

Prevention of Central Venous Catheter-Related Infections in a Swedish intensive care department.

A quality improvement report

Sophie Lindgren MD PhD
Dept. of Anaesthesia and Intensive Care
Sahlgrenska University Hospital
Gothenburg, Västra Götaland County

Background



- Central venous catheter-related infections (CRI) are a major cause of iatrogenic morbidity and mortality.
- In all patient categories the incidence varies between 0-30 per 1000 catheter days depending on the type of care facility.
- Intensive care units (ICU) generates relatively more CRI.
- The mortality rate varies in different studies from no increase at all to 35 percent.
- Hospital stay may be extended for 10-20 days and 12 percent of all infections acquired in intensive care are related to a central venous line [1, 2, 3].
- Several international studies show that simple infection control measures significantly reduces the incidence [4].

- 1) O'Grady, N.P. et al. *MMWR Recomm Rep*, 2002. 51(RR-10): p. 1-29,
- 2) Maki, D.G., et al *Mayo Clin Proc*, 2006. 81(9): p. 1159-71,
- 3) Vincent, J.L., et al., *JAMA*, 1995. 274(8): p. 639-44,
- 4) Pronovost, P., *Am J Infect Control*, 2008. 36(10): p. S171 e1-5

Sahlgrenska University Hospital, Gothenburg



The project was performed during 2010 in two university hospital intensive care units, one mixed ICU (CIVA) and one neuro ICU (NIVA) in the Dept of Anaesthesia and Intensive care

One of the largest anaesthesia departments in Sweden with about 800 employees

Divided into three sections:

- Dept of Anaesthesia and Operation
- Dept of Intensive Care
- Dept of Quality and Education

The Intensive Care Department:

- **Central intensive care unit (CIVA)**
- **Neuro intensive care unit (NIVA)**
- **Postoperative units**
- **Pain management unit**

(30 consultants, 10 registrars, 300 nurses)

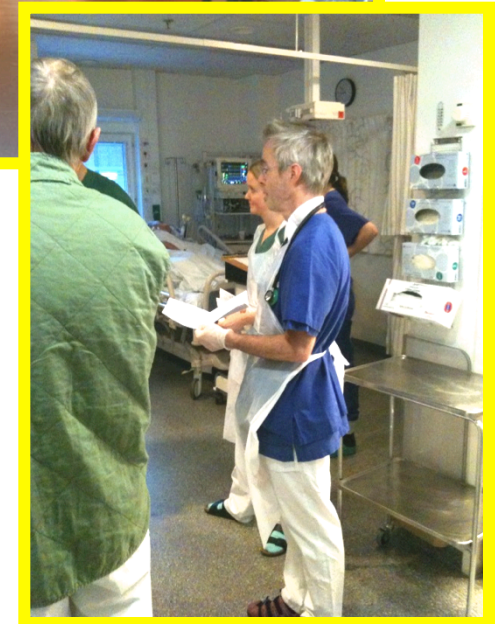
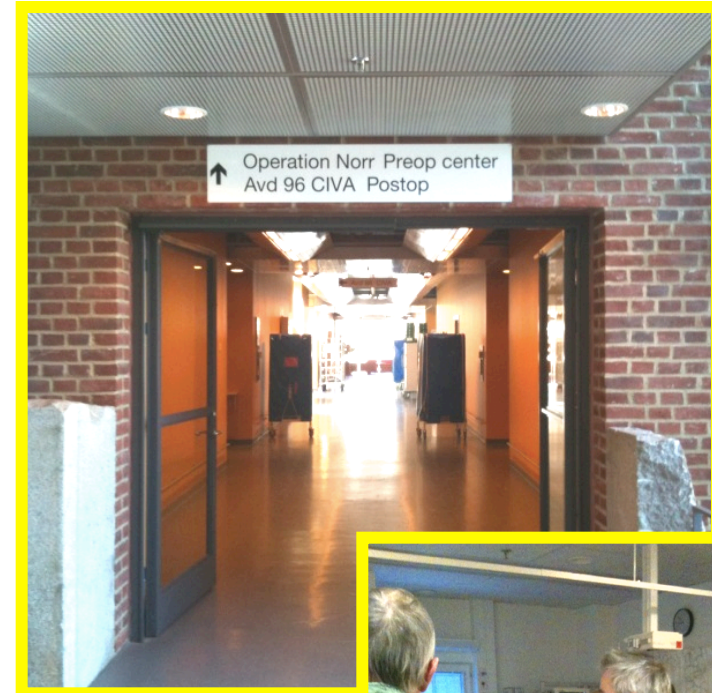


Large catchment area, some patient categories are recruited from all of the Nordic countries

CIVA

A mixed ICU with 15-20 beds

- 1800-2000 patients / year
- Surgical and internal medicine patients, adults and children > 3 months old
- trauma/neurotrauma, kidney/liver/pancreas/intestinal transplantations, vascular/bowel/ortho/plastic surgery
- Sepsis/MOF, COPD, CHD, cardiac arrests, intoxications et.c.



