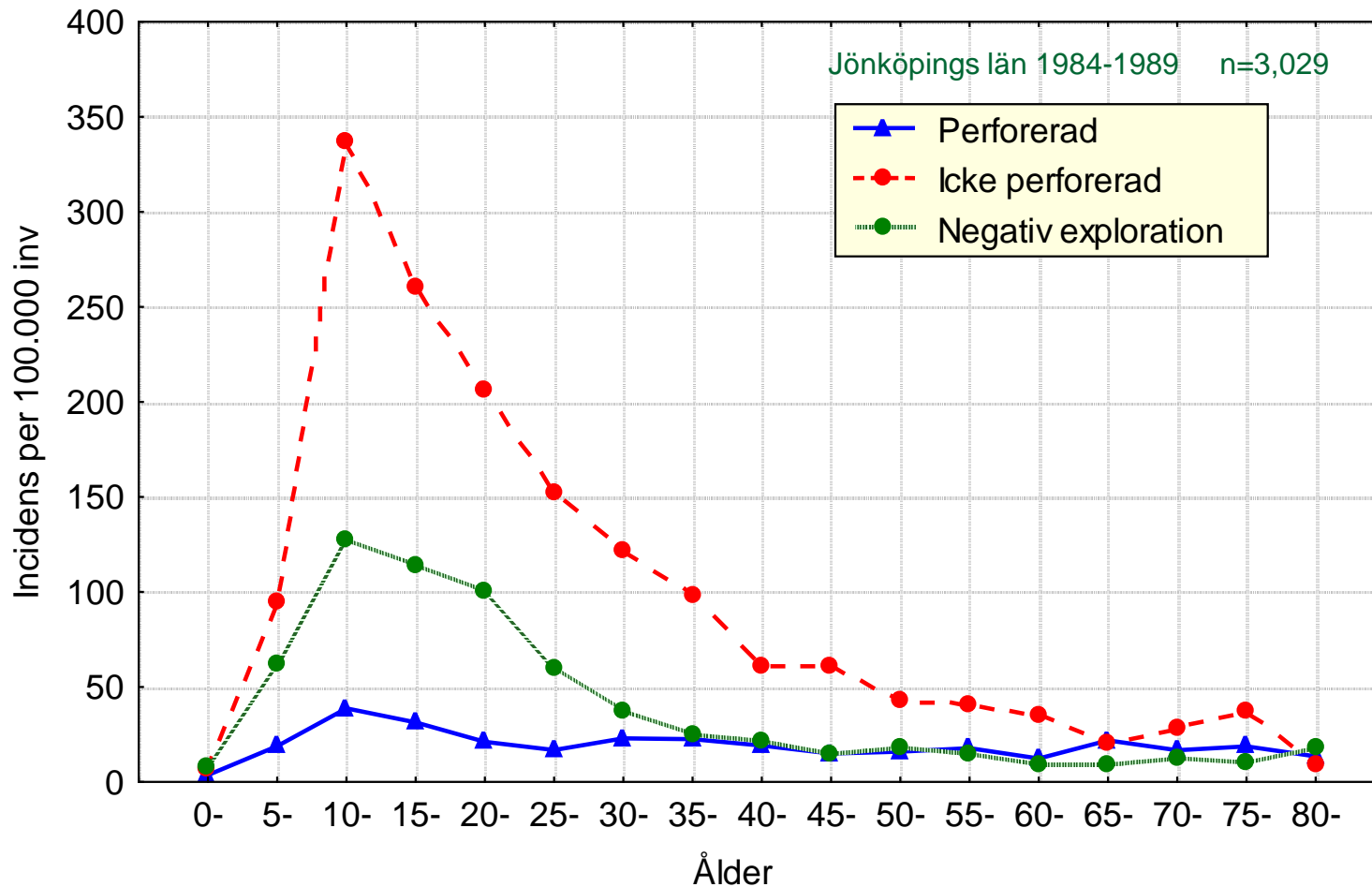


Handläggning av misstänkt appendicit hos barn

Roland Andersson
Kirurgkliniken
Länssjukhuset Ryhov
Jönköping



Appendicit - vanligast hos tonåringar



Appendicit – en av många orsaker till buksmärta

Boys

<2 yr (n = 56)		2-5 yr (n = 128)		5-12 yr (n = 230)		>12 yr (n = 86)	
Diagnosis	Frequency (%)	Diagnosis	Frequency (%)	Diagnosis	Frequency (%)	Diagnosis	Frequency (%)
Abdominal pain	30 (60)	Abdominal pain	59 (46)	Abdominal pain	117 (51)	Abdominal pain	33 (38)
Constipation	9 (18)	Constipation	21 (16)	Constipation	27 (12)	Appendicitis	14 (16)
Infection	4 (8)	Infection	13 (10)	Appendicitis	24 (10)	Constipation	7 (8)
Bowel obstruction	2 (4)	Gastroenteritis	13 (10)	Gastroenteritis	14 (6)	Gastritis/esophagitis	5 (6)
Dental	1 (2)	Hematologic	4 (3)	Gastritis/esophagitis	14 (6)	Infection	4 (5)
Gastritis/esophagitis	1 (2)	Gastritis/esophagitis	4 (3)	Infection	10 (4)	Diabetes	2 (2)
Crohn's disease	1 (2)	Bowel obstruction	4 (3)	Hematologic	5 (2)	Hematologic	2 (2)
Abdominal trauma	1 (2)	Appendicitis	3 (2)	Cancer	2 (1)	Cardiac	2 (2)

Girls

<2 yr (n = 25)		2-5 yr (n = 94)		5-12 yr (n = 248)		>12 yr (n = 150)	
Diagnosis	Frequency (%)	Diagnosis	Frequency (%)	Diagnosis	Frequency (%)	Diagnosis	Frequency (%)
Abdominal pain	11 (44)	Abdominal pain	53 (56)	Abdominal pain	126 (51)	Abdominal pain	59 (39)
Constipation	6 (24)	Gastroenteritis	9 (10)	Constipation	42 (17)	Genital/pregnancy	14 (10)
Gastroenteritis	2 (8)	Infection	6 (6)	Gastritis/esophagitis	17 (7)	Pelvic inflammatory disease	14 (10)
Infection	1 (4)	Constipation	6 (6)	Gastroenteritis	17 (7)	Urinary	10 (7)
Hematologic	1 (4)	Urinary	5 (5)	Appendicitis	12 (5)	Constipation	10 (7)
Malabsorption	1 (4)	Bowel obstruction	4 (4)	Urinary	8 (3)	Gastritis/esophagitis	9 (6)
		Gastritis/esophagitis	3 (3)	Infection	5 (2)	Appendicitis	6 (4)
		Appendicitis	3 (3)	Hematologic	4 (2)	Gastroenteritis	5 (3)

Three Quantitative Approaches to the Diagnosis of Abdominal Pain in Children: Practical Applications of Decision Theory. Klein M et al. J Pediat Surg 2001;(36) 9:1375-1380

Klassiska symptom vid appendicit

- **Smärta**
- **Påverkan på funktionen i GI-kanalen**
- **Peritonitretning**
- **Inflammation**

”Det som är typiskt för appendicit är att typisk appendicit är atypiskt”

Klassiska symptom vid appendicit

- **Smärta**

- i början visceral, svårlokaliserad eller central
- senare lokaliserad peritoneal retning
- => smärtvandring

- **Påverkan på funktionen i GI-kanalen**

- **Peritonitretning**

- **Inflammation**

”Det som är typiskt för appendicit är att typisk appendicit är atypiskt”

Klassiska symptom vid appendicit

■ Smärta

- i början visceral, svårlokaliserad eller central
 - senare lokaliserad peritoneal retning
- => smärtvandring

■ Påverkan på funktionen i GI-kanalen

- kräkning, illamående, nedsatt aptit
- diarrhée

■ Peritonitretning

■ Inflammation

”Det som är typiskt för appendicit är att typisk appendicit är atypiskt”

Klassiska symptom vid appendicit

■ Smärta

- i början visceral, svårlokaliserad, central
- senare lokaliserad peritoneal retning => smärtvandring

■ Påverkan på funktionen i GI-kanalen

- kräkning, illamående, nedsatt aptit
- diarrhée

■ Peritonitretning

- muskelförsvar, släppömhet, indirekt palpationsömhet

■ Inflammation

”Det som är typiskt för appendicit är att typisk appendicit är atypiskt”

Klassiska symptom vid appendicit

■ Smärta

- i början visceral, svårlokaliserad, central
- senare lokaliserad peritoneal retning => smärtvandring

