



Sana Klinikum
Lichtenberg

Nutzen-/Kostenanalyse der CO₂-Anwendung

D. Hartmann



Sana Kliniken Berlin-Brandenburg GmbH
Sana Klinikum Lichtenberg

Klinik für Innere Medizin I
Fanningerstraße 32 | 10365 Berlin
Tel. 030 5518-2210 | Fax 030 5518-2250
d.hartmann@sana-kl.de | www.sana-kl.de



Was tun
gegen
einen

BLÄH-BAUCH

CO₂ IN DER ENDOSKOPIE

FAKTEN

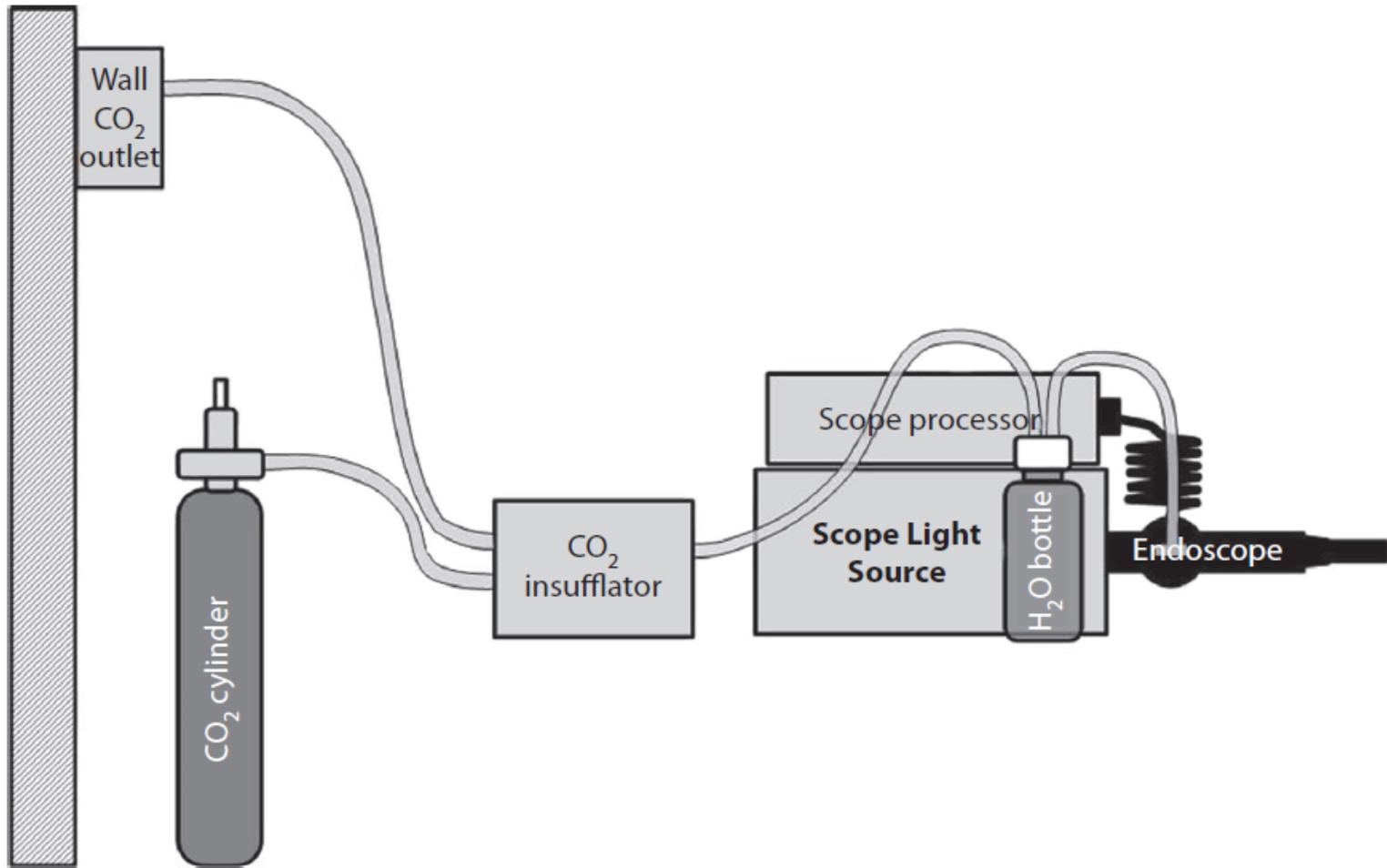
RAUMLUFT

- Gasgemisch (78% Stickstoff, 20% Sauerstoff, andere)
- Schlechte Resorption, Elimination über Magen-Darm-Trakt
- Bei Koloskopie Insufflation von bis zu 20 Liter Raumluft

KOHLENDIOXID

- 150x schneller resorbiert im Vergleich zu Stickstoff
- Pulmonale Elimination 0,2 Liter/Min.
- Zusätzliche Analgesie durch CO₂ bedingte Vasodilatation??