NIVA

Neurosurgical intensive care unit with 6-8 beds

- 300 patients / year
- Adults and children > age 4
- Neurotrauma, SAH, stroke, tumours, status epilepticus, neuromuscular diseases et.c.



Goal

Our primary goal was that during 2010 reduce our CRI rate to zero and hold on to that result.



The team

Ingrid Eiving, ICU nurse

Ann Eliasson, ICU assist nurse

Elisabeth Ek, Bacteriologist

Anneli Fagerberg, ICU physician

Gisela Fridstedt, Team coach

Sophie Lindgren, ICU physician

Elisabeth Lindström, ICU assist nurse

Anna Ljung, Economist

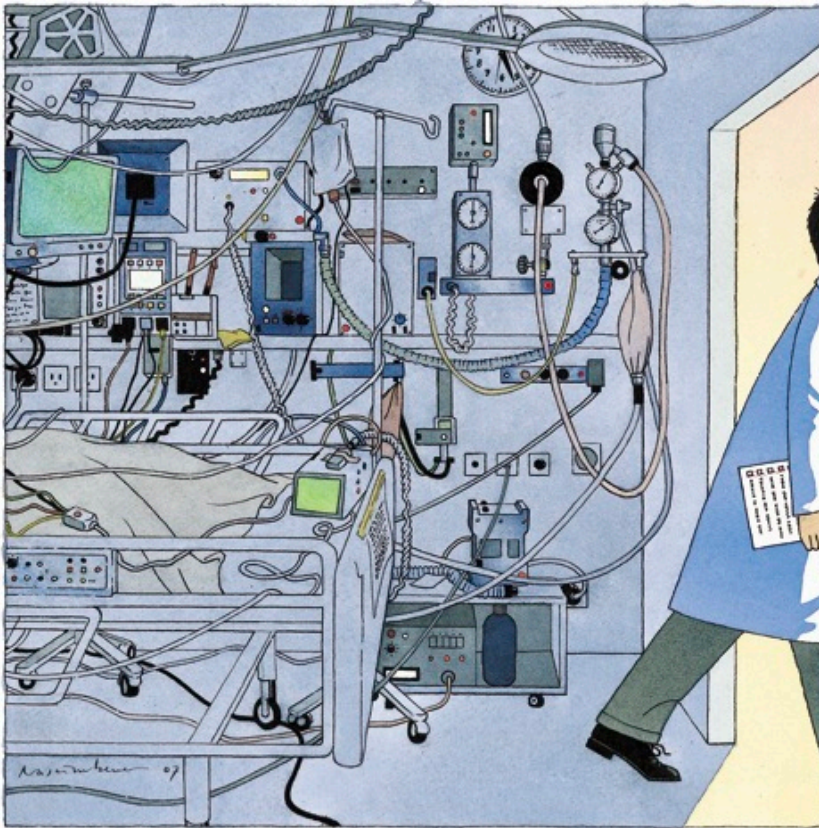
Susanne Olsson, ICU assist nurse

Maria Tiger, ICU nurse

Helené Westrin, Anaesthesia nurse



Methods



©The New Yorker Annals of Medicine The Checklist 2010

”The Checklist
A powerful piece of paper”
Atul Gawande 2010

The interdisciplinary team used a **care bundle**:

- 1) correct indications for CVC-insertion,
- 2) maximal sterile barrier precautions at insertion,
- 3) daily maintenance of CVCs,
- 4) daily evaluation of CVC need and
- 5) correct verification of CVC-infection.

Provided by The Swedish Association of Local Authorities and Regions (SKL)



Pronovost et al BMJ. 2010 Feb 4;340:c309. doi:10.1136/bmj.c309.

Mermel et al Clin Infect Dis. 2009 Jul 1;49(1):1-45.

