Kan man förebygga hjärtstopp på sjukhus?

Anna Thorén

MD, PhD

Fysiologkliniken, VO Hjärt- och Fysiologkliniken

Danderyds sjukhus AB

Karolinska Institutet/ Hjärtstoppscentrum

anna.thoren@ki.se

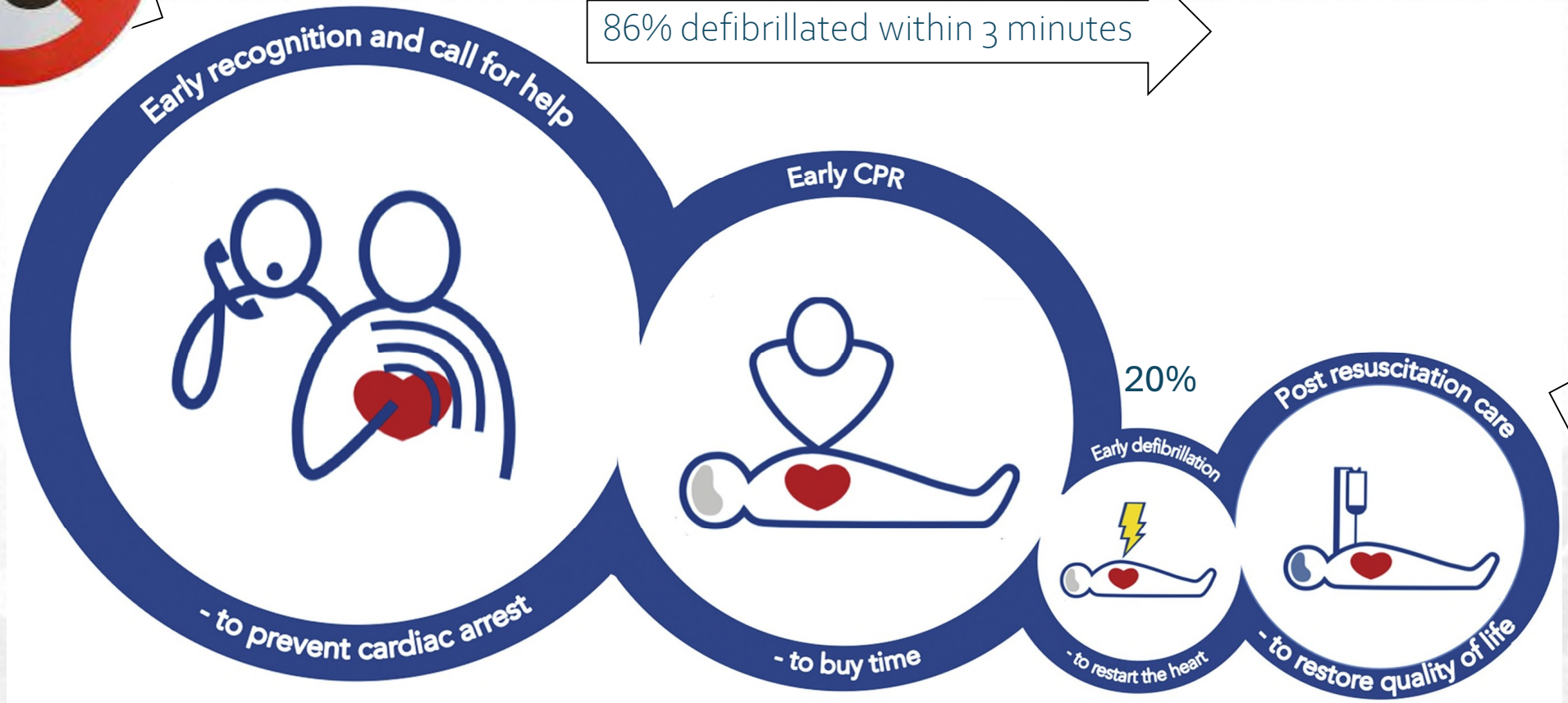
CENTER FOR RESUSCITATION SCIENCE

Karolinska Institutet

HLR rådet
SVENSKA RÅDET FÖR HJÄRT- LUNGRÄDDNING

92% CPR within 1 minute

86% defibrillated within 3 minutes



750/year

anna.thoren@ki.se

Deakin C.D, *Resuscitation*, 2018

Swedish Registry of Cardiopulmonary Resuscitation (SRCR), Yearly report 2023

HLR KONGRESS 2024 · STOCKHOLM 1-2 OKTOBER

Daily!
While in hospital

anna.thoren@ki.se

Andersen LW, *JAMA*, 2019
Courtesy of T. Djärv

anna.thoren@ki.se

In-hospital cardiac arrest 2002

	Avoidable	Un-avoidable
Critical area	40%	60%
Non-critical area	78%	22%

Hodgetts T. et al, *Resuscitation,* 2002

anna.thoren@ki.se

In-hospital cardiac arrest 2015-2023

RESUSCITATION 197 (2024) 110161

Available online at ScienceDirect

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation

Clinical paper

A novel structure
consensus deter
arrest predictabi

Patrick G. Lyons[a,b,*], *Joe*

Table 3 – Arrest details and outcomes by consensus-determined cause category.

	Unknown, n = 169	Respiratory, n = 159	Cardiac, n = 95	Miscellaneous, n = 131	p-value
Consensus Determination, n (%)					<0.001
Potentially Preventable	62 (37%)	77 (48%)	35 (37%)	61 (47%)	
Predictable But Not Preventable	29 (17%)	52 (33%)	4 (4.2%)	19 (15%)	
Unpredictable	78 (46%)	30 (19%)	56 (59%)	51 (39%)	
Initial Rhythm, n (%)					<0.001
VT/VF	15 (8.9%)	7 (4.4%)	49 (52%)	21 (16%)	
PEA	131 (78%)	132 (83%)	40 (42%)	100 (76%)	
Asystole	21 (12%)	18 (11%)	5 (5.3%)	9 (6.9%)	
Not Recorded	2 (1.2%)	2 (1.3%)	1 (1.1%)	1 (0.8%)	
ROSC, n (%)	87 (51%)	126 (79%)	78 (82%)	87 (66%)	<0.001
Survived to Discharge, n (%)	16 (9.5%)	54 (34%)	34 (36%)	28 (21%)	<0.001