■ Påverkan på funktionen i GI-kanalen

- kräkning, illamående, nedsatt aptit
- diarrhée

■ Peritonitretning

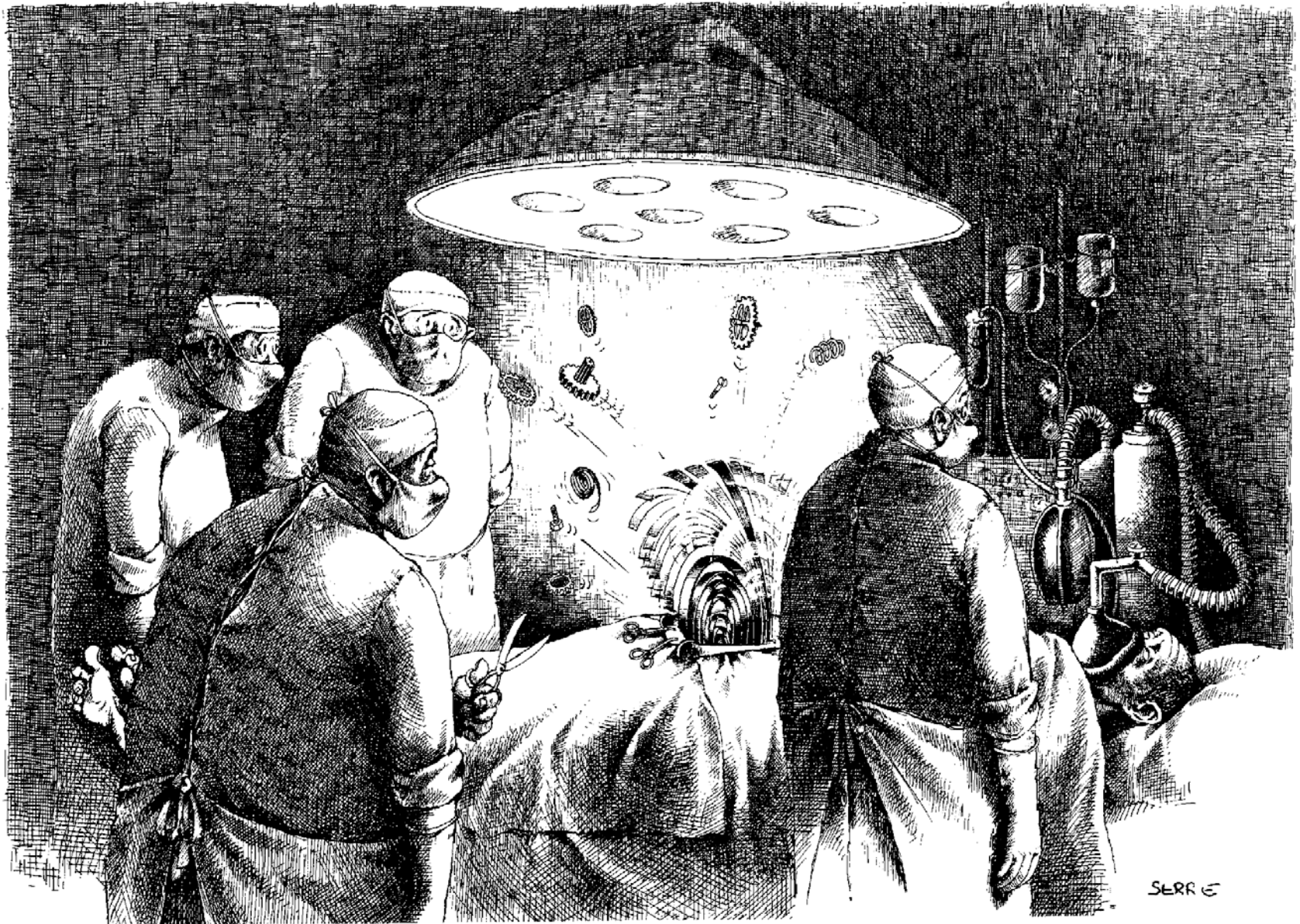
- muskelförsvar, släppömhet, indirekt palpationsömhet

■ Inflammation

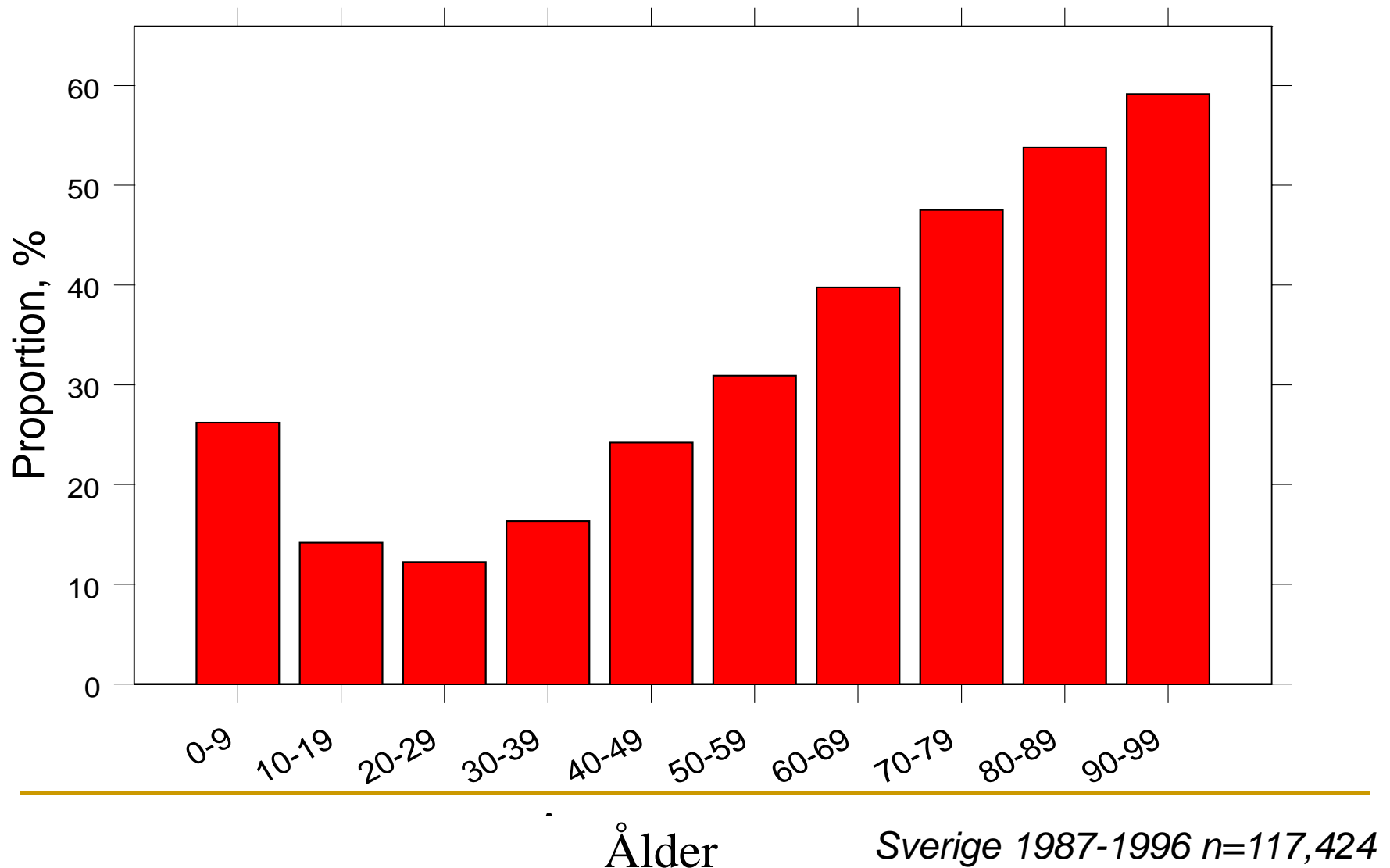
- feber. Stiger vid perforation.
- leukocytos (leukopeni pga lymfopeni eller konsumtion kan ses vid sepsis)
- vänsterförskjuten diff med hög andel neutrofiler
- CRP stegring

”Det som är typiskt för appendicit är att typisk appendicit är atypiskt”

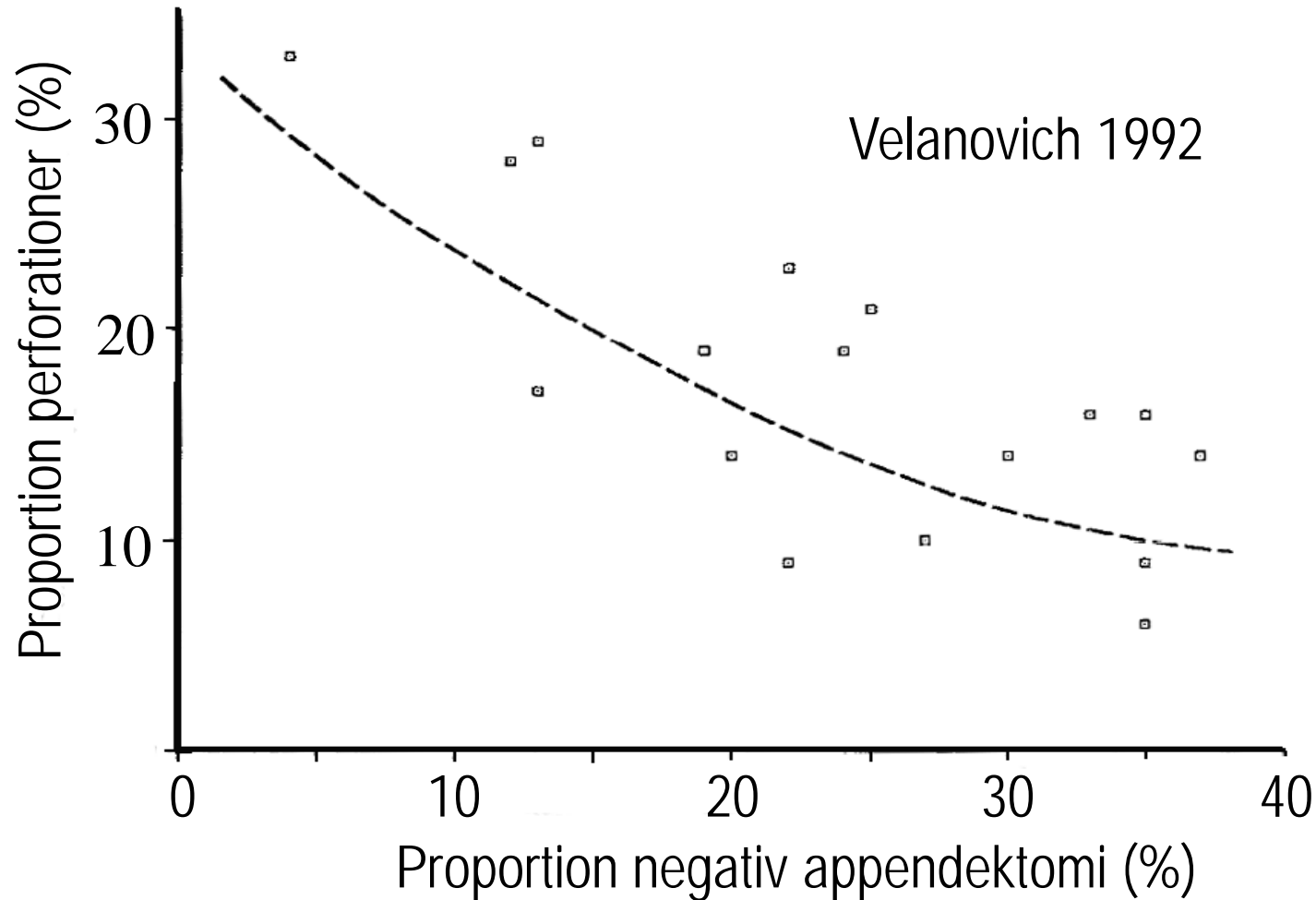
Obehandlad appendicit en tickande bomb?



