





6.th SAINT

**Non-vaskuläre Interventionen
Thermoablation-Punktion
-Komplikationsmanagement-
Prof. Dr. med. Philippe L. Pereira**

Dept of Radiology, Minimally-Invasive Therapies and
Nuclearmedicine

SLK-Kliniken, Am Gesundbrunnen, Heilbronn
Ruprecht-Karls-University of Heidelberg

Eberhard-Karls-University of Tübingen, Germany



Terminologie I

Komplikationen oder *collaterals*?

- Collateral effects („undesired consequences“):
 - Schmerz
 - „Flu-like“ Symptome (Fieber, Myalgien, Übelkeit)
 - Asymptomatische PE
 - Asymptomatischer Verlauf



Terminologie II

Zeitpunkt der Komplikationen

- „Immediate“ (6-24 Stunden nach Intervention)
- Periprozedural (innerhalb 30 Tage)
- „Delayed“ (> 30 Tage nach Intervention)



Quality Improvement Guidelines for the Reporting and Archiving of Interventional Radiology Procedures

Reed A. Omary, MD, MS, Michael A. Bettmann, MD, John F. Cardella, MD, Curtis W. Bakal, MD, MPH, Mark S. Schwartzberg, MD, David Sacks, MD, Kenneth S. Rholl, MD, Steven G. Meranze, MD, and Curtis A. Lewis, MD, MBA for the Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee

- SIR Standardstabelle:
 - A-B: minor Komplikationen („no/sympt ttt“)
 - C-E: major Komplikationen
 - C: < 48h stationär
 - D: ttt > 48h
 - E: dauerhafte SAE
 - F: Mortalität innerhalb 30 Tage (Bericht über Ursache des Todes++)



Spektrum der Komplikationen

Abszess

Blutungen

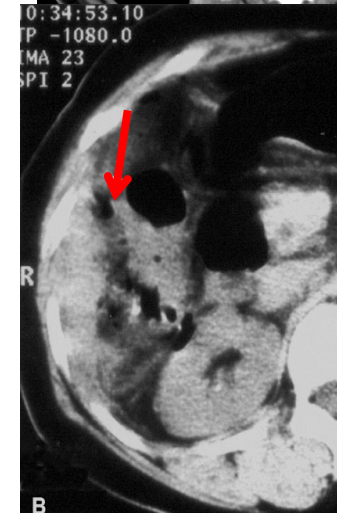
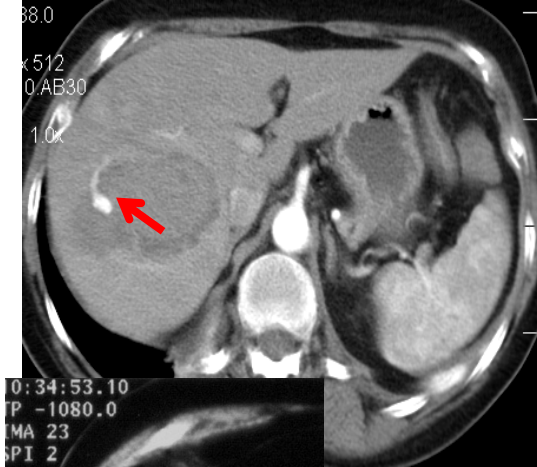
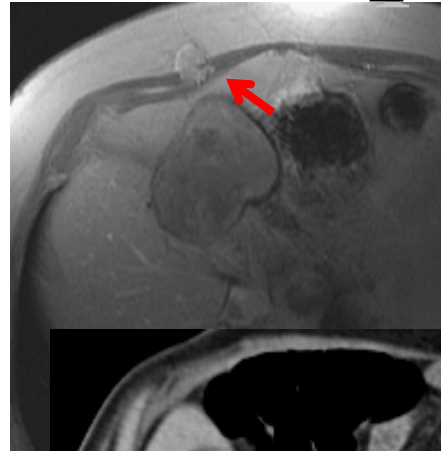
Tumorzell-Implantation

Gefährdete Strukturen

Verbrennungen

Thrombosen

Pneumothorax



Mulier S, J Surg Oncol 2002; 89:1206-1222
Livraghi T, Radiology 2003;226:441-451
De Baere T, AJR 2003; 181 : 695-700
Rhim H, Radiographics 2003; 23 : 123-134
Curley S, Ann. of surg 2004; 239 : 450-458
Akahane M, Radiographics 2005 : 57-68



Spektrum der Komplikationen

Abszess

Blutungen

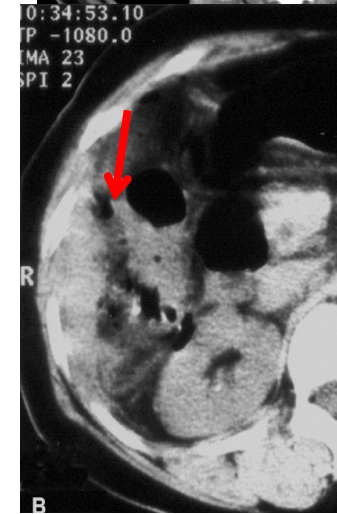
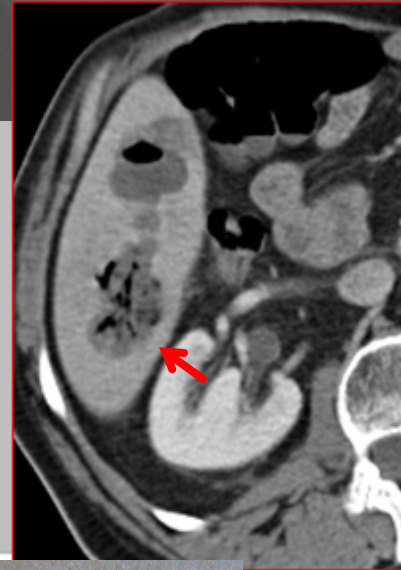
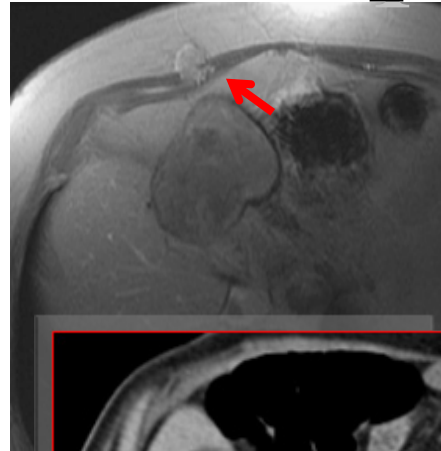
Tumorzell-Implantation

Gefährdete Strukturen

Verbrennungen

Thrombosen

Pneumothorax



Mulier S, J Surg Oncol 2002; 89:1206-1222
Livraghi T, Radiology 2003;226:441-451
De Baere T, AJR 2003; 181 : 695-700
Rhim H, Radiographics 2003; 23 : 123-134
Curley S, Ann. of surg 2004; 239 : 450-458
Akahane M, Radiographics 2005 : 57-68

Patient #1 mit Lebermetastase und ausgedehnter Ablation

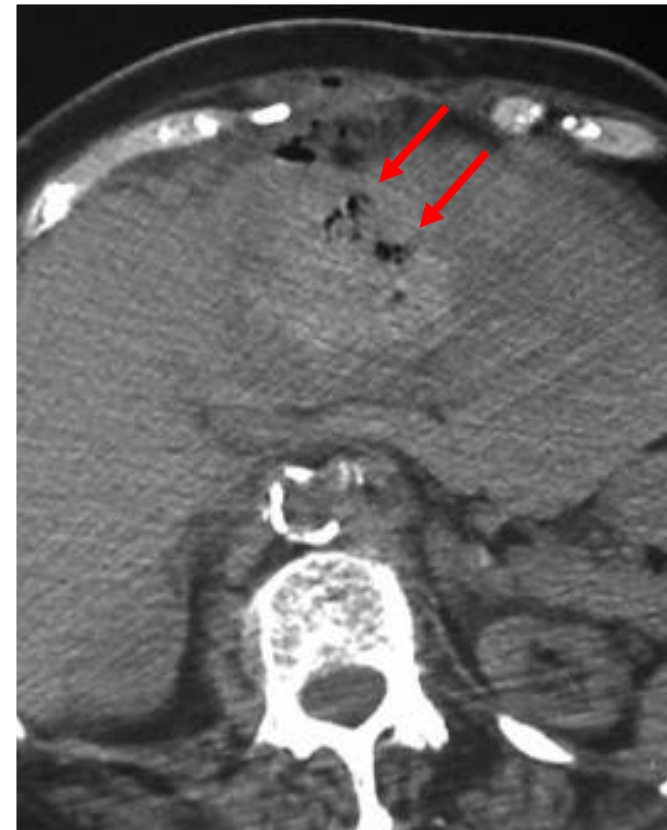


Abszess?