anna.thoren@ki.se

The chain of prevention

Smith G.B, *Resuscitation*, 2010

anna.thoren@ki.se

Monitorering 1.0- The National Early Warning Score 2

National Early Warning Score 2 (NEWS2)

Fysiologiska parametrar	3	2	1	0	1	2	3
Andningsfrekvens	≤8		9–11	12–20		21–24	≥25
Syremättnad 1	≤91	92–93	94–95	≥96			
Syremättnad 2 (används på läkarordination*)	≤83	84–85	86–87	88–92	93–94 med sygas	95–96 med sygas	≥97 med sygas
Tillförd syrgas		Ja		Nej			
Systoliskt blodtryck	≤90	91–100	101–110	111–219			≥220
Pulsfrekvens**	≤40		41–50	51–90	91–110	111–130	≥131
Medvetandegrad***				Alert			CVPU
Temperatur	≤35,0		35,1–36,0	36,1–38,0	38,1–39,0	≥39,1	

* Syremättnad 2 används endast efter läkarordination vid låg habituell syremättnad t.ex. KOL

** Om hjärtfrekvens mäts skall detta användas istället för pulsfrekvens i denna parameter

*** Medvetandegrad: A=alert, C=confusion (nytillkommen eller förvärrad förvirring), V=voice (reagerar med ögonöppning, tal eller rörelse vid tilltal/kraftiga tillrop), P=pain (reagerar vid smärtstimulering), U=unresponsive (reagerar ej vid tilltal/smärtstimulering)

Original: Royal College of Physicians (RCP). Översättning: Martin Spångfors 2018. Publicerat enligt riktlinjer RCP.

Tabell 1. National Early Warning Score 2 (NEWS2)

Klinisk riskkategorisering enligt NEWS2

NEWS	Klinisk risk	Responsnivå
Totalt 0–4	Låg	Avdelningsbaserade åtgärder
3 poäng i en parameter	Låg/medium	Brådskande avdelningsbaserade åtgärder*
Totalt 5–6	Medium	Brådskande åtgärder*
Totalt ≥7	Hög	Akuta åtgärder**

* Brådskande bedömning av ansvarig läkare samt eventuellt team med kompetens i akut omhändertagande

** Omedelbar bedömning av ansvarig läkare samt personal med intensivvårdskompetens

Original: Royal College of Physicians (RCP). Översättning: Martin Spångfors 2018. Publicerat enligt riktlinjer RCP.

