

Medical Emergency Team oder Herz-Alarm-Team Pro's und Con's

Henrik Fischer

Abteilung für Herz-Thorax-Gefäßchirurgische Anästhesie & Intensivmedizin

AKH Wien

Leitung: Univ.Prof. Dr. M. Hiesmayr

Häufigkeit des CA

in hospital

2 - 5

pro 1.000 Aufnahmen

ActaAnaesthScand 1999;43:177
QualSafHealthCare 2004;13:251
CritCare 2005;9:R808

out of hospital

40 – 120

pro 100.000 Einwohner

JIntMed 2000;248:53

Ort des CA

ICU	45 %
ED	11 %
Normalstation	35 %
Diagnostik	4 %
Ambulanz	2 %

monitiert	53 %
nicht monitiert	47 %

Ursachen des in-hospitalen CA

akuter MI	49 %
myokardiale Ischaemie	8 %
sonstige	43 %

In-hospital Cardiac Arrests

- extrem hohe Mortalität
- ein Jahres Überlebensrate: max 15%
- die meisten Überlebenden/Entlassenen nach CA haben ROSC durch den Ersthelfer



Figure 1.1 ERC Chain of Survival.

Innerklinische Reanimation- ERC Empfehlung:

- **Rasches Erkennen vom Cardiac Arrest & Hilfe verständigen**
- Rasche CPR: verdoppeln/verdreifachen der Survival-Rate bei VF
- Frühe Defibrillation < 3 min
- Effektive „post resuscitation care“

HAT: Pro- Con

Pro:

HAT können Outcome im KH verbessern, wenn es vorher kein HAT gegeben hat
Sandroni C et al, 2004, Resuscitation 62:291-297

Con:

Patienten konnten nach einem CA aus dem KH entlassen werden, die bereits vor dem Eintreffen des HAT wieder einen Spontankreislauf hatten
Soar et al, 1998, Resuscitation 38:145-149

→ Präventivkonzepte

In-hospital cardiac arrest: What happens to the false arrests?

1/3 der Patienten, die bei einem Einsatz eines HATs einen vermeintlich falsch positiven Alarm aufwiesen → verstarben in der Klinik



Vorboten vor in-hospital CA

- bis zu 84% der Patienten im KH zeigten vor (≤ 8 Std.) dem Herzstillstand eine Verschlechterung der Vitalparameter
 - Änderung des Atemmusters
 - Änderung der Herzfrequenz
 - Änderung der Bewußtseinslage

Schein RM et al.; Chest 1990; 98:1388-1392
Franklin C et al; Crit Care Med 1994, 22:244

