerikanske Trauma Injury Severity Score (TRISS) og de britiske Ps04 og Ps12 modeller, som anvendes af Trauma Audit & Research Network (TARN). Mindre udbredte og primært nationale modeller er Polytrauma-Schussel, Trauma index, A Severity Characterization of Trauma (ASCOT), samt Norwegian Prediction Model in Trauma (NORMIT) som er en nyere norsk model, der specifikt er målrettet en skandinavisk traumepopulation. Ekstern validering af de enkelte prædiktionsmodeller har været begrænset pga. forskelle mellem traumesystemer, populationer og upræcise datadefinitioner.

Injury Severity Score (ISS) er på trods af ovenfor nævnte begrænsninger det mest udbredte mål for sværhedsgrad af anatomisk skade og anvendes både i TRISS og TARN. New Injury Severity Score (NISS), har sin fordel i forhold til ISS hos patienter med flere alvorlige skader i et enkelt kropsrum og anvendes i NORMIT- modellen.

I TRISS er fysiologiske parametre dokumenteret i henhold til Revised Trauma Score (RTS), som udgøres af summen af vægtede værdier for GCS-score, respirationsfrekvens (RF) og systolisk blodtryk (SBT), hvor en højere RTS er associeret med øget overlevelse. Da RTS ikke tager højde for om patienten er anæstetiseret og intuberet præhospitalt, ekskluderes RTS-data ofte for denne population og har vanskeliggjort brugen af TRISS-modellen til sammenligning af traumesystemer med forskellige præhospitale systemer. I den nuværende TARN-model anvendes den samme enkelt GCS-koefficient for alle patienter, der intuberes

præhospitalt, uanset faktisk dokumenteret GCS. I NORMIT anvendes en Triage Revised Trauma Score (T-RTS), der i modsætning til RTS ikke er vægtet.

Patientalder er integreret i TRISS-modellen, hvor alder kategoriseres og tildeles en score for alder <15 år og alder ≥ 55 år. I TARNs Ps04- og Ps12-modeller anvendes en mere kompleks tilgang, hvor der tages højde for både alder og køn, mens NORMIT anvender alder som en kontinuert variabel.

Flere undersøgelser har vist, at traumepatientens generelle helbredstilstand før tilskadekomst påvirker mortalitet. I TRISS-modellen inkorporeres komorbiditet ikke, mens man i TARN-modellerne anvender Charlsons Comorbidity index og i NORMIT modellen inkorporeres komorbiditet som American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System (ASA-PS) score før tilskadekomst.

Definition af mortalitet er ikke entydig mellem modellerne, hvilket vanskeliggør internationale sammenligninger. I TRISS-modellen defineres overlevelse som status ved udskrivelse fra modtagne hospital, hvilket er stærkt afhængig af lokal/national praksis. I TARN og NORMIT anvendes overlevelsesstatus 30 dage efter tilskadekomst, på lige fod med anden biomedicinsk forskning. 30 dage er klart at foretrække i DK, status ved udskrivelse er i de lande hvor man ikke kan lave opfølgning herefter (62-72)

Konsensus

Det ideelle prædiktionsværktøj til traumepatienter vil give en nøjagtig, pålidelig og reproducerbar beskrivelse af omfanget af skader og prædikerer mortalitet og morbiditet på tværs af traumesystemer. Efter Styregruppens vurdering findes der i øjeblikket ikke et ideelt prædiktionsværktøj til traumepatienter, men at TARN modellen, samlet set, er den bedste egnede til en dansk traumepopulation, på nuværende tidspunkt.