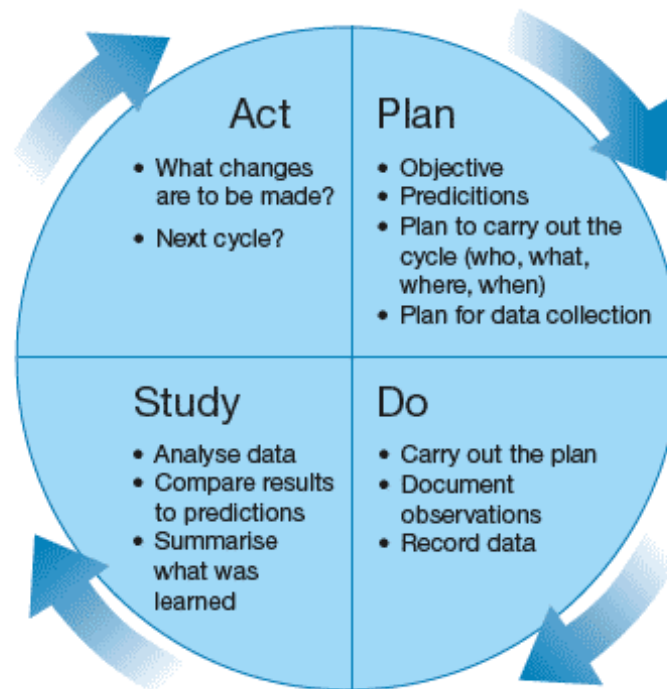
Pronovost et al Am J Infect Control. 2008; 36 (10): p. S171.e1-5.

Improvement process

- "Plan Do Study-Check Act" (PDSA) methodology
- Process analysis
- Gathering of background information
- Information campaign
- Monitoring of CVC infections
- Monitoring of adherence to basic hygiene measures and care bundle
- Monitoring of implemented improvements



The team gradually introduced the following improvements



W. Edwards Deming

Disposable sterile set for CVC insertion



Checklist for CVC-insertion



PatientID: _____

En CVK-inläggning är att jämföra med ett operativt ingrepp och full sterilitet är önskvärd. Om operatören eller assistenter inte följer de viktiga hygieniska åtgärder (enligt PM) som listas nedan vid CVK-inläggningen skall detta påtalas av den som fyller i checklistan (exv. sköterska, undersköterska, läkare) så att det kan rättas till innan proceduren fortsätter.*

Viktiga hygieniska åtgärder vid CVK-inläggning	Utfört	Utfört med påminnelse	Kommentarer
Innan inläggning kontrollera:			
Att insticksställen Descutantvättas			
Att operatör (och ev. handledare/assistent) tvättar händer med tvål och vatten samt handsprit ¹⁻⁴			
Att påklädning med mössa, munskydd, sterila handskar samt steril rock för operatör (och ev. handledare/assistent) sker korrekt ¹⁻⁴			
Att operatör klorhexidinsprittvättar inticksställe/område korrekt ⁵			
Att operatör tillåter insticksställe att torka			
Att anläggande av sterila dukar som täcker patientens ansikte och hela överkropp sker korrekt ⁶			
Under inläggning kontrollera:			
Att sterilitet upprätthålles			
Att trevägskranar och nålfria injektionsmembran sätts på under sterila förhållanden			
Att fixering sker med monofilamentsutur			
Efter inläggning kontrollera:			
Att blod tvättas bort med steril koksalt och/eller klorhexidinsprit vid inticksstället innan förband anlägges			
Att förband anlägges sterilt			

1. Munskydd och mössa tas på innan handtvätt påbörjas
2. Våta händer skall torkas av med papper innan handsprit appliceras
3. Rocken skall knytas i nacke och rygg av assistent, inte av operatör
4. Handskar skall tas på efter rocken och skall sitta väl över rockens muddar
5. Klorhexidinsprit appliceras så att man med varje sudd tvättar från insticksstället och utåt
6. Sterila dukar skall täcka så att operatören inte kan osterilisera sig på sängkanter/sänggrindar, samt patientens ansikte, hår och överkropp.

* Checklistan är en del av ett kvalitetsarbete med mål att minska antalet CVK-infektioner på kliniken, ett s.k. "Genombrottsprojekt" och drivs i Västragötalandsregionens regi.
CRISS = CVK Relaterade Infektioner Skall Stoppas.

*Pronovost et al Am J Infect Control.
2008; 36 (10): p. S171.e1-5.*

Checklist for daily evaluation of CVCs

The image shows two overlapping medical checklists. The left checklist is titled 'Checklista' and has columns for 'Fm', 'Em', and 'Natt'. It lists various clinical checks with handwritten entries. The right checklist is a larger grid with a red circle highlighting a section.