Höga andel perforationer hos barn och gamla



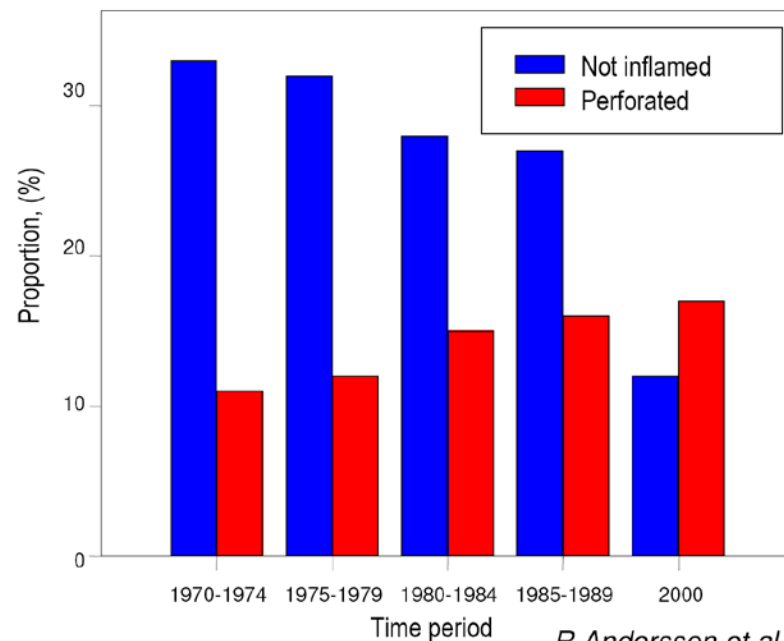
Balansgång perforation - negativ appendektomi



" When assessing the quality of surgical care, focusing on the negative appendectomy rate is inappropriate. Rather, the primary focus should be upon the perforation rate."

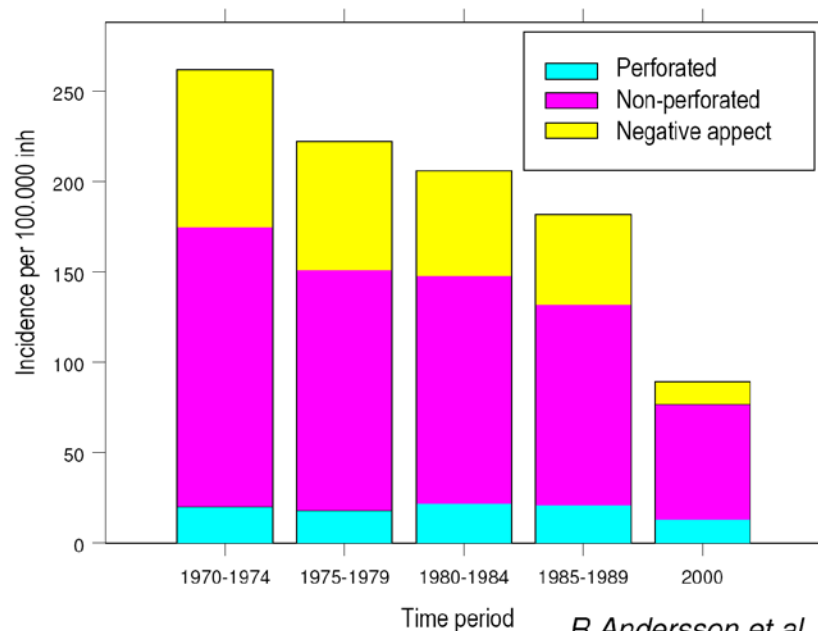
Appendektomier i Jönköping, 1970 to 2000

Minskande andel negativa appendektomier
Ökande andel perforationer



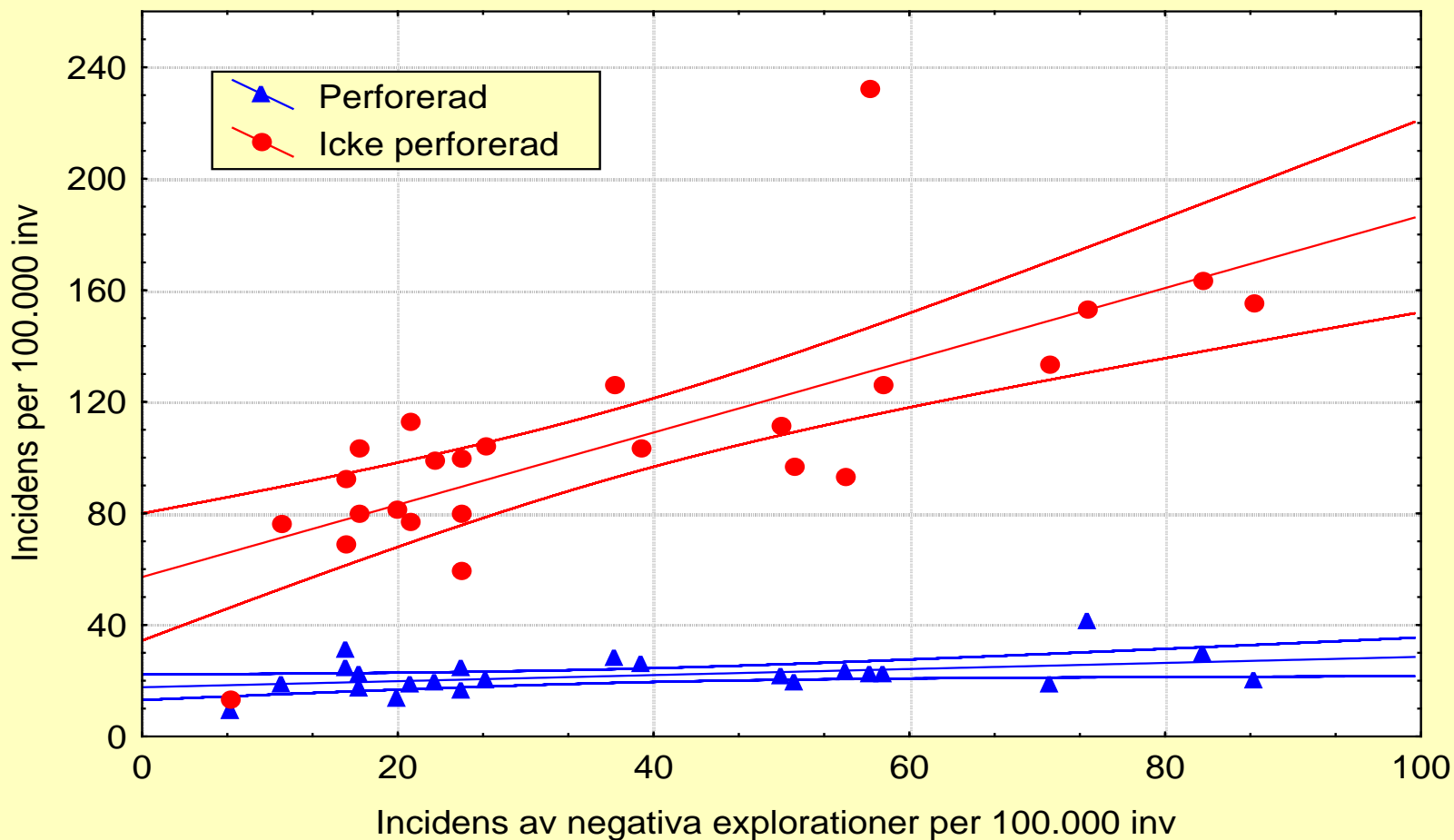
R Andersson et al. BMJ 1994

Minskande antal negativa appendektomier
Oförändrat antal perforationer
Minskande antal icke-perforerad appendicit



R Andersson et al. BMJ 1994

Återhållsam kirurgi upptäcker färre fall av appendicit men orsakar inte perforation

