

Stor variation i anvendelsen af track and trigger-systemer i Danmark

Mads Lønnee¹, Ramin Brandt Bukan², Tina Waldau³, Ann Merete Møller¹ & Katrine Brandt Bukan⁴

STATUSARTIKEL

- 1) Forskningsenheden for Anæstesi, Anæstesiologisk Afdeling, Herlev og Gentofte Hospital
 2) Anæstesiologisk Afdeling, Herlev og Gentofte Hospital
 3) Intensivt Afsnit I, Anæstesiologisk Afdeling, Herlev og Gentofte Hospital
 4) Nefrologisk Afdeling, Herlev og Gentofte Hospital

Ugeskr Læger
 2018;180:V09170641

I Danmark er *track and trigger* (TAT)-systemer et fast element i observation og monitorering af indlagte patienter på de fleste somatiske afdelinger. Mobilt akutteam (MAT) er en del af det system, som omgiver den kritisk syge patient uden for en intensivafdeling (ITA), og består ofte af en behandlingsenhed, der udgår fra den lokale intensivafdeling eller anæstesiologiske afdeling.

TAT-systemerne er udviklet med henblik på tidlig opsporing af potentiel eller akut kritisk sygdom hos patienter, der er indlagt uden for ITA [1]. *Tracking*-aspektet består af regelmæssig måling af vitalparametre (puls, blodtryk m.m.), hvor afvigelser kan *trigge* et respons, f.eks. øget observationshyppighed eller lægeligt tilsyn.

Trods Danmarks beskedne størrelse og indbyggertal anvendes der forskellige TAT-systemer i de fem regioner, f.eks. *early warning score* (EWS) og tidlig opsporing af kritisk sygdom, og på flere hospitaler benytter man ikke MAT.

Denne artikel har til formål at gennemgå evidens for implementering af TAT- og MAT-systemer og belyse den nationale anvendelse af disse.

TRACK AND TRIGGER-SYSTEMERS OPBYGNING

Kritiske events i form af uventet hjertestop og ikkeplanlagt indlæggelse på ITA forudgås ofte af ændringer i vitalværdier [2]. TAT er intenderet som facilitering af en objektiv og rettidig beslutningsstøtte med afsæt i genkendelse af akut kritisk sygdom og handling på afvigende vitalparametre. Akut kritisk sygdom defineres i denne forbindelse som en tilstand, der er opstået over timer til få dage, og som ubehandlet kan føre til organsvigt og død eller varigt tab af fysisk og/eller mental funktionsevne [3]. Der findes mange forskellige TAT-systemer, hvoraf de mest udbredte er enkeltpara-

metersystemer (*single parameter systems* (SPS)) og systemer med en summeret vægtet score (*aggregated weighted scoring systems* (AWSS)). Fælles for systemerne er periodisk observation og monitorering af vitalparametre. SPS indeholder en enkelt responsstrategi. *Trigger* udløses, når en enkelt vitalparameter afviger fra en prædefineret grænseværdi. Det første TAT-system var et enkeltparametersystem og blev udviklet i forbindelse med implementeringen af Medical Emergency Teams i Australien i begyndelsen af 1990'erne [4]. AWSS rummer en summeret vægtet score, hvor point tildeles på baggrund af graden af afvigelse i vitalparametrene. Hermed muliggøres en graderet intervention. Disse systemer er udbredte i Europa og blev først udviklet i Storbritannien i slutningen af 1990'erne (den originale EWS) [5]. MAT er et hospitalsbaseret system, der er designet til at alarmere og tilkalde mandskab, typisk bestående af personale fra ITA, hvis en patients vitalparametre falder uden for fastlagte kriterier. MAT-systemer findes i mange forskellige former med forskellige teamkonstruktioner og kaldekriterier. I Danmark kan MAT-tilkald ofte udløses af hospitalspersonale ud fra faste kaldekriterier, der er baseret på vitalparametre, eller ved bekymring.

Både SPS og AWSS benyttes parallelt på danske hospitaler, idet systemer med summeret vægtet score ofte benyttes til den rutinemæssige observation og monitorering, mens enkeltparametersystemerne typisk afspejles i specifikke kaldekriterier for MAT.

Med henblik på gennemgang af engelsksproget litteratur har vi i denne artikel anset betegnelsen »TAT-system« som ækvivalent til *early warning*-system, herunder SPS og AWSS, og betegnelsen »MAT-system« som ækvivalent til *rapid response systems*, herunder *medical emergency team* (MET), *rapid response team* (RRT) og *critical care outreach* (CCO).