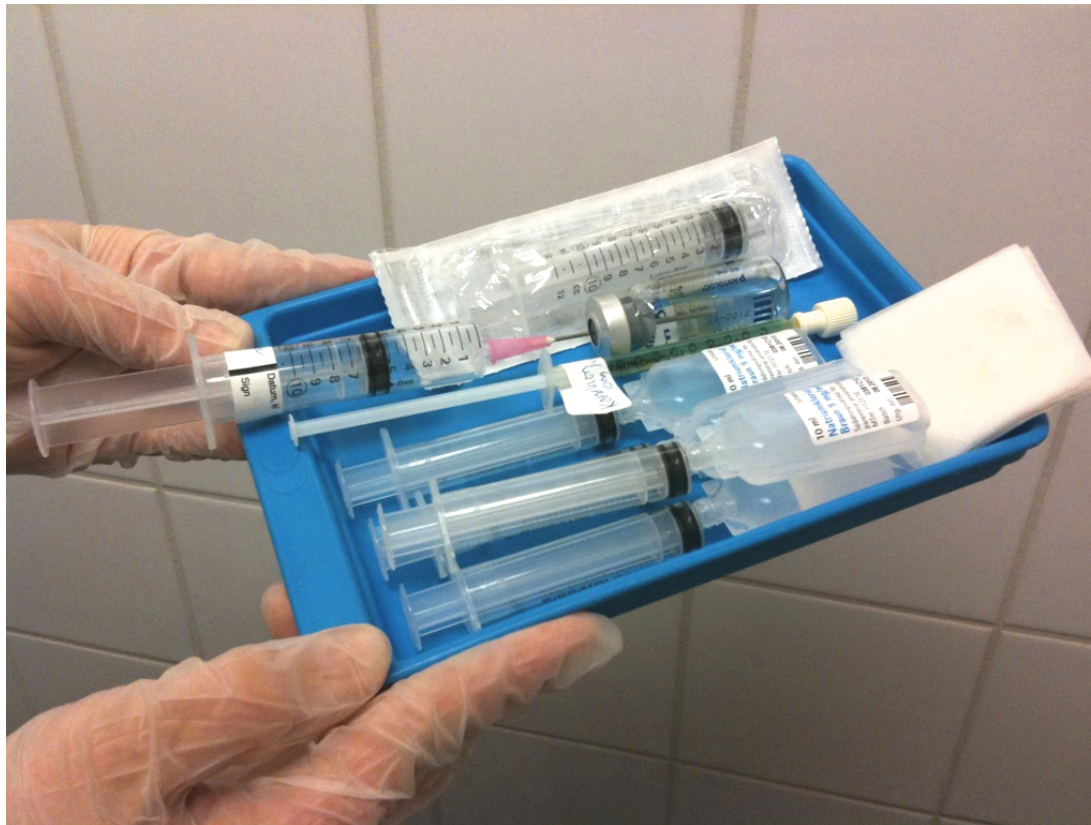
Checklista	Fm	Em	Natt
Förb kontrl PVK CVK PA			FB
Thoraxdrän / V-drän	g		—
Sug x-lumen			—
Sug bakre svalg			—
Munvård			FB
Resp inst + larminst + datex			FB
Kontr inf & artärtrycket	g		FB
Infusioner tidsgräns			FB
Sugstyrka inställning			
ID-kontroll	g		
Edit, filterbyte		1 ggr/dygn	—
Inhal utrust rengör		1 ggr/dygn	
Nolla trycken		1 ggr/dygn	g/
Byte av tubsida		1 ggr/dygn	
ID-Kontroll		1 ggr/dygn	
Dagbok		1 ggr/dygn	

IVARÄTT REGISTRERING	Fm	Em	Natt	Totalt in
Daglig registrering av IVARÄTT				
Intagningsorsak				Ut
SAPS 3				
Diagnos				Ventr drän
Komplikationer				Urin
				Perspirati
				V-sond

Chlorhexidine bottle and och cellulose pads bedside to facilitate cleaning of connectors and hubs



Routines for clean handling of infusions and syringes



Documentation of

- ✓ CVC-insertion
- ✓ daily maintenance
- ✓ change of connectors

Checklista				
	Fm	Em	Natt	
Förb kontr PVK CVK PA			tb	
Förb kontr A-nål, EDA	g		—	
Thoraxdrän / V-drän			—	
Sug x-lumen			—	
Sug bakre svalg				
Munvård				
Resp inst + larminet + datex			tb	
Kontr inf & artärtrycket	g		tb	
Infusioner tidsgräns			tb	
Sugstyrka inställning				
ID-kontroll	g			
Edit, filterbyte		1 ggr/dygn	—	
Inhal utrust rengör		1 ggr/dygn		
Nolla trycken		1 ggr/dygn	g	
Byte av tubsida		1 ggr/dygn		
ID-Kontroll		1 ggr/dygn		
Dagbok		1 ggr/dygn		Per os
IVARÄTT REGISTRERING				
	Fm	Em	Natt	Totalt in
Daglig registrering av IVARÄTT				
Intagningsorsak				Ut
SAPS 3				
Diagnos				Ventr drän
Komplikationer				Urin
				Perspirati
				V-sond