Det är inte poängen som är poängen utan åtgärden!

anna.thoren@ki.se

Monitorering 1.0- kliniska utmaningar och problem

- Intervallbaserade kontroller av vitalparametrar- intermittent ”spot-checking”
- Resurskrävande
- Avvikande vitalparametrar förblir ofta oupptäckta och klinisk försämring går ”under radarn”
- Bristande följsamhet till exempelvis NEWS

  -> försenad klinisk respons

  -> sämre prognos för patienten
- Användarberoende fel, tex

  vid mätning eller dokumentation

anna.thoren@ki.se

Andningsfrekvensen- kroppens ”brandlarm”

- **Den starkaste prediktorn** av Serious Adverse Events (SAEs) exempelvis hjärtstopp, oplanerad inläggning på IVA eller död, samt oförutsedd klinisk försämring som är möjlig att förebygga
- **”Common pathway”** vital parameter- indikator för allvarlig sjukdom i många organsystem
- Tidig markör-stiger innan saturationen påverkas
- Den högst rankade variabeln i matematiska modeller för att prediktera klinisk försämring

→ **Den mest försummade vitalparametern!**

anna.thoren@ki.se

Fieselman J.F et al, *J Gen Intern Med,* 1993, Flick et al, *British Journal of Anaesthesiology,* 2021
Loughlin P.C et al, *The Joint Comission Journal on Quality and Patient Safety, 2018*

Andningsfrekvensen saknas ofta eller är felaktigt mätt - ”bias towards normality” och/eller ”guesstimations”

ORIGINAL RESEARCH

Is everyone really breathing 20 times a minute? Assessing epidemiology and variation in recorded respiratory rate in hospitalised adults

Jack Badawy,[1] Oanh Kieu Nguyen,[1] Christopher Clark,[2] Ethan A Halm,[1] Anil N Makam[1]

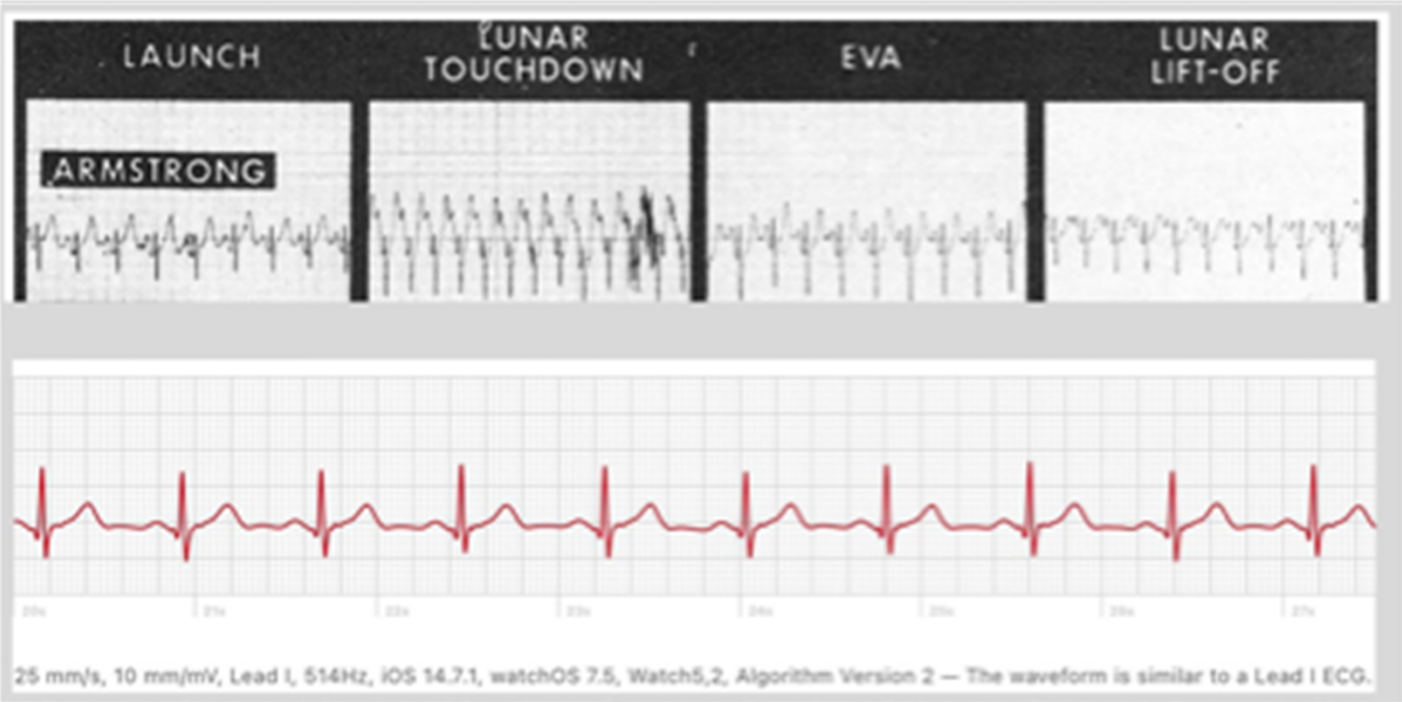
BMJ Qual Saf: first published as 10.1136/bmjqs-2017