- bis zu 41% der Aufnahmen auf die Intensivstation sind potenziell vermeidbar

McQuillan P.; BMJ 1998;316:1853-1858

„Vorboten“-ACADEMIA study

J. Kause et al. / Resuscitation 62 (2004) 275–282

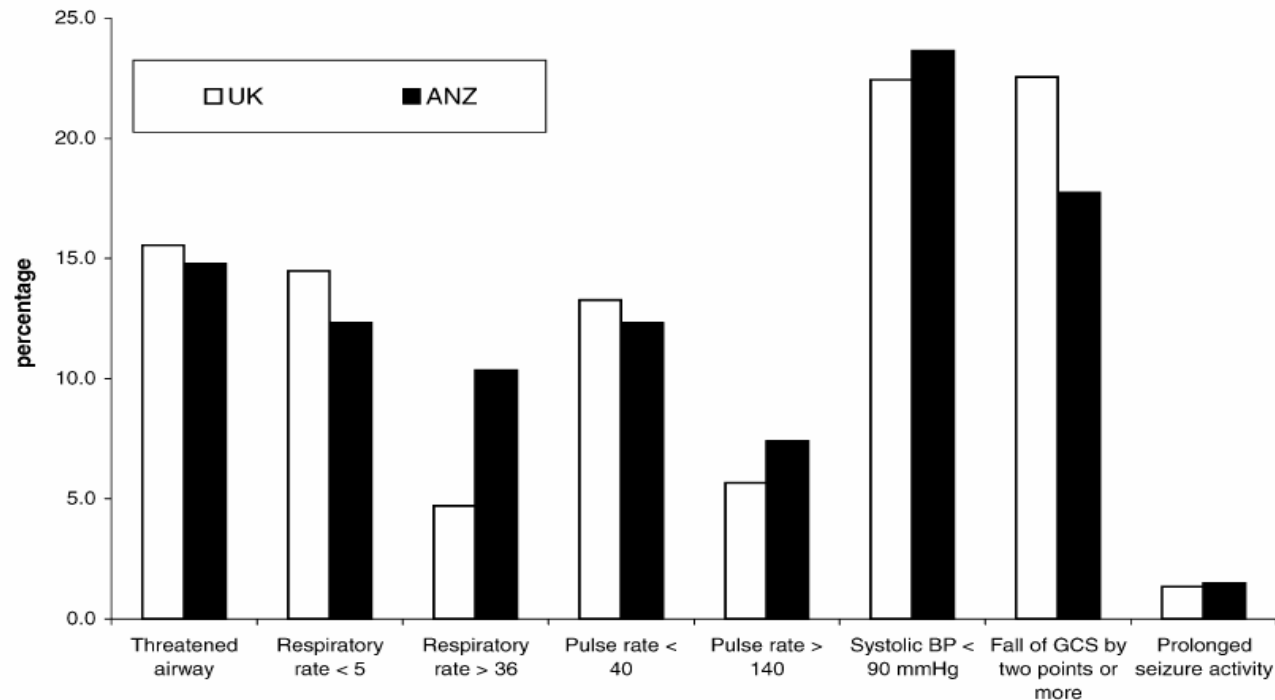


Fig. 2. Total antecedents present prior to primary events, given as a percentage of the total antecedents for UK ($N = 829$) and ANZ ($N = 203$).

638 primary events: 48,3% deaths; 22,1% CA; 29,6% unplanned ICU admissions

60% zeigten „adverse signs“

Incidence, location and reasons for avoidable in-hospital cardiac arrest in a district general hospital

Inzidenz und Einflussfaktoren vermeidbarer Reanimationssituationen im KH:

- 700-Betten-KH
- 139 CAT-Aktivierungen; 118 Reanimationen;
 - Survival to discharge: 14%
- **Vermeidbarkeit („expert panel“) 62% - 73%**
- Einflussfaktoren:
 - Wochenende, Normalstation, „ungeeignete Station“

Ursachen für vermeidbare CA

N= 78

- Verzögerte Diagnose 77%
- Fehler in der Diagnose 58%
- Verzögerte Info des Arztes durch DGKS 35%
- Verzögerte Reaktion des Arztes 29%
- Nicht adäquate Reaktion auf Laborwerte 58%
- Inadequate Behandlung 100%
- Fehlinterpretation von Röntgenbilder 24%

Die Optionen

MET

Medical Emergency Team

Medical Crisis Response
team

Condition C

Code Blue

Outreach / Early Warning Score

Modified Early Warning Score
(MEWS)

Early warning scoring system
(EWSS)

Patient-at-risk team (PART)

Patient early response team
(PERT)

Assessment score for sick patient
identification and step-up in
treatment (ASSIST)

Critical Care Outreach Team
(CCOT)

Kriterien zur Verständigung des MET

Akute Veränderungen:	Physiologie:
Atemwege Atmung	gefährdet alle Atemstillstände Atemfrequenz < 5 oder > 36
Kreislauf	alle Kreislaufstillstände Herzfrequenz < 40 oder > 140 Systolischer Blutdruck < 90 mmHg
Neurologie	plötzliche Änderung der Bewusstseinslage (Abnahme des GCS um > 2 Punkte) wiederholte oder anhaltende Anfälle
andere	Jeder Patient, bei dem man ein “schlechtes Gefühl” hat und die obrigen Kriterien nicht erfüllt

MEDICAL

MEDICAL EMERGENCY TEAM CALLING CRITERIA

All cardiac and respiratory arrests
and all conditions listed below

ACUTE CHANGES IN:	PHYSIOLOGY:
AIRWAY BREATHING	Threatened ALL RESPIRATORY ARRESTS Respiratory rate <5 Respiratory rate >36
CIRCULATION	ALL CARDIAC ARRESTS Pulse rate <40 Pulse rate >140 Systolic blood pressure <90
NEUROLOGY	Sudden fall in level of consciousness (Fall in GCS of >2 points) Repeated or prolonged seizures
<i>Other</i>	Any patient whom you are <i>seriously worried</i> about who does not fit the above criteria

To call the Medical Emergency Team, phone your emergency number and tell the operator where you are and the location of the patient.

Advanced Resuscitation Course

- 6 Monate
- Theorie + Praxis

Medical Emergency Team

Equipment:

- Atemweg
- Beatmung
- Herz-Kreislauf &
internistischen Notfällen
- Dokumentation