09-10-19 CVK Test

13:43 09-10-19 13:42 / jsoli7

Spec Lindgren, Sophie, Läk (sign jsoli7)

In datum/klockan 2009-10-19 13:45:43
 Indikation Längre tids TPN planeras
 Ingreppet utfört på Operation utfört av Sophie Lindgren
 Katetertyp Secalon Seldy, 20 cm
 Antal Lumen 1
 Käril Höger Subclavia
 Lokalanestesi 5 ml Carbocain 2%
 Förlopp/ Komplikation Okomplicerat
 Funktionskontroll Bra backflöde.
 CVK djup 12 cm
 Fixation Monofilament sutur 2.0
 Röntgenkontroll Beställd
CVK OMVÅRDNAD

09-10-19 CVK Test

13:58 09-10-19 13:58 / jsoli7

Spec Lindgren, Sophie, Läk (sign jsoli7)

Lägeskorrigering Backad 2 cm
 Komplikationer Inga komplikationer.
CVK OMVÅRDNAD

GLÖM INTE SPRITA KRANEN!



- ✓ sprita kranar/injektionsmembran före och efter användning med klorhexid
- ✓ kranbyte var 3:e dygn
- ✓ byte av förband när det behövs
- ✓ klorhexidintvätt vid förbandsbyte

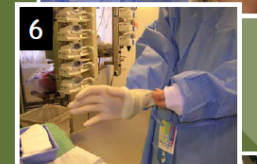
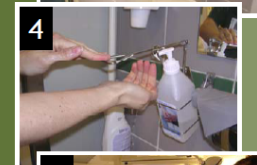
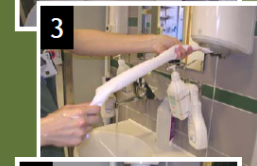
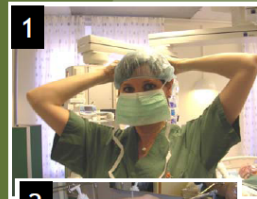