Referencer

1. Pape HC, Lefering R, Butcher N, et al. The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition'. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014 Nov;77(5):780-786.
2. Anbefalinger for organisering af den akutte sundhedsindsats Planlægningsgrundlag for de kommende 10 år. Sundhedsstyrelsen, 2020. ISBN: 978-87-7014-216-8
3. American College of Surgeons. Committee on Trauma. Advanced trauma life support: student course manual Chicago, IL: American College of Surgeons, 2018
4. Mercer SJ, Kingston EV, Jones CPL. The trauma call. *BMJ.* 2018 Jun 14;361:k2272.
5. The ATACC group. Anaesthesia Trauma and Critical Care course manual 4th edition. 2014. www.atacc.net
6. Baker S., O'Neill, B; Haddon W et al. T The Injury Severity Score: A Method For Describing Patients With Multiple Injuries And Evaluating Emergency Care. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care: March 1974 - Volume 14 - Issue 3 - p 187-196*
7. Beverland DE, Rutherford WH. An assessment of the validity of the injury severity score when applied to gunshot wounds. *Injury* 1983 Jul;15(1):19-22.
8. Eleni Th. Petridou, Constantine N. Antonopoulos. *Injury Epidemiology in International Encyclopedia of Public Health (Second Edition), 2017*
9. Van Der Heyden N, Cox TB. TRAUMA SCORING in Current Therapy of Trauma and Surgical Critical Care, 2008
10. Paffrath T, Lefering R, Flohé S; TraumaRegister DGU. How to define severely injured patients? -- an Injury Severity Score (ISS) based approach alone is not sufficient. *Injury.* 2014 Oct;45 Suppl 3:S64-9.
11. Palmer C. Major trauma and the injury severity score--where should we set the bar? *Annu Proc Assoc Adv Automot Med.* 2007;51:13-29.
12. Ringdal et al. Collecting core data in severely injured patients using a consensus trauma template: an international multicentre study *Critical Care* 2011, 15:R237
13. George H., Thompson GH, Jochen P. et al. *The Multiply Injured Child, in Green's Skeletal Trauma in Children (Fifth Edition), 2015*
14. Palmer CS, Gabbe BJ, Cameron PA. Defining major trauma using the 2008 Abbreviated Injury Scale. *Injury.* 2016 Jan;47(1):109-15. PMID: 26283084.
15. Mock C, Lormand JD, Goosen J et al. Guidelines for essential trauma care. Geneva, world health organization, 2004
16. Lecky F, Bryden D, Little R Et al. Emergency intubation for acutely ill and injured patients. *Cochrane database of systematic reviews* 2008, issue 2.
17. National Clinical Guideline Centre (UK). *Major Trauma: Assessment and Initial Management.* London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2016 Feb.
18. Mayglothling J, Duane TM, Gibbs M et al. Eastern Association for the Surgery of Trauma. Emergency tracheal intubation immediately following traumatic injury: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012 Nov;73(5 Suppl 4):S333-40.
19. Brain Trauma Foundation; American Association of Neurological Surgeons; Congress of Neurological Surgeons. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. *J Neurotrauma.* 2007;24 Suppl 1:S1-106. Erratum in: *J Neurotrauma.* 2008 Mar;25(3):276-8.
20. Carney N, Totten AM, O'Reilly C et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. *Neurosurgery.* 2017 Jan 1;80(1):6-15.