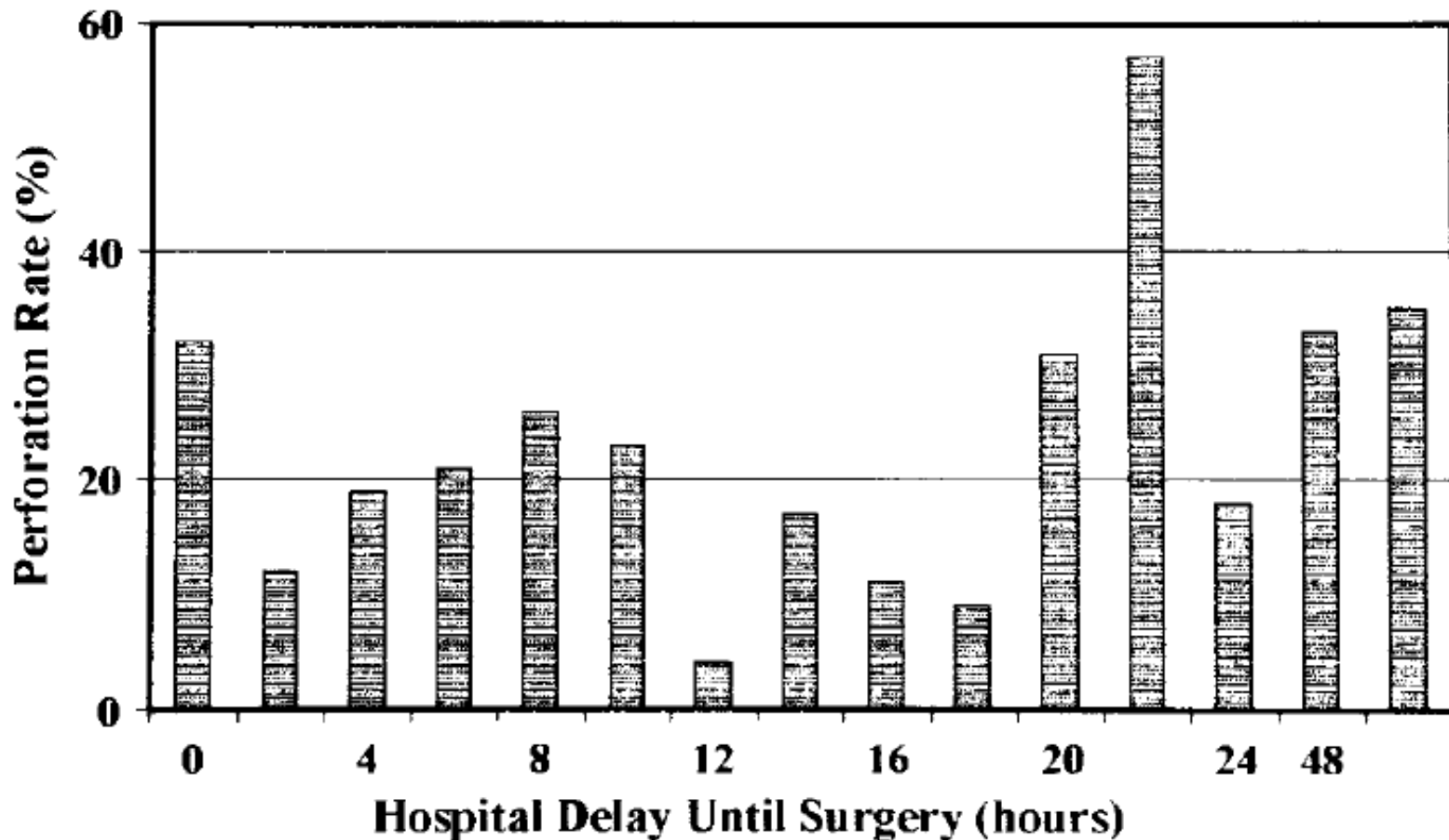


Diagnostisk laparoscopi på vida indikationer upptäcker fler fall av appendicit

Randomiserade studier av tidig diagnostisk laparoscopi mot traditionell handläggning vid akut ospecifik buksmärt.

	Tidig laparoscopi	Konventionell handläggning	p-värde
<i>Decadt et al, 1999</i>			
Antal patienter	59	61	
Antalexplorerade	59	17	
Appendicit	23	8	0.002
<i>Morino et al, 2006</i>			
Antal patienter	53	51	
Antalexplorerade	53	20	
Appendicit	16	3	0.003

Några timmars fördröjd behandling på sjukhus ger ingen ökad risk för perforation



Fördröjning efter ankomst till sjukhus ökar inte andel perforationer

The natural history of appendicitis in adults. A prospective study. Temple CL et al. Ann Surg 1995;221:278-81.

Delay in surgery for acute appendicitis. Nana K Maroju et al. ANZ J. Surg.2004;74: 773–776

Delayed versus immediate surgery in acute appendicitis: do we need to operate during the night? Yardeni D et al. J Pediatr Surg 2004;39:464-9

Perforation rate relates to delayed presentation in childhood acute appendicitis. Williams N et al. J R Coll Surg Edinb. 1998;43:101-2.

High negative appendectomy rates are no longer acceptable. Colson M et al G. Am J Surg. 1997;174:723-6

Factors affecting perforation in acute appendicitis. Koepsell TD et al. Surg Gynecol Obstet 1981;153:508-10.

Delay of surgery in acute appendicitis. Eldar S et al. Am J Surg 1997;173:194-8.

Sonography in acute appendicitis: diagnostic utility and influence upon management and outcome. Garcia-Aguayo FJ et al. Eur Radiol 2000;10:1886-93.

Appendicitis: why so complicated? Analysis of 5755 consecutive appendectomies. Pittman-Waller VA et al. Am Surg 2000;66:548-54.

Appendicitis in the elderly: what has changed? Rub R et al. Isr Med Assoc J 2000;2:220-3.

Does the use of ultrasonography improve the outcome of children with appendicitis? Roosevelt GE et al. Acad Emerg Med 1998;5:1071-5.

Acute appendicitis: does removal of a normal appendix matter, what is the value of diagnostic accuracy and is surgical delay important? Walker SJ et al. Ann R Coll Surg Engl 1995;77:358-63.

Impact of time in the development of acute appendicitis. Hansson LE et al. Dig Surg. 2008;25(5):394-9

Influence of delays on perforation risk in adults with acute appendicitis. Kearney D et al. Dis Colon Rectum. 2008 Dec;51(12):1823-7

Increased use of computed tomography does not harm patients with acute appendicitis. Menes TS et al. Am Surg. 2006 Apr;72(4):326-9.

Delay to appendectomy and associated morbidity: a retrospective review. Omundsen M et al. ANZ J Surg. 2006 Mar;76(3):153-5.

De flesta perforationer sker tidigt och kan därför inte förhindras!

Ett alternativt synsätt på sambandet duration perforation

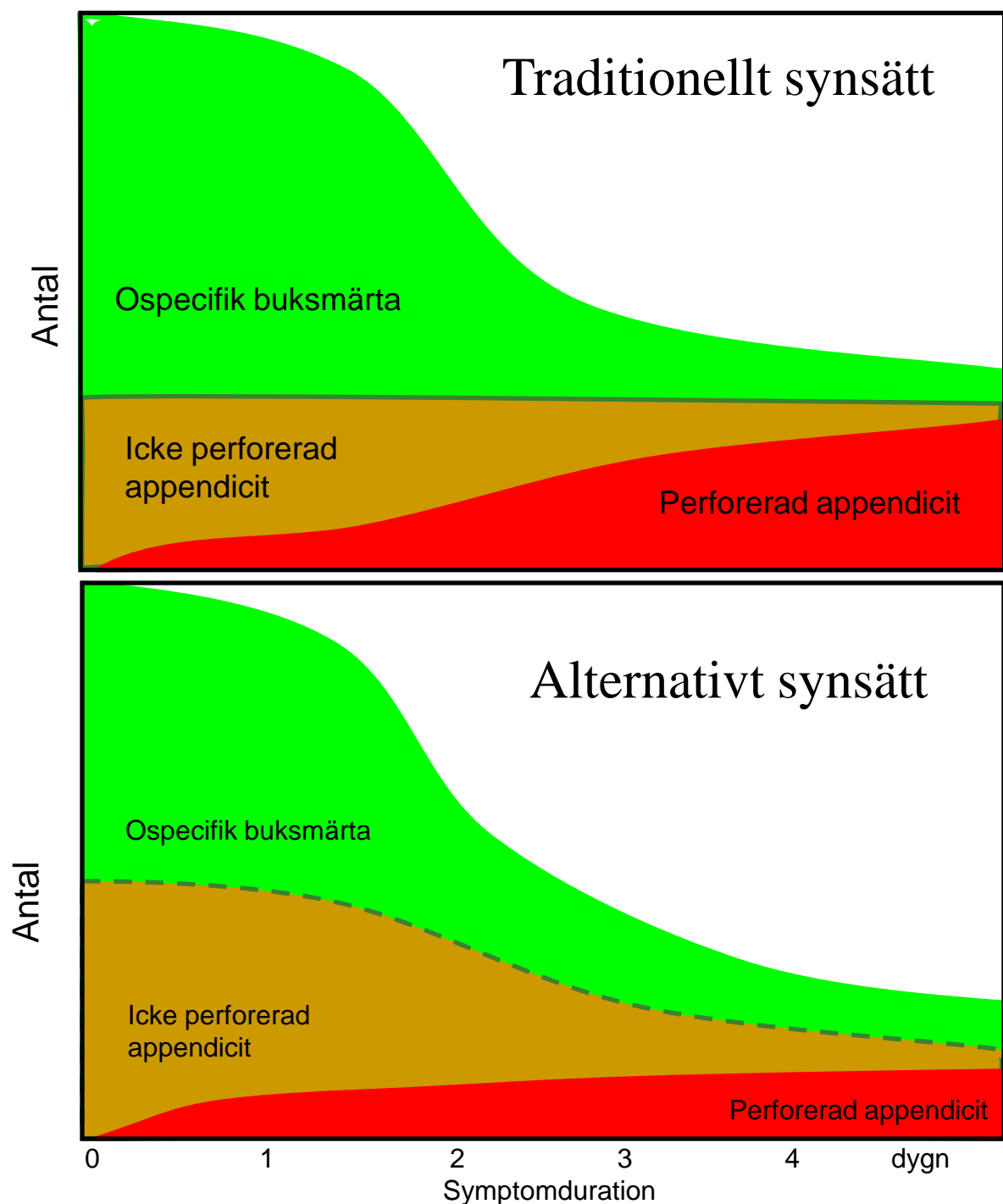
Andelen perforerade stiger med ökande duration

Samma andel perforation vid varje tidpunkt i båda modellerna

Ökande andel perforation förklaras av selektion

Tidig operation:

- föregriper enbart ett fåtal perforationer
- förenklar diagnos



Konklusion

- **Spontanläkning** är vanligt. Vi behöver definiera när appendicit är behandlingskrävande!
 - De flesta **perforationer inträffar tidigt** och kan sällan föregripas. Andel perforationer inget bra kvalitetsmått.
 - **Diagnostik** och handläggning skall därför inriktas på de med gangrän eller perforation
 - **Lyhördhet för tecken till spontanläkning**. Minskande inflammation (men ofta stigande CRP pga eftersläpning).
-

En potentiellt dödlig sjukdom

Ålder	Antal op	Döda inom 30 dagar		Standardised
		Observerat	förväntat	Mortality Ratio
0–9	9.756	3	0.07	44.4
10–19	37.098	3	0.40	7.6
20–29	27.054	2	0.82	2.4
30–39	15.664	3	1.04	2.9
40–49	10.937	9	1.95	4.6
50–59	6.534	14	2.86	4.9
60–69	5.160	37	6.22	5.9
70–79	3.757	97	12.26	7.9
80–89	1.407	96	12.21	7.9
90–99	140	23	2.84	8.1
Total	117.424	287	40.67	7.1

Mortality from appendectomy in Sweden 1987-1996.