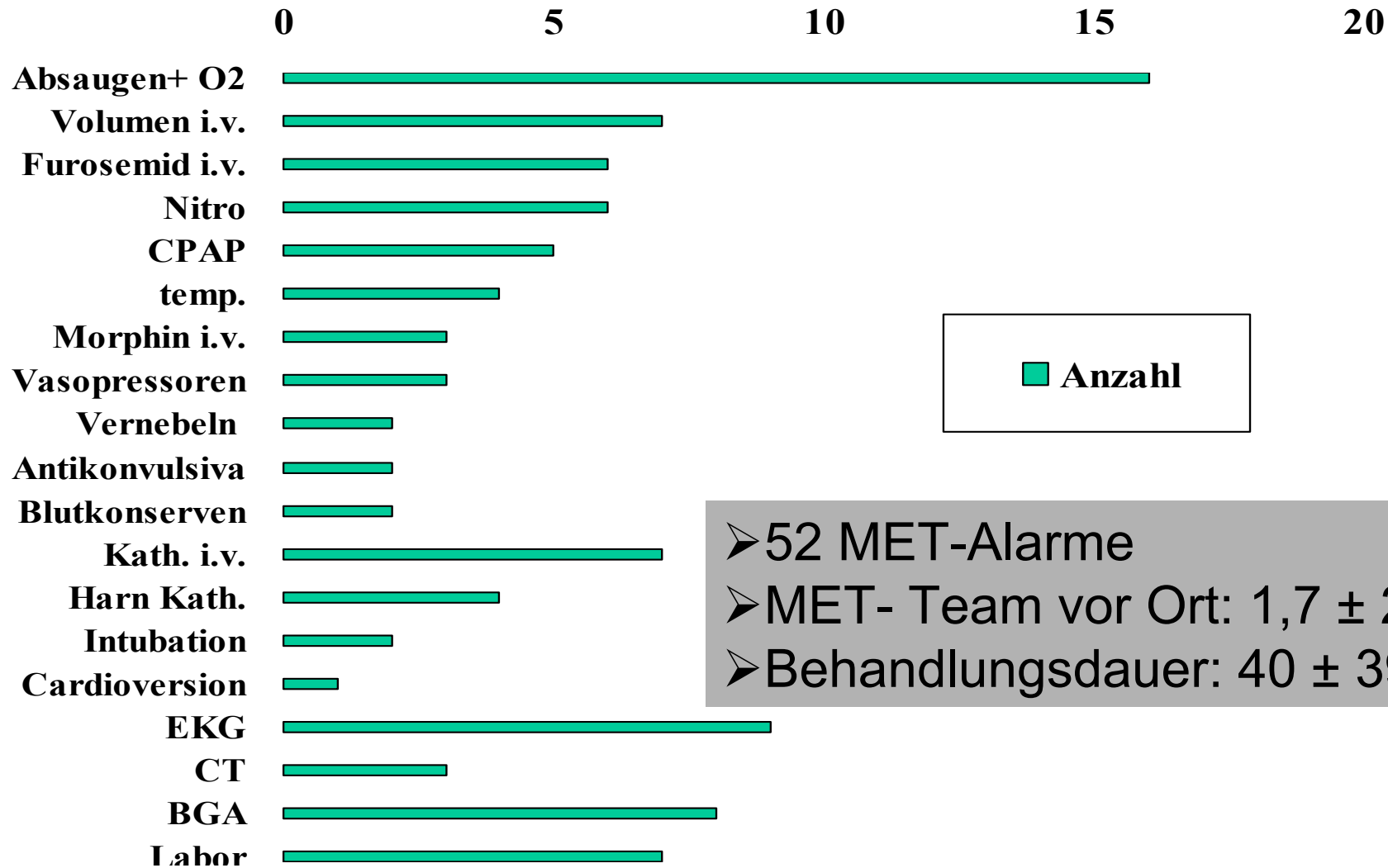
Ursachen für MET-Alarmierung

MET-Rufkriterien	% aller MET-Verständigungen	% ad ICU
Abfall des GCS > 2	21,7	19
Systol. RR < 90	19.9	26
Atemfrequenz > 35	15.3	42
“Ungutes Gefühl”	11.6	15
Anfälle	11.1	15
Herzfrequenz > 140	10.8	32
Kreislaufstillstand	8.6	13
Bedrohter Atemweg	5,1	47
Atemfrequenz < 5	1,8	30
Herzfrequenz < 40	1,4	10
Atemstillstand	1,4	50

➤ **713 MET – Alarme**
bei 559 Patienten

➤ **45% ad ICU**

Interventionen am Patienten



➤ 52 MET-Alarme

➤ MET- Team vor Ort: $1,7 \pm 2,6$ min

➤ Behandlungsdauer: 40 ± 39 min

Prospective controlled trial of effect of MET on postoperative morbidity and mortality rates
Bellomo R et al; Crit Care Med 2004, Vol. 32, No. 4

