

Intraoperatives „Fluid Management“



Christian von Heymann

**Charité - Universitätsmedizin Berlin
Klinik für Anästhesiologie
und operative Intensivmedizin**

Campus Virchow Klinikum/ Campus Charité Mitte

1. Hat die intra- und postoperative Flüssigkeitstherapie einen Einfluss auf den Heilungsverlauf und die Organfunktion chirurgischer Patienten?

2. Welches Flüssigkeitsvolumen ist für welchen operativen Eingriff adäquat?

Flüssigkeitsverluste in 24 h

Urin		800-1500 ml oder 0,5-1 ml/kg/h
Insensible Verluste	Haut	250-350 ml/24 h
	Lunge	250-300 ml/24 h
Wasserbedarf/24 h		1500 - 2000 ml

Grundregel Infusionstherapie

Perioperative Flüssigkeitszufuhr	= Basisbedarf + perioperative Verluste + Ausgleich Nüchternkarenz
----------------------------------	---

Empfehlung Infusionsbedarf

Ausgleich Nüchternkarenz

2 ml/kg/h Nüchternperiode

+ Erhaltungsbedarf

2 ml/kg/h Grundbedarf

+ 4 ml/kg/h geringes operatives Trauma

+ 6 ml/kg/h moderates operatives Trauma

+ 8 ml/kg/h großes operatives Trauma

Barash P. Clinical Anesthesia 1997, S. 166

Intraoperativer Flüssigkeitsbedarf

70 kg, „offene“ Kolonresektion, OP-Dauer: 3 h

■ Konventionelle Rehabilitation

- Ausgleich Nüchternkarenz: 10 h
1.400 ml
- Intraoperativer Erhaltungsbedarf
430 ml
- Moderates operatives Trauma
1.360 ml

3.190 ml

■ „Fast track“-Rehabilitation

- Ausgleich Nüchternkarenz: 2 h
280 ml
- Intraoperativer Erhaltungsbedarf
430 ml
- Moderates operatives Trauma
1.360 ml

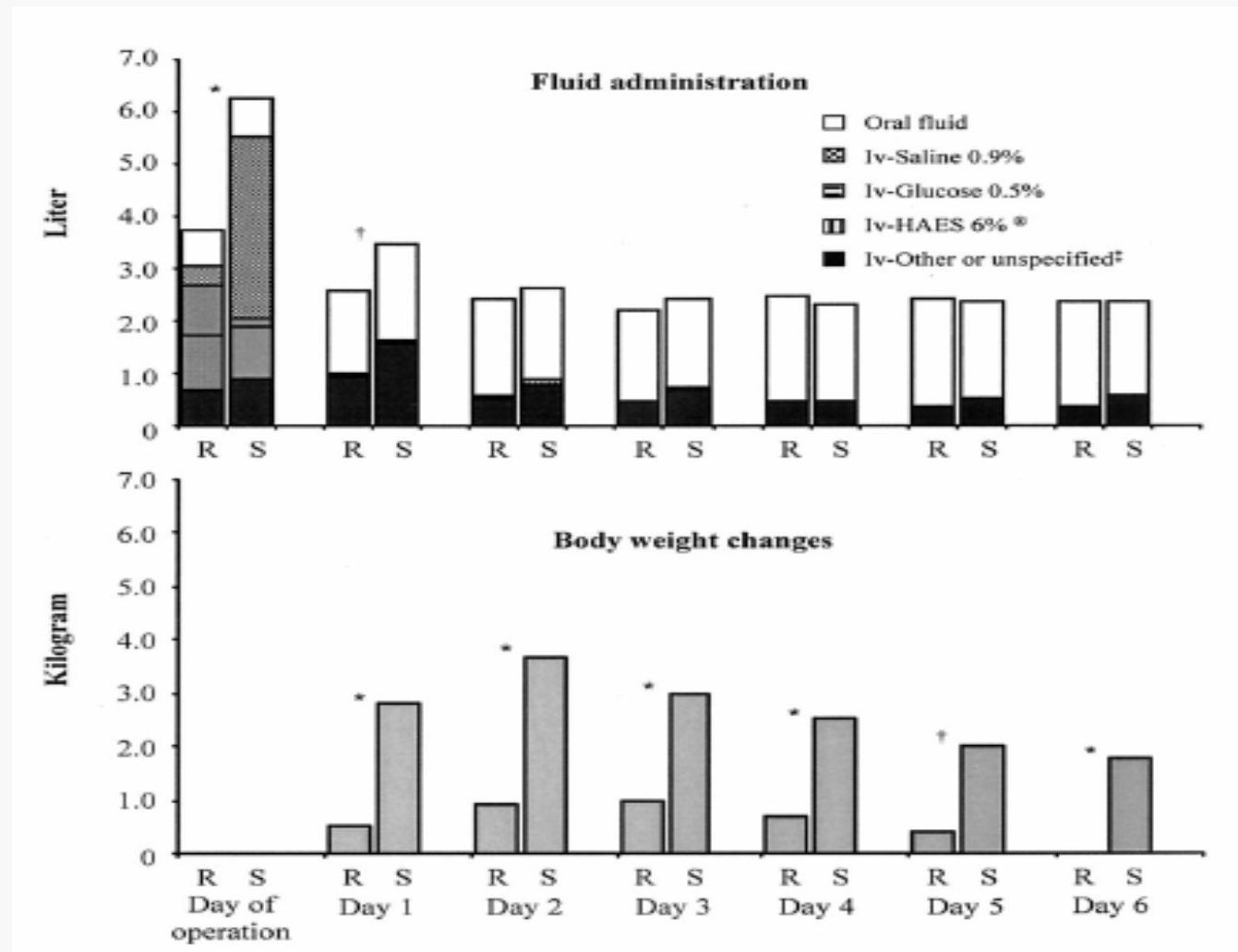
2.070 ml

Klinische Studien

Intravenöse Flüssigkeit am OP-Tag

- prospektiv, randomisiert, verblindet
- n=172 Patienten, „offene“ Kolektomie
- Standard-Gruppe
 - PDA: 500 ml HES 6%
 - Verluste 3. Raum: 7-3 ml/kg/h NaCl 0.9%
 - Nüchternausgleich: 500 ml NaCl 0.9%
 - Blutverlust: -500 ml: 1000-1500 ml NaCl 0.9%
>500 ml: HES 6% 500 ml
- „Studiengruppe“
 - Zielkriterium: Konstanz des präoperativen Gewichts
 - Kein „preloading“ vor PDA
 - Verluste 3. Raum: kein Ausgleich
 - Nüchternausgleich: 500 ml Gluc. 5% abzüglich oraler Flüssigkeitsaufnahme
 - Blutverlust: Ausgleich 1:1 mit HES 6%