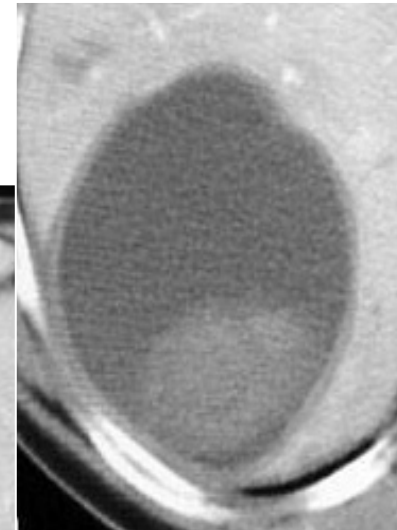
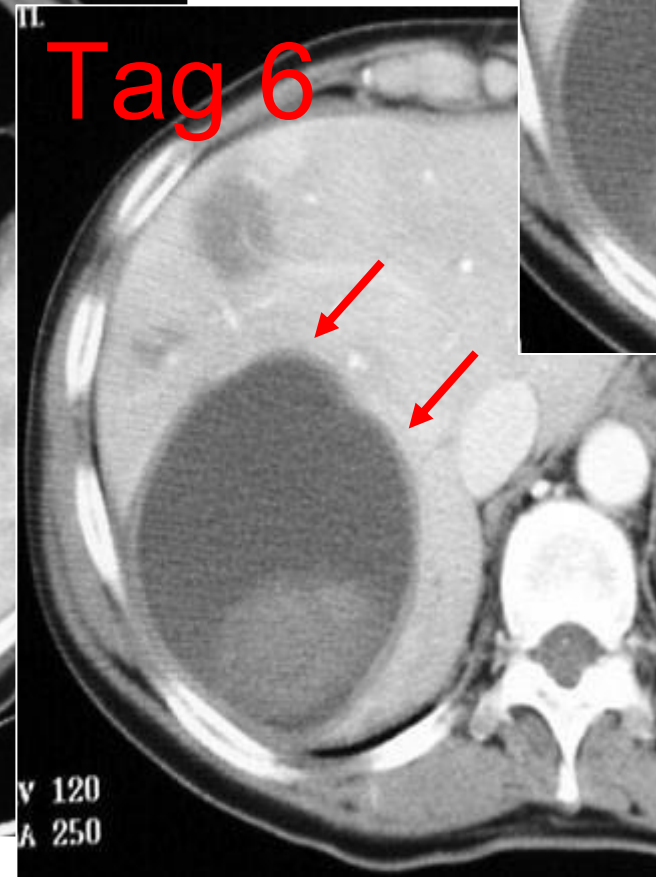
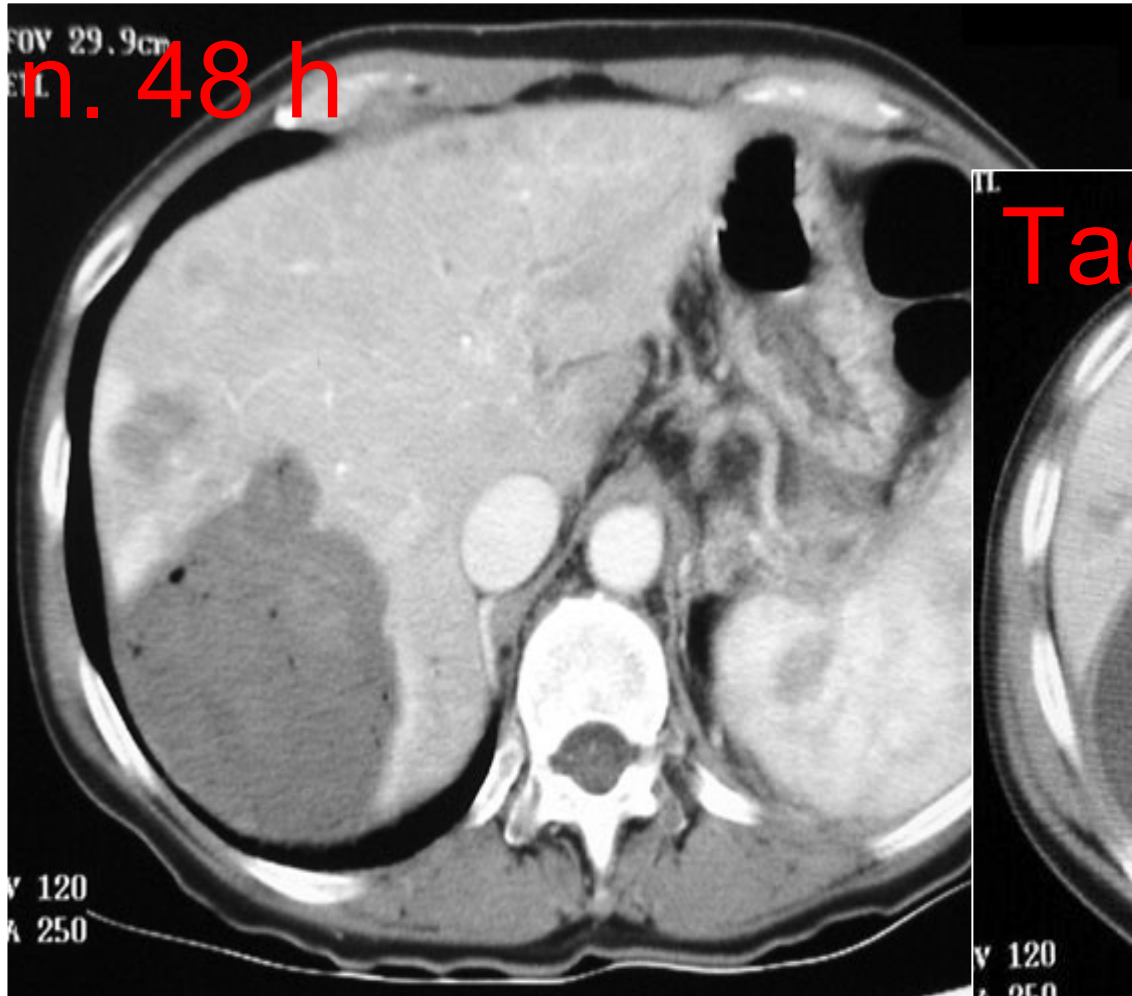
Vaporisation ?

Patient #1 mit Lebermetastase und ausgedehnter Ablation

n. 48 h



Patient #2 mit Lebermetastasen und ausgedehnter Ablation: Abszess





Komplikationsmanagement

Infekt/Intrahepatischer Abszess

CAVE!!!