CO₂ IN DER ENDOSKOPIE FAKTEN

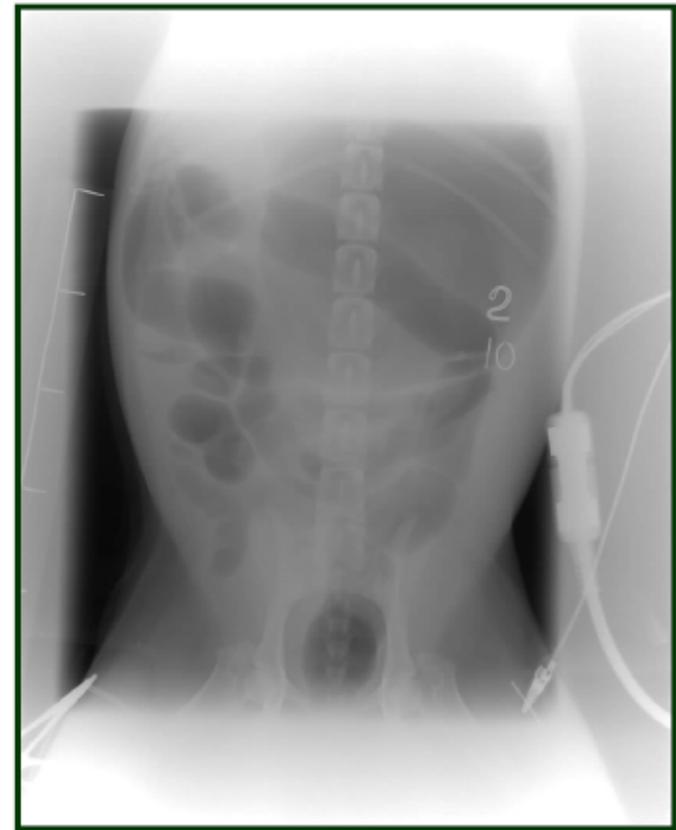


CO₂ IN DER ENDOSKOPIE FAKTEN

intraluminale Gasansammlung 30 Minuten nach Koloskopie



CO₂



Raumluft

CO₂ IN DER ENDOSKOPIE FAKTEN

intraluminale Gasansammlung nach 2-stündiger ESD



CO2



Raumluft

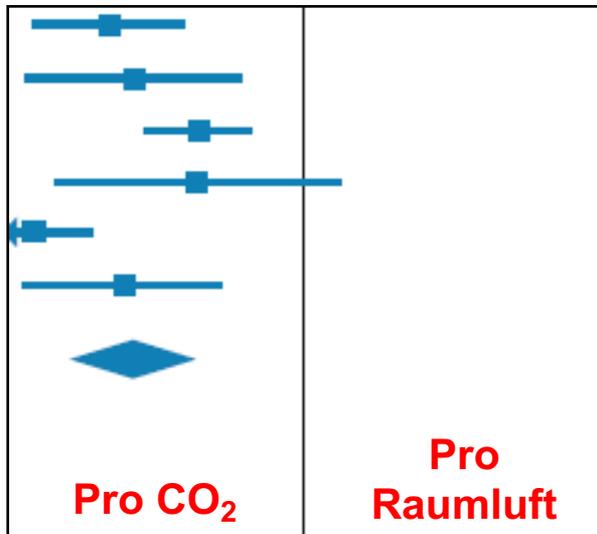
CO₂ + KOLOSKOPIE



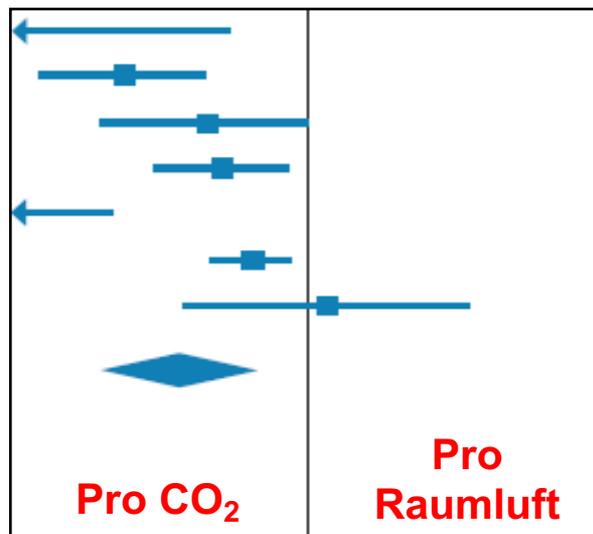
CO₂ UND KOLOSKOPIE

- Schmerzen nach der Koloskopie, Metanalyse: n=1577 Patienten, 9 RCT

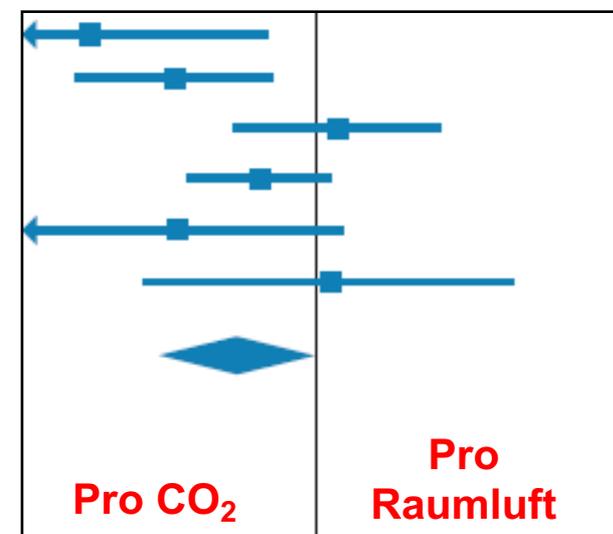
1h nach Koloskopie



6h nach Koloskopie

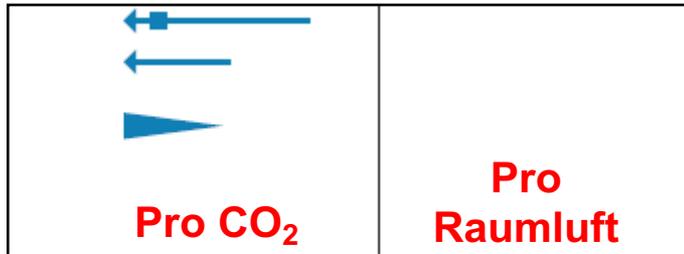


24h nach Koloskopie

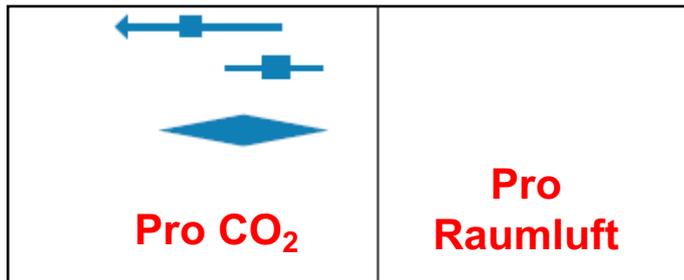


CO₂ UND KOLOSKOPIE

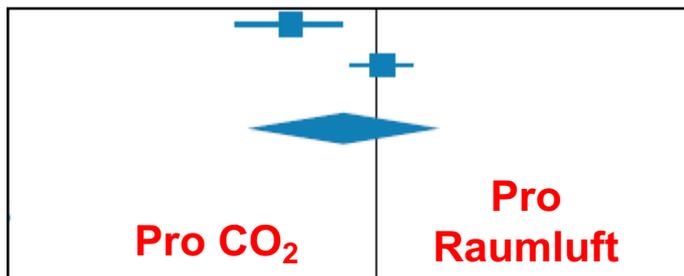
- Blähungen nach der Koloskopie, Metanalyse: n=1577 Patienten, 9 RCT