Medical emergency teams at The Ottawa Hospital: the first two years

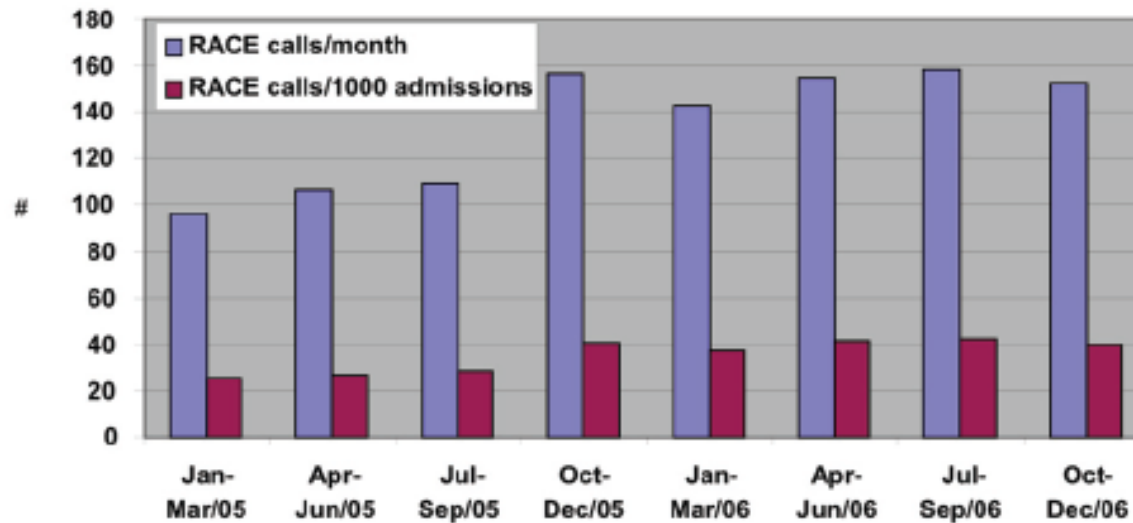


FIGURE The number of calls to the medical emergency teams, called RACE (“Rapid Assessment of Critical Events”) in Ottawa, throughout 2005 and 2006.

A prospective before-and-after trial of a medical emergency team

99 MET calls in 4 months, significantly more calls during the evening

	Before MET	After MET	Relative Risk Reduction
Cardiac arrests	63	22	65%; p < 0,001
Cardiac arrest deaths	37	16	56%; p < 0,005
ICU days after cardiac arrest	163	33	80%; p < 0,001
Hospital days after cardiac arrest	1353	159	88%; p < 0,001
Inpatient deaths	302	222	26%; p < 0,004 3 lives/1000 admissions

Effects of a medical emergency team on reduction of incidence of and mortality from unexpected cardiac arrests in hospital: preliminary study

[Buist et al.; BMJ Volume 324 16 February 2002]

- non-randomised, population based study
before (1996) and after (1999) MET
- 300 bed
- 1996: Traditional system
- 1999: MET

Incidence and Mortality

	Before intervention	After intervention
Nr. of cardiac arrest	73	47
Rate/1000 patients	3.77	2.05*
Mortality	56 (77%)	26 (55%)*

*p < 0.001

Conclusion

Eine frühe Intervention durch ein Medical Emergency Team reduziert signifikant die Inzidenz und Mortalität von unvorhergesehenen Herzstillständen im Krankenhaus.

Anmerkung: Studie wurde auf Grund verschiedener methodischer Mängel stark angegriffen. Trotz allem zeigt sie, dass klinisch instabile „kritisch kranke“ Patienten von der Implementierung des MET-Systems profitieren.

MET

Langzeiteffekt - CA

400- Betten KH (1999-2003)

Reduktion der „Code Blue Calls“ um 49%

	Pre-MET 8 Monate	Ausbildung 12 Monate	Post-MET 48 Monate
CA/1000 Aufnahmen	4.1	2.4	1.9
OR für CA	1.0	0.6 (0.4-0.9)	0.5 (0.3-0.6)
CA-Survivors	24.2 %	17.6 %	16.0 %

17 MET calls → Vermeidet 1 CA

Evaluation of a Medical Emergency Team one year after implementation

700-bed hospital, 53500 adult admissions, 136 MET activations (6 exclusions)

- Reduction in unexpected cardiac arrest:
(2,6/1000 admissions vs 2,4/1000)
Reduction in overall mortality:
(20,0/1000 admissions vs 19,7/1000)
but not statistically significant
- Initiating “do not attempt resuscitation” (DNAR) decisions is a key part of MET activity

