



Karolinska
Institutet

Optimering av sjukvårdens komplexa verksamhet – med fokus på operationsflöden

Olof Sköldenberg

Överläkare VO Ortopedi DS

Professor Institutionen för kliniska vetenskaper DS

Jäv

- Vetenskaplig sekreterare i Etikprövningsmyndigheten.
- Vetenskaplig sekreterare i Svensk Ortopedisk Förening.
- Forskningsanslag VR, ALF, industrin
- Medgrundare av Sownder.

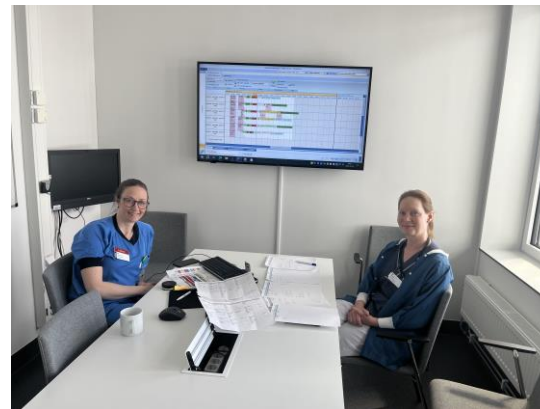
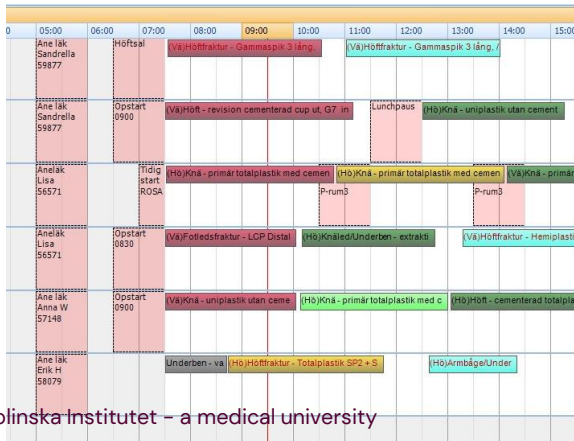
Min bakgrund

- Länge i vården, DS sen -86
- Mentalskötare, USK, SSK, Ambulanssjukvårdare
- På DS Ortopeden sedan 2000
- Höftprotes- och knäproteskirurgi samt allmän traumakirurgi
- Min forskning rör proteskirurgi, höftfrakturer, robotassiterad kirurgi och AI inom Ortopedi



Så här ser det ut

Ak...	Checklista ...	Operasjonskort	Prioritet	Opereras senast	Kommentar (akut)	Vårdande en... Å	
K...	Ane.bedömn...	Endoskopi övre G...	Akut 24 h	mån 13:08	3	Vårdavd 63...	
F...	Ane.bedömn...	Höftfraktur -...	Akut 24 h	mån 11:51	20/5 7:1...	Vårdavd 58...	
F...	Ane.bedömn...	Höftfraktur -...	Akut 24 h	tis 01:09	ORT PRIO Apix 98 - nytt inlagt...		
K...	Ane.bedömn...	Underben -...	Akut >24 h	tor 17:46	Incision underben, Eliquis	Vårdavd 1...	
K...	Ane.bedömn...	Laparoskopisk...	Akut >24 h	mån 09:21	Start >13:00	Kirurgmottag...	
ta	Ny	Ane.bedömn...	Humerusfraktur -...	Akut 24 h	tis 02:39	Sat avd 14, Oppen GA1, Oeöke...	Vårdavd 14...
	Ny	Ane.bedömn...	Laparoskopisk...	Akut 24 h	tis 09:10	2	Vårdavd 61...
	Ny	Ane.bedömn...	Underarm - frakt...	Akut >24 h	ons 20:07	Sandrella Prenar	Vårdavd 58...
	Ny	Ane.bedömn...	Handled -...	Akut >24 h	tor 18:27	Inlägges kir för obs pga...	Vårdavd 63...
Y	Ny	Ane.bedömn...	Femurfraktur -...	Akut >24 h	tor 18:58	Sedan tid transtbielt amp, Stu...	
	Ny	Ane.bedömn...	Handled -...	Akut >24 h	fre 07:44		Vårdavd 58...
	Ny	Ane.bedömn...	Humerusfraktur...	Akut >24 h	fre 08:33	Plattostoesyntes, hemma i...	
	N...	Ane.bedömn...	Sigmoideskopi +...	Akut 24 h	ons 11:21		Avd 37...
	N...	Ane.bedömn...	Knä - revision...	Akut >24 h	sön 02:02	ORT v21...	Vård avd 93... 2
	N...	Ane.bedömn...	Underbensfraktu...	Akut >24 h	tis 19:33	v21...	Vårdavd 59...
	N...	Ane.bedömn...	Underbensfraktu...	Akut >24 h	mån 10:36	v21...	Vårdavd 14...
	N...	Ane.bedömn...	Armbåge -...	Akut >24 h	tis 07:16	v21 - diskussionfall, protes?...	Vårdavd 59... 2
	N...	Ane.bedömn...	Höft - extraktion...	Akut >24 h	ons 12:13	v21...	Vårdavd 59...