21. American College of Surgeons. Resources for Optimal Care of the Injured Patient. Chicago, IL; 2016. <https://www.facs.org/quality-programs/trauma/vrc> Accessed April 17, 2018.
22. Rubenson Wahlin R, Nelson DW, Bellander BM et al. Prehospital Intubation and Outcome in Traumatic Brain Injury-Assessing Intervention Efficacy in a Modern Trauma Cohort. *Front Neurol.* 2018;9:194. Published 2018 Apr 10.
23. Bernard SA, Nguyen V, Cameron P, et al. Prehospital rapid sequence intubation improves functional outcome for patients with severe traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2010;252(6):959–65
24. Chesnut RM, Marshall LF, Klauber MR et al. The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. *J Trauma.* 1993 Feb;34(2):216-22.
25. Green SM. Cheerio, laddie! Bidding farewell to the Glasgow Coma Scale. *Ann Emerg Med.* 2011;58(5):427-30.
26. Duncan R, Thakore S. Decreased Glasgow Coma Scale score does not mandate endotracheal intubation in the emergency department. *J Emerg Med.* 2009;37(4):451-5.
27. Moulton C, Pennycook A, Makower R. Relation between Glasgow coma scale and the gag reflex. *BMJ.* 1991;303(6812):1240-1.
28. Rotheray KR, Cheung PS, Cheung CS, et al. What is the relationship between the Glasgow coma scale and airway protective reflexes in the Chinese population? *Resuscitation.* 2012;83(1):86
29. Orso D, Vetrugno L, Federici N et al. Endotracheal intubation to reduce aspiration events in acutely comatose patients: a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2020 Dec 10;28(1):116.
30. Van Vugt R, Keus F, Kool D, et al. Selective computed tomography (CT) versus routine thoracoabdominal CT for high-energy blunt-trauma patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Dec 23;2013(12):CD009743.
31. Sierink JC, Treskes K, Edwards MJ, et al; REACT-2 study group. Immediate total-body CT scanning versus conventional imaging and selective CT scanning in patients with severe trauma (REACT-2): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2016 Aug 13;388(10045):673-83.
32. Cedric L. H. Ng, Jason Kim, Ben Dobson et al. Time to computed tomography: does this affect trauma patient outcomes? A retrospective analysis at an Australian major trauma centre
33. Time to computed tomography scanning for major trauma patients: The Australian reality. August 2012. *ANZ Journal of Surgery* 82(9):644-7.
34. Fung Kon Jin PHP, van Green AR, Linnau KF et al. Time factors associated with CT scan usage in trauma patients. *European Journal of Radiology.* Volume 72, Issue 1, October 2009, Pages 134-138
35. Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick LM, Körner M, Kay MV, Pfeifer KJ, Reiser M, Mutschler W, Kanz KG; Working Group on Polytrauma of the German Trauma Society. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study. *Lancet.* 2009 Apr 25;373(9673):1455-61. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60232-4. Epub 2009 Mar 25.
36. National Clinical Guideline Centre (UK). Major Trauma: Assessment and Initial Management. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2016 Feb..
37. Mayglothling J, Duane TM, Gibbs M et al. Eastern Association for the Surgery of Trauma. Emergency tracheal intubation immediately following traumatic injury: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012 Nov;73(5 Suppl 4):S333-40.
38. Brain Trauma Foundation; American Association of Neurological Surgeons; Congress of Neurological Surgeons. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. *J Neurotrauma.* 2007;24 Suppl 1:S1-106. Erratum in: *J Neurotrauma.* 2008 Mar;25(3):276-8.