Klare DNAR-Order

MET

Not-For-Resuscitation/DNAR

- 23% NFR wäre notwendig gewesen
- 5% NFR vom MET ausgesprochen

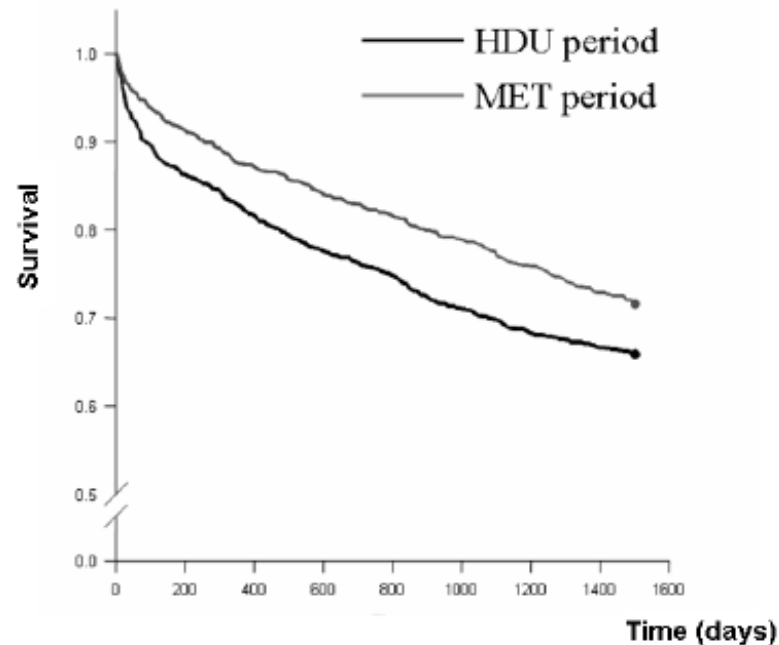
Parr. Resuscitation 2001;50:39

- 25% DNAR vom MET ausgesprochen bzw. initiiert

Kenward. Resuscitation 2004;61:257

Effect of the medical emergency team on long-term mortality following major surgery

Figure 1



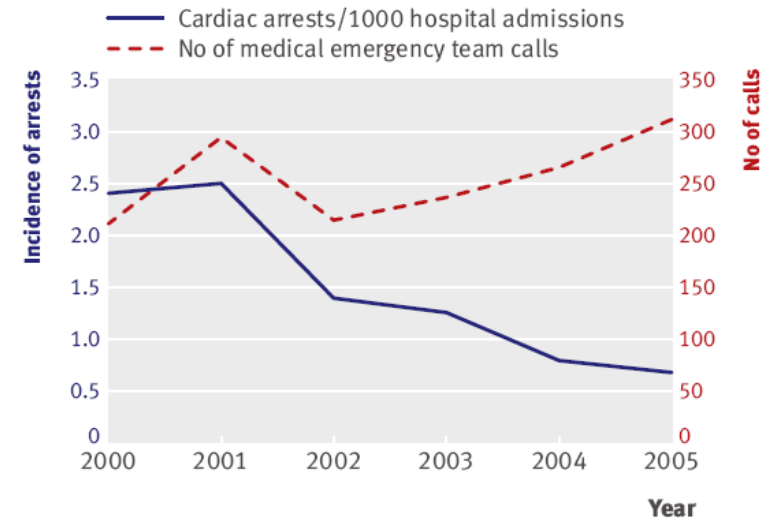
Kaplan-Meier survival curves for patients admitted during control and MET periods to 1500 days. MET, medical emergency team.

Six year audit of cardiac arrests and medical emergency team calls in an Australian outer metropolitan teaching hospital

2000: 2,4 CA/1000 admissions

2005: 0,66 CA/1000 admissions

24% Reduktion der CA pro Jahr



Incidence of medical emergency team and cardiac arrest calls, 2000-5

M.E.R.I.T Study

Medical Early Response Intervention Therapy

- Multi-centre, prospective, cluster randomised trial (Dauer: 6 Mo)
- 23 KH ; 16000 “adverse events”

Ziel der Studie:

Kann ein MET System die Häufigkeit von:

- Ungeplanten ICU Aufnahmen
 - Cardiac Arrests
- Unerwarteter Todesfälle

M.E.R.I.T Study

Medical Early Response Intervention Therapy

Keine statistische signifikanten Unterschiede in beiden Gruppen:

- Ungeplanten ICU Aufnahmen
- Cardiac Arrests
- Unerwarteter Todesfälle

Findings:

↑ MET Alarmierungen

MERIT 2005

Kritik:

- kurze Studiendauer
- mangelnde statistische Power
- inkonsequente Alarmierung von Notfallteams in MET Spitälern
- agieren von HATs als MET's in HAT Spitälern
- Hawthorne-Effekt

Spielen MET's eine Rolle?

Ja:

- ✓ Keine Level 1 Evidence
- ✓ Die Evidence das es nicht hilft ist neutral
- ✓ Kein Nachteil für die Patienten
- ✓ Positive Effekte: DNAR
- ✓ Kostenwahrheit

MET-Kriterien: unterschiedlich

	MERIT	Ball	Buist	Parr	Bellomo
gefährdeter Airway	+		+		
Atemfrequenz	<5 / >36	<8 / >25	<6 / >30	<5 / >36	<8 / >30
Herzfrequenz	<40 / >140	<50 / >125	>130	<40 / >140	<40 / >130
RRsyst	<90	<90	<90	<90	<90
GCS-Abfall	>2	>2	jegliche	>2	jegliche
Krämpfe	+			+	
spO2			<90	<90 + O ₂	<90 + O ₂
Harnmenge			<30 ml/h		<50 ml/h
„schlechter“ Patient	+	+	+	+	+

Konsequenz

GUIDELINES PAPER

Guidelines for the uniform reporting of data for Medical Emergency Teams[☆]

Michelle Cretikos^{a,b}, Michael Parr^{a,b,c,d,*}, Ken Hillman^{a,b,c,d},
Gillian Bishop^c, Daniel Brown^b, Kathy Daffurn^{a,b,c}, Hanh Dinh^d,
Nevenka Francis^{c,d}, Tracy Heath^d, Grant Hill^d, Jeff Murphy^d,
David Sanchez^d, Nancy Santiano^{b,d}, Lis Young^{a,b,d}