IMPLEMENTERING AF TRACK AND TRIGGER-SYSTEMER

Man har kun i få studier belyst den isolerede effekt af introduktion af et TAT-system [6-9]. Mitchell *et al* [9] studerede introduktion af et AWSS på to hospitaler med allerede etableret MET og sammenholdt *outcome* med det fungerede SPS. Forfatterne fandt et signifikant fald i hospitalsdødelighed fra gennemsnitlig 1,45% til 1,25% og en signifikant reduktion af ikkeplanlagte ITA-

HOVEDBUDSKABER

- ▶ I Danmark anvendes der forskellige track and trigger (TAT)-systemer, og på flere hospitaler benytter man ikke mobilt akutteam (MAT).
- ▶ Der er evidens for, at introduktion af TAT- og MAT-systemer reducerer hospitalss dødeligheden, men den tilgængelige viden er præget af mange konfundere.
- ▶ Et standardiseret nationalt system vil kunne fremme forskningsinitiativer på tværs af regionerne.

indlæggelser samt uventet død på henholdsvis fra 1,8% til 0,5% og fra 1,0% til 0,2%. I et systematisk review konkluderede *McNeill et al* [10], at der ikke var belæg for, at implementering af SPS alene reducerede hospitalsdødeligheden, men at AWSS derimod forbedrede hospitalsoverlevelsen og reducerede ikkeplanlagte ITA-indlæggelser (evidensgrad C).

IMPLEMENTERING AF MOBILT AKUTTEAM-SYSTEMER

Der er til dato kun udført to randomiserede kontrolstudier, hvor man har belyst MAT-systemers betydning for mortalitet. *Priestley et al* [11] foretog et randomiseret studie på 16 sengeafsnit og fandt, at introduktion af CCO-service reducerede hospitalsdødeligheden (OR: 0,52). *Hillman et al* [12] randomiserede patienter på 23 hospitaler til enten vanlig pleje eller MET-intervention og fandt ingen forskel i risiko for hjertestop, uventet død eller ikkeplanlagt ITA-indlæggelse. Dog tyder post hoc-analyser på, at studiet var af utilstrækkelig statistisk styrke, og man fandt tegn til kontaminering mellem kontrol- og interventionsgruppen, idet kontrolgruppens hjertestopteam agerede de facto MET med omtrent 50% kald til ikkehjertestop.

Desuden fandt man i COMET-studiet [13], som er et prospektivt, før og efter-multicenterstudie, hvor først *modified early warning score* (MEWS) og hernæst RRT's blev implementeret, at introduktion af RRT's reducerede hospitalsdødeligheden (odds-ratio (OR): 0,802) og ikkeplanlagte ITA-indlæggelser (OR: 0,878).

I to systematiske metaanalyser fra henholdsvis 2010 [14] og 2015 [15] var man ikke enige om, hvorvidt RRT's reducerer hospitalsdødelighed, dog konkluderede man i det seneste studie, at implementering af RRS var associeret til en total reduktion af hospitalsdødeligheden (relativ risiko: 0,87), men ikke reducerede antallet af ikkeplanlagte ITA-indlæggelser.

DISKUSSION

Hovedparten af de studier, hvor man har vurderet effekten af implementering af TAT- og MAT-systemer, er af lav evidensgrad. Studierne er ikkeblindede, man har anvendt historiske kontrolgrupper, og resultatfortolkningen hæmmes hyppigt af introduktion af flere interventioner på én gang. De undersøgte TAT- og MAT-systemer varierer fra studie til studie, f.eks. i, hvilke vitalparametre der *tracks*, hvilket respons der udløses i henhold til den aggregerede score, og den holdmæssige opbygning af MAT-team. Dette besværliggør i høj grad sammenligning, og særligt ved fortolkning af metaanalyserne bør man have dette in mente. Desuden kan valg af *outcome* kritiseres. Særligt er »risiko for hjertestop« et *outcome*, hvor der er stor risiko for bias, idet man i nogle studier f.eks. kun har rapporteret »død uden forudgående *do-not-resuscitate orders*«. Det er ligeledes usikkert, om risiko for uventet hjertestop og ikkeplan-



Kald af mobilt akutteam på Herlev Hospital.

lagt ITA-indlæggelse reelt reduceres, da involvering af MAT også øger omfanget af ordineret behandlingsbegrænsning i form af »ingen ITA-indlæggelse« og »ingen genoplivning« [16, 17].