Respiratory rate- make it count!

anna.thoren@ki.se

Monitorering 2.0 -kontinuerlig bedside övervakning

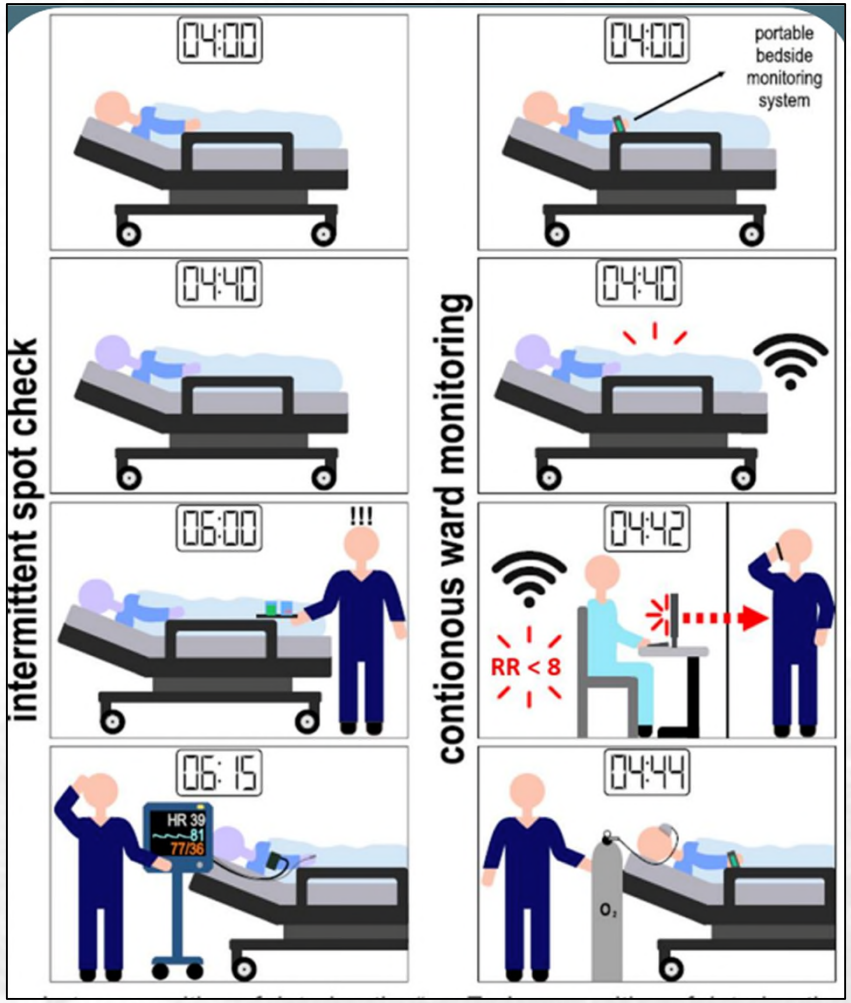
”One small wearable, one giant leap for patient safety”