- Vor Intervention: Cholangitis/Cholezystitis
- Immunkompromittierter Patient (e.g. OLT)
- Diabetes
- Z.n. TACE *Rhim et al, Radiographics 2004*



Komplikationsmanagement

Infekt/Intrahepatischer Abszess

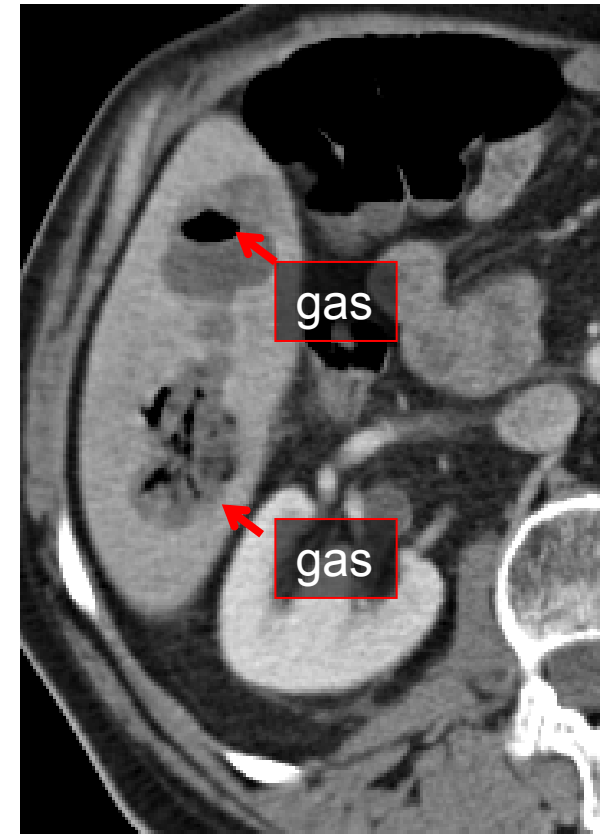
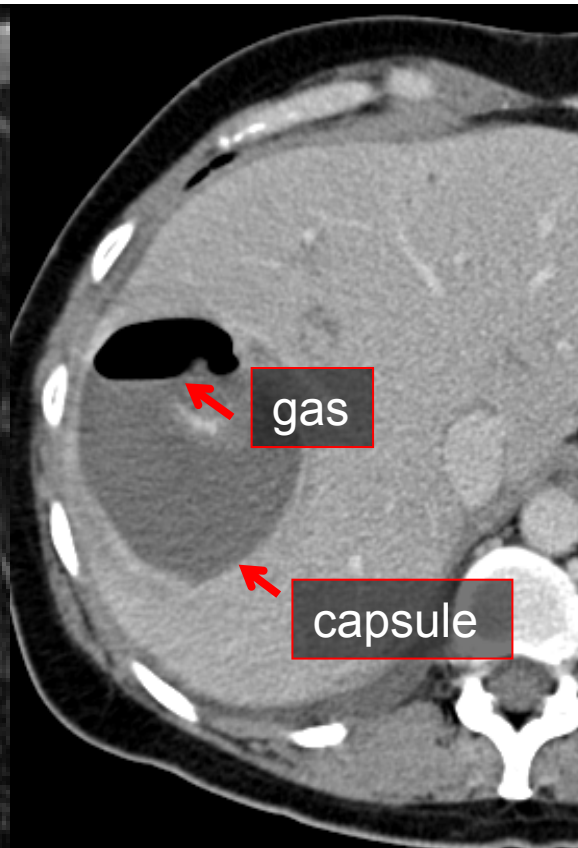
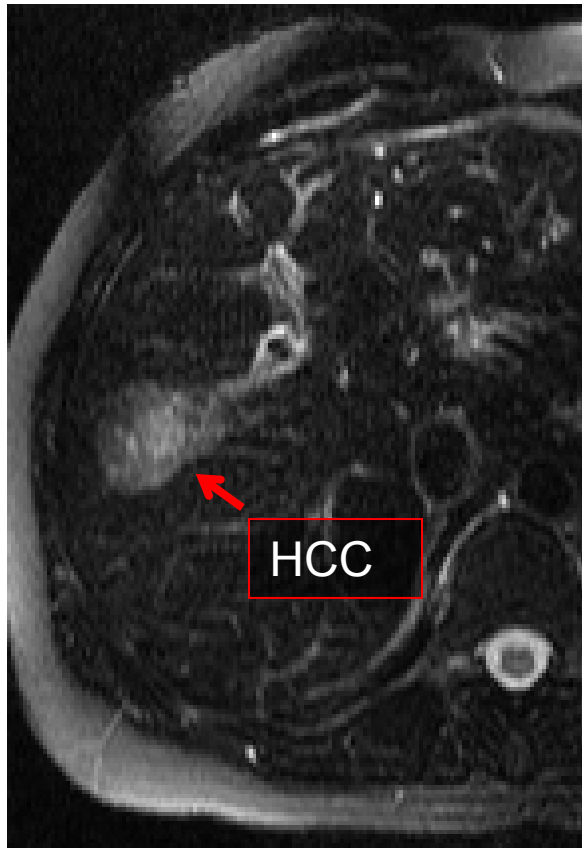
- Cholangitis/Cholezystitis:
 - **Biliodigestive Anastomose**, Papillotomie, externe biliäre Drainage, Aerobilie unklare Genese
 - **Nach Stent?** *Elias D, de Baere T, Gastroenterol Clin Biol*
- Immunkompromittierter Patient (e.g. OLT)
- Diabetes
- Z.n. TACE *Rhim et al, Radiographics 2004*



Komplikationsmanagement

Immunkompromitierte Patientin

CAVE: Patient after OLT





Komplikationsmanagement

Infekt/Intrahepatischer Abszess

1. Muß vom „postablation syndrom“ differenziert werden:
 - a. **Wenn Fieber > 1 Woche**
 - b. **Spezifische Gasverteilung**
 - Perkutane Drainage
 - Antibiotherapie in high-risk Patienten (Präventiv++):
tazobactam + piperacilline 2gr iv
levofloxacin 500mg + metronidazol 3x400mg p.o.
Bei Allergie: ciprofloxacin 3x500mg



Spektrum der Komplikationen

Abszess

Blutungen

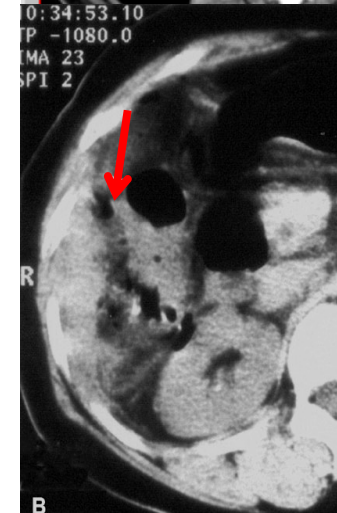
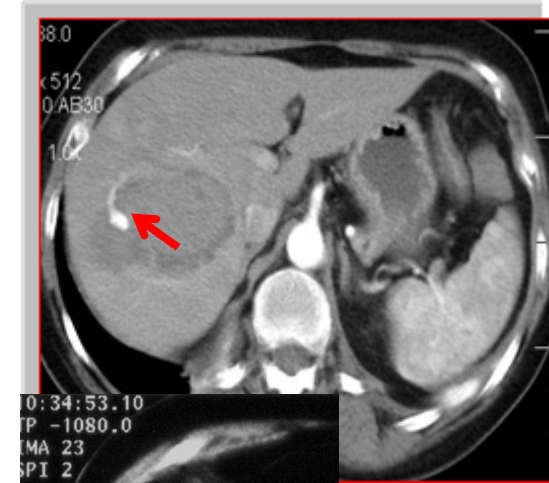
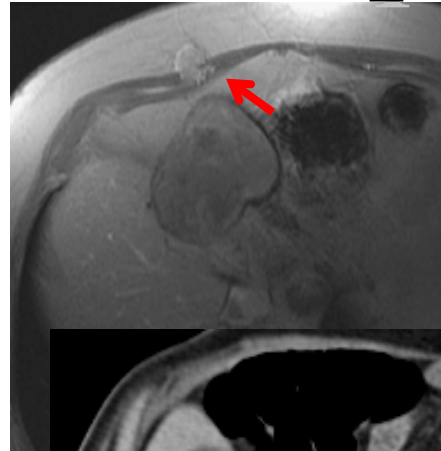
Tumorzell-Implantation