Blomquist P, Andersson R et al. Ann Surg 2001

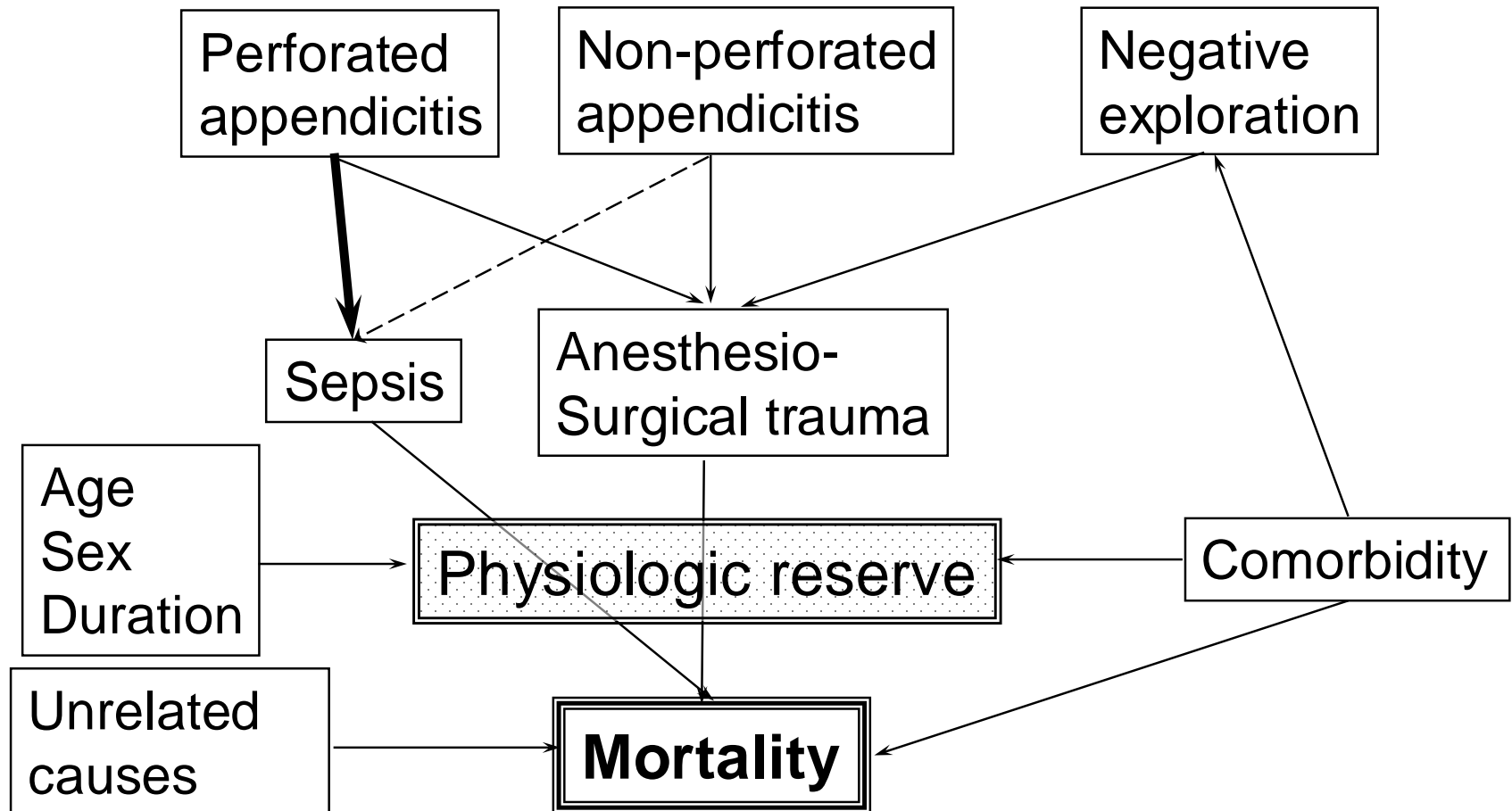
Överdödlighet och diagnos

Ålder	<u>Appendicit:</u>		Ospecifik		Andra			
	Perforerad	Icke-perforad	buksmärta	diagnoser				
0-19	9.8	<i>0.2-54.9</i>	15.3	<i>3,2-44,6</i>	0.00	<i>0,0-39,8</i>	27.2	<i>3,3-98,2</i>
20-59	4.0	<i>1,5-8,6</i>	1.8	<i>0,7-3,7</i>	10.5	<i>3,4-24,6</i>	12.8	<i>6,1-23,5</i>
60-79	6.4	<i>4,7-8,6</i>	3.5	<i>2,3-5,1</i>	11.6	<i>5,8-20,8</i>	16.6	<i>12,4-21,7</i>
80-99	7.2	<i>5,2-9,7</i>	4.6	<i>2,8-7,2</i>	7.6	<i>3,8-13,5</i>	13.5	<i>9,8-18,0</i>
Alla	6.5	<i>5,3-8,0</i>	3.5	<i>2,7-4,6</i>	9.1	<i>6,0-13,2</i>	14.9	<i>12,2-17,9</i>

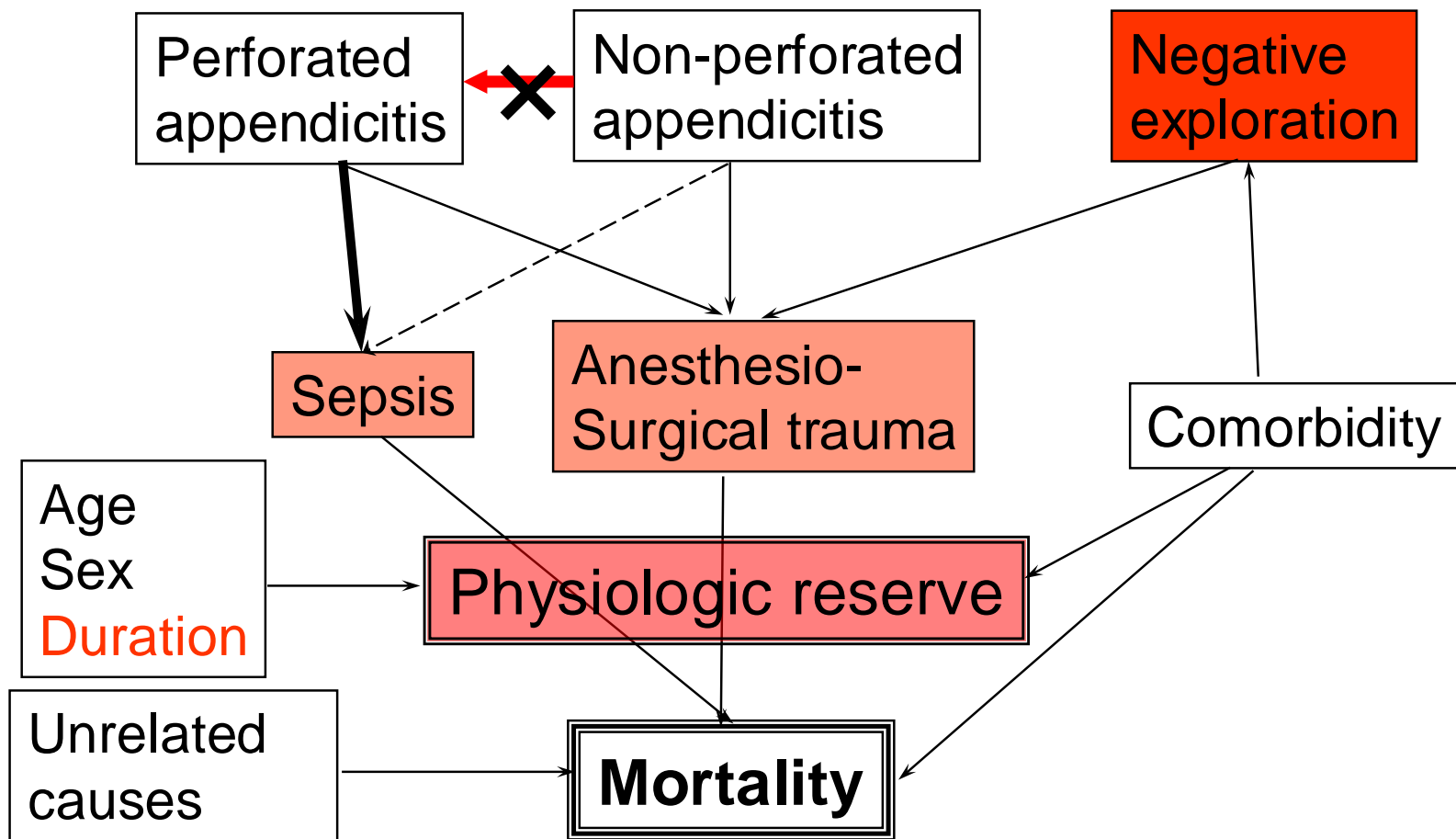
Overall Standardised Mortality Ratio 7.1

Mortality from appendectomy in Sweden 1987-1996.
Blomquist P, Andersson R et al. Ann Surg 2001