Operationsoptimering



Bakgrund till ämnet



Vilka studier från min/vår sida som väckt tanken om operationsoptimering



Vad finns publicerat kring effektiva interventioner för att förkorta bytestider på operationsavdelningar?



Sammanfattning

Varför prata om operationsoptimering?

1

Allt fler opereras, men våra resurser är begränsade.

2

Ineffektiva flöden = inställda operationer, vårdplatsbrist, onöjd personal, etisk stress!

3

Optimering handlar om att öka kapaciteten utan att öka resurser.

4

Forskningen visar att detta går – om vi organiserar oss smartare.

Vad menas med operationsoptimering?

- Att nyttja salar, team och tid effektivt – inte slösa med något.
- Mål: Kortare väntetid till operation, fler ingrepp per dag, mindre övertid.
- Högre produktivitet utan att kompromissa med säkerhet/kvalitet.
- Viktigt både för elektiv och akut kirurgi.





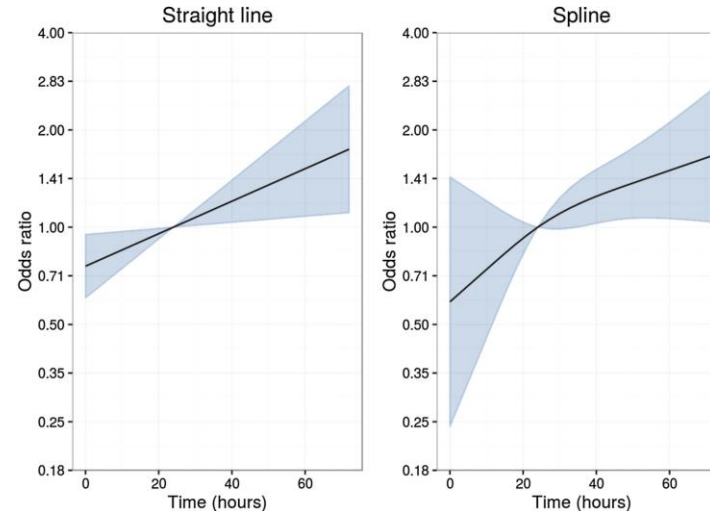
Tid till kirurgi spelar roll för höftfrakturpatienter

- ca 20% oönskade händelser efter höftfrakturkirurgi under vårdtiden
 - Pneumoni, kardiovaskulära händelser, UVI, etc
- I princip linjärt samband, dvs inget magiskt sker just vid 24 timmar
- 1.2% ökad absolut risk för varje timme efter ankomst
- Riskökning verifierat i mängder av andra publikationer



Waiting time to surgery is correlated with an increased risk of serious adverse events during hospital stay in patients with hip-fracture: A cohort study