Gefährdete Strukturen

Verbrennungen

Thrombosen

Pneumothorax

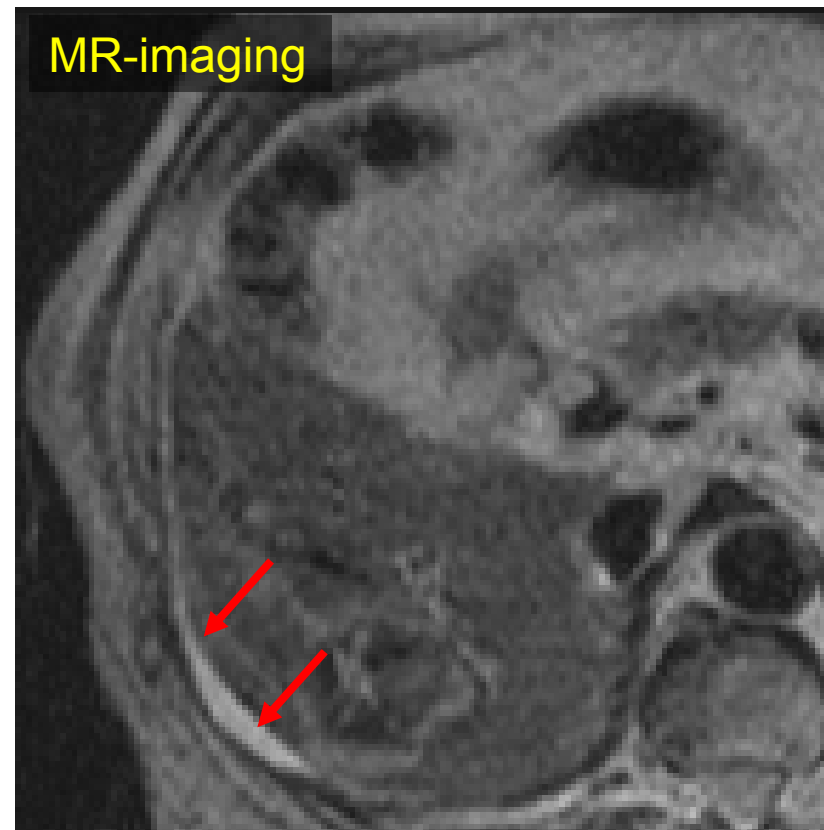


Mulier S, *J Surg Oncol* 2002; 89:1206-1222
Livraghi T, *Radiology* 2003;226:441-451
De Baere T, *AJR* 2003; 181 : 695-700
Rhim H, *Radiographics* 2003; 23 : 123-134
Curley S, *Ann. of surg* 2004; 239 : 450-458
Akahane M, *Radiographics* 2005 : 57-68



Courtesy of Dr. R. Hoffmann

2 Patienten mit Lebermetastasen nach einfacher Punktion: Kapselhämatom





Komplikationsmanagement Blutungen

- Die häufigste Komplikation nach perkutanem Eingriff
(2. häufigste nach Thermoablation; 1. Infekt/Abszess)
- CAVE /Leber! häufiger in Patienten mit HCC (Gerinnung)
- Meist durch direkte Punktion des Gefäßes

Komplikationsmanagement

Kapselblutung: Fragen....

1. Venöse oder arterielle Blutung?
2. Hb wirksam?
3. Intrahepatische oder extrahepatische Arterie (interkostale, epigastrica, Ligamentarterie etc..?)
4. Ablation unterbrechen?
5. Chirurgen rufen!

Komplikationsmanagement

Kapselblutung: Was tun??

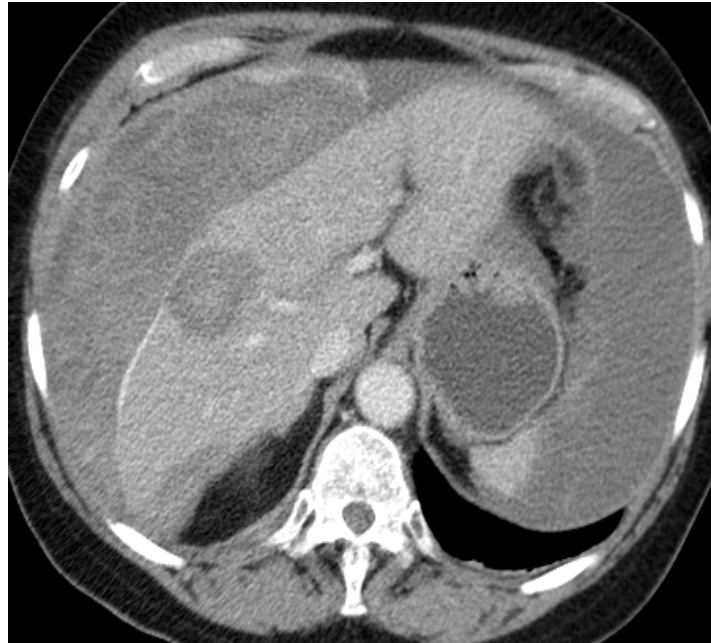
1. Venöse oder arterielle Blutung?
2. Hb wirksam?
3. Intrahepatische oder extrahepatische Arterie (interkostale, epigastrica, Ligamentarterie etc..?)
4. Ablation unterbrechen?
5. Chirurgen rufen!

a. CT/MRT: arterielle KM-Phase

b. besser sofort **Angio/ Dyna-CT**

Komplikationsmanagement

Kapselblutung: Was tun??



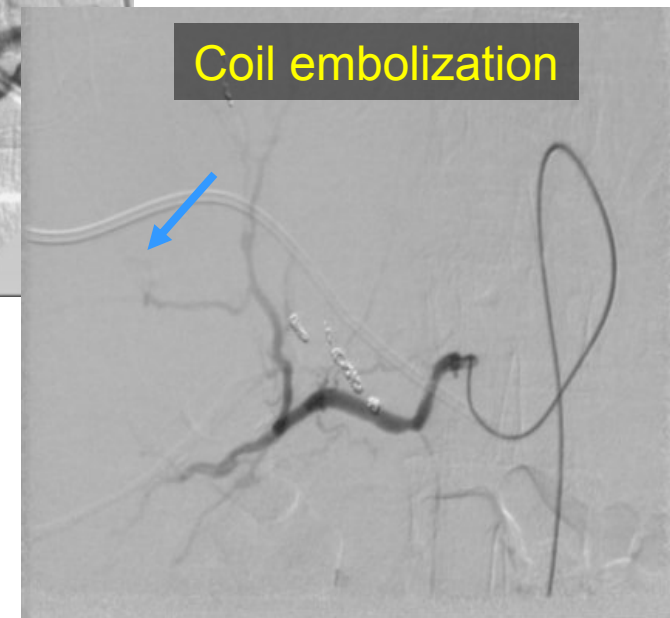
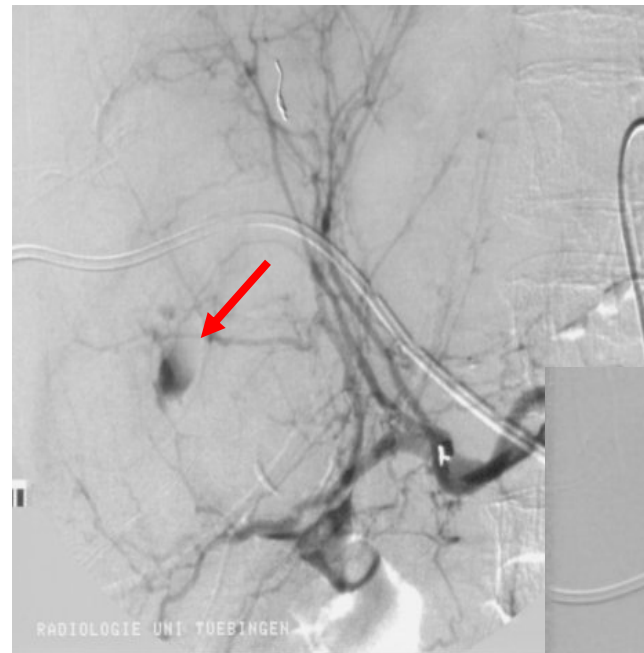
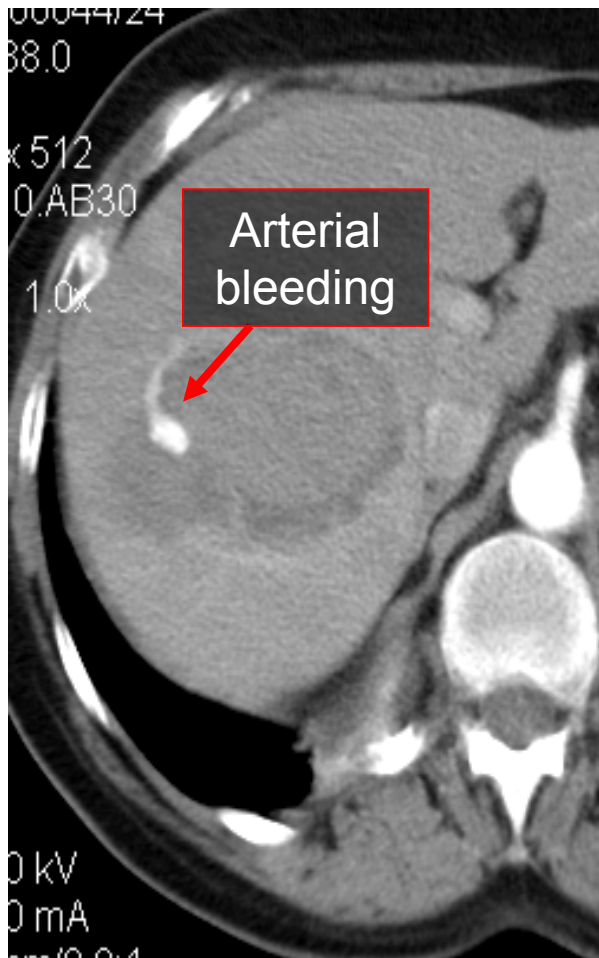
arterielle
KM-Phase