Umiddelbart fremstår AWSS mere effektivt end SPS, hvilket muligvis skyldes systemets natur, da der kræves komplet indsamling af vitalværdier, for at en score kan udregnes, således at et evt. MAT-kald kan udløses på et mere fyldestgørende grundlag. Der er, om end begrænset, evidens for, at introduktion af MAT reducerer hospitalsdødelighed – resultaterne af en række kohortestudier trækker i den retning, men de få randomiserede kontrolstudier er ikke entydige.

PERSPEKTIVERING

Forskellige TAT-systemer har vundet indpas i Danmark (Tabel 1). På de fleste hospitaler benytter man AWSS, med undtagelse af Odense Universitetshospital og Svendborg Sygehus, hvor man benytter et SPS, hvorved patienten triageres til en af fem kategorier, med dertilhørende respons [24] – dog fremgår det af lokale instrukser, at man på flere afdelinger har indført egne AWSS. I tabellen ses, at der i den lave ende af skalaen ikke er megen forskel i TAT-aspektet, med observationsintervaller og behandlingstiltag der er forholdsvis lig hinanden. Den største forskel ligger i, hvornår trinnet for kritisk eskalering med inddragelse af en speciallæge nås, og om eskaleringen er graderet.

Vi ved ikke, om de anvendte TAT- og MAT-systemers algoritme rent faktisk følges. I et dansk prospektivt observationsstudie af *Petersen et al* [25] belyste man dette aspekt og fandt, at ved uventet død, uventet hjertestop og ikkeplanlagt ITA-indlæggelse blev eskaleringsprotokollen kun fulgt i 8% af tilfældene. Observationsintervallerne blev kun overholdt i 19% af tilfældene, og jo højere EWS-score jo mindre chance for korrekt monitorering (83% ved EWS-score ≤ 1 faldende til 6% ved EWS-score ≥ 9). Ved EWS-score ≥ 6 tilså vagthavende læge ikke patienten i 58% af tilfældene, og ved EWS-score ≥ 9 indgik en speciallæge eller MAT kun i patientplejen i 48% af tilfældene. Studiets

TABEL 1

Regionale handlingsalgoritmer i forhold til summeret vitalparameterscore: AWSS^a.

Region	AWSS- score									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	≥ 9
Hovedstaden [3]	OBS hver 12. t.		OBS hver 6. t. ABCDE	OBS hver 4. t. Sygeplejerske ABCDE og vurderer, om læge skal tilkaldes Lægen tager stilling til behandlingsplan ved evt. tilkald			OBS hver 4. t. Sygeplejerske ABCDE Læge tilkaldes straks og lægger behandlingsplan	OBS hver t. Sygeplejerske ABCDE Læge tilser pt. akut og lægger behandlingsplan, som konfereres med bagvagt Evt. MAT/anæstesiologisk assistance		OBS hver 30. min Sygeplejerske ABCDE Lægetilsyn inden 15 min, konferering med bagvagt og/ eller kald af MAT/anæstesiologisk assistance Ny behandlingsplan
Sjælland [18]	OBS hver 12. t.		OBS hver 6. t. ABCDE	OBS hver 4. t. Sygeplejerske ABCDE og vurderer, om læge skal tilkaldes Lægen tager stilling til behandlingsplan ved evt. tilkald			OBS hver 4. t. Sygeplejerske ABCDE Læge tilkaldes straks og lægger behandlingsplan	OBS hver t. Sygeplejerske ABCDE Læge tilser pt. akut og lægger behandlingsplan, som konfereres med bagvagt Evt. MAT/ anæstesiologisk assistance		OBS hver 30. min Sygeplejerske ABCDE Lægetilsyn inden 15 min, konferering med bagvagt og/ eller kald af MAT/anæstesiologisk assistance Ny behandlingsplan
Syddanmark [19]	OBS hver 12. t.	OBS hver 4.-6. t. Sygeplejerske orienteres, tilser pt. og beslutter om målingsfrekvensen er passende, og om der er behov for kliniske tiltag				OBS hver time Ansvarlig læge orienteres og tilser pt.		Kontinuerlig OBS Ansvarlig læge orienteres omgående Pt. tilses af MAT eller anæstesiologisk vagthavende		
[20]	OBS × 1 / døgn	OBS × 3 / døgn ABCDE	OBS igen efter 1 t. ABCDE	Tilsyn af læge, som lægger behandlingsplan, og anfører obs.hyp. og tilladelig score		Tilsyn af speciallæge/bagvagt, som lægger behandlingsplan, inkl. obs.hyp. og tilladelig score				
[21]	OBS × 1 / døgn	OBS × 3 / døgn ABCDE	OBS igen efter 1-2 t. ABCDE	OBS hver t. Akut tilsyn af læge og evt. MAT hvis ≥ 2 enkeltparameter Ny tidsbegrænset behandlingsplan		OBS hver 30. min Akut tilsyn af læge, inkl. MAT og orientering af bagvagt/speciallæge Tidsbegrænset plan for yderligere tiltag				
Midtjylland [22]	OBS × 1 / døgn	OBS × 3 / døgn ABCDE	OBS igen efter 1 t. ABCDE	Tilsyn af forvagt, som lægger behandlingsplan, og anfører obs.hyp. og tilladelig score		Tilsyn af læge på speciallæge/bagvagt niveau, som lægger behandlingsplan, inkl. obs.hyp. og tilladelig score				
Nordjylland [23]	OBS × 1 / døgn	OBS × 3 / døgn ABCDE	OBS hver time i 3 t. ABCDE	Læge tilkaldes, og anfører obs.hyp. og tilladelig score	Akut læge og/eller MAT tilsyn, obs.hyp. og tilladelig score	Tilsyn af områdets/specialets speciallæge og MAT Læge anfører obs.hyp. og tilladelig score				