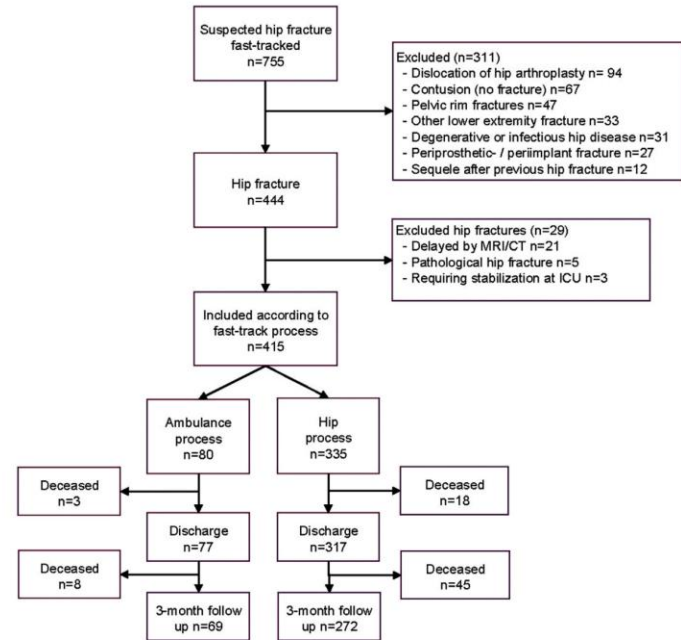
Paula Kelly-Pettersson, Bodil Samuelsson, Olle Muren, Maria Unbeck, Max Gordon, André Stark, Olof Sköldenberg  



Fast-track för höftfraktur (Eriksson et al 2012)

- Intervention: direkt från ambulans till vårdavdelning.
 - Men ingen intervention på operationsavdelning
- 88% opererades inom 24 h (vs 75% i kontrollgruppen).
- 3h snabbare tid till kirurgi
- Färre komplikationer ingen skillnad i mortalitet.
- Men allt stannade upp på operationsavdelningen likväl

'Straight to bed' for hip-fracture patients
A prospective observational cohort study of two fast-track systems in 415 hips
Martin Eriksson*, Paula Kelly-Pettersson, André Stark, Anna K. Ekman, Olof Sköldenberg
Karolinska Institute, Department of Clinical Sciences at Danderyd Hospital, Danderyds Sjukhus, 18288 Stockholm, Sweden



Hur påverka detta?

- Baseras på ORBIT-data
- Hur skulle optimala flöden se ut?
- Mycket tid nedlagt för att få en så realistisk modell som möjligt
- Att få matematiker att verkligen förstå vår komplexa verklighet tar tid

BMJ Open Operational strategies to manage non elective orthopaedic surgical a simulation modelling study

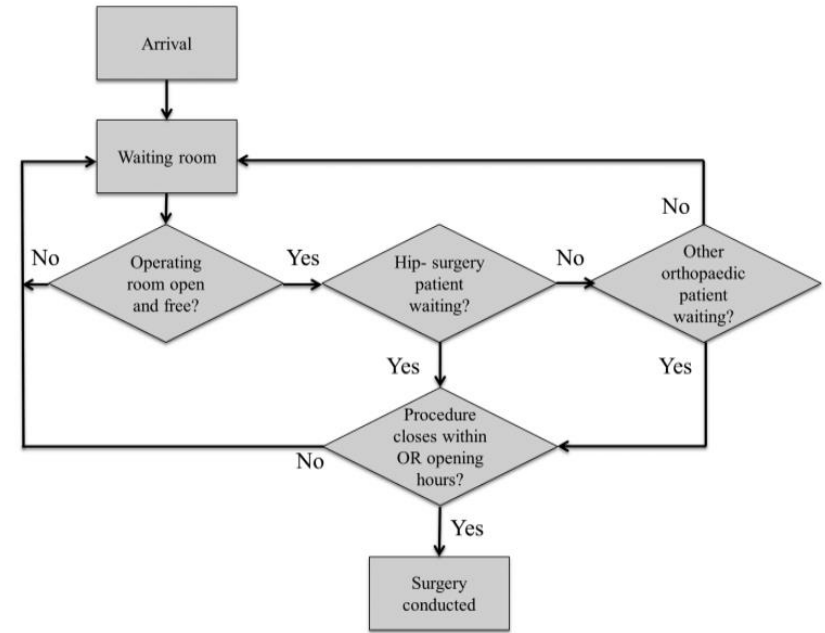
Marie Persson,¹ Helena Hvitfeldt-Forsberg,² Maria Unbeck,^{3,4} Olof Gustaf Sköldenberg,^{3,4} Andreas Stark,^{3,4} Paula Kelly-Pettersson,^{3,4} Pamela Mazzocato²