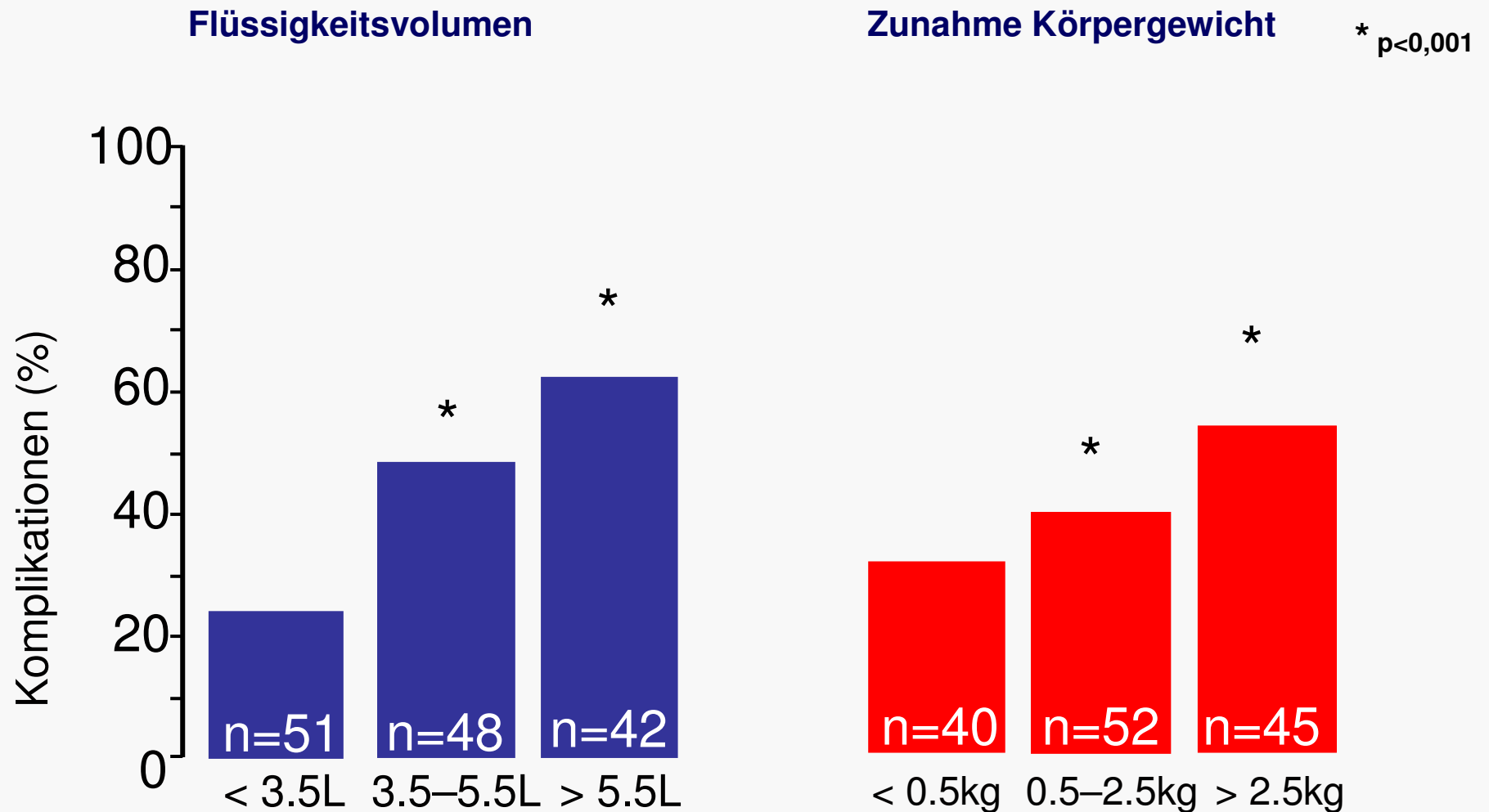
Intravenöse Flüssigkeit am OP-Tag



Brandstrup B et al. Ann Surg 2003

Intravenöse Flüssigkeit am OP-Tag

Komplikationen nach kolorektaler Chirurgie

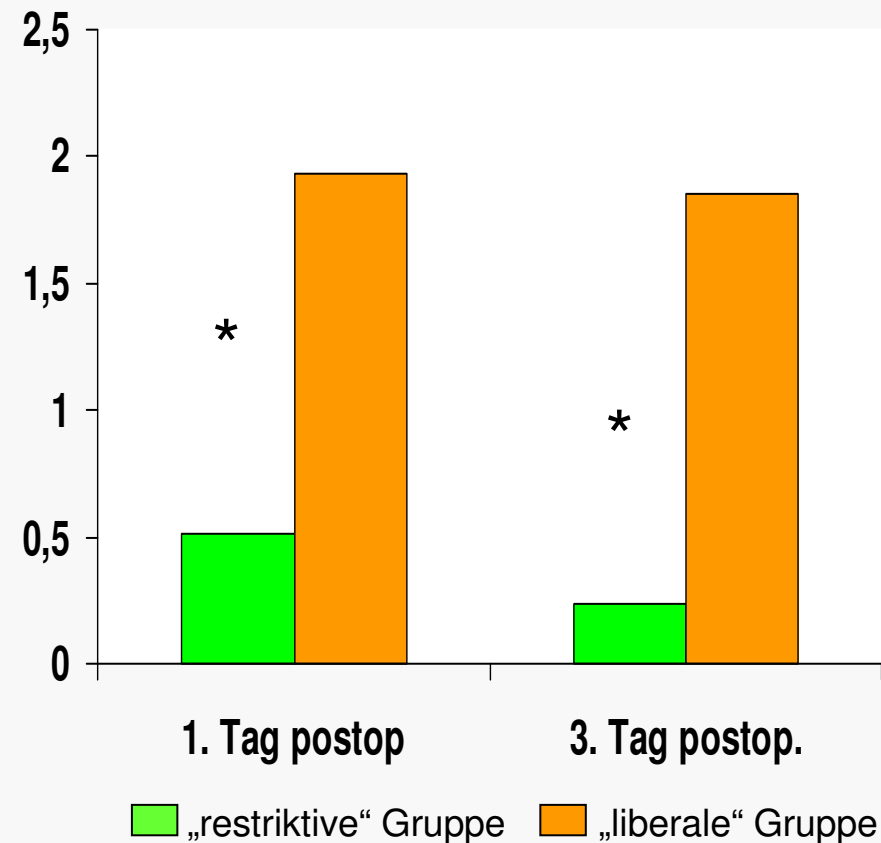


Brandstrup B et al. Ann Surg 2003

Bauchchirurgie: Intraoperative Flüssigkeit

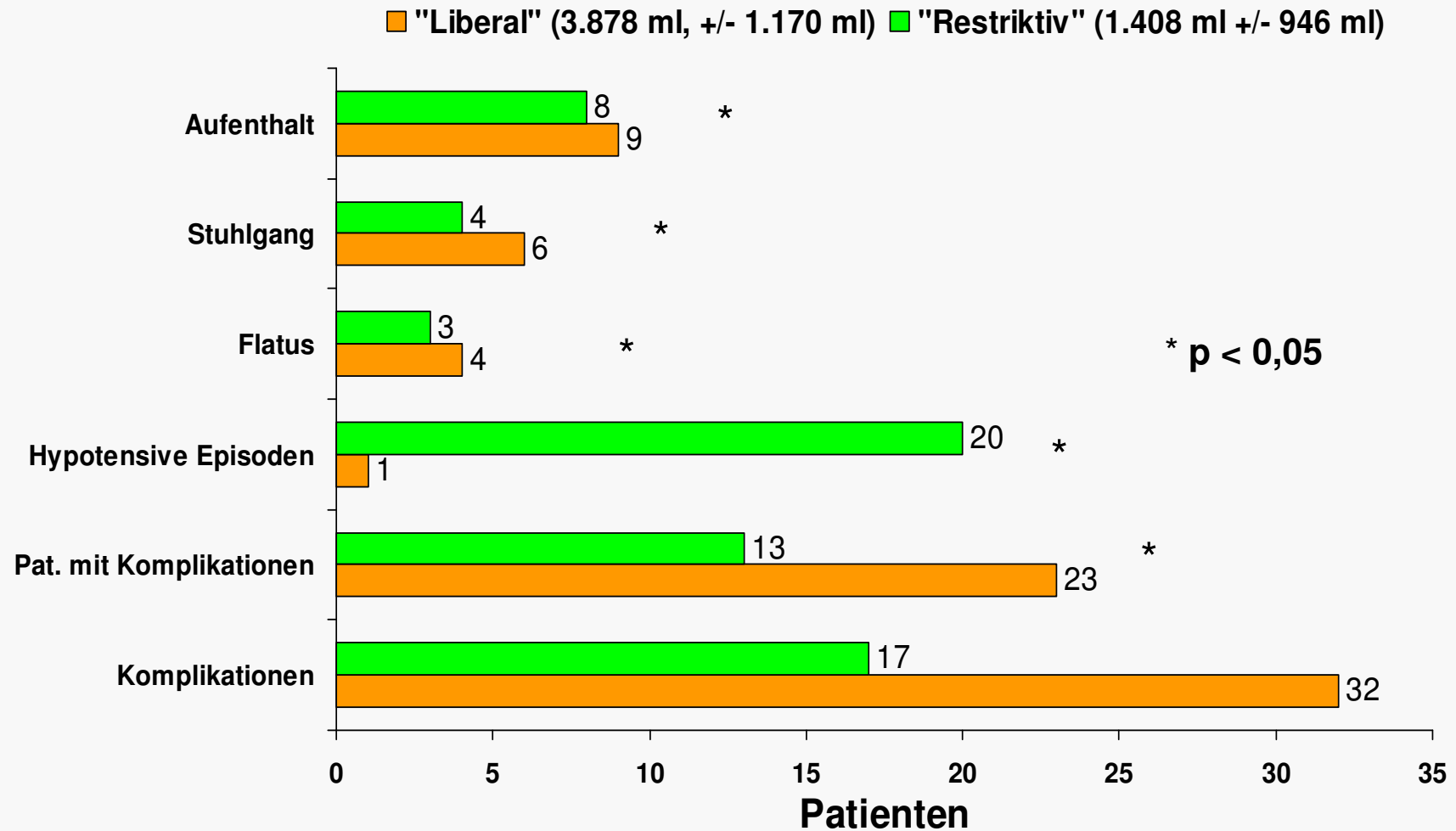
- prospektiv, randomisiert
- n=156
- Operationen (Magen, Darm, Pankreas, ø Leber)
- „Liberale“ Gruppe:
Bolus 10 ml/kg und 12 ml/kg/h
Ri-Lac
- „Restriktive“ Gruppe:
ø Bolus, 4 ml/kg/h Ri-Lac

Postoperatives Gewicht * p < 0,01



Nisanevich V et al. Anesthesiology 2005

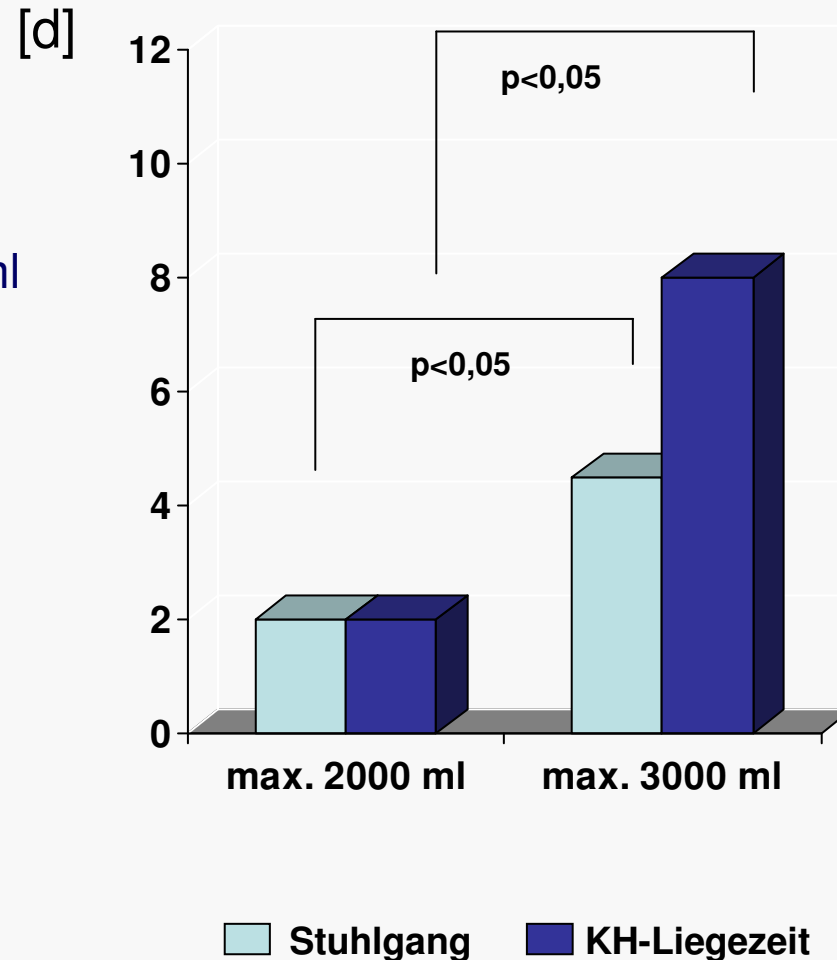
Bauchchirurgie: Intraoperative Flüssigkeit