ABCDE = *airway, breathing, circulation, disability, exposure*-optimering; AWSS = *aggregated weighted scoring systems*; MAT = mobilt akutteam; OBS = observation; obs.hyp. = observationshyppighed; pt. = patient.

a) Odense Universitetshospital og Svendborg Sygehus benytter *single parameter systems*, hvorfor deres algoritme ikke er medtaget i tabellen.

forfattere diskuterer flere teoretiske barrierer for ikke at følge algoritmen, herunder manglende erkendelse af akut kritisk forværring og inadækvat behandling pga. mangel på erfaring, kommunikation eller arbejdskraft.

Der er brug for mere viden om ressourceforbrug versus effekt (herunder påvirkning af antal indlæggelser på ITA), implementeringsprocedurer (herunder omfanget af undervisning af nyt personale) og komplicerede ved anvendte TAT- og MAT-systemer. Desuden kunne det være interessant at belyse alternative effektmål, f.eks. om TAT- og MAT-implementering resulterer i hurtigere iværksættelse af behandling hos subgrupper (f.eks. antibiotika til patienter med sepsis).

KONKLUSION

Der er, om end begrænset, evidens for, at introduktion

af TAT- og MAT-systemer reducerer hospitalsdødeligheden, og disse systemer er i varierende grad implementeret landet over. Men trods Danmarks begrænsede størrelse og indbyggertal anvendes der forskellige TAT-systemer, og på flere hospitaler benytter man ikke MAT. Vi argumenter for, at et standardiseret nationalt system vil kunne fremme forskningsinitiativer på tværs af regionerne.

SUMMARY

Mads Lønnee, Ramin Brandt Bukan, Tina Waldau, Ann Merete Møller & Katrine Brandt Bukan:

Track and trigger systems in Denmark – small country, great variations

Ugeskr Læger 2018;180:V09170641

A track and trigger (TAT) system and mobile emergency team (MET) can aid observation and care for admitted patients in the hospital ward. We have examined the literature and find evidence, though not strong, that the introduction of TAT and MET systems reduce hospital mortality. However, in Denmark, many different TAT systems are used, and several hospitals do not have MET. We believe, that a standardised national TAT system could encourage interregional research and the investigation of system compliance, cost-benefit and impact on intensive care unit admissions.