anna.thoren@ki.se

Michard F. et al, *Journal of Clinical Monitoring and Computing,* 2022

Intermittent ”spot-checking” vs kontinuerlig övervakning



Khanna A. et al, *Crit Care,* 2019

anna.thoren@ki.se

CENTER FOR RESUSCITATION SCIENCE

Karolinska Institutet

Monitorering 2.0- kontinuerlig övervakning

- Kontinuerlig övervakning/ telemetri på IVA, HIA, kardiolog- och intermediär-vårdsavdelningar
- **“Surveillance monitoring”**- kontinuerlig övervakning av vitalparametrar på generella vårdavdelningar
- Cable connected/ Wireless/ Contactless

anna.thoren@ki.se

Klinisk betydelse och kostnadseffektivitet?

RESUSCITATION 150 (2020) 130 –138

Available online at www.sciencedirect.com

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation

ELSEVIER

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL

Clinical paper

ECG-monitoring of in-hospital cardiac arrest and factors associated with survival

Anna Thorén[a,b,*], Araz Rawshani[c,d], Johan Herlitz[e], Johan Engdahl[f], Thomas Kahan[f], Linnéa Gustafsson[g], Therese Djärv[a]

[a] Department of Medicine, Solna, Centre for Resuscitation Science, Karolinska Institute, SE-171 77 Stockholm, Sweden
[b] Department of Clinical Physiology, Danderyd University Hospital Corp., SE-182 88 Stockholm, Sweden
[c] Department of Molecular and Clinical Medicine, Institute of Medicine, University of Gothenburg, SE-405 30 Gothenburg, Sweden
[d] Department of Clinical Physiology, Sahlgrenska University Hospital, SE-405 30 Gothenburg, Sweden

The Return on Investment of Implementing a Continuous Monitoring System in General Medical-Surgical Units*

Sarah P. Slight, MPharm, PhD PGDip[1,2]; Calvin Franz, PhD[3]; Michael Olugbile, MBBS, MPH[1]; Harvey V. Brown, MD[4]; David W. Bates, MD, MSc[1,5]; Eyal Zimlichman, MD, MSc[1,6]

BJA

British Journal of Anaesthesia, 132 (3): 519–527 (2024)

doi: 10.1016/j.bja.2023.11.040
Advance Access Publication Date: 21 December 2023
Clinical Investigation

CRITICAL CARE

Impact of continuous and wireless monitoring of vital signs on clinical outcomes: a propensity-matched observational study of surgical ward patients

Bradley A. Rowland[1], Vida Motamedi[2,4,7], Frederic Michard[3], Amit K. Saha[4,5,6] and Ashish K. Khanna[4,5,6,*]

Research

The Royal Society of Medicine

Journal of the Royal Society of Medicine; 2020, Vol. 113(6) 217–224
DOI: 10.1177/0141076820925436

Clinical impact of multi-parameter continuous non-invasive monitoring in hospital wards: a systematic review and meta-analysis

Lin Sun[1], Meera Joshi[1], Sadia N Khan[2], Hutan Ashrafian[1] and Ara Darzi[1]
[1]Department of Surgery and Cancer, Imperial College London, London SW7 2AZ, UK
[2]West Middlesex University Hospital, Isleworth TW7 6AF, UK
Corresponding author: Lin Sun. Email: lin.sun15@imperial.ac.uk

anna.thoren@ki.se

Monitorering 3.0- från reaktivt till proaktivt och preventivt förhållningssätt med hjälp av AI