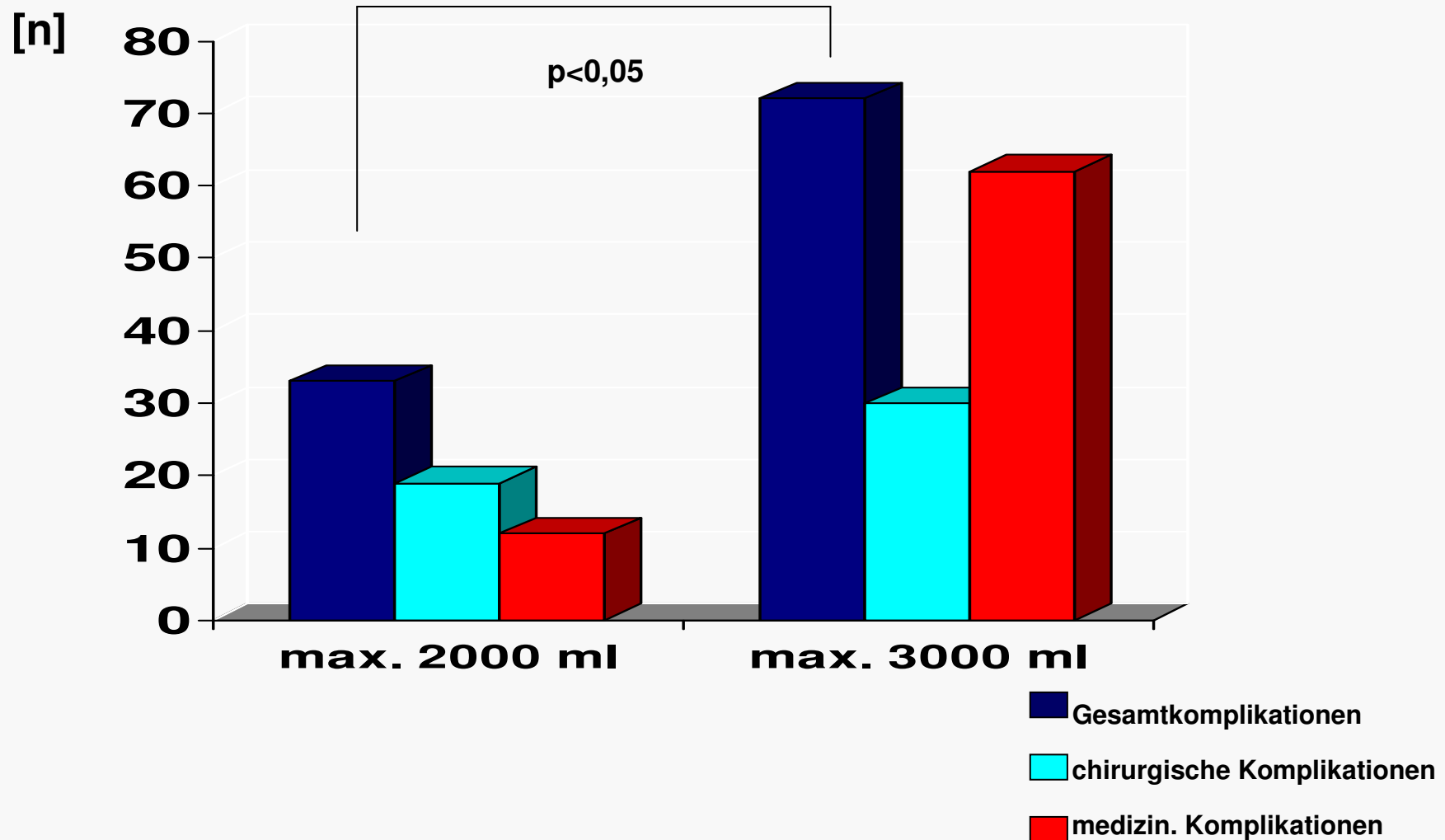
Nisanevich V et al. Anesthesiology 2005

Intraoperative Flüssigkeitsgabe: Standard- vs. „Fast track“-Rehabilitation

- retrospektiv-prospektiv
- n=260
- „Fast track“: 1.500 ml HES und 500 ml RiLac
- Standard: 3.000 ml RiLac
- Zielkriterien:
 - Darmfunktion
 - KH-Liegezeit
 - Komplikationen



Intraoperative Flüssigkeitsgabe: Standard- vs. „Fast track“-Rehabilitation



Basse L. Dis Colon Rectum 2004

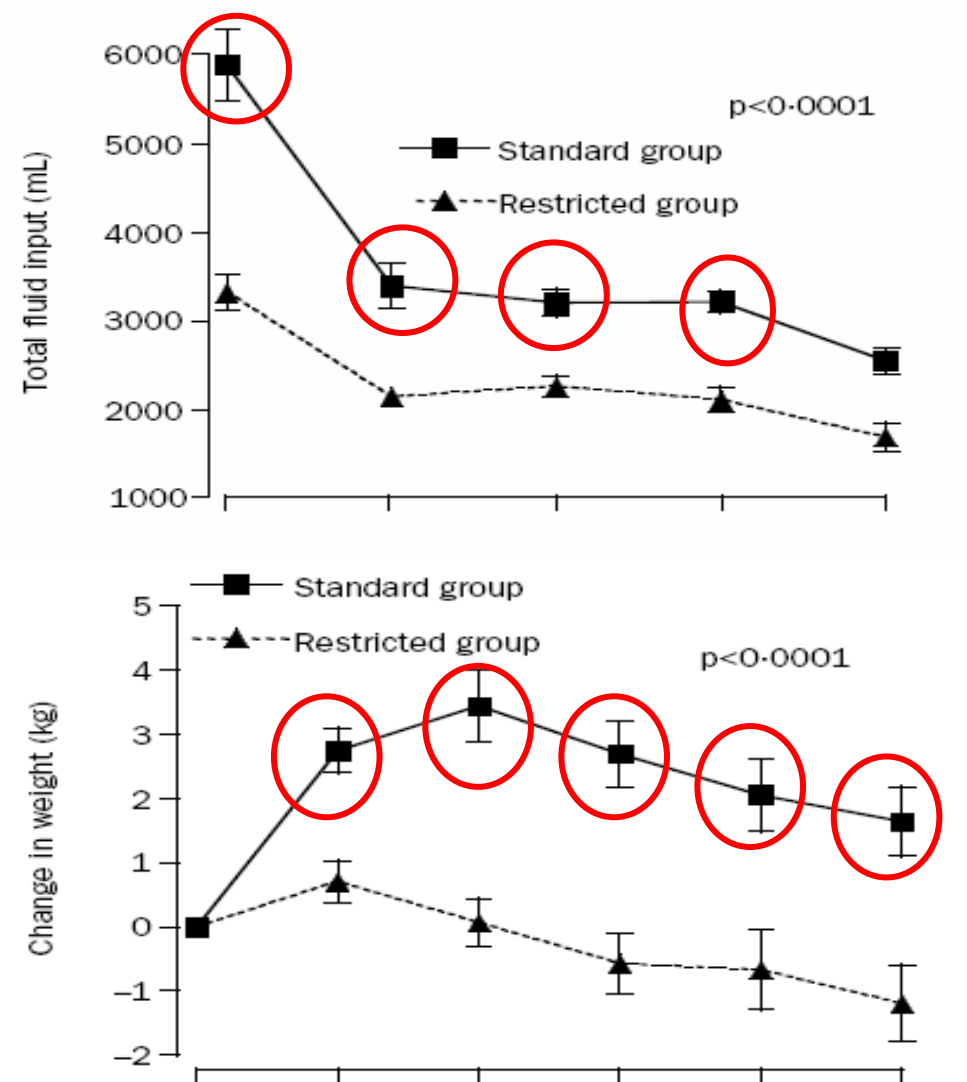
Flüssigkeitstherapie **nach** elektiver Kolektomie

Standardtherapie (n=10)

- 154 mmol/l Na⁺ pro d
- postoperativ: chirurgische Station
- 3 l Flüssigkeit pro d

“Restriktive” Therapie (n=10)

- 77 mmol/l Na⁺ pro d
- postoperativ: spezielle “Ernährungs“-Einheit
- 2 l Flüssigkeit pro d