^a *University of New South Wales, NSW, Australia*

^b *Simpson Centre for Health Services Research, Australia*

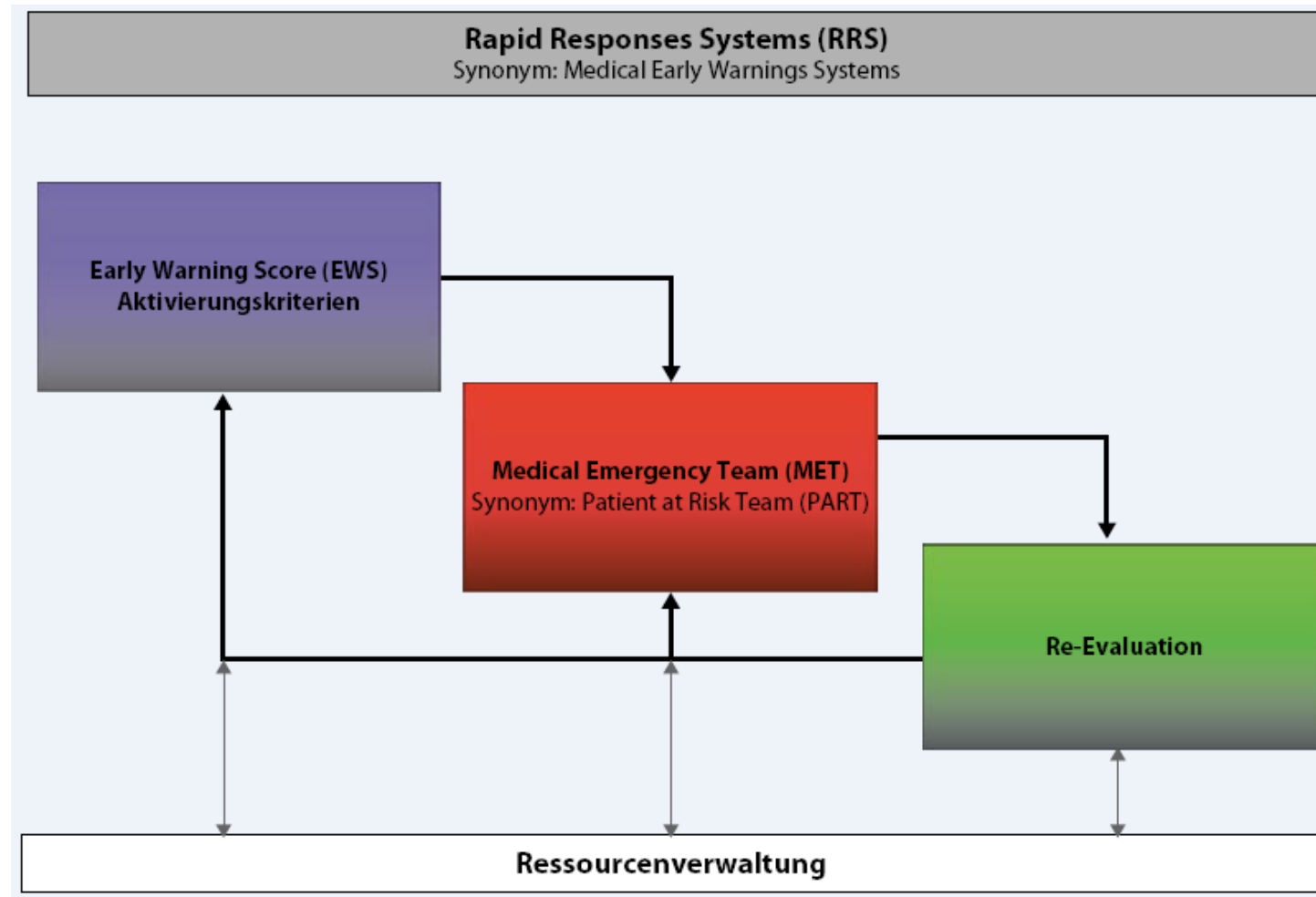
^c *Intensive Care Unit, Liverpool Hospital, Locked Bag 7103, NSW 1871, Sydney, Australia*

^d *Sydney South West Area Health Service MET Steering Committee, Sydney, Australia*

Key Performance Indikatoren

- Cardiac Arrest Rate
- Unexpected Death Rate
- Unanticipated ICU Admission Rate
- MET Call Rate

Findings of the first consensus conference on METs



Die Optionen:

MET

Medical Emergency Team

Medical Crisis Response
team

Condition C

Code Blue

Outreach / Early Warning Score

Modified Early Warning Score
(MEWS)

Early warning scoring system
(EWSS)

Patient-at-risk team (PART)

Patient early response team
(PERT)

Assessment score for sick patient
identification and step-up in
treatment (ASSIST)