Table 1 Description of parameters used in the simulation model

Parameter	Value in baseline scenario	Distribution type	Data source
OR opening	8:00		Personal communication with staff
OR closing (day time)	16:00		Personal communication with staff
OR closing (Friday)	14:00		Personal communication with staff
OR closing (night shift)	21:00		Personal communication with staff
Number of ORs open per week	2 OR day time and 1 OR evening shift. Weekends: 1 OR daytime and 1 OR evening shift		Expert opinion
Patient arrival		Poisson	OR scheduling system
Time from Emergency Department to OR	5 hours for hip-fracture patients and 3.5 hours for other non-elective patients		Patient records
Simulated actual surgical procedure time	All patient time included. Included surgical preparation as cleaning and anaesthesia, ie, preprocedure and postprocedure	Lognormal	OR scheduling system
Simulated planned surgical procedure time	Mean (all patient time included)		OR scheduling system
Turnover time	The turnover time including postprocedure and preprocedure of two subsequent surgical cases was estimated to be 60–90 min		Expert opinion
Prioritisation (hip-fracture patients vs other non-elective patients)	(a) If hip <24 h and other <36 h then hip priority (b) If hip <24 h and other >36 h then other priority (c) If hip >24 h and other >36 h then hip priority (d) If other >36 h and postponed then other priority		Expert opinion

Scenario

Scenario	Beskrivning
1. Baslinje	Nuvarande operationsflöde utan förändringar.
2. Reserverad operationssal	En extra operationssal reserveras specifikt för akuta fall.
3. Flexibel operationskapacitet	Operationsresurser omfördelas dynamiskt med befintliga resurser



Slutsatser från simuleringsstudien

- Väntetid för höftfraktur sjönk från 16,2 till 13,3 h i de två testade scenarierna
- Parallella flöden (scenario 3) lika effektivt som en till operationssal (scenario 3)
- "Lätt" för vana opplanerare med 2–3 opsalar – komplexiteten ökar oerhört snabbt!

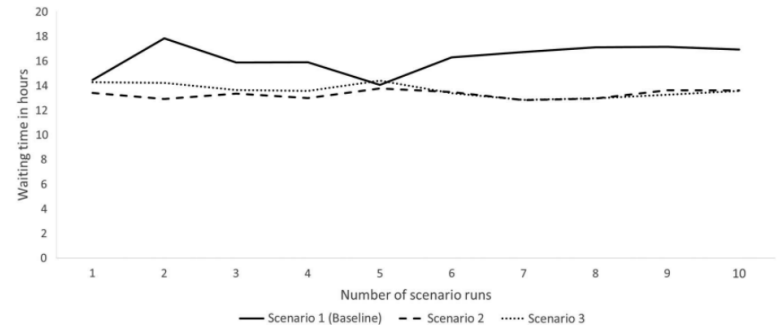


Figure 2 Mean waiting time in hours for hip-fracture patients monitored for each scenario.

Hur ta detta vidare?

An optimization model for sequence dependent parallel operating room scheduling

Johan Holmgren and Marie Persson

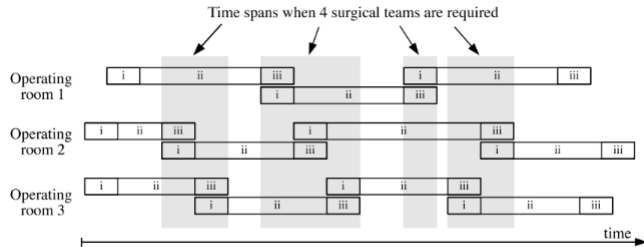


Fig. 3 A schedule for a surgery department with three operating rooms and four surgical teams.