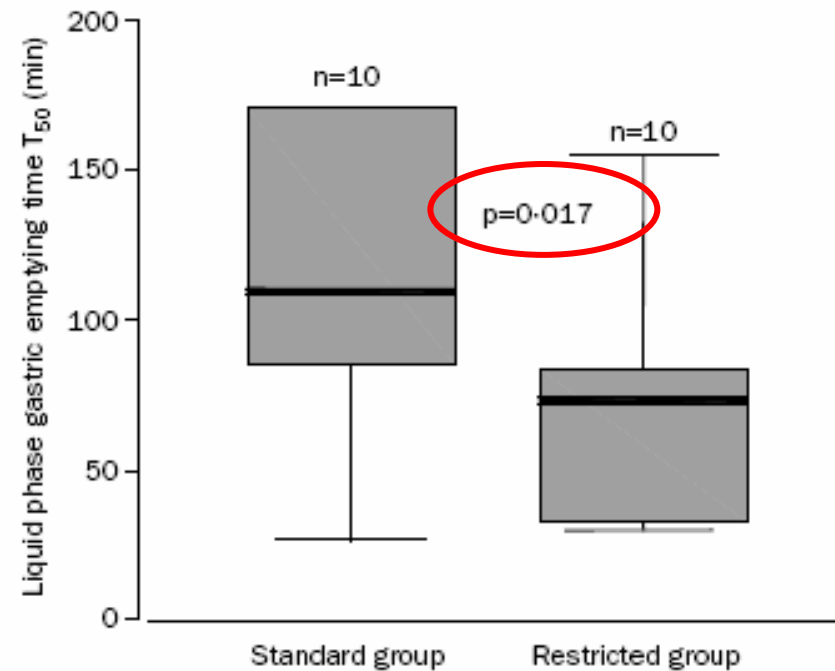
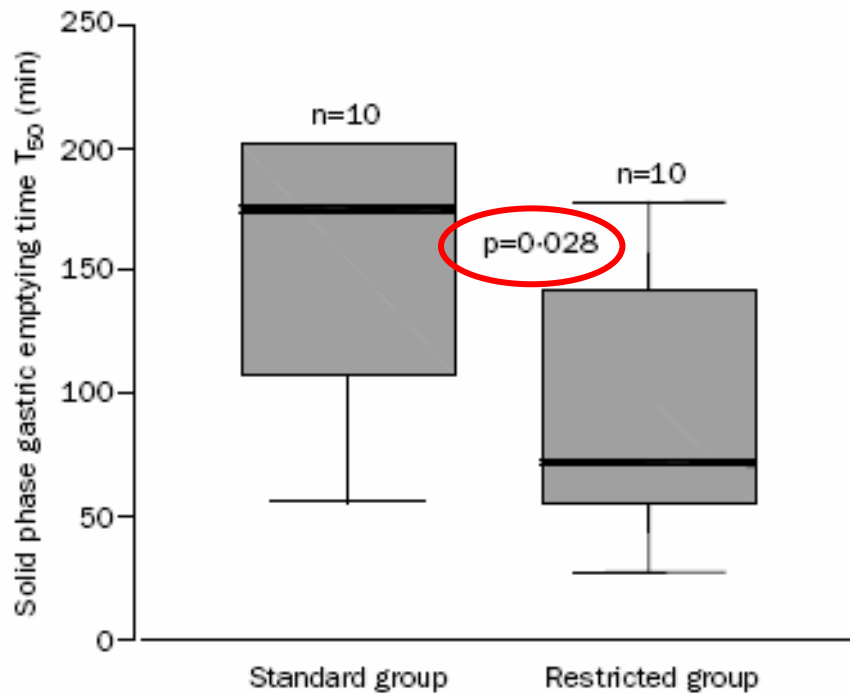


Lobo D. Lancet 2002

Flüssigkeitstherapie **nach** elektiver Kolektomie - Magenpassage

Feste Nahrung

Flüssige Nahrung



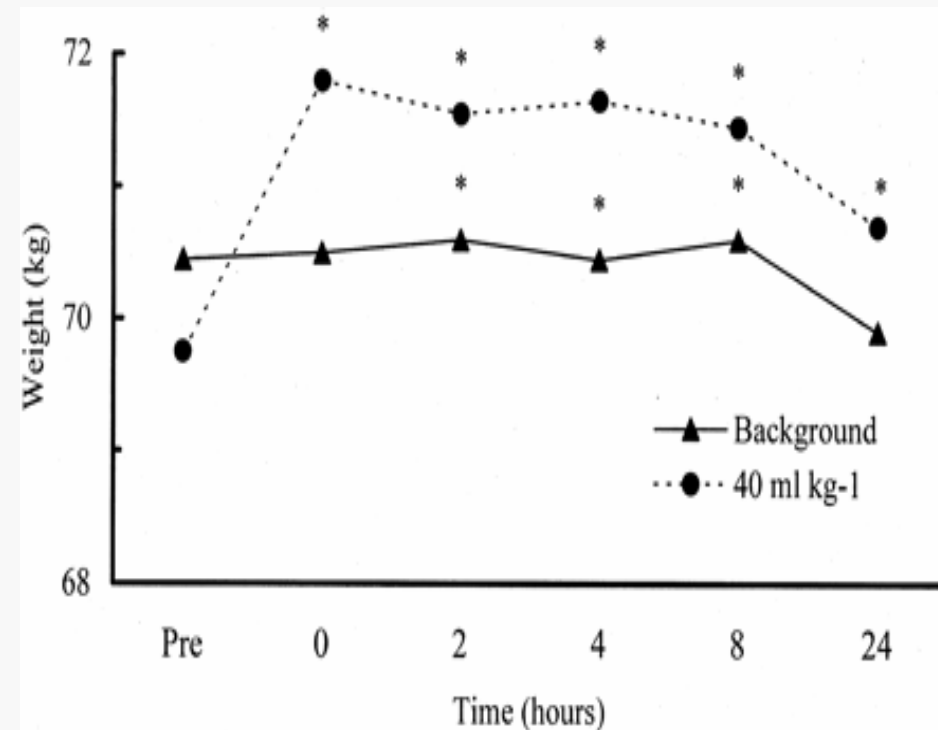
Lobo D et al. Lancet 2002

Allerdings.....

Physiologische Effekte der Flüssigkeitstherapie

- Prospektiv, doppelblind, cross-over
- n=12, gesunde Freiwillige
- Alter: Median 63 J.
- 2 Flüssigkeitsvolumina
 - 6 h Nüchternheit
 - 40 ml/kg RiLac über 3 h (Gruppe A)
 - 5 ml/kg RiLac über 3 h (Gruppe B)
- Volumen der Flüssigkeitstherapie
 - Gruppe A: 2.820 ml
 - Gruppe B: 353 ml