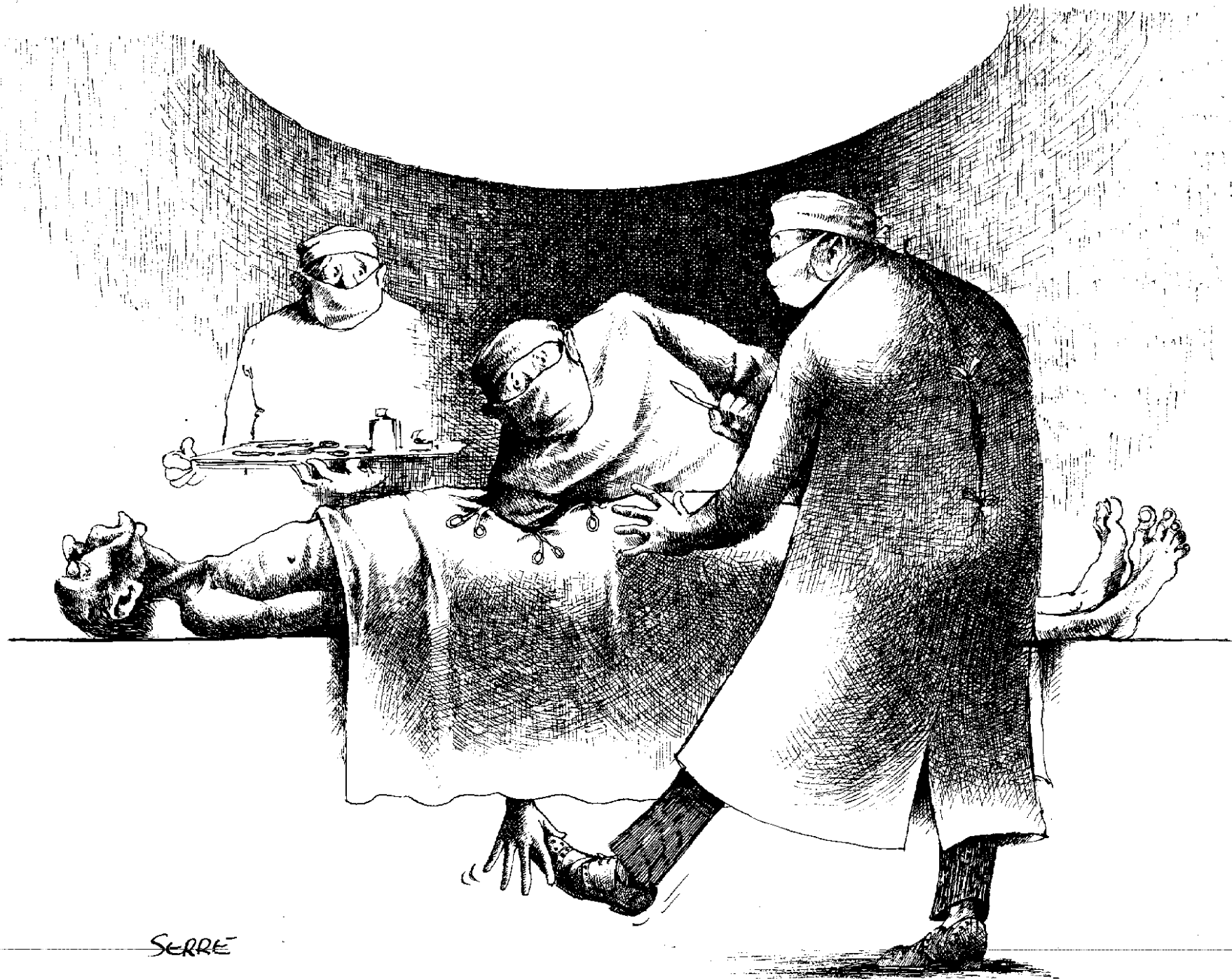
Causes of mortality after appendectomy



Vilka faktorer kan vi påverka för att sänka dödlighet?



Förbättrad diagnos
Sepsisbehandling
Optimerad perioperativ behandling



SERRE

Hur undvika negativa explorationer?

- Två utvecklingslinjer:

- Ökad användning av diagnostiska tekniker - ultraljud, CT, laparoscopi.

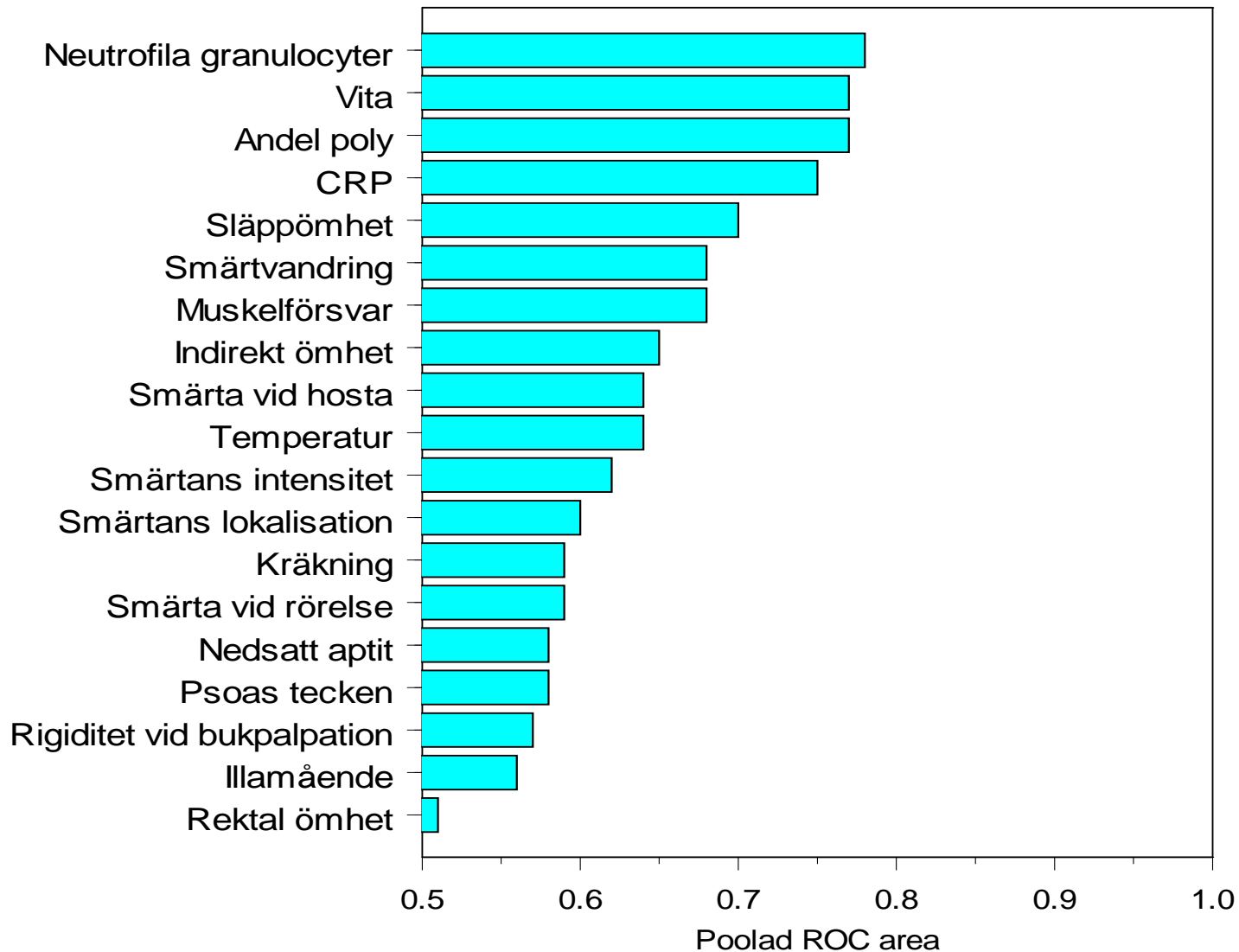
Dyrt, dåligt utvärderat, ökad strålning, leder ofta till fler operationer

- Tillämpande av en mer återhållsam attityd till kirurgi med förbättrad klinisk diagnostik

Utnyttjas för lite pga

- rädsla för fördröjd operation
 - uppfattas som alltför passivt
 - oförmåga att leva med osäkerhet
-

Diagnostik hos vuxna. Metaanalys av 32 studier.



Värdet av LPK o diff?

- 722 patienter, 1-19 år, med klinisk misstanke om appendicit.
74 (10.2%) fick slutlig diagnos appendicit.

- | Ålder | LPK låg | Appendicit | LPK mellan | Appendicit | LPK hög | Appendicit |
|-----------|---------|------------|------------|------------|---------|------------|
| 1-3.9 år | <6 | 0% | 6-17 | 4.8% | >17 | 30% |
| 4-11.9 år | <5.5 | 9.1% | 5.5-14 | 10.7% | >14 | 42.3% |
| 12-19 år | <4.5 | 0% | 4.5-13 | 8.3% | >13 | 43.9% |

- Vänsterförskjuten diff (>80% polymorphoneukleära eller omogna celler)

Ålder	Normal	Vä-förskjuten
1-3.9 år	1.8%	40%
4-11.9 år	5.4%	54.3%
12-19 år	6.1%	53.5%

- | Kombinationer LPK/diff | PPV | NPV |
|--------------------------------------|-----|-----|
| hög LPK eller vänsterförskjuten diff | 41% | 94% |
| hög LPK + vänsterförskjuten diff | 63% | 89% |

- OBS. Sepsis kan ge leucopeni!