39. Wintermark M, Sanelli PC, Anzai Y, Tsiouris AJ, Whitlow CT; ACR Head Injury Institute; ACR Head Injury Institute. Imaging evidence and recommendations for traumatic brain injury: conventional neuroimaging techniques. *J Am Coll Radiol*. 2015 Feb;12(2):e1-14.
40. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria®. Available at <https://acsearch.acr.org/list>
41. Sharrock, A E, and M Midwinter. "Damage control - trauma care in the first hour and beyond: a clinical review of relevant developments in the field of trauma care." *Annals of the Royal College of Surgeons of England* vol. 95,3 (2013): 177-83.
42. Hsu JM, Pham TN. Damage control in the injured patient. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2011;1(1):66-72.
43. Spahn DR, Cerny V, Coats TJ, et al. Management of bleeding following major trauma: a European guideline [published correction appears in *Crit Care*. 2007 Apr 24;11(2):414]. *Crit Care*. 2007;11(1):R17.
44. Boel, T., Hillingsø, J. G. & Svendsen, L. B., Damage control kirurgi--en gennemgang af et Cochranereview 2011, I : Ugeskrift for Laeger. 173, 18, s. 1291-3 3 s.
45. Boyd DR, Cowley RA. Comprehensive regional trauma/emergency medical services (EMS) delivery systems: the United States experience. *World J Surg* 1983;7(1):149-157.
46. Kortbeek JB, Al Turki SA, Ali J, et al. Advanced trauma life support, 8th edition, the evidence for change. *J Trauma* 2008;64(6):1638-1650.
47. Lerner EB, Moscati RM. The golden hour: scientific fact or medical "urban legend"? *Acad Emerg Med*. 2001;8(7):758-60.
48. Kisat M, Morrison JJ, Hashmi ZG et al. Epidemiology and outcomes of non-compressible torso hemorrhage. *J Surg Res*. 2013;184(1):414-21.
49. Asensio JA, Arroyo H, Jr., Veloz W et al. Penetrating thoracoabdominal injuries: ongoing dilemma-which cavity and when? *World J Surg*. 2002;26(5):539-43.
50. Hershkovitz Y, Bodas M, Givon A et al. Time to surgery: Is it truly crucial in initially stable patients with penetrating injury? *Injury*. 2021 Feb;52(2):195-199.
51. Brown JB, Gestring ML, Forsythe RM, et al. Systolic blood pressure criteria in the National Trauma Triage Protocol for geriatric trauma: 110 is the new 90. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;78(2):352-359.
52. Edwards M, Ley E, Mirocha J, Hadjibashi AA, Margulies DR, Salim A. Defining hypotension in moderate to severely injured trauma patients: raising the bar for the elderly. *Am Surg*. 2010 Oct;76(10):1035-8. PMID: 21105603
53. Mann, N. C., Mullins, R. J., Mackenzie, E. J. et al. Systematic Review of Published Evidence Regarding Trauma System Effectiveness. *J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care* 47, S25–S33 (1999).
54. Lansink, K. W. W. & Leenen, L. P. H. Do designated trauma systems improve outcome? *Curr. Opin. Crit. Care* 13, 686–690 (2007)
55. Durham, R. et al. Evaluation of a Mature Trauma System. *Ann. Surg.* 243, 775–783 (2006).
56. Papa, L. et al. Assessing Effectiveness of a Mature Trauma System: Association of Trauma Center Presence with Lower Injury Mortality Rate. *J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care* 61, 261–267 (2006).
57. MacKenzie, E. J. et al. A National Evaluation of the Effect of Trauma-Center Care on Mortality. *N. Engl. J. Med.* 354, 366–78 (2006).
58. Hill, A. D., Fowler, R. A. & Nathens, A. B. Impact of interhospital transfer on outcomes for trauma patients: A systematic review. *J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care* 71, 1885–1900 (2011).
59. Prabhakaran, K., Petrone, P., Stoller, C et al. Mortality rates of severe traumatic brain injury patients: impact of direct versus nondirect transfers. *J. Surg. Res.* 219, 66–71 (2017).

60. Meisler, R. et al. Triage and mortality in 2875 consecutive trauma patients. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 54, 218–223 (2010).
61. Arleth T, Rudolph SS, Svane C, Rasmussen LS. Time from injury to arrival at the trauma centre in patients undergoing interhospital transfer *Dan Med J.* 2020 Aug 31;67(9)
62. Bouamra O, Wrotchford A, Hollis S. et al. A new approach to outcome prediction in trauma: A comparison with the TRISS model. *J Trauma.* 2006;61:701–710.
63. Lefering R. Development and validation of the Revised Injury Severity Classification Score for severely injured patients. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2009;35:437–447.
64. Altman DG, Royston P. What do we mean by validating a prognostic model? *Stat Med.* 2000;19:453–473.
65. Clark DE. Comparing institutional trauma survival to a standard: current limitations and suggested alternatives. *J Trauma.* 1999;47:S92–98.
66. Skaga NO, Eken T, Steen PA. Assessing quality of care in a trauma referral center: benchmarking performance by TRISS-based statistics or by analysis of stratified ISS data? *J Trauma.* 2006;60:538–547.
67. Skaga NO, Eken T, Jones JM et al. Different definitions of patient outcome: consequences for performance analysis in trauma. *Injury.* 2008;39:612–622.
68. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. *J Trauma.* 1990;30:1356–1365.
69. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS et al. A revision of the Trauma Score. *J Trauma.* 1989;29:623–629.
70. Demetriades D, Chan LS, Velmahos G et al. TRISS methodology in trauma: the need for alternatives. *Br J Surg.* 1998;85:379–384.
71. Jones JM, Redmond AD, Templeton J. Uses and abuses of statistical models for evaluating trauma care. *J Trauma.* 1995;38:89–93.
72. Demetriades D, Chan L, Velmanos GV et al. TRISS methodology: an inappropriate tool for comparing outcomes between trauma centers. *J Am Coll Surg.* 2001;193:250–254