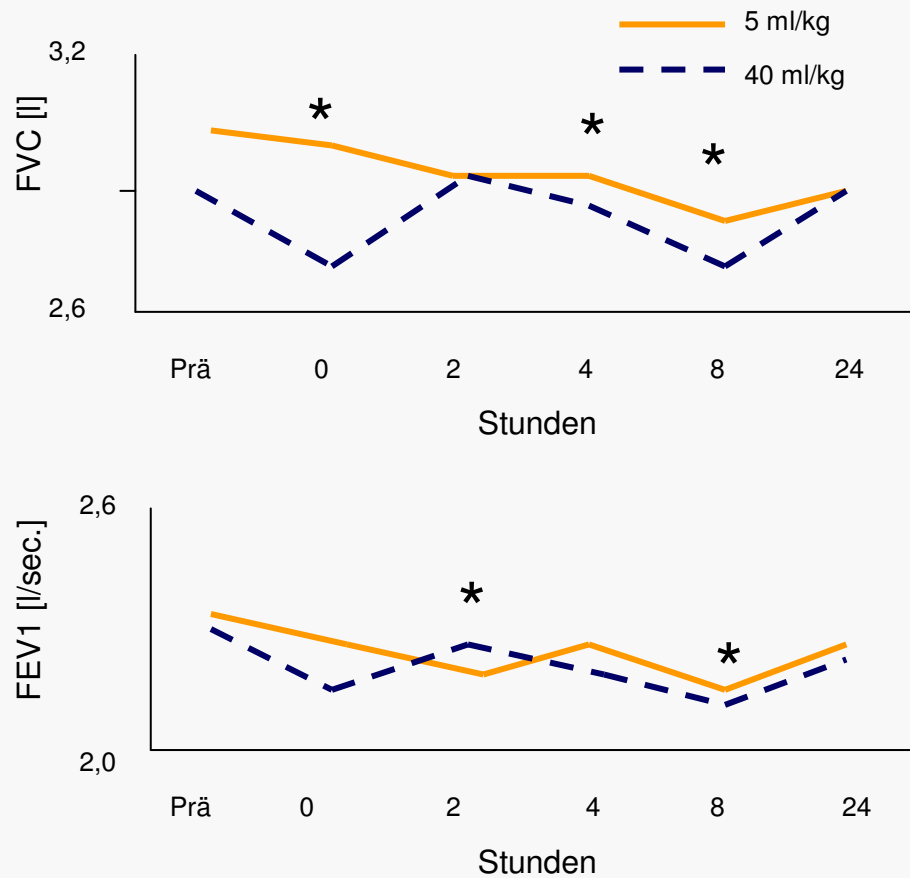
Gewichtszunahme



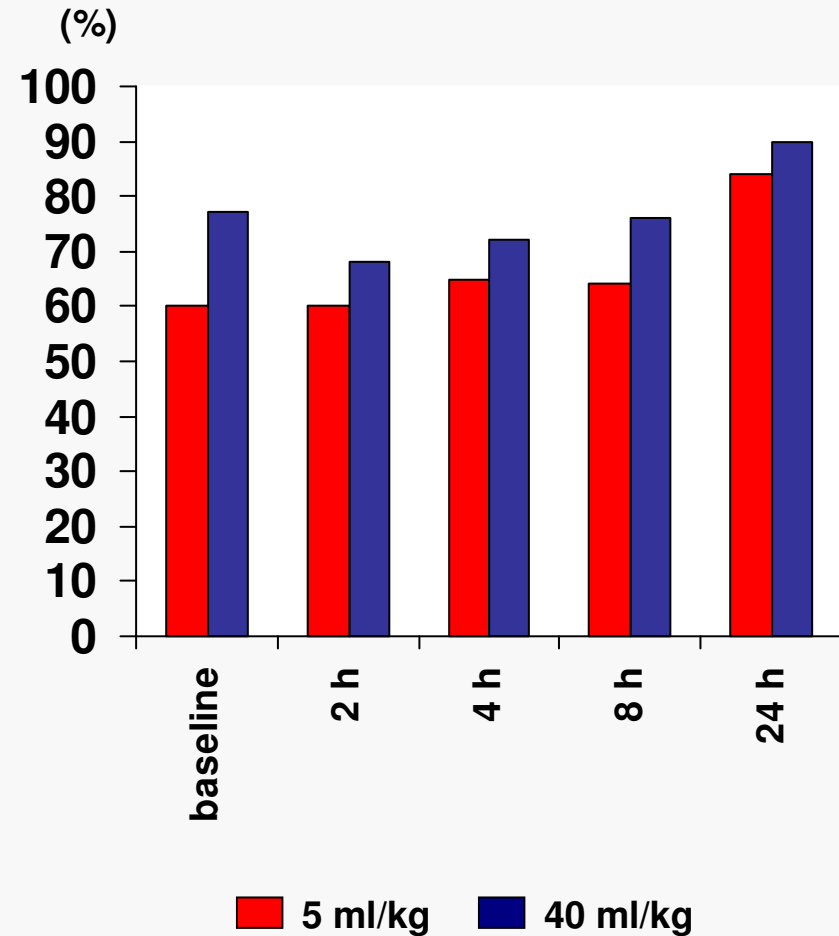
*p<0.05

Physiologische Effekte der Flüssigkeitstherapie

Lungenfunktion

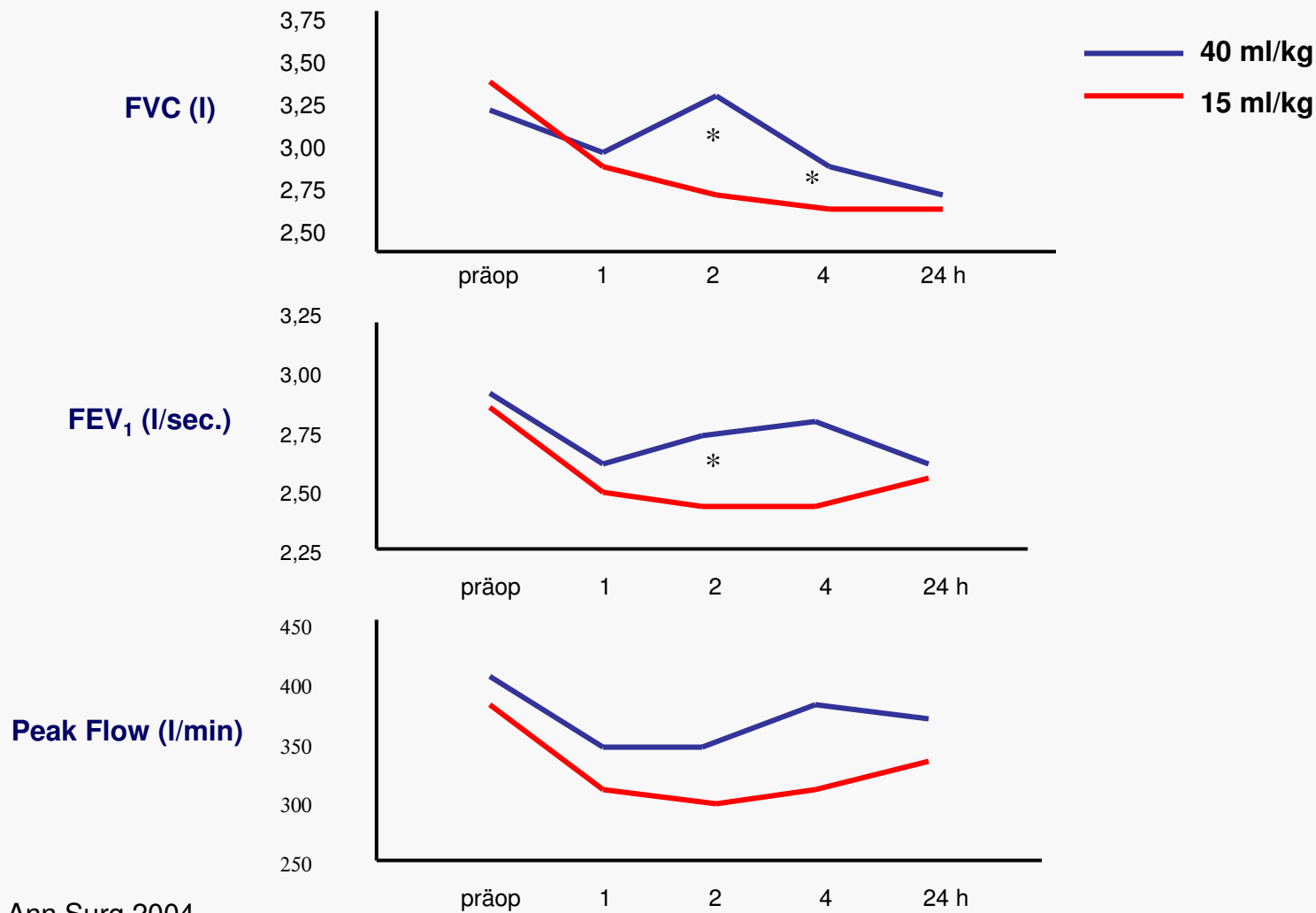


Fahrradergometrische Belastbarkeit



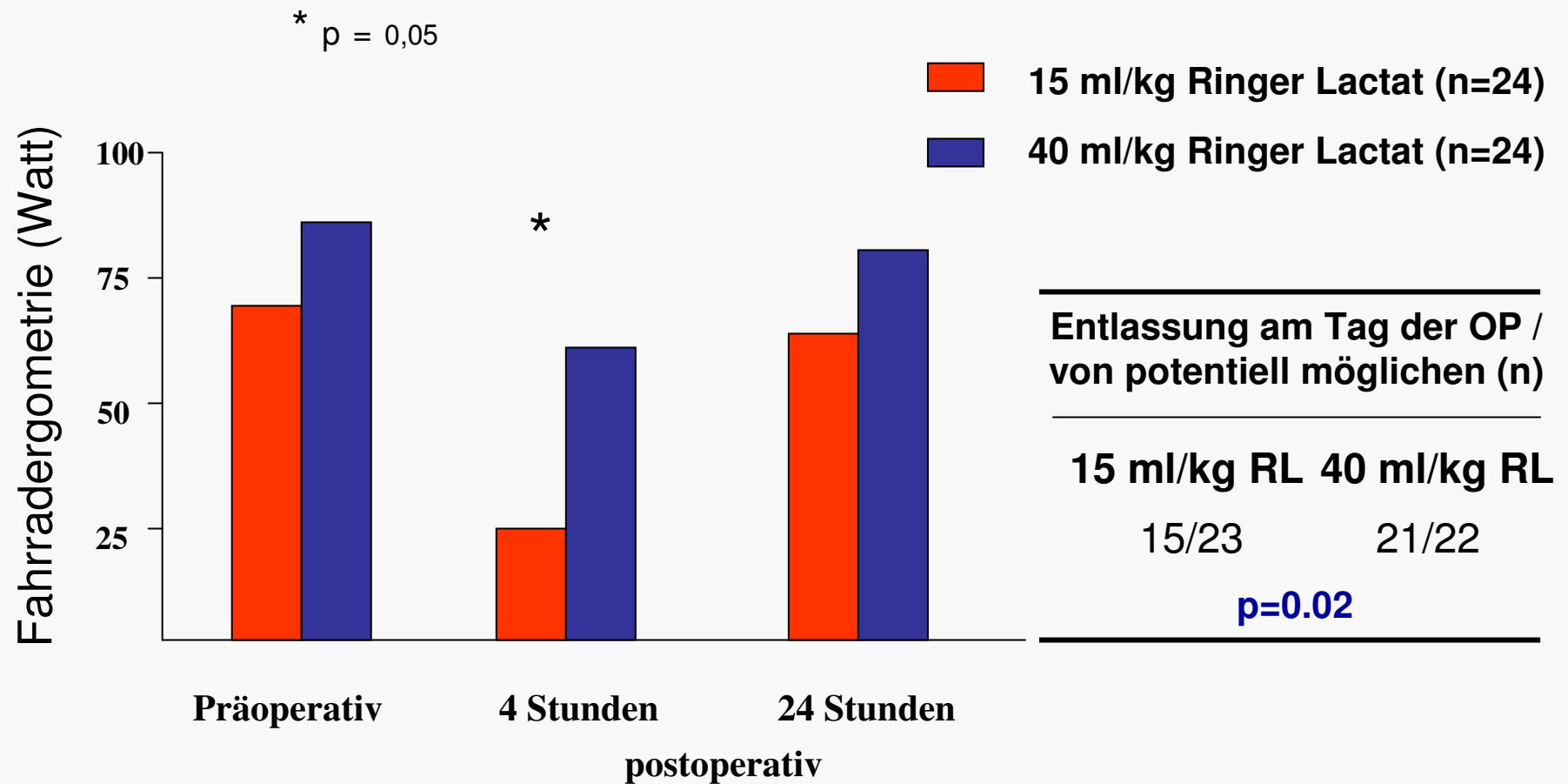
Holte K. Anesth Analg 2003

Intraoperative Flüssigkeitstherapie: laparoskopische Cholezystektomie