- Optimeringsmodell
- Testades på våra elektiva flöden med Vinnova-stöd – som förväntat dvs kortare bytestider, personalen gick hem tidigare
- Med VINNOVA stöd tagit detta från forskning till kliniskt användbar produkt

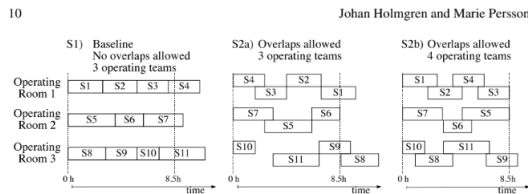


Fig. 5 Generated schedules for the three scenarios: S1) No overlaps allowed, three surgical teams, 2a) overlaps allowed, three surgical teams, and 2b) overlaps allowed, four surgical teams.

Hur ser övrig litteratur ut?

Vilka faktorer verkar påverka
bytestider/omställningstider?

Vad ses i de RCT:er som är gjorda?

RCT:er kring ämnet senaste 10 åren

Parallella flöden – Kaddoum 2022 (RCT)

■ ORIGINAL CLINICAL RESEARCH REPORT

OPEN

Reduction of Nonoperative Time Using the Induction Room, Parallel Processing, and Sugammadex: A Randomized Clinical Trial

Roland Kaddoum, MD, Said Tarraf, MD, Fadia M. Shebbo, MSc, Arwa Bou Ali, MPH, Cynthia Karam, MD, Carol Abi Shadid, MD, Joanna Bouez, MD, and Marie T. Aouad, MD

- Intervention: anesthesiinduktion och städning parallellt med post-op.
- Icke-operativ tid minskade från 48 till 25 min.
- Kirurger signifikant mer nöjda, patienter lika nöjda (Kaddoum et al 2022).
- Ingen ökad risk för komplikationer.

Interventionen

- Intervention: anesthesiinduktion och städning parallellt med post-op.
- Cluster randomisering av opsalarna
- Allmänkirurgiska patienter (bråck, colecystectomier)

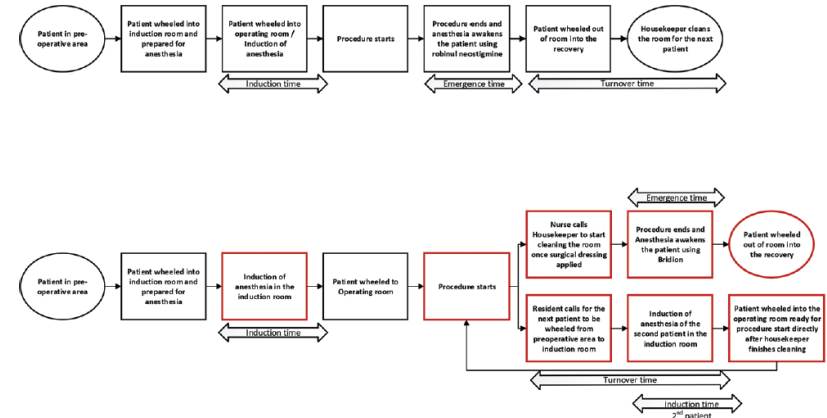


Figure 1. Patient's surgical flow in the 2 study groups.

Studieresultat

- Liten studie endast 111 analyserad
- Likväl tydliga effekter (såklart)
- Den icke operativa tiden mellan op sjönk från 48 till 25 minuter
- Kirurgerna nöjda = Statistiskt signifikant nöjda (!)
- Parallella processer gör skillnad