CRISS 2010



Posters used in campaign

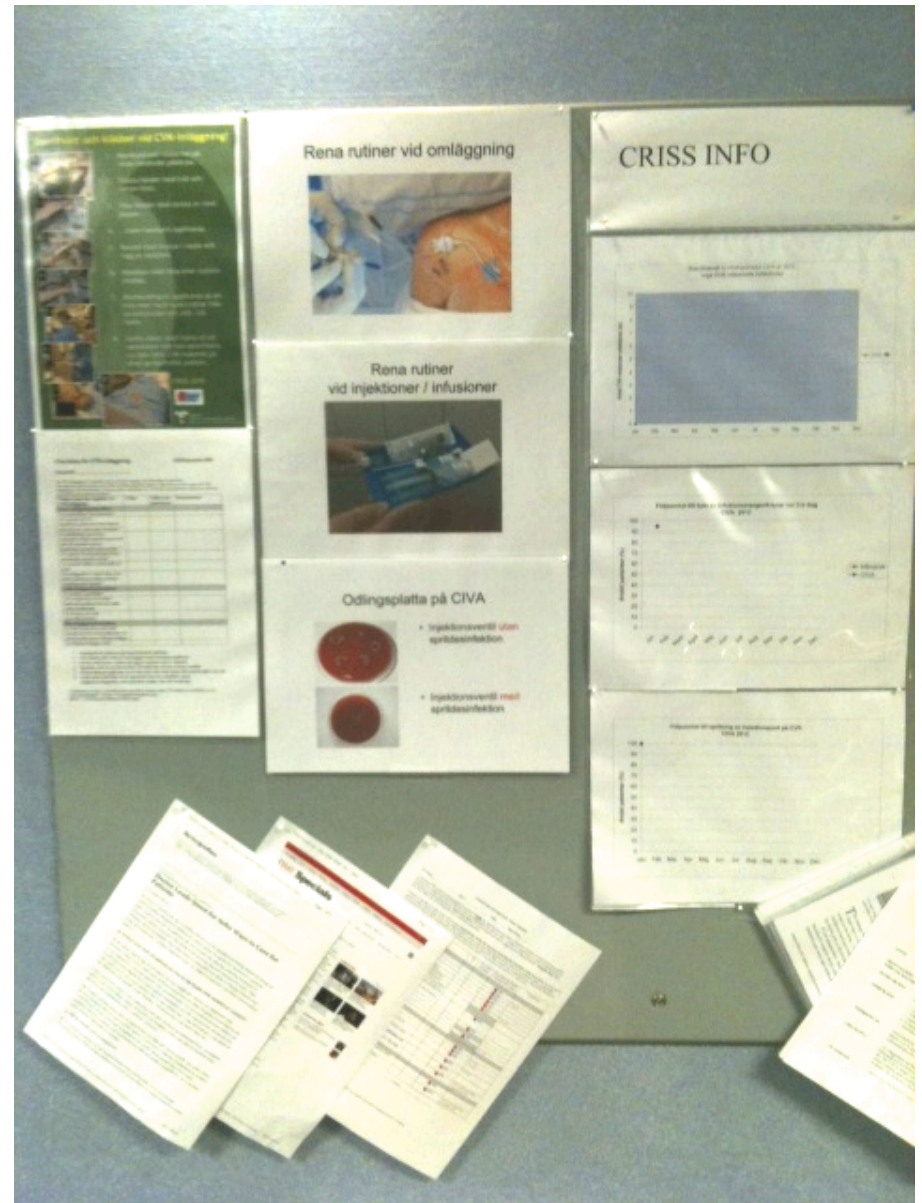
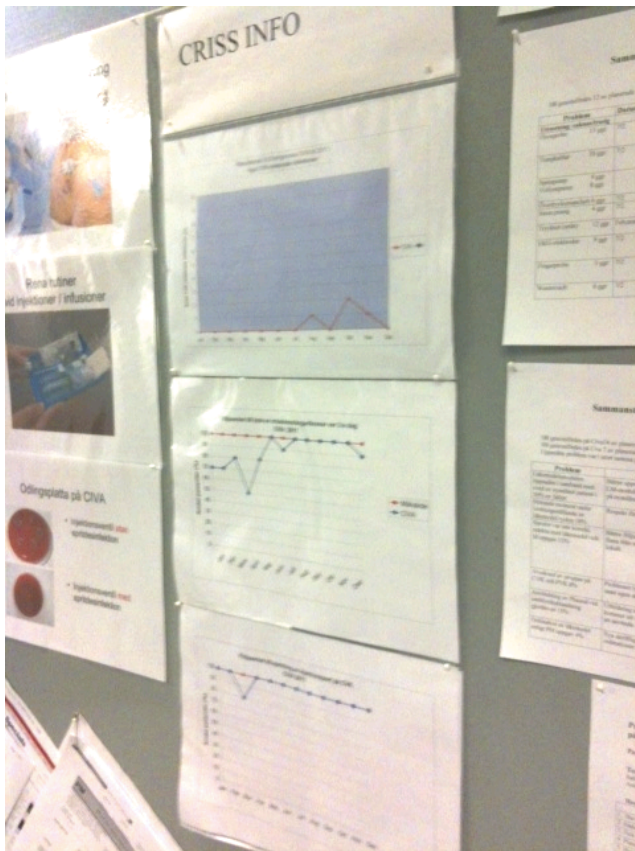
Steriltvätt och klädsel vid CVK-inläggning!



1. Munskydd och mössa tas på innan handtvätt påbörjas.
2. Tvätta händer med tvål och vatten först.
3. Våta händer skall torkas av med papper...
4. ...innan handsprit appliceras.
5. Rocken skall knytas i nacke och rygg av assistent.
6. Handskar skall sitta över rockens muddar.
7. Klorhexidinsprit appliceras så att man med varje sudd tvättar från insticksstället och utåt. Låt torka.
8. Sterila dukar skall täcka så att operatören inte kan osterilisera sig själv eller CVK-material på säng/op-bord eller patient.