Holte K. Ann Surg 2004

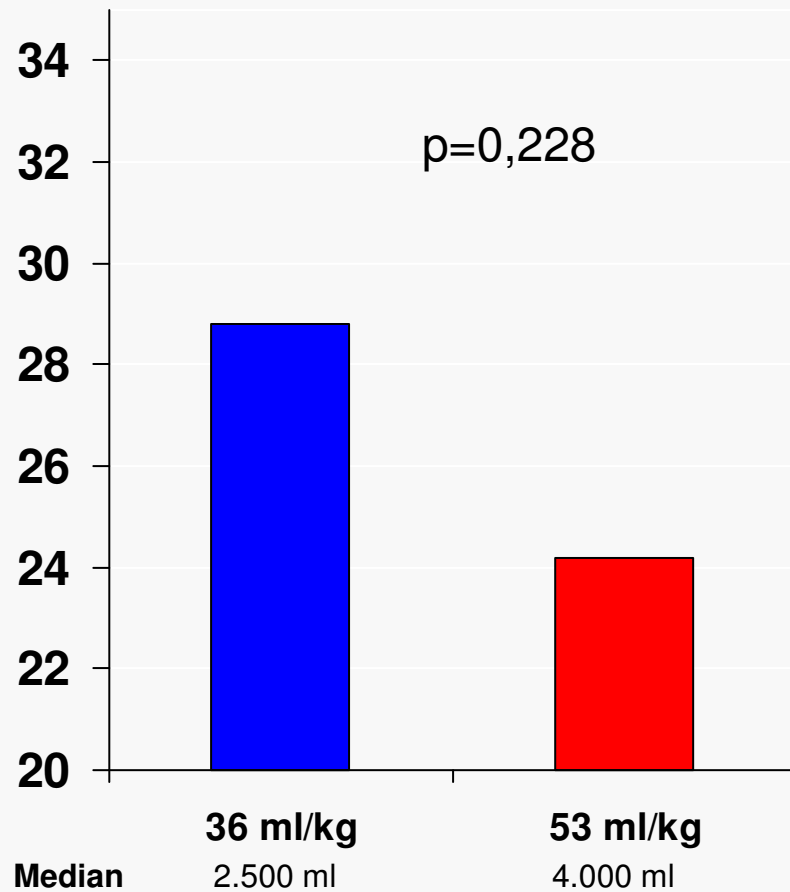
Intraoperative Flüssigkeitsgabe: laparoskopische Cholezystektomie



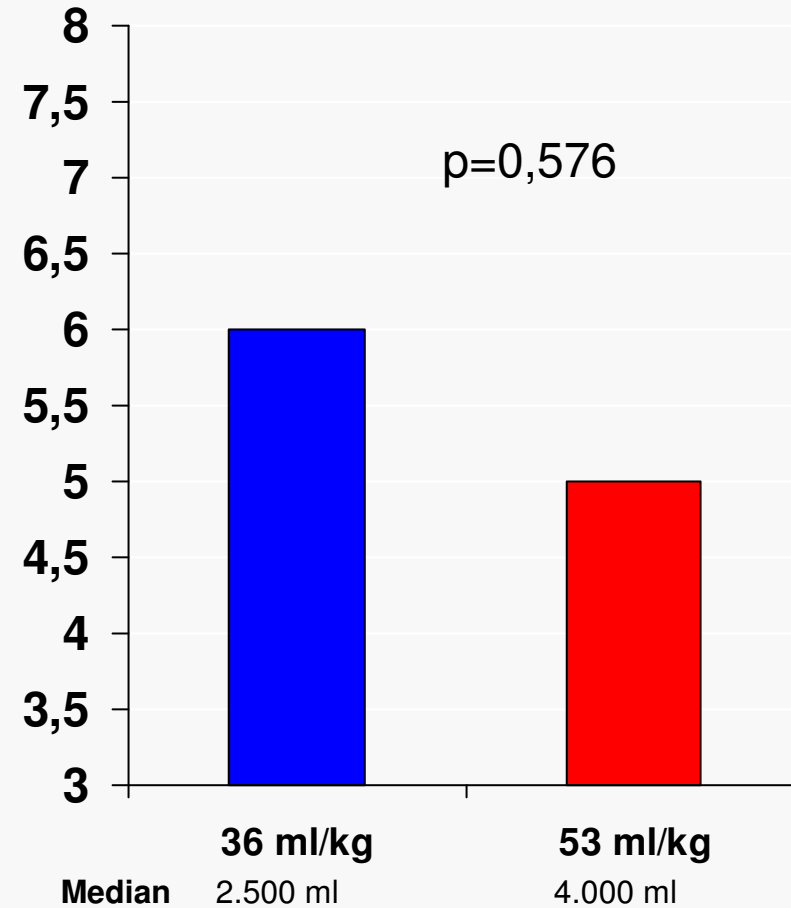
Holte K et al. Ann Surg 2004

Flüssigkeitstherapie bei „Fast track“-Kolonchirurgie: intraoperativ und im Aufwachraum (n=136)

Gesamtkomplikationsrate (%)

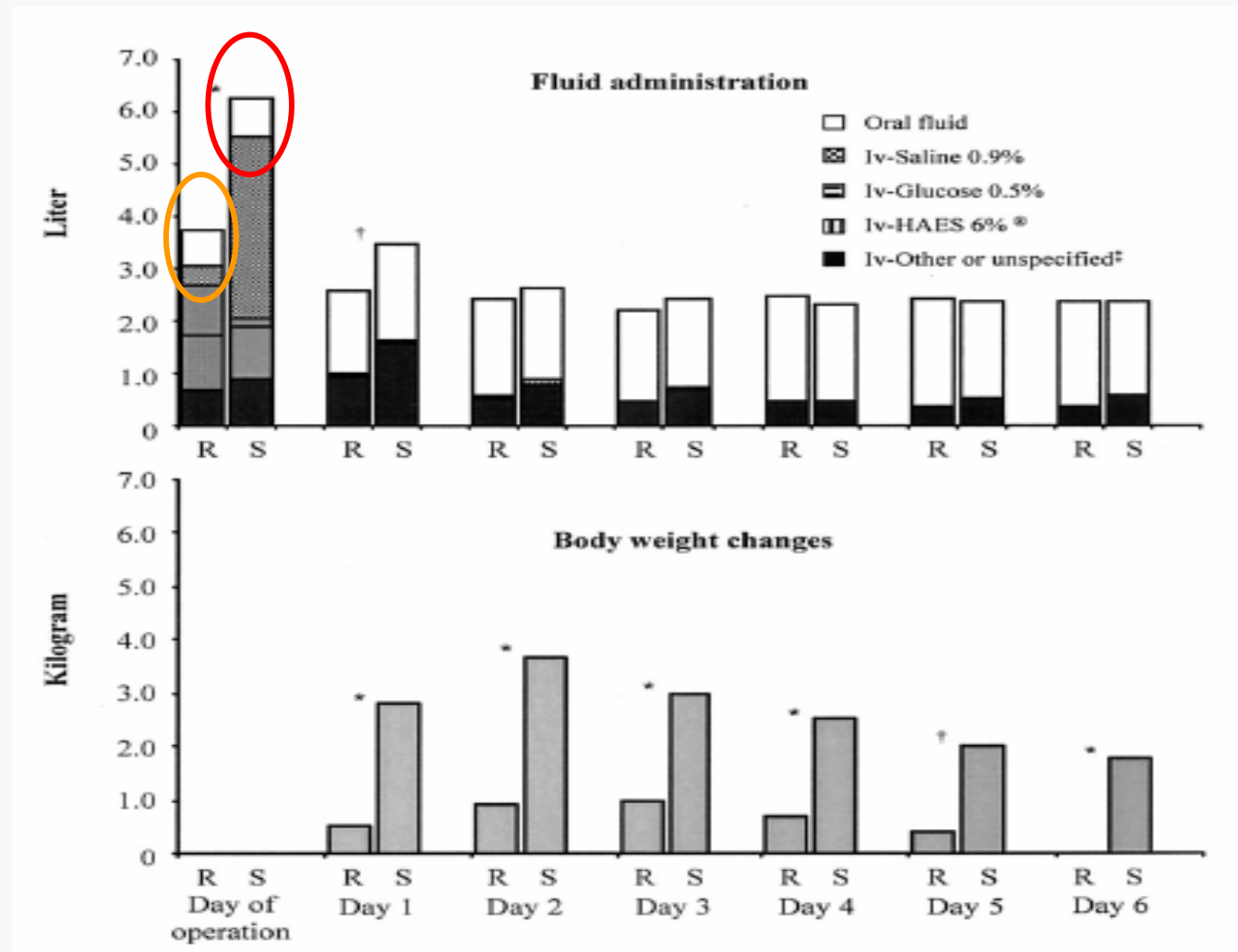


Liegezeit postoperativ (d)