Komplikationsmanagement

Venöse Kapselblutung

1. Venöse blutung:
 - a. Koagulation des Punktionstraktes
 - b. Okklusion/Kompression
 - c. Naht mit 4/0 od. 3/0

Komplikationsmanagement arterielle blutung: Embolisation





Komplikationsmanagement: Prävention

1. Suffiziente Gerinnung:

- Quick > 50%
- Thrombozyten > 60000/mcl
- PTT < 50s
- INR < 2 (Normbereich 1-1.5)

2. Aktuelles Labor < 24-48 Stunden vor Intervention

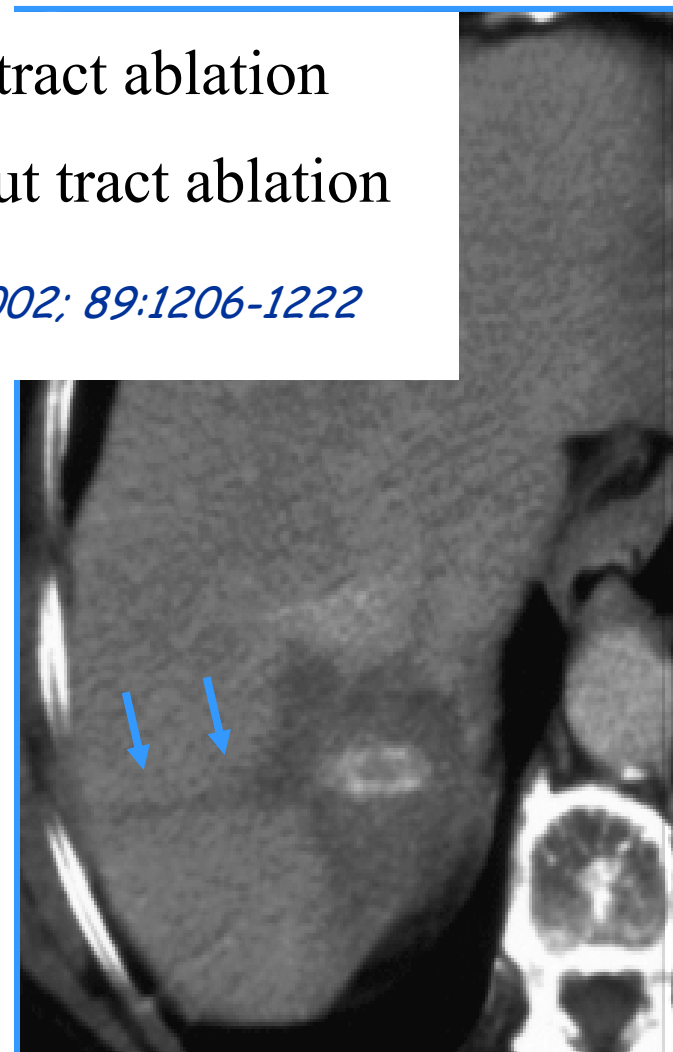
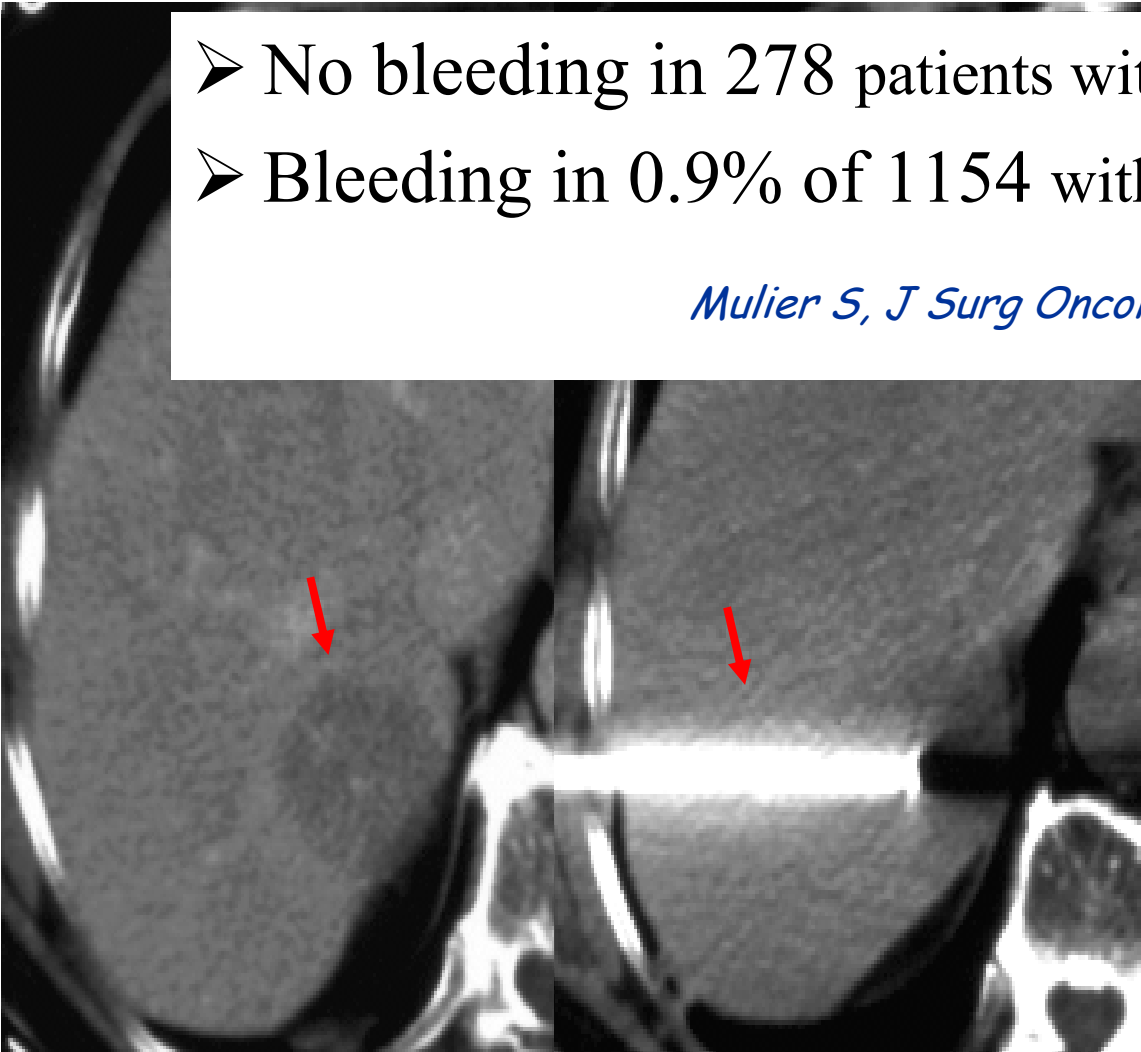
3. Nach Thermoablation: Koagulation des Punktionstraktes (?)