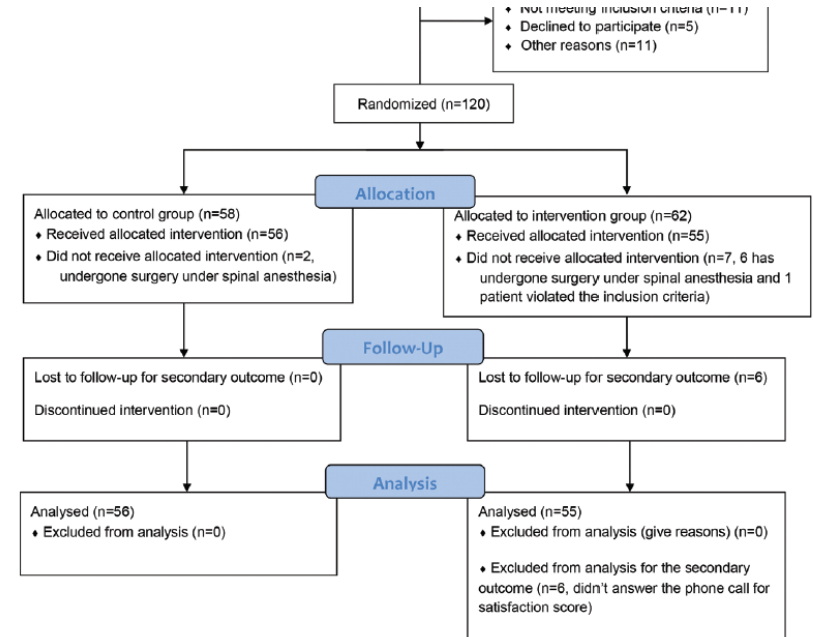


Figure 2. CONSORT flow diagram of the patients' enrollment. CONSORT indicates Consolidated Standards of Reporting Trials.







"Kirurgen tar ansvar för flödet" – Mizumoto 2016 (RCT)

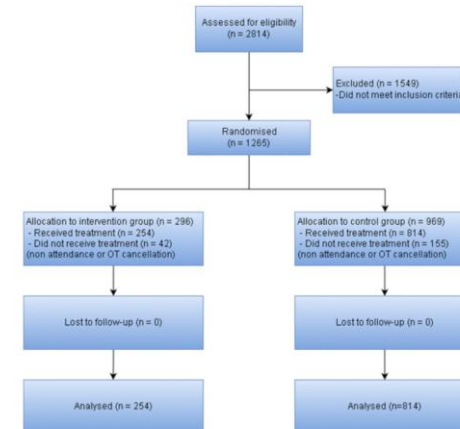
- Kirurger drev processen vid byten mellan fall.
- Stor studie (n=1265)
- Bytestid minskade med 15 minuter
- Inga inställda operationer i interventionsgruppen
- Kirurgens delaktighet viktig!
- Vi är förebilder för hela teamet



Original research

A surgeon-led model to improve operating theatre change-over time and overall efficiency: A randomised controlled trial ☆

Ryo Mizumoto ^{a b}  , Adam Thomas Cristaudo ^{a b}  ,
Rasika Hendahewa ^{a b}  



Små åtgärder gör skillnad

- Gonzales et al (2016): färdigpackade gipssatser minskade efterarbetstid.
- Minskad stress för personal, bättre rytm.
- Standardisering av "prylar" ger mer tid
- Finns fler RCT:er kring detta

RESEARCH ARTICLE

Operating Room Time Savings with the Use of Splint Packs: A Randomized Controlled Trial

Tyler A. Gonzalez, MD, MBA; Eric M. Bluman, MD, PhD; David Palms, BS; Jeremy T. Smith, MD; Christopher P. Chiodo, MD

Research performed at Department of Orthopaedic Surgery, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, MA, USA

OPERATING ROOM TIME SAVINGS WITH THE USE OF SPLINT PACKS

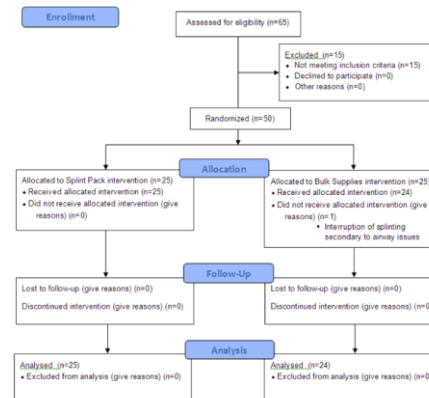
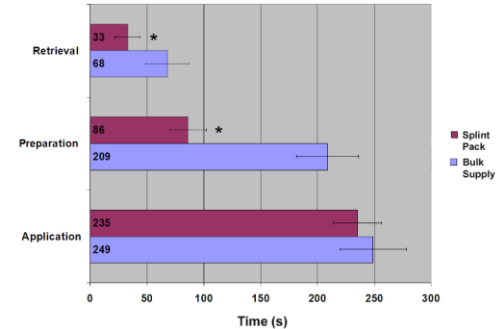


Figure 1. CONSORT Diagram.