von Heymann C. AINS 2006, 41:1-7

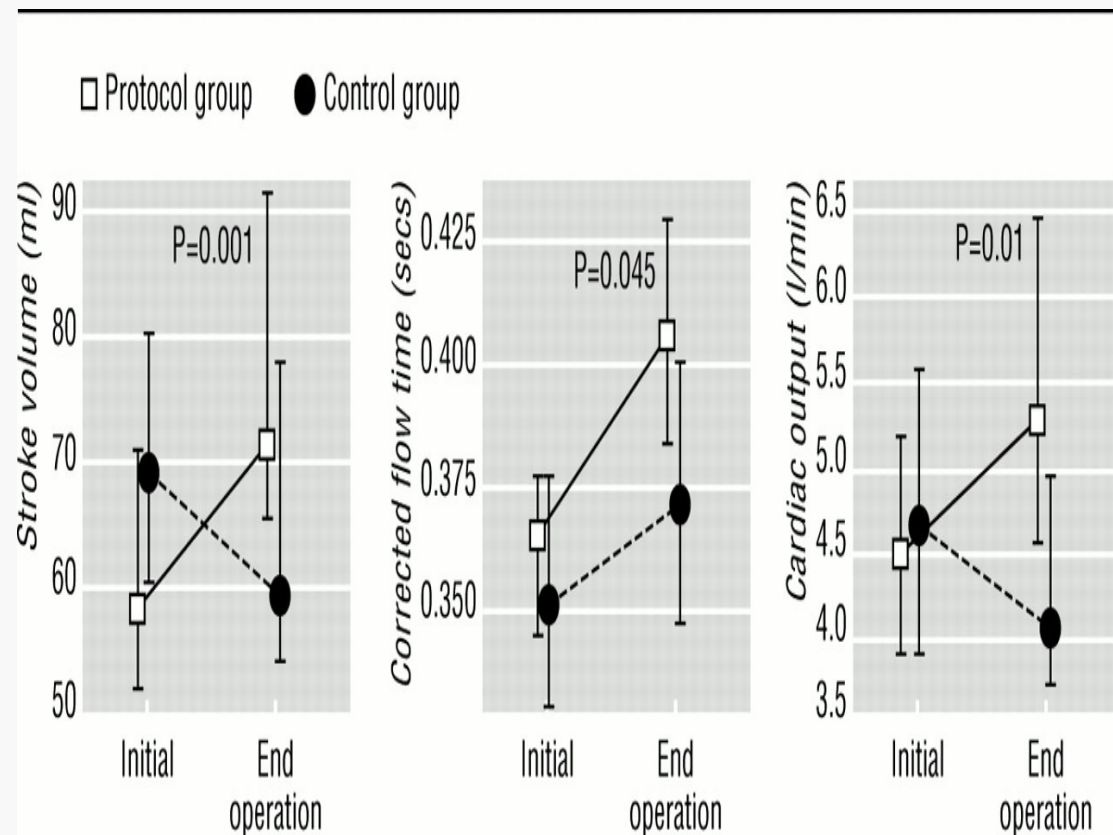
Intravenöse Flüssigkeit am OP-Tag



Brandstrup B et al. Ann Surg 2003

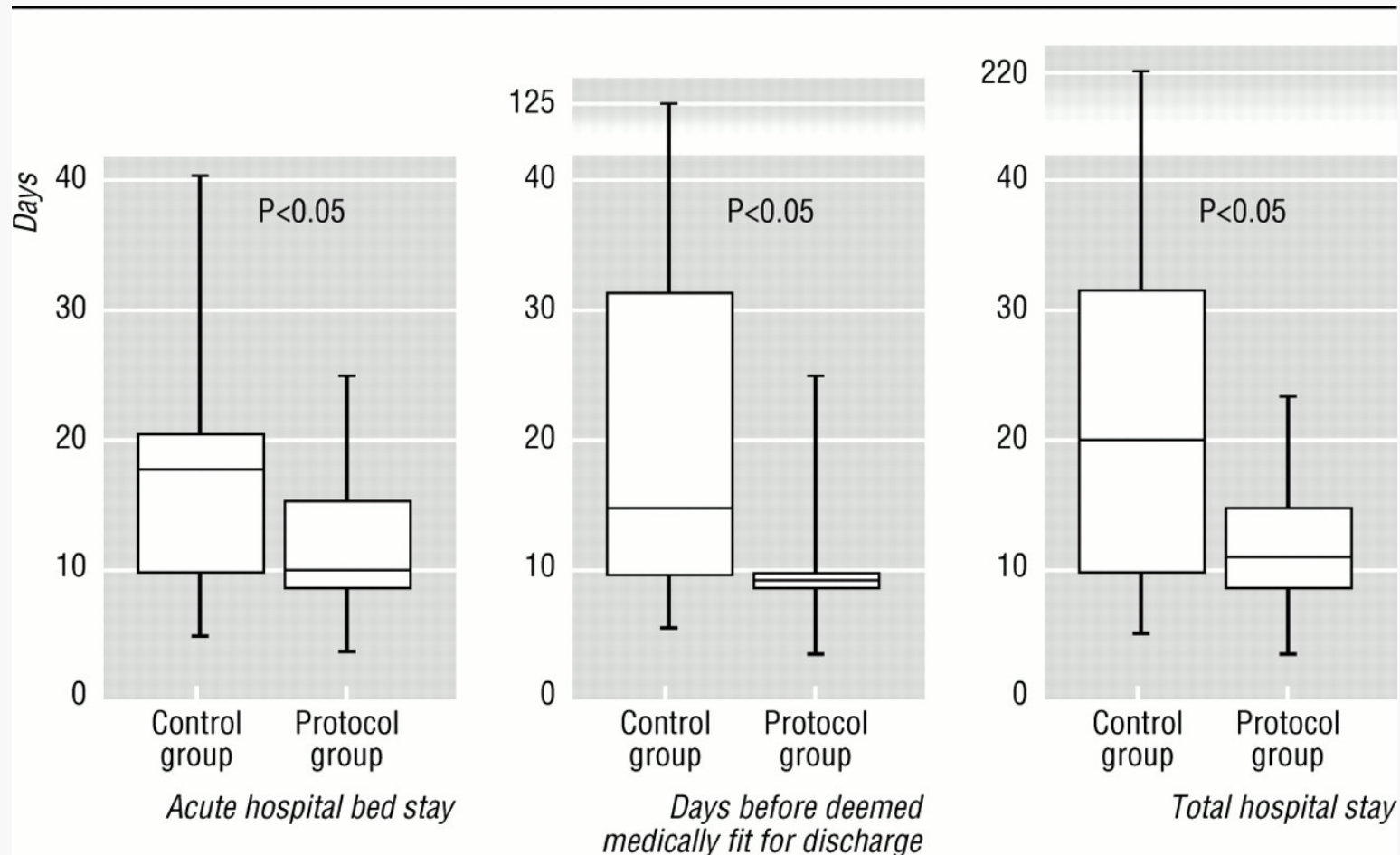
Intraoperative Volumenoptimierung bei prox. SH-Fraktur

- Prospektiv-randomisiert
- n=40
- Monitoring: ösophagealer Doppler-US
- Basisinfusion: 1000 ml Gluc. 5%/12 h
- Intervention: Kolloid-Bolus
- GOT: normales SV



Sinclair S et al. BMJ 1997

Intraoperative Volumenoptimierung bei prox. SH-Fraktur



Sinclair S et al. BMJ 1997

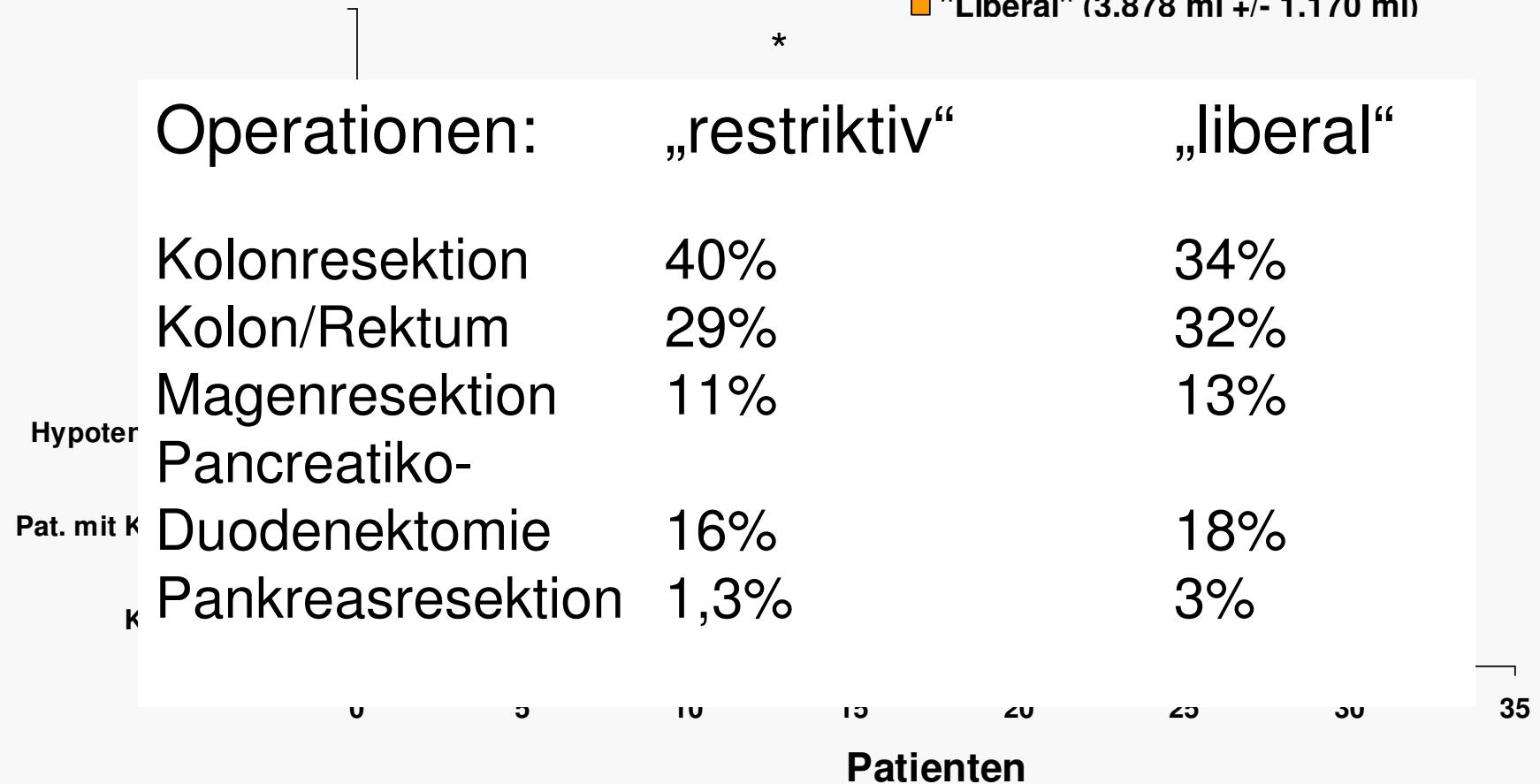
Intraoperatives „Fluid Management“

- Intraoperative Flüssigkeitstherapie beeinflusst das Outcome in der Bauchchirurgie
- Die Datenlage ist heterogen und die Ergebnisse nicht konsistent
- Flüssigkeitsexzess und Hypovolämie sind mit schlechterem Outcome der Patienten assoziiert
- Monitoring der Flüssigkeitstherapie (z.B. Gewichtsverlauf) ist wichtig (Risikopatienten)