Klinisk score

Variabel	Score	
Ömhet höger fossa	+1	
Kräkning	+1	
Släppömhet eller muskelförsvar	Inget Lätt Måttlig Stark	0 +1 +2 +3
Feber $\geq 38.5^{\circ} \text{C}$	+1	
LPK	$\geq 10-14 \cdot 10^9/\text{l}$	+1
	$\geq 15 \cdot 10^9/\text{l}$	+2
Andel neutrofiler	$\geq 70-84\%$	+1
	$\geq 85\%$	+2
CRP koncentration	$\geq 10-49 \text{ mg/l}$	+1
	$\geq 50 \text{ mg/l}$	+2

Sju **graderade** variabler

Viktad för att upptäcka avancerad appendicit

Stora likheter med Alvarado-scoren

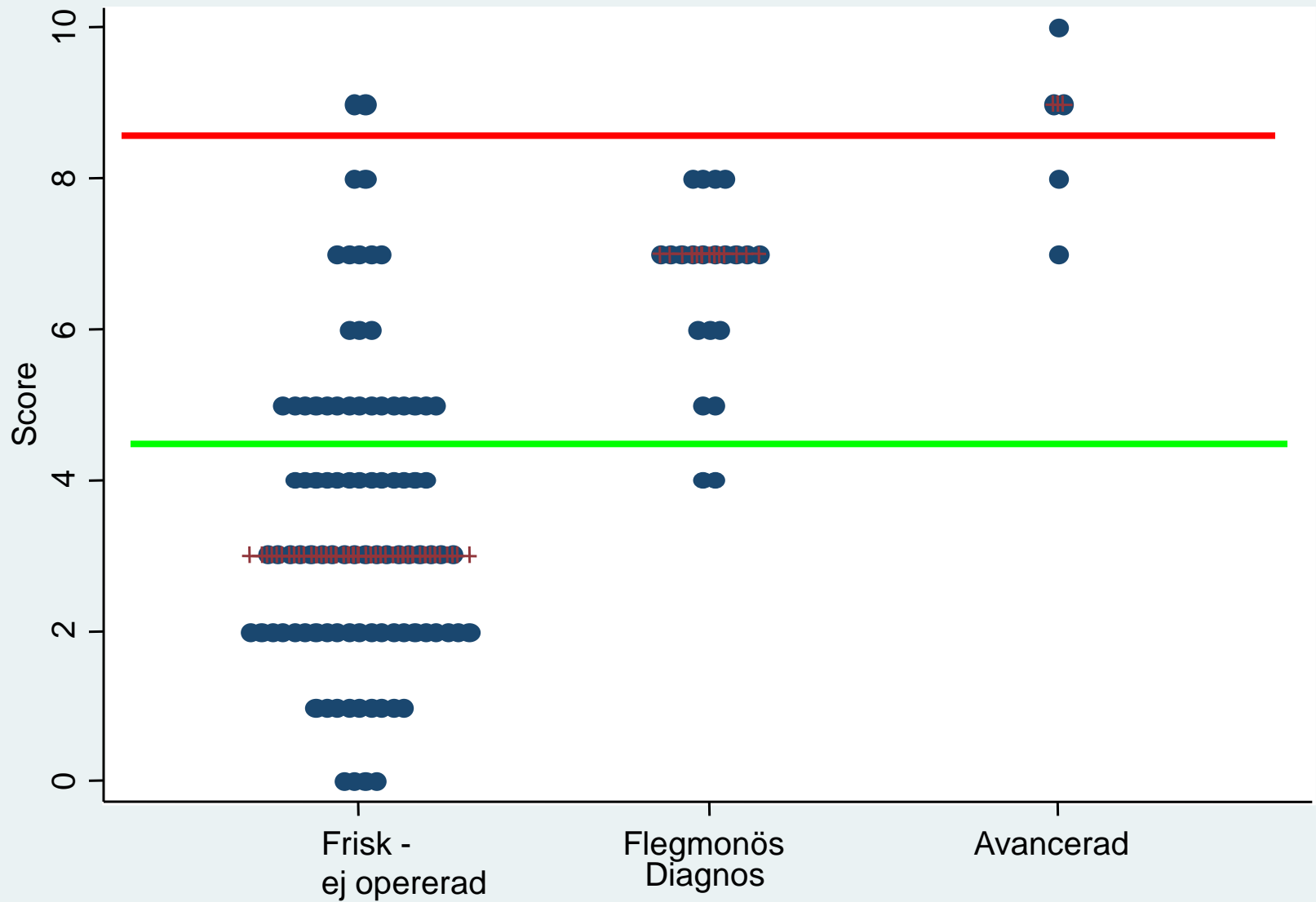
Konstruktions sample

316 patienter inlagda för misstänkt appendicit vid 4 sjukhus

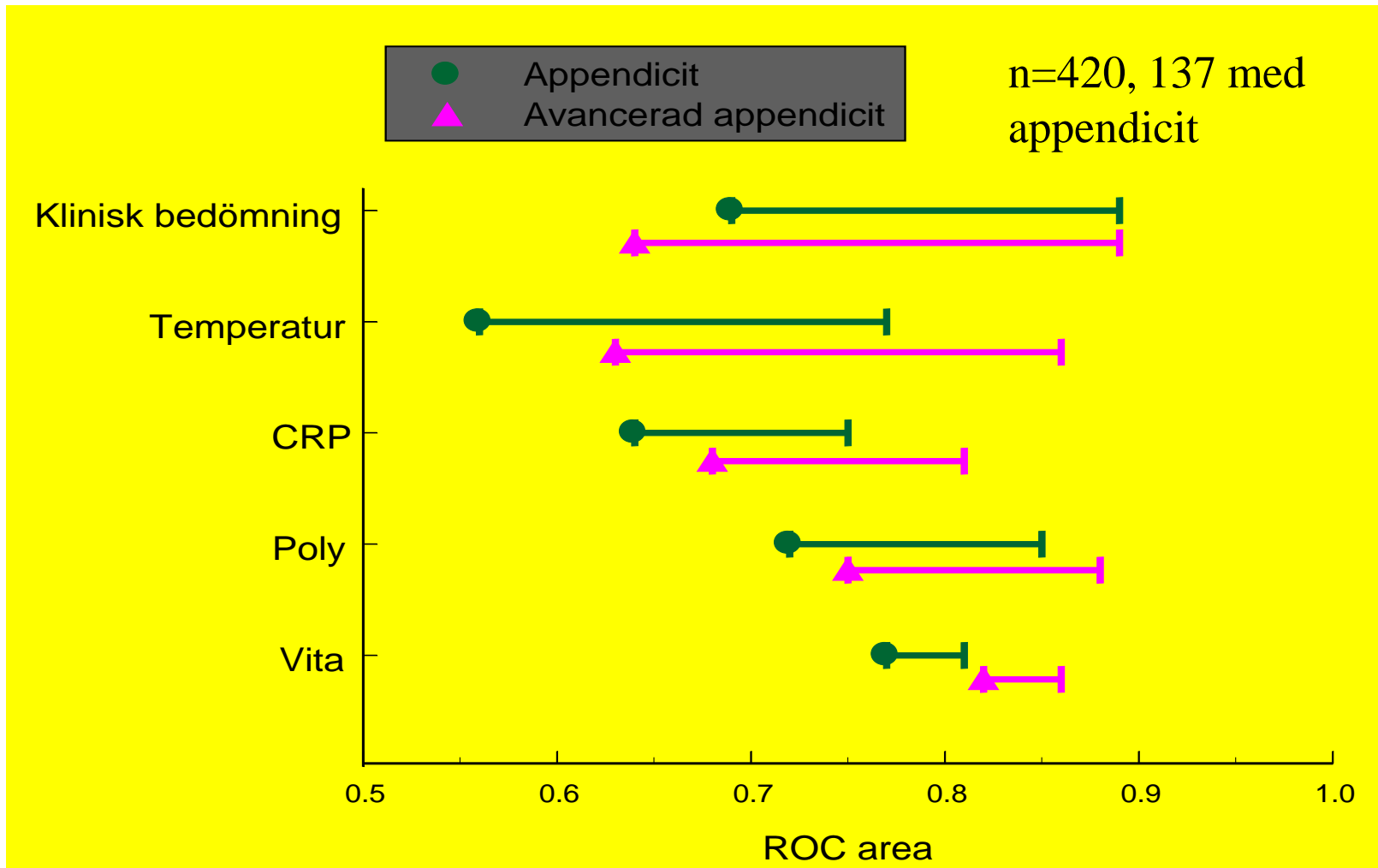
Validerings sample

229 patienter

Validering av scoren barn <16 år, preliminära resultat 20100303



Upprepad undersökning ger förbättrad diskriminerande förmåga



Andersson R et al. Repeated clinical and laboratory examinations in patients with an equivocal diagnosis of appendicitis. *World J Surg* 2000.

US o CT vid misstänkt appendicit – en metaanalys

Ultraljud

CT

35 studier

Sens 0.75

Spec 0.94

ROC area 0.95

20 studier

Sens 0.94

Spec 0.93

ROC area 0.98

Få randomiserade studier. Resultaten stöder ej ett utbrett användande av bilddiagnostik.

Ultrasonography remains a test of unproved benefit and should not be used by those who are inexperienced in the clinical diagnosis of appendicitis

Douglas CD et al. BMJ 2000, n=302.

Our study shows that CT **did not increase the accuracy of clinical examination** for the diagnosis of acute appendicitis.