Kommunicera och sätt tidsmål- Matz 2024


- Urologisk kirurgi
- Personalen blindad (!)
- 88 fall, samma kirurg
- Intervention :
 - "Alright då ser vi till att vi är färdiga med bytet till kl xx.xx"
- Kontrollgrupp
 - Ingen uppmaning dvs man kör på som vanligt
- Bytestider förkortades med 12 minuter
- Effektivt för större kirurgi dvs där det normalt tar lång tid
- Återigen – kirurgerna spelar stor roll

International Urogynecology Journal (2024) 35:363–367
<https://doi.org/10.1007/s00192-023-05680-5>

ORIGINAL ARTICLE



The impact of verbal goal setting on operating room turnover time: a randomized trial

Ethan Matz^{1,2}  · Rahul Dutta^{2,3} · Matvey Tsivian² · Ryan Terlecki² · Catherine Matthews²

Received: 7 July 2023 / Accepted: 11 October 2023 / Published online: 14 November 2023
© The International Urogynecological Association 2023

In this randomized study, we demonstrated that the low-cost intervention of group goal setting had a significant impact on reducing OR turnover time for major cases in the inpa-

Vilka faktorer är viktiga



Parallella flöden



Standardisering av detaljer beroende på ingrepp spelar roll



Vi kirurger och anestesiologer har en nyckelroll som förebild och ledare för teamet



Kommunicera och sätt mål



Komplexiteten i patientflöden – ffa för blandade operationsavdelningar underlättas sannolikt av algoritmer/enkel AI

Slutsatser



Vi kan förbättra flöden utan mer resurser.



Parallellisering, standardisering, struktur och teamwork gör skillnad.



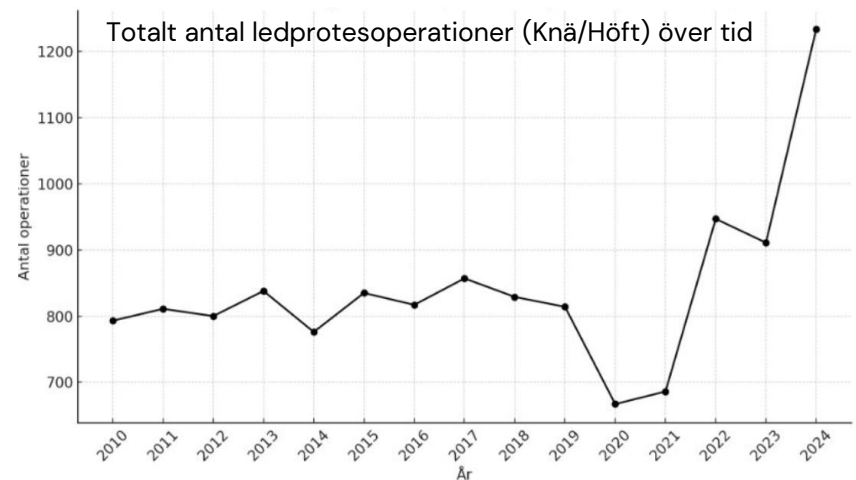
Data och simulering = vår nästa resurs.



Smarta algoritmer kan sannolikt hjälpa men endast en del

Hur gör vi på DS

- Samling på opsal för alla 7.35
- Parallella processer (ane, opssk)
- Kvartning, kommunikation
- Kirurger/Anestesiologer med i flödet
- All planering fortfarande helt manuell
- Komplexiteten ökar hela tiden med antalet fall
- (Numera) väldigt ovanligt med strykningar



Tack för uppmärksamheten

- Frågor och diskussion





**Karolinska
Institutet**