Autor	Volumen	Ergebnis
Brandstrup 2003 (intraop)	Standard vs. Körpergewichtsorientiert	Vorteil für Körpergewichtsorientierte Gruppe
Nisanevich 2005 (intraop)	4 ml/kg/h vs. 12 ml/kg/h	Nachteil für hypervoläme Gruppe
Basse 2004 („Fast track“)	2.000 ml vs. 3.000 ml	Vorteil für normovoläme Gruppe
Lobo 2002 (postop)	2.000 ml/d vs. 3.000 ml/d	Nachteil für hypervoläme Gruppe
Holte 2002 (Freiwillige)	5 ml/kg vs. 40 ml/kg	kein Unterschied
Holte 2002 („Fast track“-Galle)	15 ml/kg vs. 40 ml/kg	Vorteil für normovoläme Gruppe
von Heymann 2006 („Fast track“-Kolon)	36 ml/kg vs. 53 ml/kg	kein Unterschied

Bauchchirurgie: Intraoperative Flüssigkeit

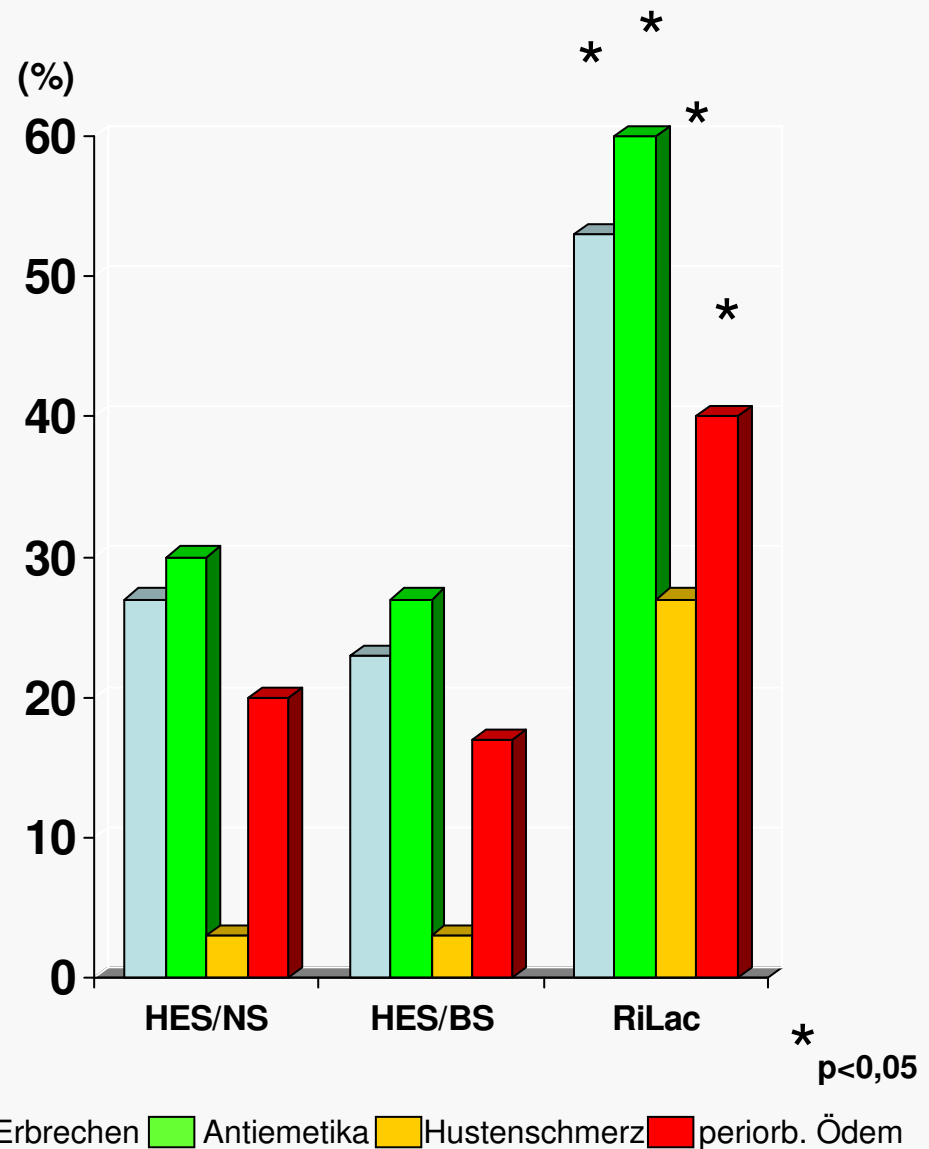
■ "Restriktiv" (1.408 ml, +/- 946 ml)
 ■ "Liberal" (3.878 ml +/- 1.170 ml)



Nisanevich V et al. Anesthesiology 2005

Flüssigkeitstherapie beeinflusst postop. Wohlbefinden

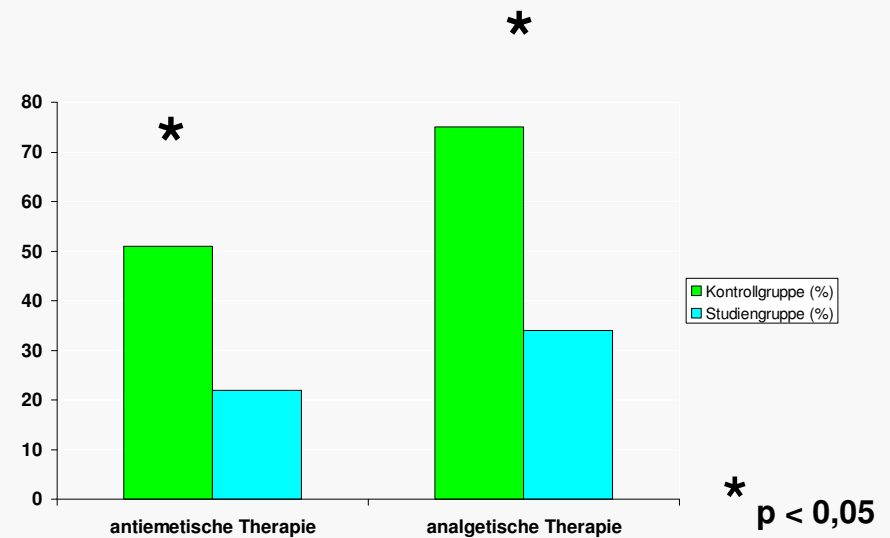
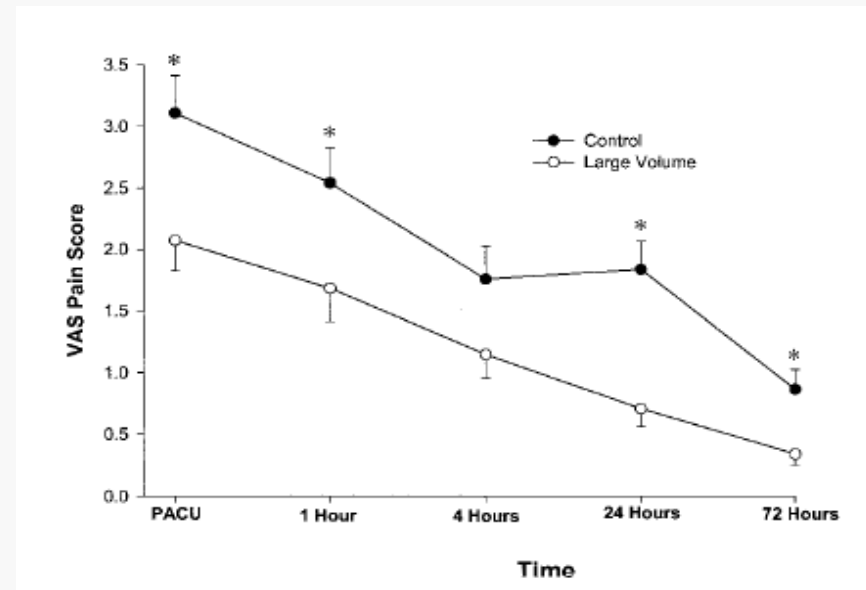
- Prospektiv, randomisiert, doppelblind Studie
- n=90
- 3 Behandlungsgruppen
 - HES/NaCl
 - HES/Elektrolyt-Lsg.
 - RiLac
- Algorithmus Flüssigkeitstherapie (GOT)
- Volumen der Flüssigkeitstherapie
 - HES/NaCl: 1301±1079 ml
 - HES/Elektrolyt-Lsg: 1448±759 ml
 - RiLac: 5946±1909 ml (p<0,005)



Moretti E. Anesth Analg 2003;96:611-617

Präoperative Flüssigkeit beeinflusst PONV und Schmerz

- prospektiv-randomisiert
- n=80
- gyn. Laparoskopie
 - 2 ml/kg/h (pro Nüchtern-Stunde)
 - 3 ml/kg
- Zielkriterien
 - Schmerz
 - Analgetika und Antiemetika



Maharaj C et al. Anesth Analg 2005