**1h nach
Koloskopie**



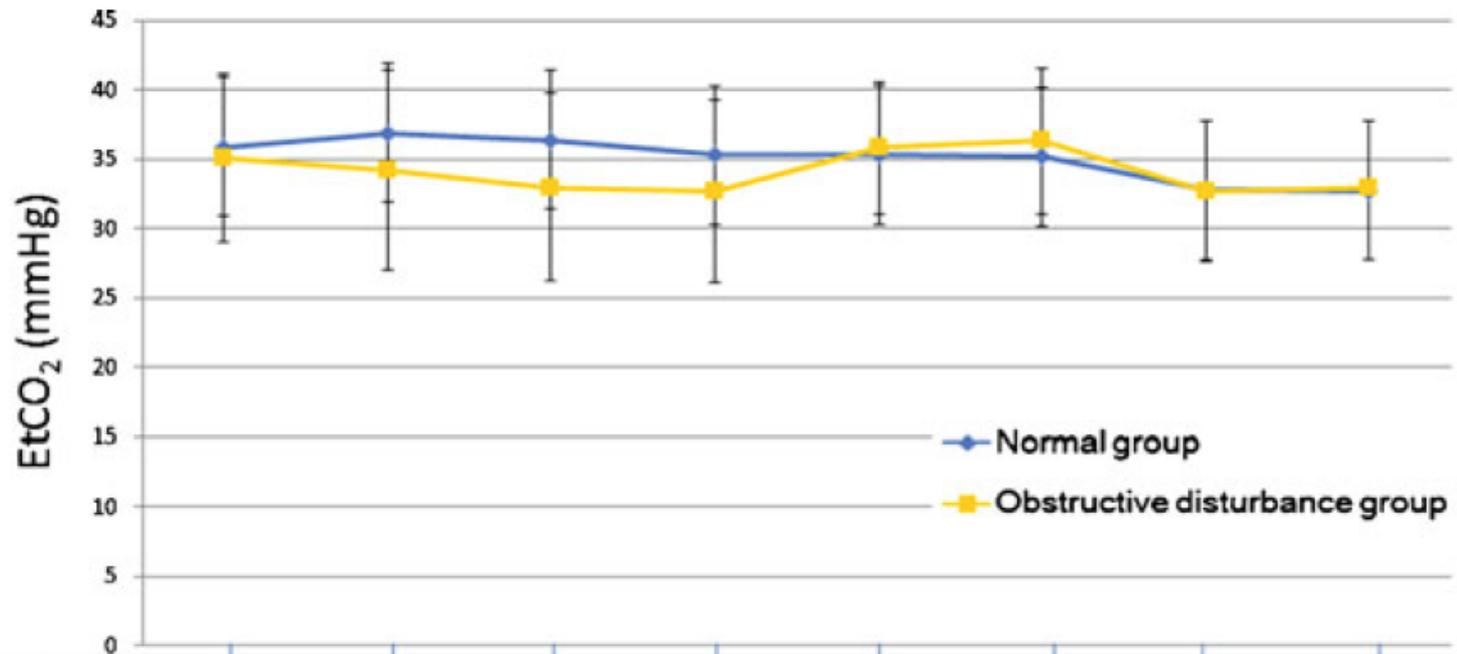
**6h nach
Koloskopie**



**24h nach
Koloskopie**

CO₂ UND COPD

- Vergleich CO₂ bei Patienten mit kolorektaler ESD bei Patienten ohne Lungenerkrankung (n=294) und Patienten mit COPD (n=77)



Procedure time (minutes)	0	30	60	90	120	150	180	210
Normal group (n)	294	272	196	112	77	51	31	18
Obstructive disturbance group (n)	77	74	49	25	15	9	4	1

CO₂ + ERCP

CO₂ UND ERCP

- ✓ Vergleich Raumlufte vs. CO₂ bei ERCP Untersuchungen
Metaanalyse: 7 RCT, 756 Patienten

	CO ₂ vs. Raumlufte
Intubationsrate	=
Untersuchungszeit	=
Schmerzen nach 1h	pro CO ₂
Schmerzen nach 6h	pro CO ₂
Schmerzen nach 24h	=

KEINE GROßEN UNTERSCHIEDE, GERINGE VORTEILE FÜR CO₂

Ident. Nr.:

Name:

m/w: Alter:

Geburtsdatum:

09/12/2016

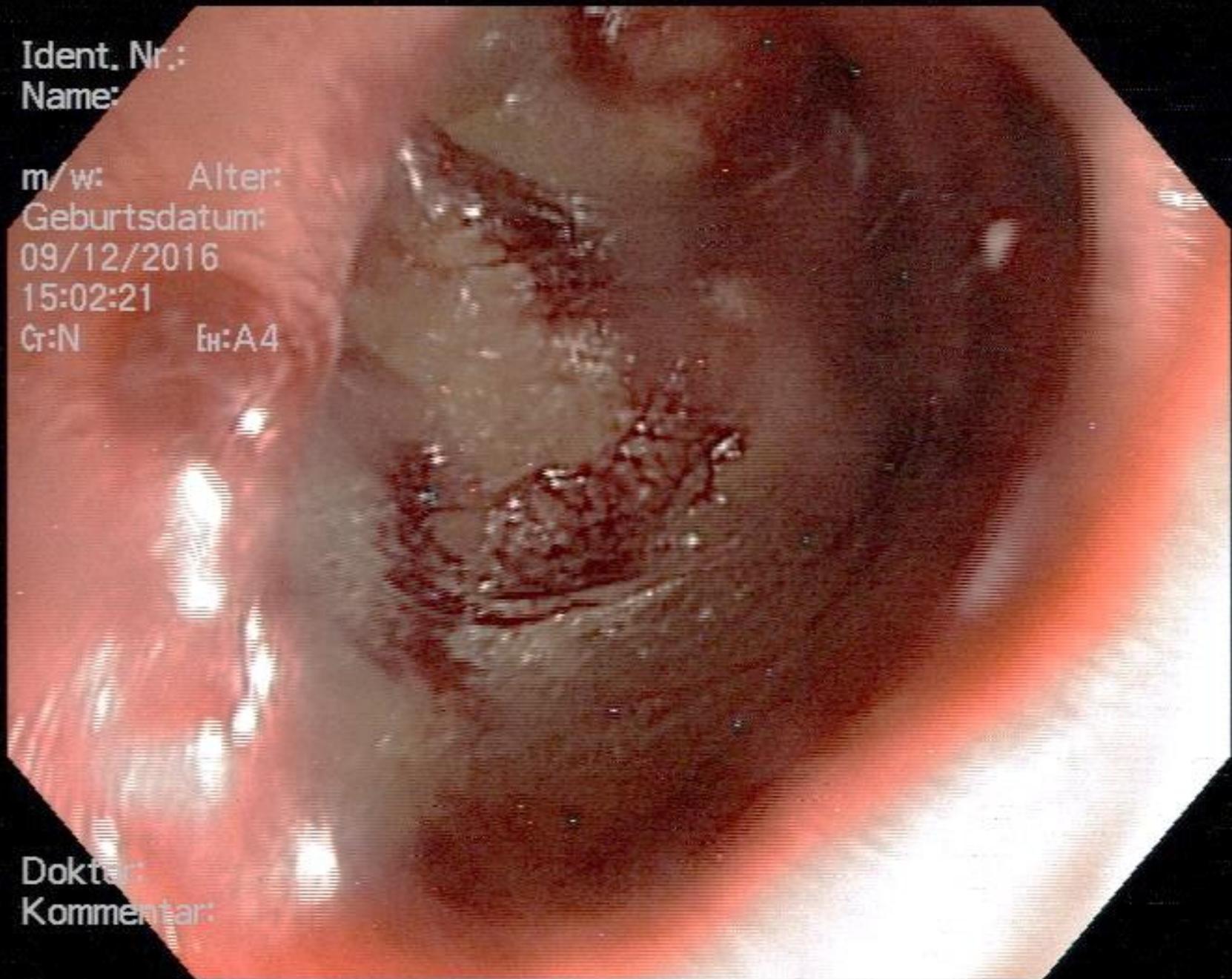
15:02:21

Gr:N

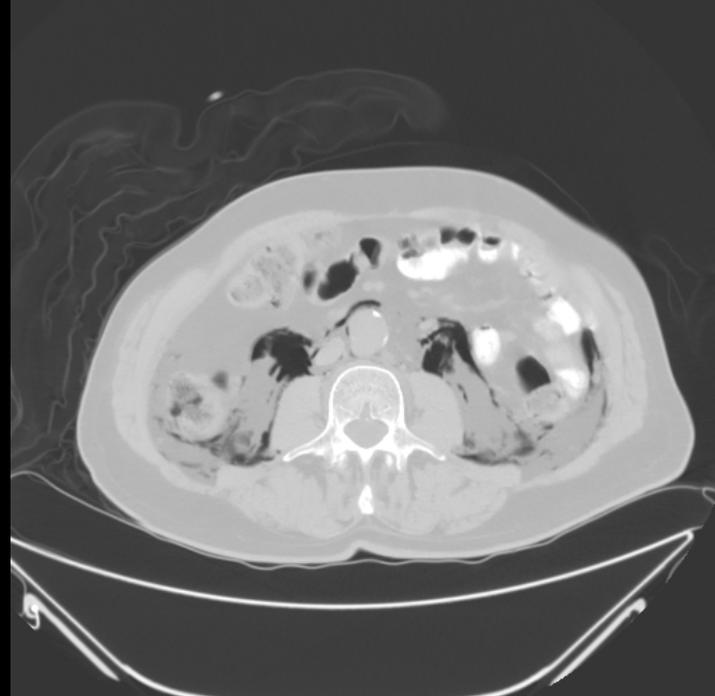