4. Planung ++ präinterventionelle Bildgebung mit KM wenn „Region at risk“, z.B. intrahepatische Arterie/Vene, A. epigastrica sup./A. mammaria int./A. gastrica dextra

Optimierung RFA: Prävention Koagulation des Punktionsstraktes

- No bleeding in 278 patients with tract ablation
- Bleeding in 0.9% of 1154 without tract ablation

Mulier S, J Surg Oncol 2002; 89:1206-1222





Komplikationsmanagement: Prävention & Blutungen

1. Suffiziente Gerinnung:
 - Quick > 50%
 - Thrombozyten > 60000/mcl
 - PTT < 50s
 - INR < 2 (Normbereich 1-1.5)
2. Labor < 24-48 Stunden vor Intervention
3. Nach Thermoablation: Koagulation ++
4. **Planung** ++ präinterventionelle Bildgebung mit KM wenn „Region at risk“, z.B. intrahepatische Arterie/Vene, A. epigastrica sup./A. mammaria int./A. gastrica dextra



Spektrum der Komplikationen

Abszess

Blutungen

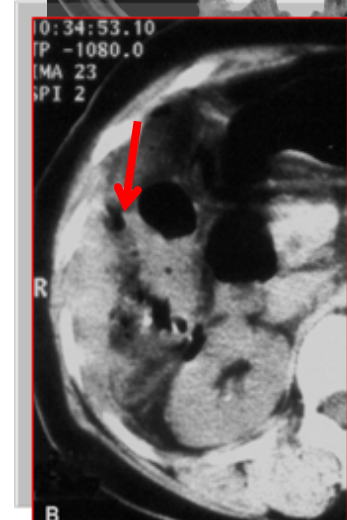
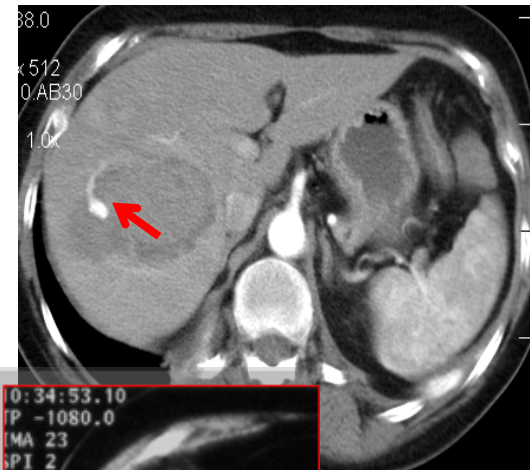
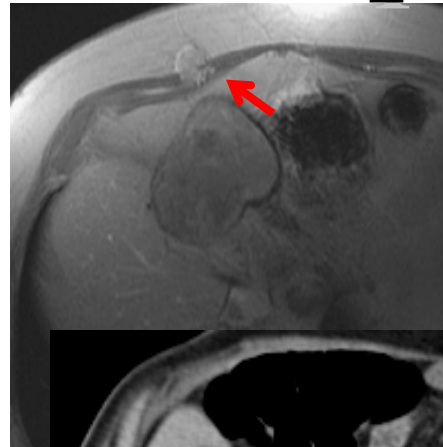
Tumorzell-Implantation

Gefährdete Strukturen

Verbrennungen

Thrombosen

Pneumothorax

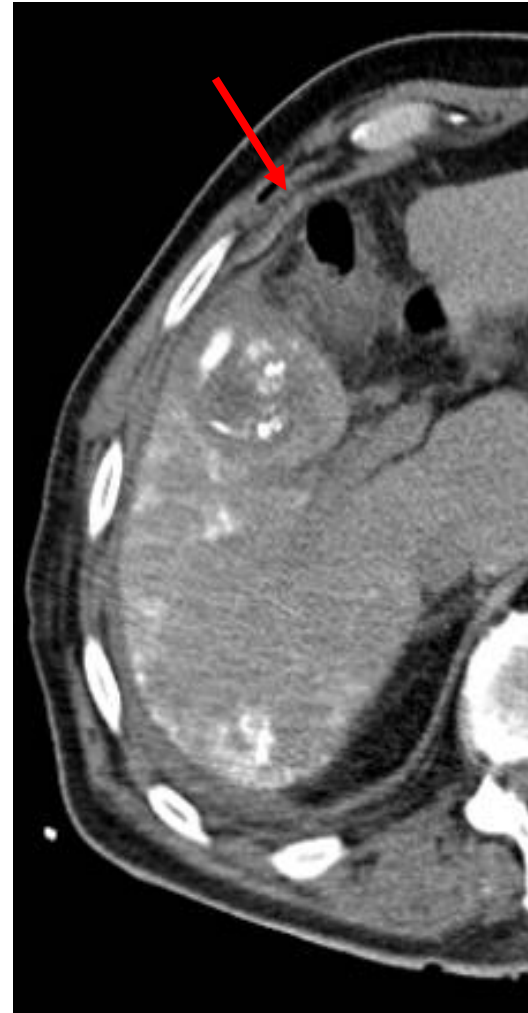
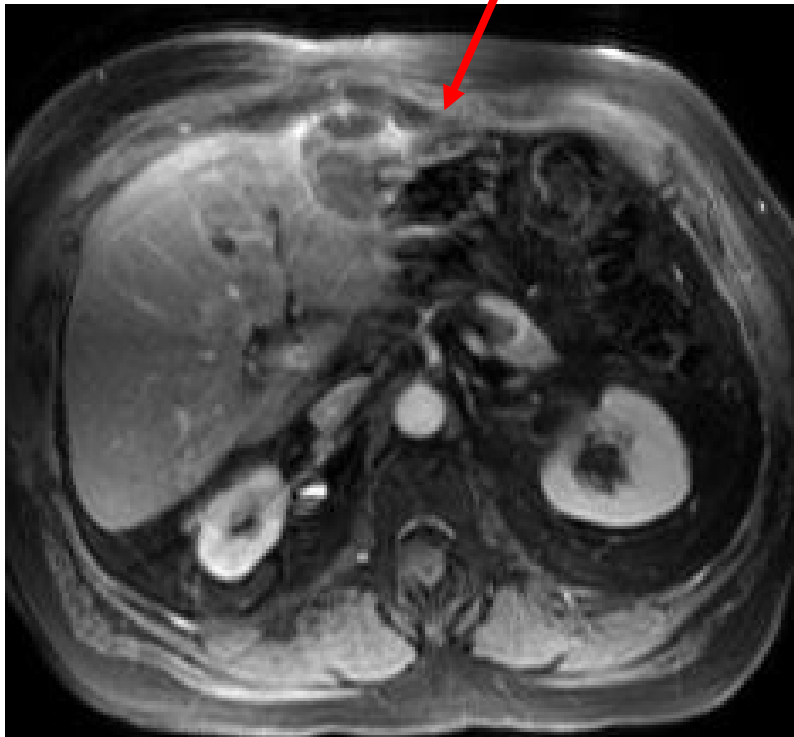


Mulier S, *J Surg Oncol* 2002; 89:1206-1222
Livraghi T, *Radiology* 2003;226:441-451
De Baere T, *AJR* 2003; 181 : 695-700
Rhim H, *Radiographics* 2003; 23 : 123-134
Curley S, *Ann. of surg* 2004; 239 : 450-458
Akahane M, *Radiographics* 2005 : 57-68



Patient #4 mit HCC

Z.n. Mesohepatektomie, jetzt RFA





Patient #5 mit CRM RFA ?