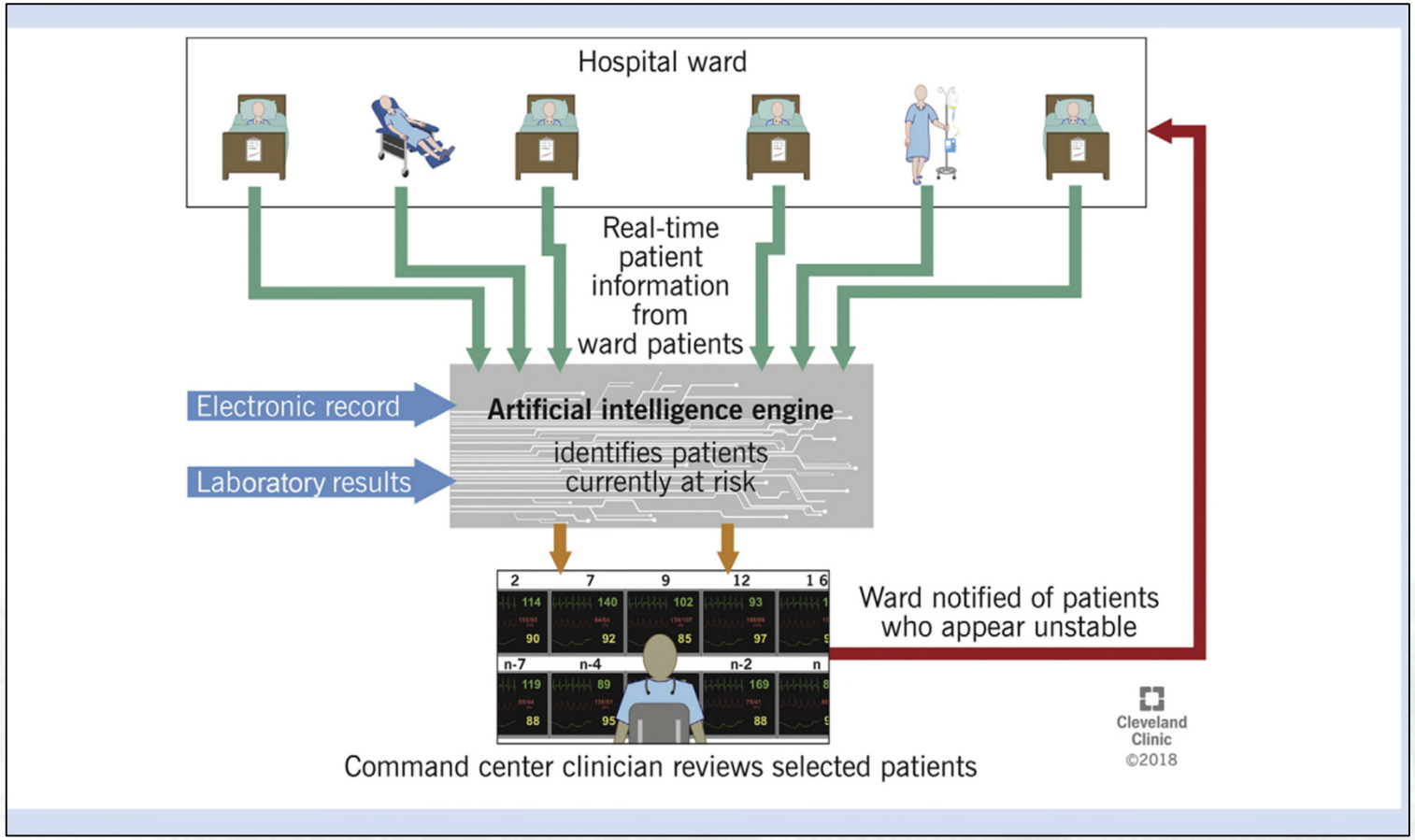
- Monitorering integrerad med "Electronic Health Records" och AI
- "Big data", riskprediktions modeller
- Identifiering av trender och mönster som indikerar klinisk försämring långt innan normalgränserna för specifika vitalparametrar överskrids
- Mindre artefakter och falska larm, minskad risk för ”alarm fatigue”
- Command Centres

anna.thoren@ki.se

Monitorering 2.0 och 3.0- utmaningar och problem

- ✓Tekniska utmaningar- ”sensor accuracy and connectivity”
- ✓Alarm respons
- ✓Falska larm, ”alarm fatigue”
- ✓Arbetsbelasting
- ✓Enorma mängder data som behöver analyseras i realtid, överföras och lagras på ett säkert sätt
- ✓Integrering med ”Electronic Health Records”
- ✓Cybersecurity
- ✓Etik
- ✓GDPR

Monitorering 3.0-framtiden?