Er:A4

Doktor:

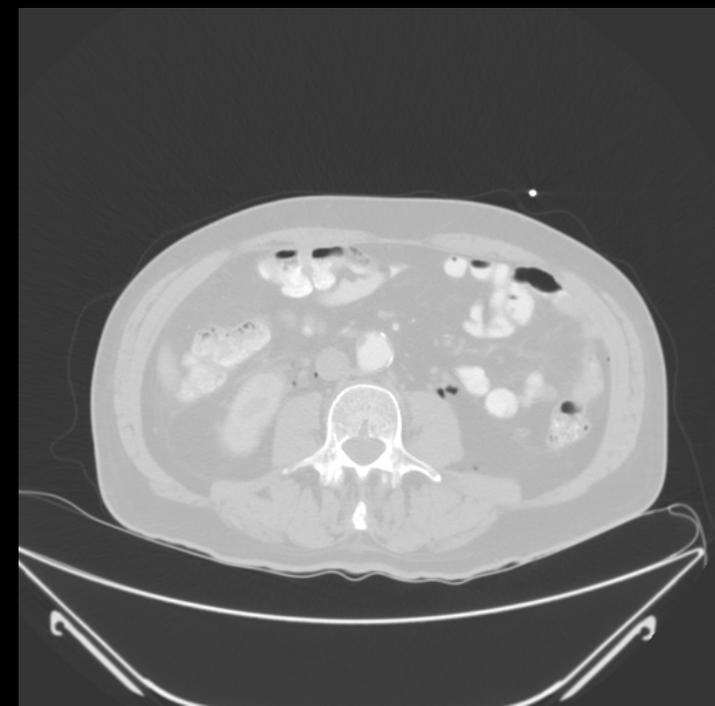
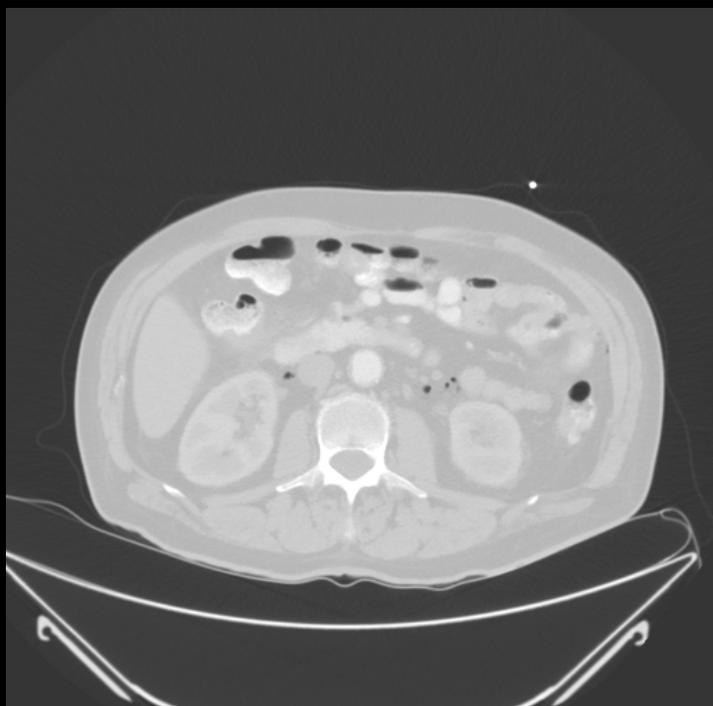
Kommentar:



Tag 1



Tag 2



**CO₂ +
BALLONENTEROSKOPIE**



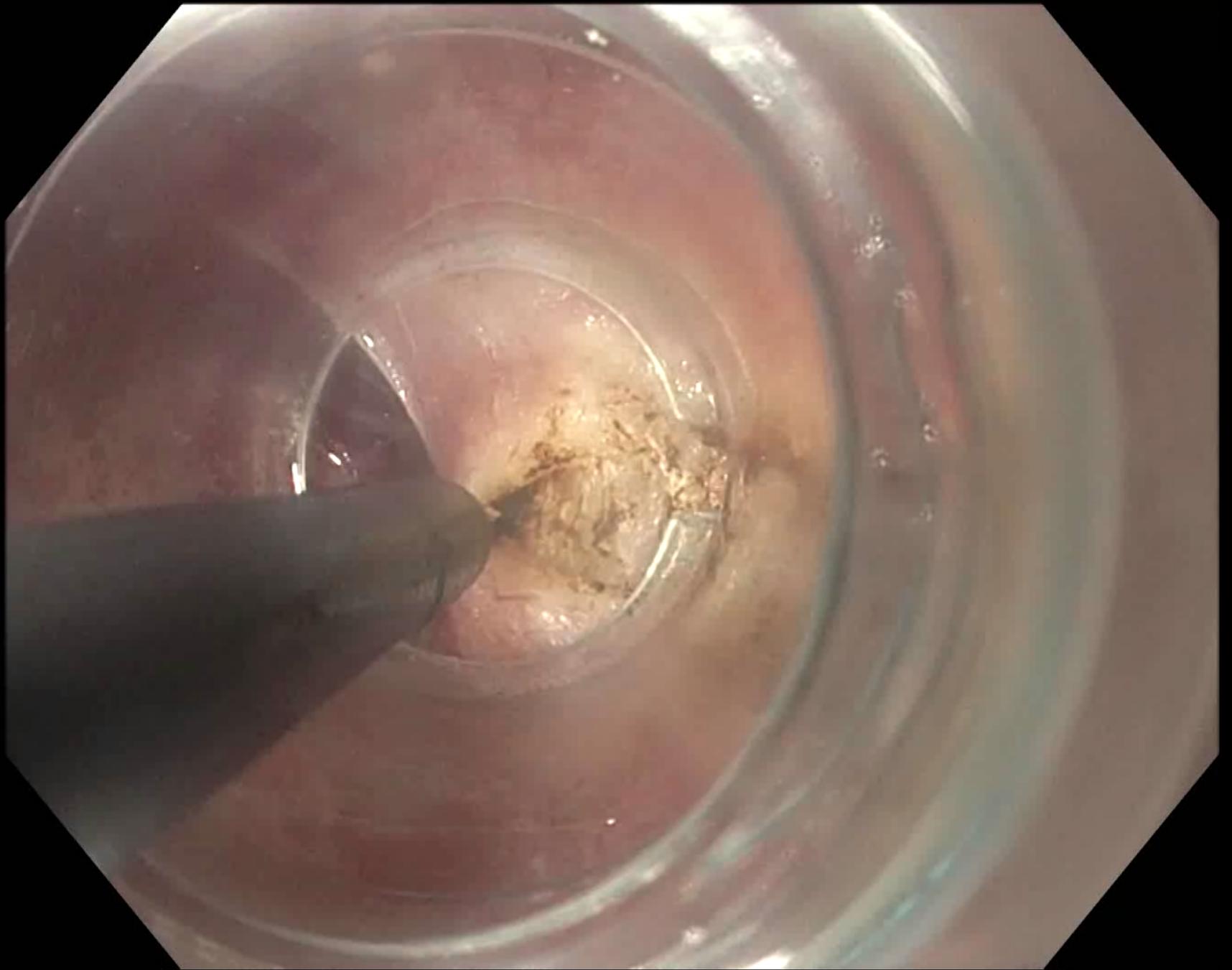
CO₂ UND BALLONENTEROSKOPIE

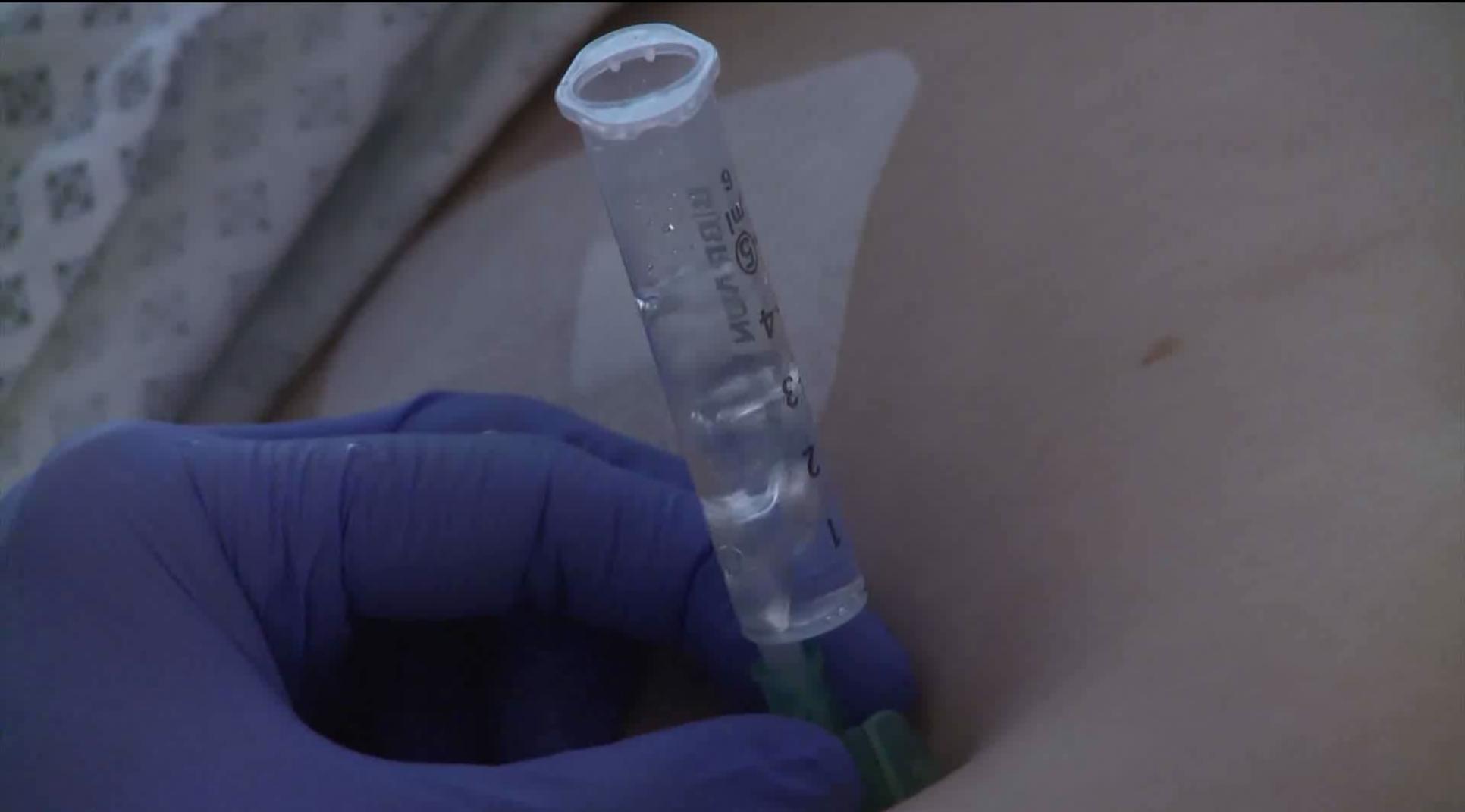
- ✓ 3 doppelblinde randomisierte Studien mit 421 Patienten (2 x SBE, 1 x DBE)
- ✓ signifikant geringere Propofol Dosis unter CO₂
- ✓ bis zu 30% tiefere Eindringtiefe unter CO₂
- ✓ bis zu 50% weniger Schmerzen unter CO₂

Domagk G et al.; Endoscopy 2007
Lenz P et al; Endoscopy 2014
Li X et al.; Gut 2014



CO₂ + ESD/POEM/NOTES





CO₂ BEI INTERVENTIONEN MIT ERHÖHEM PERFORATIONSRISIKO

Bei allen Prozeduren mit einem erhöhten Perforationsrisiko oder bei Interventionen mit erwarteter Perforation sollte immer CO₂ verwendet werden