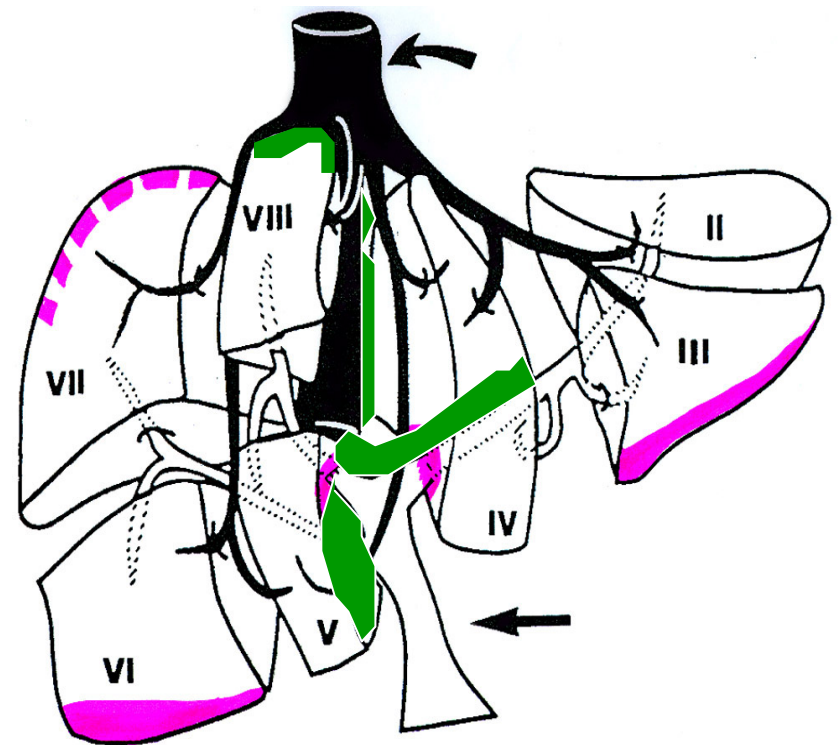
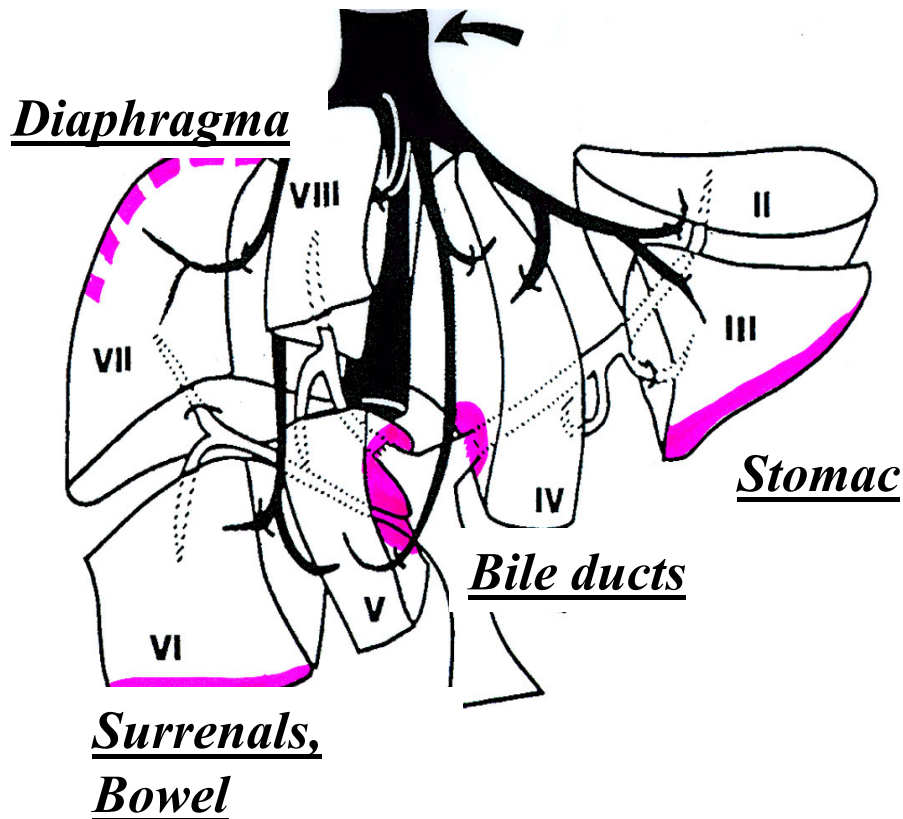
Komplikationen:

Thermische Läsionen...lessons

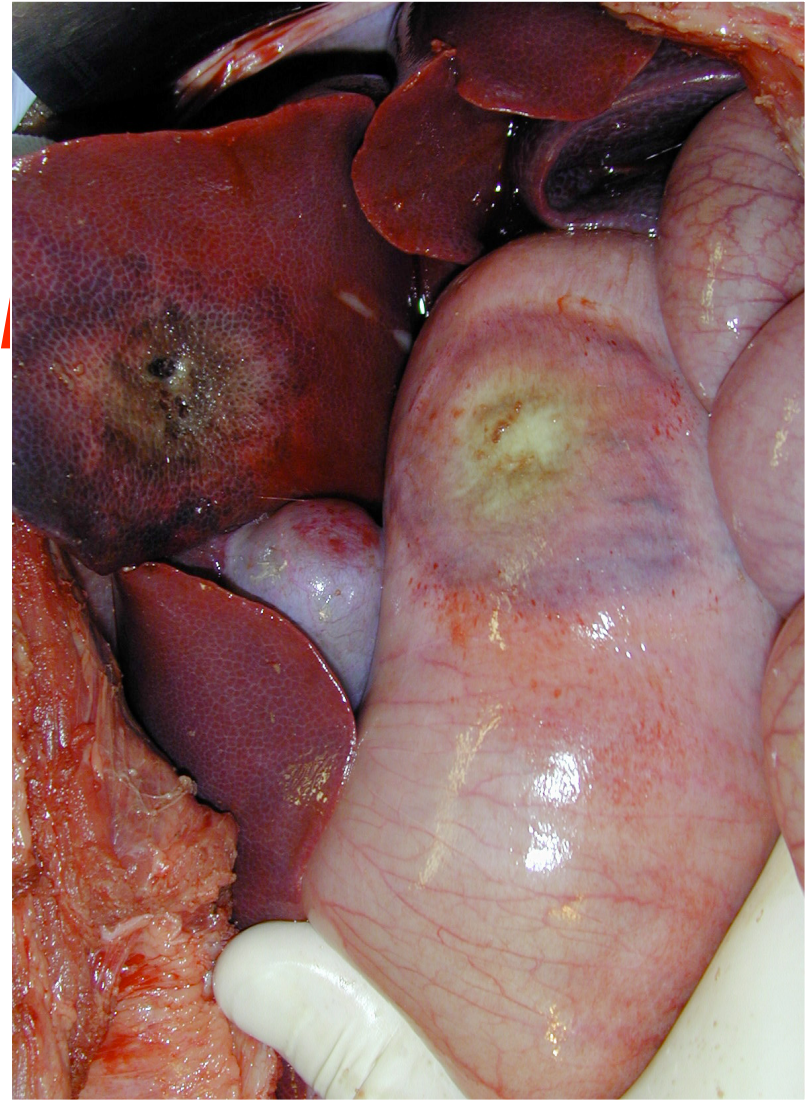
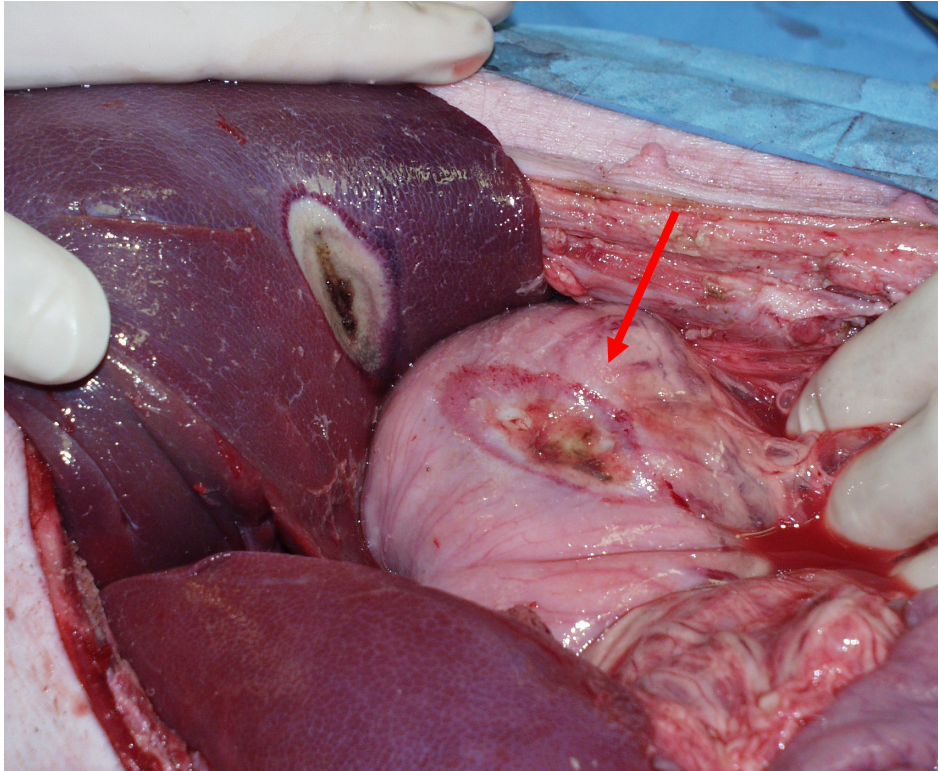
learned