Critical Care Outreach Team
(CCOT)

Modified Early Warning Score

	3	2	1	0	1	2	3
RR systol	<70	71-80	81-100	101-199		≥200	
HF		<40	41-50	51-100	101-110	111-129	≥130
AF		<9		9-14	15-20	21-29	≥30
Temp.		<35		35-38,4		≥38,5	
Reaktion auf				ist wach	Sprache	Schmerz	keine

Outreach teams/EWSs

- Outreach criteria sind meistens ein graduiertes Punktesystem
- Patient muß bestimmten Schwellenwert erreichen → Alarm z.B.
 - ✓ Syst.RR 85mmHg = 1 Punkt
 - ✓ HF 105 = 1 Punkt
 - ✓ AF 25 = 1 Punkt
- Schwellenwert ist 3 Punkte → Outreach team call
Pittard et al 2003

→ **No Level 1 Evidence**

MET versus EWSs

MET → jeder kann es alarmieren

EWSs → nicht alle dürfen aktivieren/ manchmal nur „high grade doctors“

MET → kommt sofort

EWSs → kommt sofort oder erst bei der geplanten Visite

MET → Alarm-Kriterien beinhalten auch subjektive Kriterien

EWSs → Alarm-Kriterien beinhalten keine subjektiven Kriterien

Was kann ein „Rapid Response Team“ bewirken?

Pro 17 MET-Kontakte → ein verhinderter CA

Jones D et al; Critical Care 2005; 9:R808-815

50% Reduktion der CA ausserhalb der ICU

Buist MD et al; BMJ 2002; 324: 387-390

Reduziert postOP ICU-Transfers (58%) und Mortalität (37%)

Bellomo R et al. Crit Care Med 2004;32:916-921

Vermindert CA vor dem Transfer auf die ICU (4% vs. 30%)

Goldhill DR. et al, Anesthesia 1999; 54:653-660

Reduzierte Mortalität (40→21%) bei Schockpatienten (5 Jahre nach System Implementierung)

Sebat et al, Crit Care Med 2007, 35:2568-75

Systematic Reviews von Rapid Response Systems

„schwache Evidence aufgrund von Limitationen betreffend der Studiendesigns“

Esmonde et al; ICM 2006; 32:1713-1721

Renjiet et al, J Hosp Med 2007; 2: 422-432

„schwache Evidence, dass RRS/CCOS Mortalität reduzieren können“

Winters et al, CCM 2007; 35:1236-1241

Goa et al, Crit Care 2007; 11:R113-R121

Empfehlungen des ERC zur Prävention von CA

- ✓ Verwenden Sie ein Frühwarnsystem mit klaren und spezifischen Regeln
- ✓ KH sollte klar definierte Strategie für akut erkrankte Patienten haben
- ✓ Service 24 Stunden verfügbar
- ✓ Gefährdete Patienten sollen ständig überwacht werden
- ✓ Medizinisches Personal soll geschult sein
- ✓ Klare DNAR Order
- ✓ Qualitätskontrolle durch kontinuierliche Evaluierung



Figure 1.1 ERC Chain of Survival.

Chain of Prevention



Schulung

Klassische Schulung:

AED/BLS CPR-Training für 3-15% Survivor

aber

Schulung muß viel mehr auf MET Kriterien
focussieren!

Paradigmenwechsel

„Immer-zu-spät-kommenden-Herzalarmteam

zu

„Chain of Prevention“

Namensänderung??

ALT:

Herzalarmteam → kommt nur im Falle eines
HerzKreislaufstillstandes

NEU:

??Notfallteam??

Notfallteam

- kommt im medizinischen Notfall- 24 h
- kann hilfreich sein und medizinische Fehler entdecken
- Therapiebeschränkung- DNAR
- ↓ unerwarteter Todesfälle