CRISS 2010



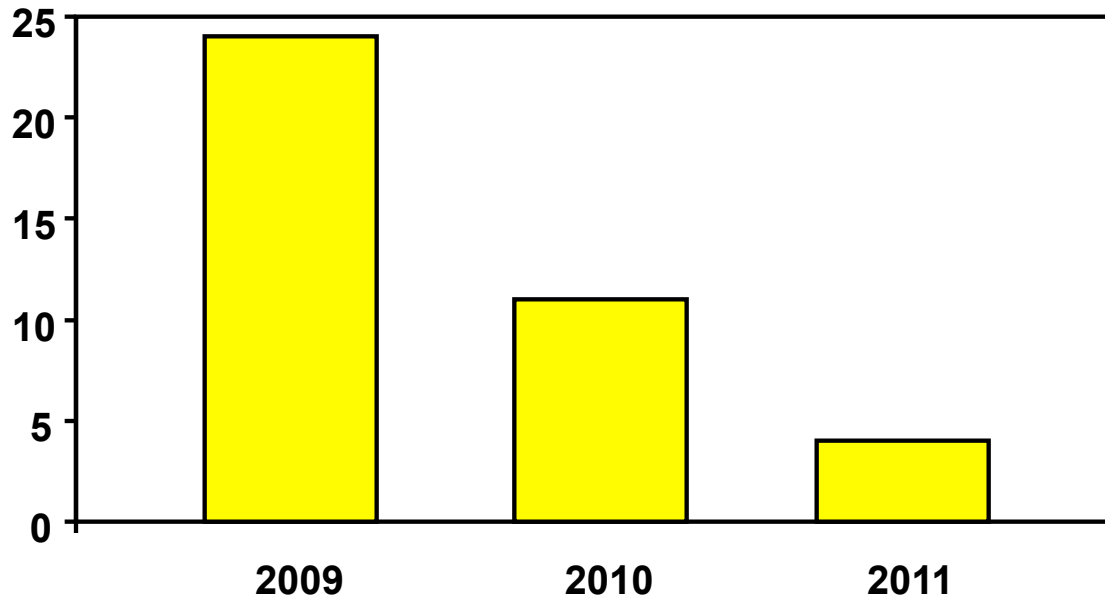


Project noteboard

CRISS=Catheter Related Infections Shall be Stopped

Results

Catheter Related Infections



During 2009-2010

- a total number of 4675 CVCs was inserted by anaesthesiologists in our department (~2300/year)
- ... and 1/3 of them in the ICU (~800/year).
- 85% of our ICU-patients had a CVC during 95% of the ICU stay

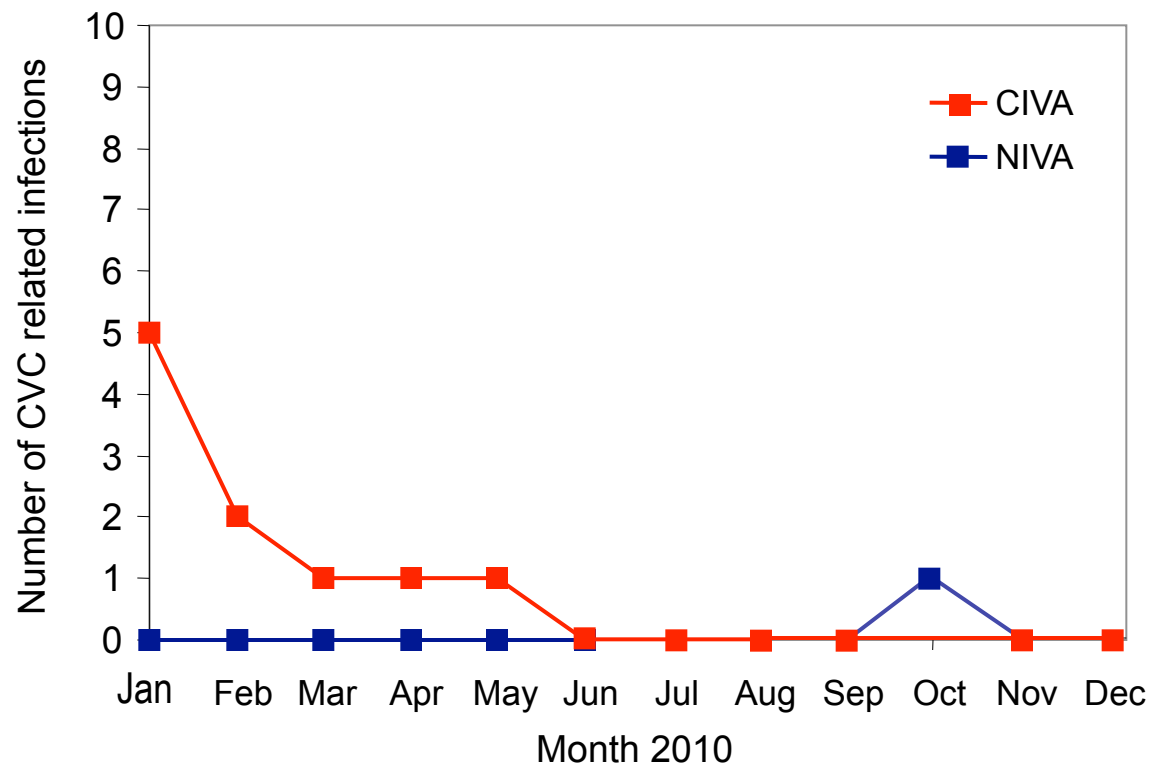
At project start

Retrospective analysis of cultures and patient records showed that **25** of the **2227** patients who were treated in 2009 at CIVA and NIVA had a CVC-related infection (~1% or 3.5/1000 cath days).