KORRESPONDANCE: *Katrine Brandt Bukan.*

E-mail: katrine.brandt.bukan@regionh.dk

ANTAGET: 17. januar 2018

PUBLICERET PÅ UGESKRIFTET.DK: 7. maj 2018

INTERESSEKONFLIKTER: Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

LITTERATUR

- Jansen JO, Cuthbertson BH. Detecting critical illness outside the ICU: the role of track and trigger systems. *Curr Opin Crit Care* 2010;16:184-90.
- Kause J, Smith G, Prytherch D et al. Australian and New Zealand Intensive Care Society Clinical Trials Group. A comparison of antecedents to cardiac arrests, deaths and emergency intensive care admissions in Australia and New Zealand, and the United Kingdom – the ACADEMIA study. *Resuscitation* 2004;62:275-82.
- Early warning score – systematisk observation og risikovurdering af indlagte patienter samt dertil hørende handlingsalgoritme, regional instruks 2017. Region Hovedstaden. <http://vip.regionh.dk> (1. sep 2017).
- Lee A, Bishop G, Hillman KM et al. The medical emergency team. *Anaesth Intensive Care* 1995;23:183-6.
- Morgan RJM, Williams F, Wright MM. An early warning scoring system for detecting developing critical illness. *Clin Intensive Care* 1997;8:100.
- DeVita MA, Braithwaite RS, Mahidhara R et al. Use of medical emergency team responses to reduce hospital cardiopulmonary arrests. *Qual Saf Health Care* 2004;13:251-4.
- Bailey TC, Chen Y, Mao Y et al. A trial of a real-time alert for clinical deterioration in patients hospitalized on general medical wards. *J Hosp Med* 2013;8:236-42.
- Paterson R, MacLeod DC, Thetford D et al. Prediction of in-hospital mortality and length of stay using an early warning scoring system: clinical audit. *Clin Med (London)* 2006;6:281-4.
- Mitchell IA, McKay H, van Leuvan C et al. A prospective controlled trial of the effect of a multi-faceted intervention on early recognition and intervention in deteriorating hospital patients. *Resuscitation* 2010;81:658-66.
- McNeill G, Bryden D. Do either early warning systems or emergency response teams improve hospital patient survival? *Resuscitation* 2013;84:1652-67.
- Priestley G, Watson W, Rashidian A et al. Introducing critical care outreach: a ward-randomised trial of phased introduction in a general hospital. *Intensive Care Med* 2004;30:1398-404.
- Hillman K, Chen J, Cretikos M et al. Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet* 2005;365:2091-7.
- Ludikhuijze J, Brunsveld-Reinders AH, Dijkgraaf MGW et al. Outcomes Associated With the Nationwide Introduction of Rapid Response Systems in The Netherlands. *Crit Care Med* 2015;43:2544-51.
- Chan PS, Jain R, Nallmothu BK et al. Rapid response teams: a systematic review and meta-analysis. *Arch Intern Med* 2010;170:18-26.
- Maharaj R, Raffaele I, Wendon J. Rapid response systems: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care* 2015;19:254.
- Knott CI, Psirides AJ, Young PJ et al. A retrospective cohort study of the effect of medical emergency teams on documentation of advance care directives. *Crit Care Resusc* 2011;13:167-74.
- Tan LH, Delaney A. Medical emergency teams and end-of-life care: a systematic review. *Crit Care Resusc* 2014;16:62-8.
- Early warning score – systematisk observation og risikovurdering af indlagte patienter samt dertil hørende handlingsalgoritme, Regional instruks, 2017. Region Sjælland. <http://dok.regionsjælland.dk> (1. sep 2017).
- Syd-Vestjysk Sygehus, tidlig opsporing af kritisk sygdom, tværgående retningslinje, 2017. Region Syd. <http://ekstern.infonet.regionsyddanmark.dk> (1. sep 2017).
- Sygehus Sønderjylland, tidlig opsporing af kritisk sygdom, tværgående retningslinje, 2017. Region Syd. <http://ekstern.infonet.regionsyddanmark.dk> (1. sep 2017).
- Sygehus Lillebælt, mobilt akut team, tværgående retningslinje, 2017. Region Syd. <http://ekstern.infonet.regionsyddanmark.dk> (1. sep 2017).
- Observation og opfølgning på kritiske observationsfund, Regional retningslinje, 2015. Region Midt. <http://e-dok.rm.dk> (1. sep 2017).
- Tidlig opsporing af kritisk sygdom, regional retningslinje, 2017. Region Nord. <https://pri.n.dk> (1. sep 2017).
- Odense og Svendborg Sygehus. Observation og opfølgning på kritiske observationsfund, tværgående retningslinje 2014. Region Syd. <http://ekstern.infonet.regionsyddanmark.dk> (1. sep 2017).
- Petersen JA, Mackel R, Antonsen K et al. Serious adverse events in a hospital using early warning score – what went wrong? *Resuscitation* 2014;85:1699-703.