Parr et al, 2001, Resuscitation 50:39-44

Bellomo et al, 2004, Crit Care Med 32:916-921

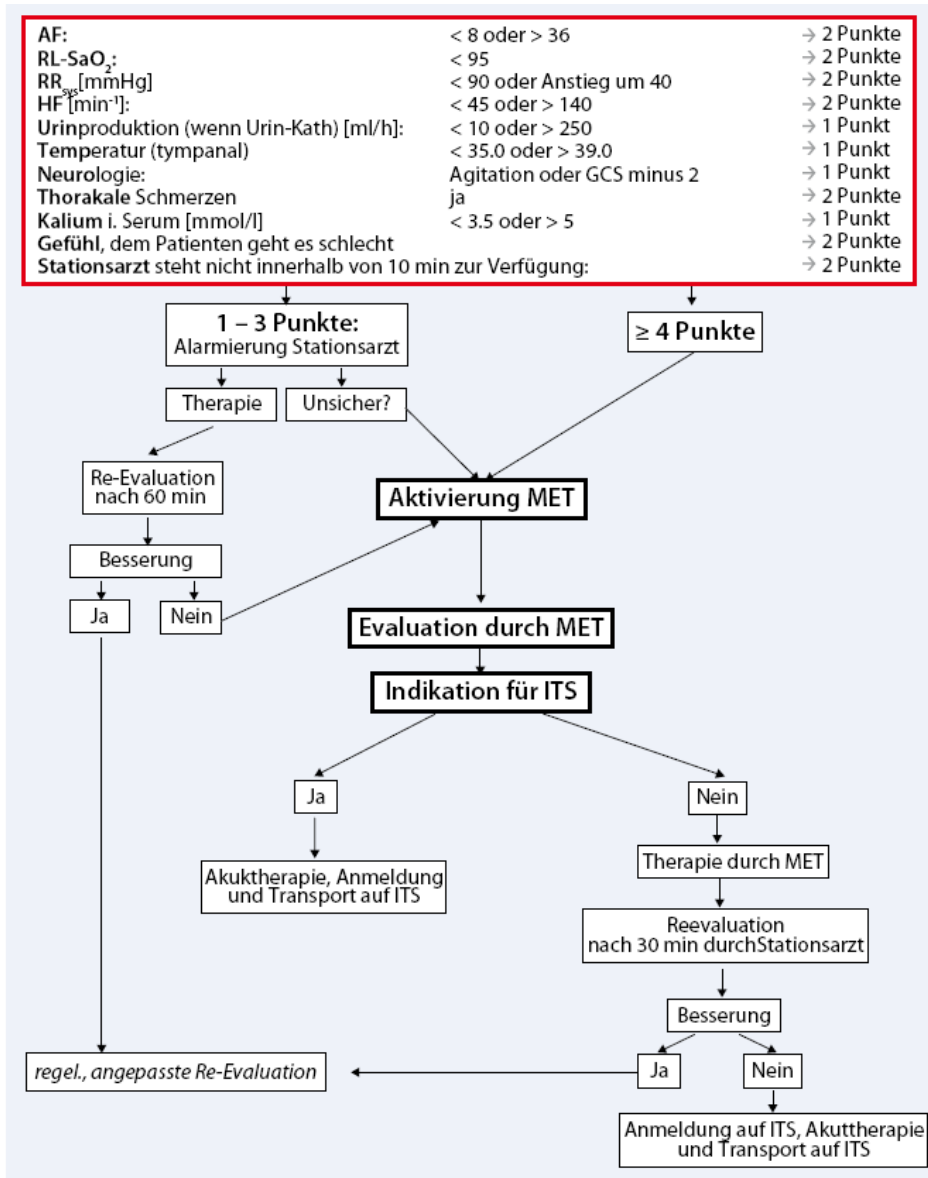


Abb. 2 ▲ Göttinger Kriterien zur Aktivierung des „medical emergency teams“ (MET) bei erwachsenen Patienten. GCS Glasgow Coma Scale, ITS Intensivstation. (Anmerkung der Autoren: Die Aktivierungskriterien werden zurzeit reevaluiert. Modifikationen sind daher möglich)

Evidenz

keine Level I Evidenz vorhanden

- positive Effekte von MET durch „Vorher-Nacher-Studien“
- fehlende eindeutige Evidenz → nicht Evidenz für das Fehlen eines Vorteils
- kein Hinweis für Patientenschädigung durch MET
- unnötiges Patientensterben durch „fehlende“ Beweiserbringung von MET Effektivität, ob Level I Evidenz vorherrscht

-Kerridge et al; MET evidence-based medicine and ethics; 2003 Med J Aust 179:313-315

MET/RRS: Gedanken

→ Datenlage noch nicht eindeutig

- ICU-Wissen zunehmend ausserhalb der ICU angeboten
- Sterblichkeit wird im gesamten Spital eher verringert
- Wiederaufnahmen auf der ICU sinken sehr wahrscheinlich
- Auswirkungen auf ICU-Nutzung ziemlich sicher
- Auswirkungen auf Aufenthaltsdauer unklar
- Teamzusammensetzung unklar

Was machen wir nun in Österreich

Sollen wir lieber beim HAT bleiben oder MET oder RRS??



Figure 1.1 ERC Chain of Survival.

Ziel:

akute Verschlechterungen von Vitalparametern verhindern

- neue Prozesse bei der KH Aufnahme
- frühes physiologisches Monitoring
- Interventionen in der Frühphase/Notfallaufnahme - „golden hour“
→schnellere Diagnose/Therapie + mehr Erfahrung
- bessere Ausbildung und Aufstockung vom Personal

Konzentration der Kräfte = zentrale Anlauf/Ansprechstelle

Resuscitation Guidelines 2005 67:38-41

Cooke MW et al, 2003, Emerg Med J 20:138-142

Needleman et al, 2002, NEJM 346:1715-1722

Zusammenfassung

„Brandschutz anstelle von Feuerwehr“

„Die beste Reanimation ist die, die nicht nötig ist“

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

www.arc.or.at

sabine.schneider1@chello.at

henrik.fischer@utanet.at