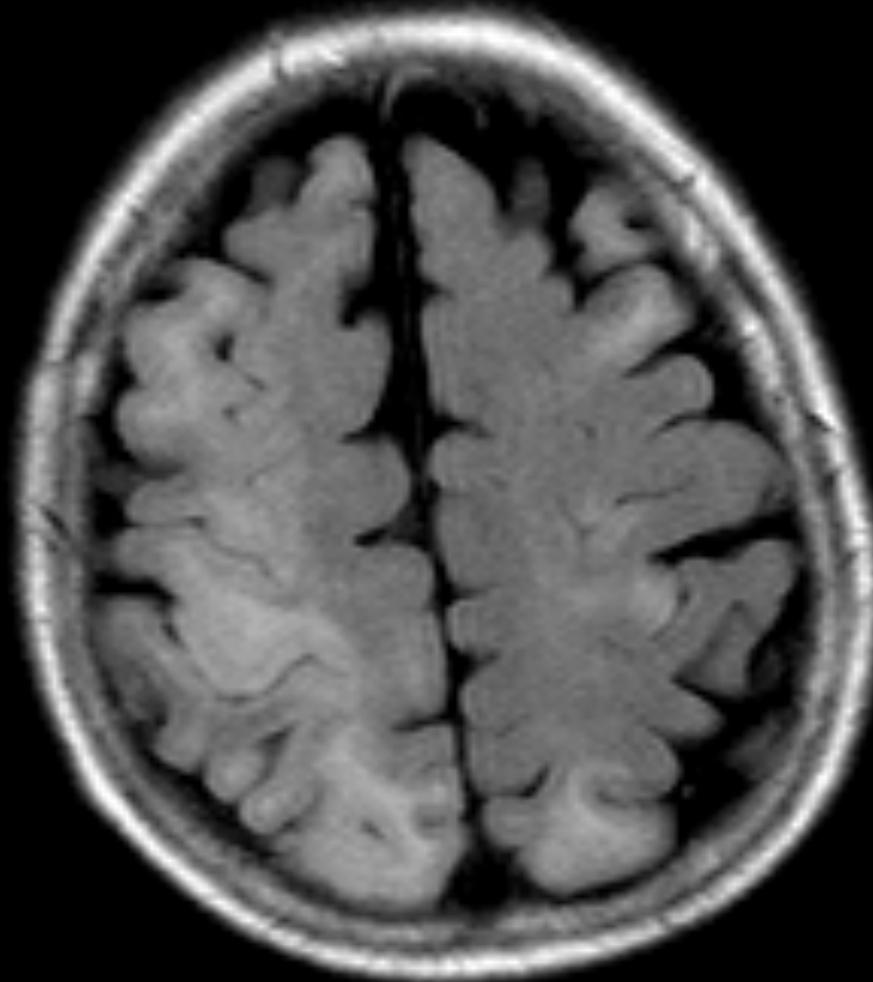
- ✓ weniger Beschwerden nach der Untersuchung
- ✓ keine Luft-assoziierten Komplikationen durch die Perforation
 - *Einschränkung der Atemmechanik*
 - *Kompartmentsyndrom*
 - *Larynxödem*
 - *Pneumothorax*

LUFTEMBOLIE

CO₂ UND LUFTMBOLIE



CO₂ UND LUFTEMBOLIE



CO₂ UND LUFTEMBOLIE

- Luftembolie selten – nur wenige beschriebene Fälle in der Literatur
- Bei Raumluft oftmals fatales Ende
- Häufiger Beschrieben bei ERCP, direkter Cholangioskopie und Nekrosektomie
 - ERCP: 26 Fälle in der Literatur, v.a. nach direkter Cholangioskopie mit Raumluft
 - Nekrosektomie: 4 Publikationen mit 254 Patienten; n=4 Patienten m. Gasembolie
 - Einige Fälle bei anderen endoskopischen Eingriffen
- ✓ CO₂ mit Vorteil der schnellen Geweberesorption
- ✓ Daten aus der laparoskopischen Chirurgie zeigen oftmals subklinische Verläufe

CO₂ vermeidet fatale Luftembolien

KOSTEN

CO₂ UND KOSTEN

Gerät	Einmalanschaffung
CO ₂ Insufflator	ca. 5000 Euro
Hochdruckschlauch	ca. 350 Euro
Gasflasche	ca. 250 Euro
Gesamt	ca. 5600 Euro

Verbrauchsmaterialien	Kosten
CO ₂	ca. 60 -80 Cent pro Koloskopie
Unterhaltskosten	keine bis gering

CO₂ UND KOSTEN

	Anzahl Koloskopie	Zusatzkosten/ Untersuchung
1.Jahr	2000	3,50 Euro
2.Jahr	4000	2,10 Euro
3.Jahr	6000	1,63 Euro
4.Jahr	8000	1,40 Euro
5.Jahr	10000	1,26 Euro
6.Jahr	12000	1,16 Euro
7.Jahr	14000	1,10 Euro

Bei Anschaffungskosten von 5600 € und CO₂-Kosten/Untersuchung von 70 Cent

CO₂ IN DER ENDOSKOPIE

ZUSAMMENFASSUNG

- ✓ Studienlage eindeutig in Bezug auf Schmerzen, Blähungen und Missempfindungen, insbesondere Koloskopie
- ✓ CO₂ bei allen Untersuchungen mit Perforationsrisiko
- ✓ Kein negativer Einfluss bei Patienten mit COPD
- ✓ Vermeidung von fatalen Luftembolien bei D-POCS und Nekrosektomie
- ✓ Geringe Kosten/Untersuchung



Umwelt:

CO₂ reduzieren

Endoskopie:

CO₂ verwenden



DGE-BV MEETS ENDOSKOPIE LIVE

06. - 08. April 2017 in Berlin, Estrel Hotel

Vorsitzende: PD Dr. Siegbert Faiss, Hamburg (DGE-BV)
PD Dr. Dirk Hartmann, Berlin (Endoskopie Live)

**47. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Endoskopie
und Bildgebende Verfahren e.V.**

zusammen mit den Fachgesellschaften der

CAES, DEGEA, DGD, CTAC, DGBMT, DEGUM, ÖGGH und bng