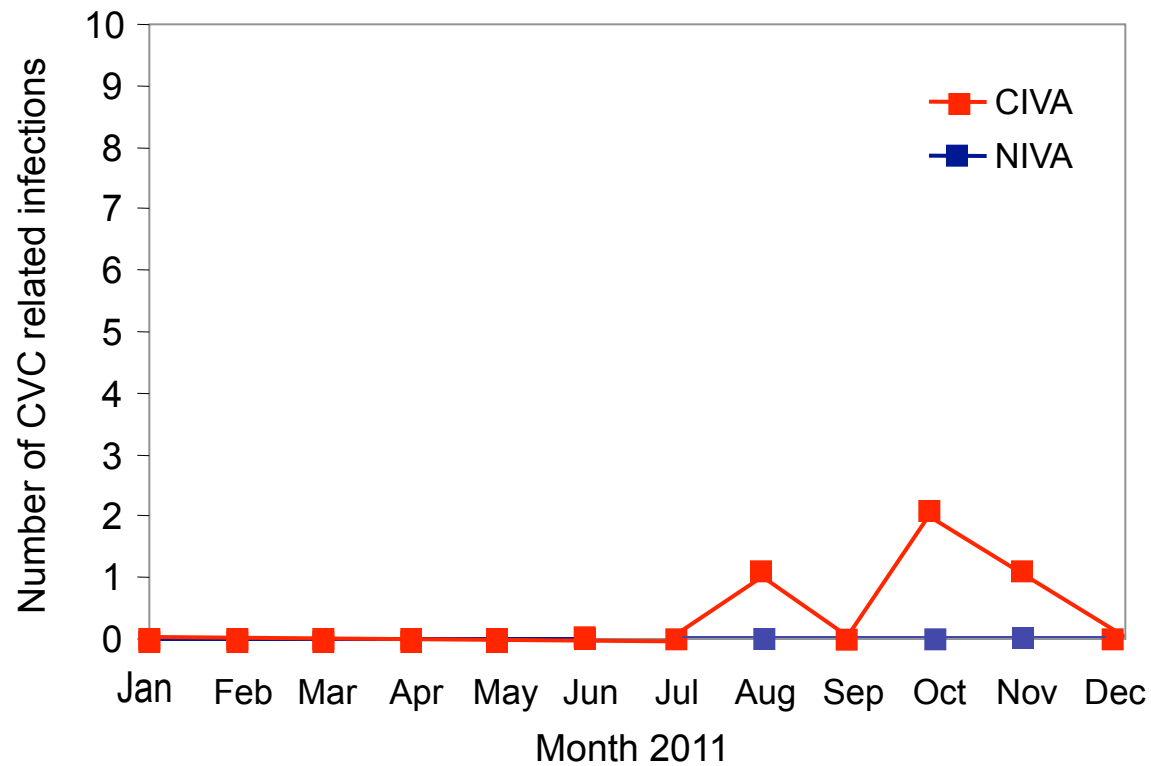
And during the project

the total number of CVC related infections in 2010 was **11**
in **2214** patients (~0.5% or 1.8/1000 cath days).

CVC related infections per month 2010



CVC related infections per month 2011



A cost analysis showed that

- the mean hospital stay was 15 days longer for patients with CRI and
- the mean ICU-cost was 0.2 milj SKr (=20000 Euro) more expensive compared to a matched control group of ICU-patients without CRI.

This result is in line with international cost analyses.

Tarricone et al. Cost Eff Resour Alloc. 2010 May 10;8:8.

Plowman R et al J Hosp Infect 2001, 47:198-209.

Warren DK et al Crit Care Med 2006, 34:2084-2089.

Conclusion

- If basic hygiene measures and evidence based practices are followed at insertion and maintenance of CVCs it is possible to significantly reduce the number of CVC-related infections in a large ICU department.
- This requires careful monitoring of procedures and monitoring of CVC-related infections through continuous interdisciplinary quality healthcare work.

The team

Ingrid Eiving, ICU nurse

Ann Eliasson, ICU assist nurse

Elisabeth Ek, Bacteriologist

Anneli Fagerberg, ICU physician

Gisela Fridstedt, Team coach

Sophie Lindgren, ICU physician

Elisabeth Lindström, ICU assist nurse

Anna Ljung, Economist

Susanne Olsson, ICU assist nurse

Maria Tiger, ICU nurse

Helené Westrin, Anaesthesia nurse

Thank you for your attention!



Definition of CRI

Diagnostic criteria was symptoms of SIRS/sepsis in combination with positive catheter-tip culture and no other explanation of symptoms.