-> hospital @home

Sessler B. et al, *British Journal of Anaesthesia,* 2019

anna.thoren@ki.se

Bradford Teaching Hospitals-
Europas första AI integrerade Command Centre

anna.thoren@ki.se

anna.thoren@ki.se

The chain of prevention

Smith G.B, *Resuscitation*, 2010

anna.thoren@ki.se

Ten steps toward improving in-hospital cardiac arrest care

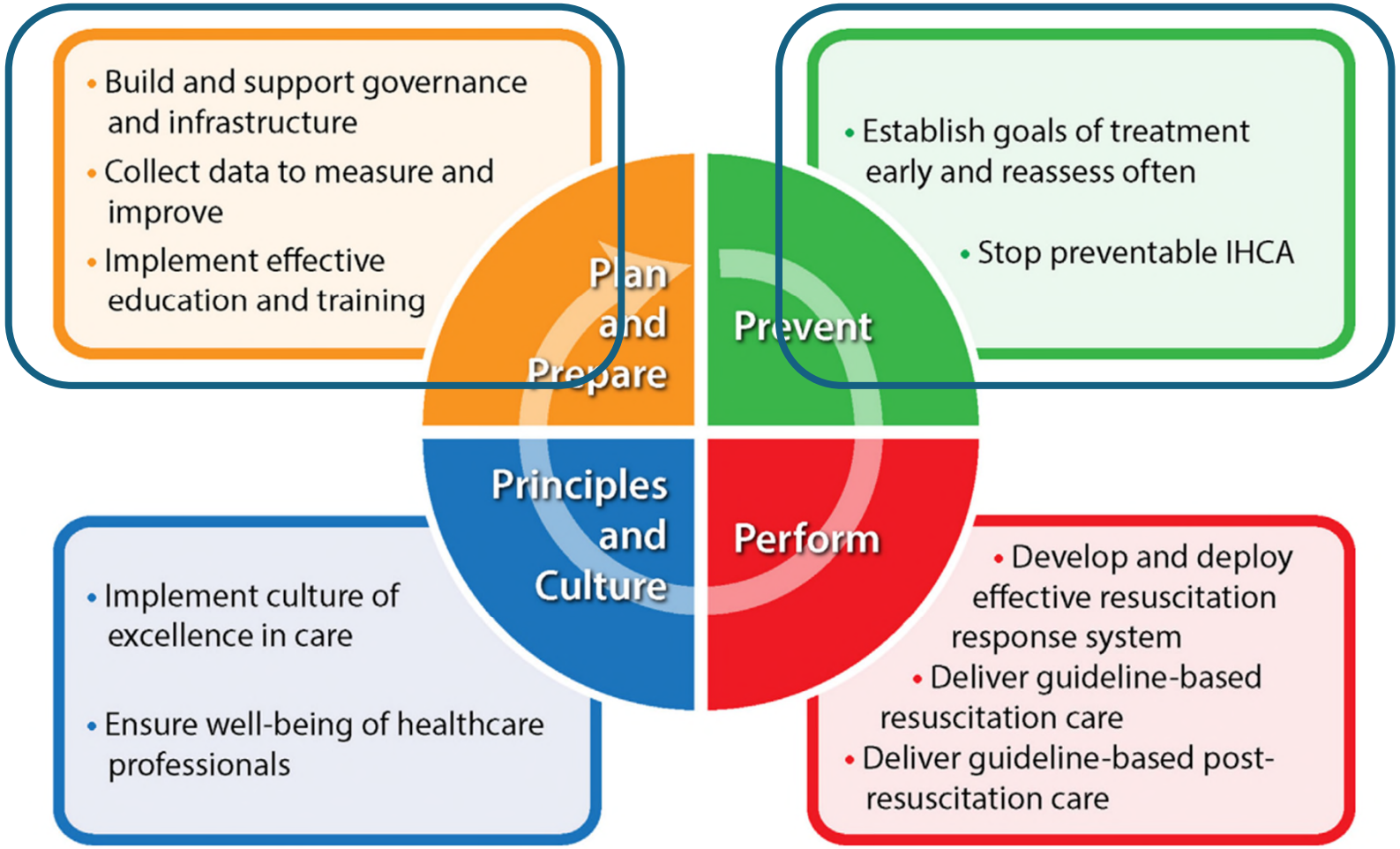


Fig. 1 – Ten steps toward improving in-hospital cardiac arrest (IHCA) quality of care and outcomes as a cycle of continuous improvement.

anna.thoren@ki.se

Nallamothu B.K et al, *Resuscitation,* 2023

TACK!

anna.thoren@ki.se