Hong JJ et al, Surg Infect 2003, n=146

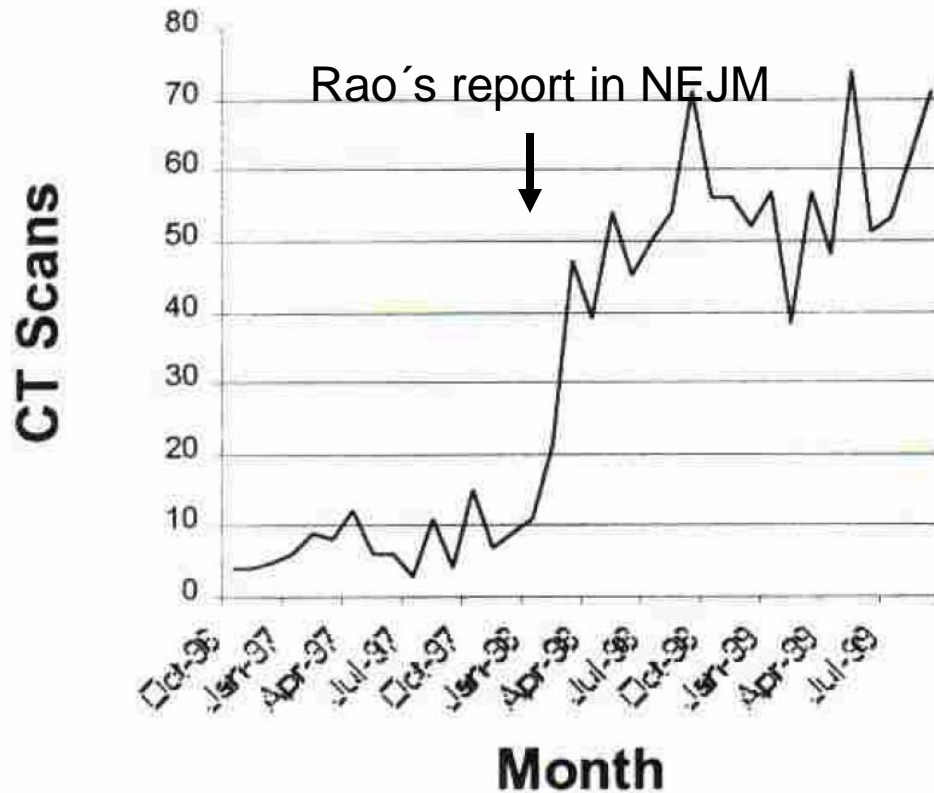
the data suggest that a CT scan reliably identifies women who need an operation for appendicitis and **seems to be as good as clinical examination.**

Lopez PP et al. Am Surg. 2007, n=88

CT scan with rectal contrast is an effective method for diagnosing appendicitis and **should be performed in all patients suspected of having appendicitis.**

Susan Walker et al. Am J Surg. 2000, n=128

Ökad CT användning ger inte bättre resultat?



Okt 1996-mars 1998

108 CT examinations
106 operations
19 perforated (21%)
71 non-perforated
16 not inflamed (15%)

April 1998- sept 1999

1035 CT examinations
120 operations
16 perforated (15%)
88 non-perforated
16 not inflamed (13%)

Ökat CT användande ger fler explorationer

Rao P. Introduction of appendiceal CT: Impact on negative appendectomy and appendiceal perforation rates. Ann Surg 1999

	juli1992- sept1995	1997	p-value
Antal CT undersökningar	0	329	
Antal explorationer	493	209	
Andel friska	20%	7%	<0.001
Andel perforationer	22%	14%	0.038

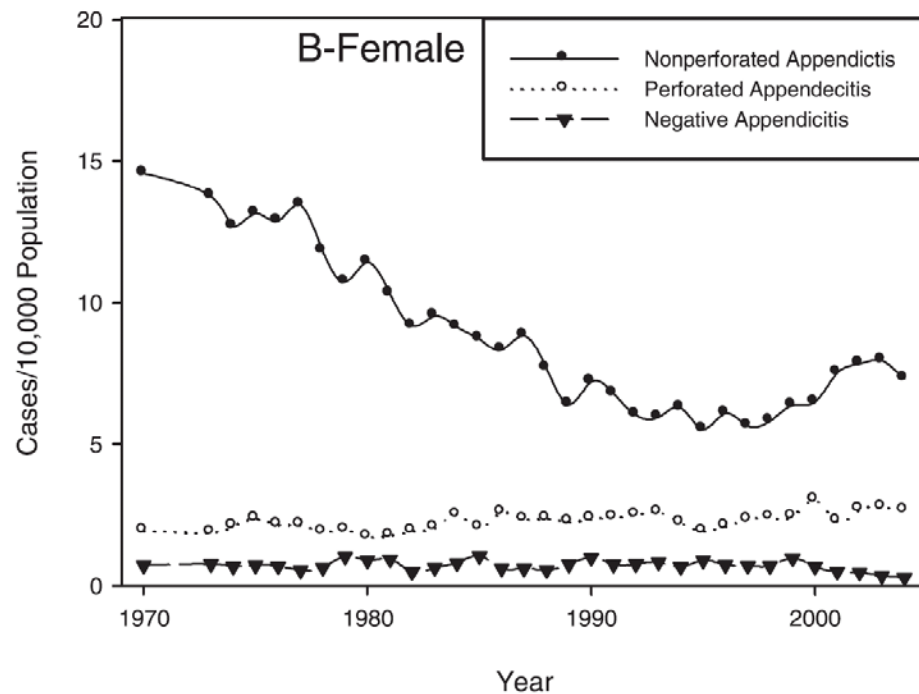
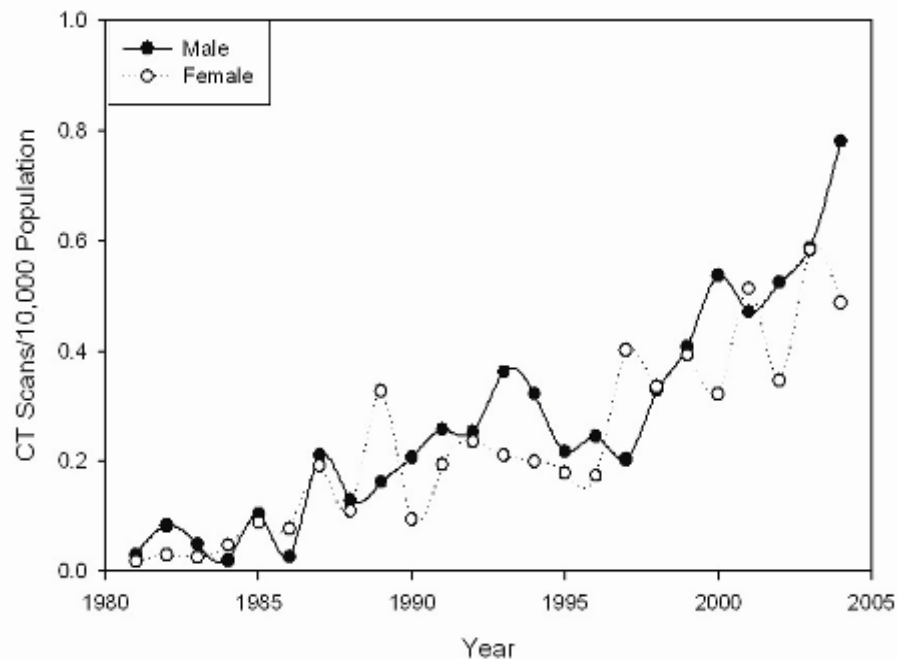
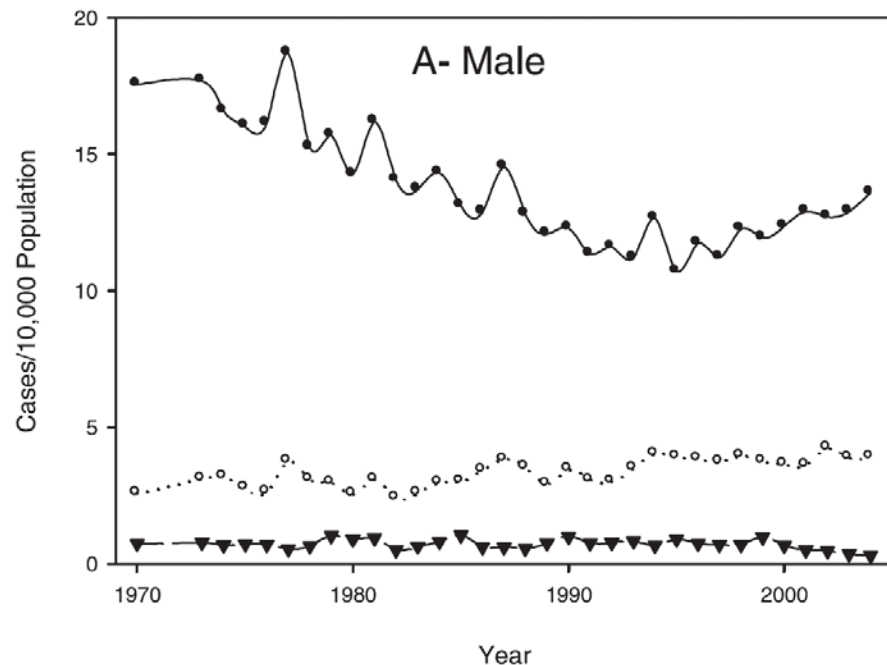
Omräknat som incidens per månad:

Observations period (månader)	39	12	
Antal friska/månad	2.5	1.3	0.01
Antal perforerade/månad	2.2	2.3	ns
Antal icke-perforerade/månad	7.9	13.8	<0.001

Disconnect Between Incidence of Nonperforated and Perforated Appendicitis. Implications for Pathophysiology and Management

Livingstone et al, Ann Surg 2007

NHDS database, täcker ca 1% av alla vårdtillfällen i USA



Hur skall man göra nu då?

- **Appendicit är en potentiellt dödlig sjukdom**
Perforation skall upptäckas och behandlas tidigt, men kan sällan föregripas
 - **Spontanläkande appendicit är vanligt**
 - **Klinisk diagnostik är basen för handläggningen**
 - allmäntillstånd – sepsistecken, tachypne, tachycardi, hypotoni!
 - buksmärta, ömhet, distention viktiga tecken hos små barn
 - peritonitretning, muskelförsvar, släppömhet
 - kräkning
 - feber
 - **Labundersökning med LPK, neutrofiler och CRP bör alltid ingå** vid bedömning av buk med misstanke om appendicit. Appendicit är osannolik vid avsaknad av inflammatorisk respons
 - **Optimerad sepsisbehandling och perioperativ handläggning**
Preoperativ antibiotika och vätska!
 - Om icke alarmerande status – **observation med nya labbprover o undersökning** efter 4-8 tim
 - **Bilddiagnostik? Sannolikt av värde men dess roll behöver utvärderas mer.**
Ultraljud är förstahandsmetod. Om den visar appendicit är diagnosen oftast säker. En negativ undersökning kan inte utesluta appendicit.
-