dangerous
locations

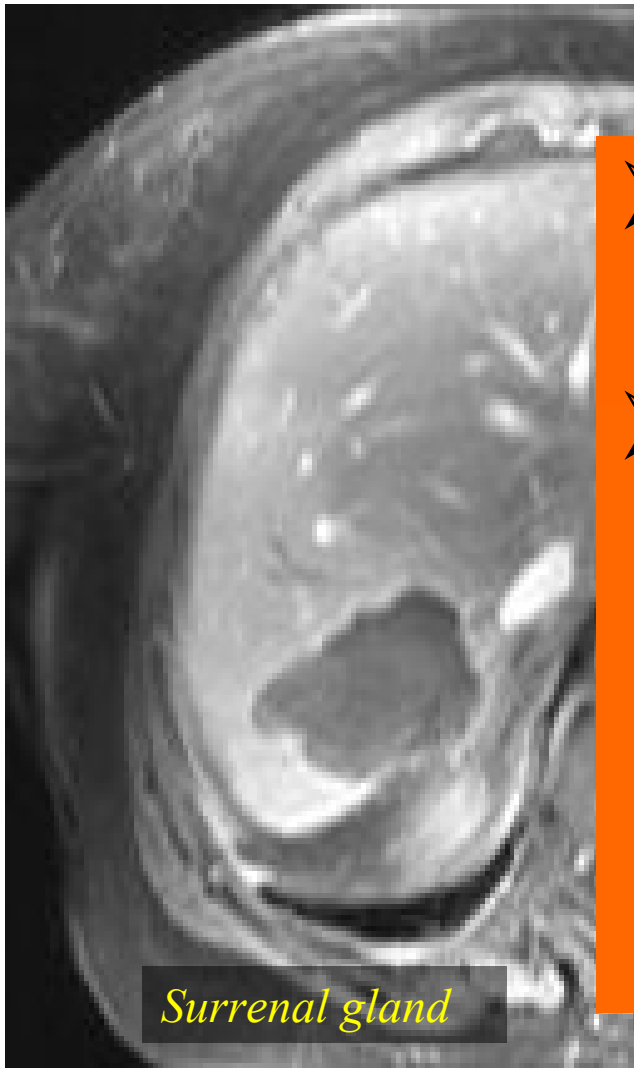
unfavorable
locations



Komplikationen: Thermische Läsionen



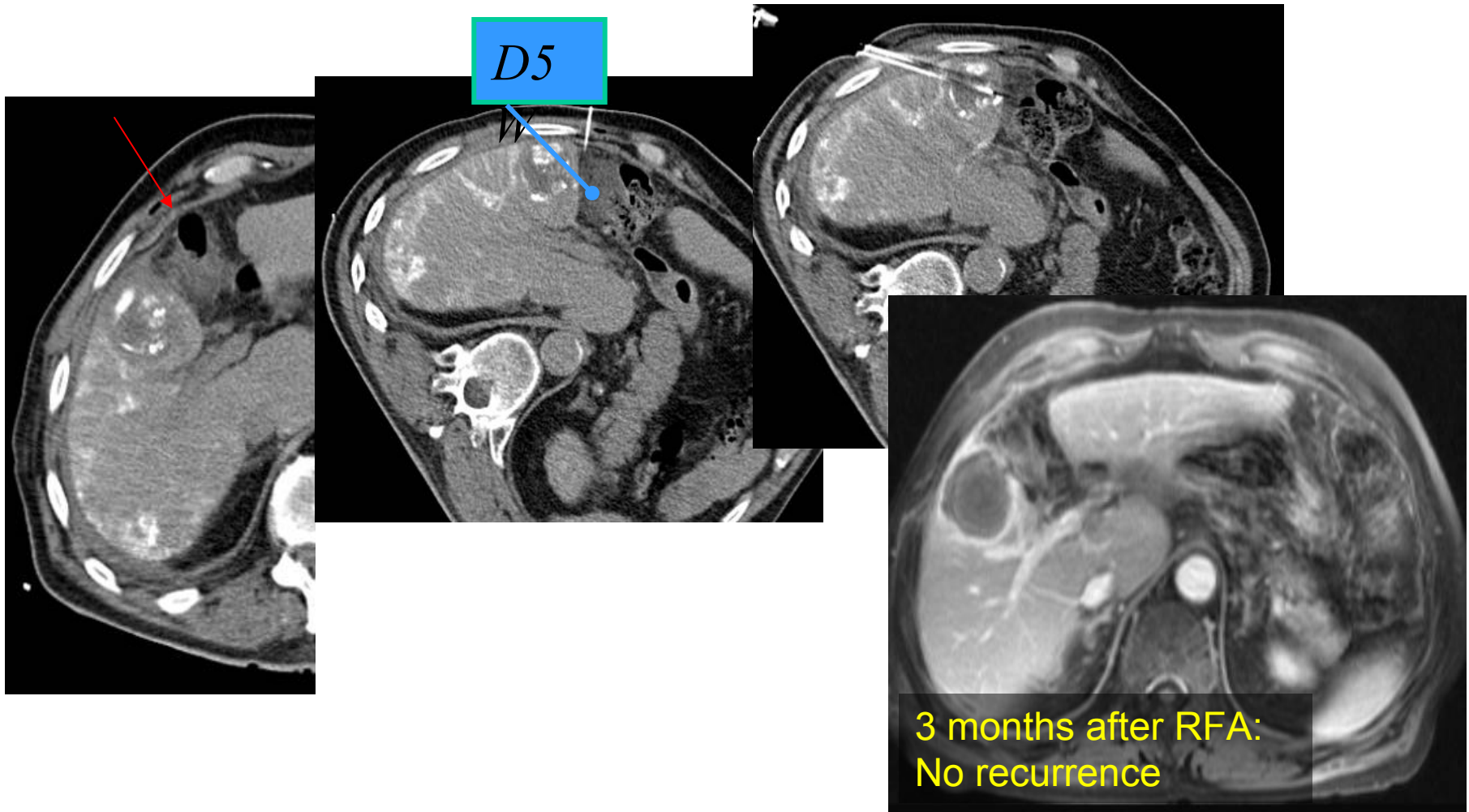
Komplikationen: Thermische Läsionen



Surrenal gland

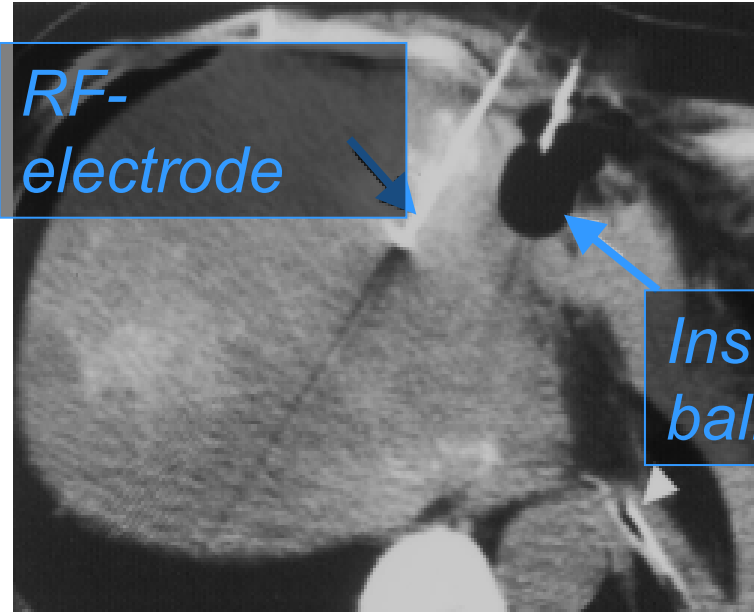
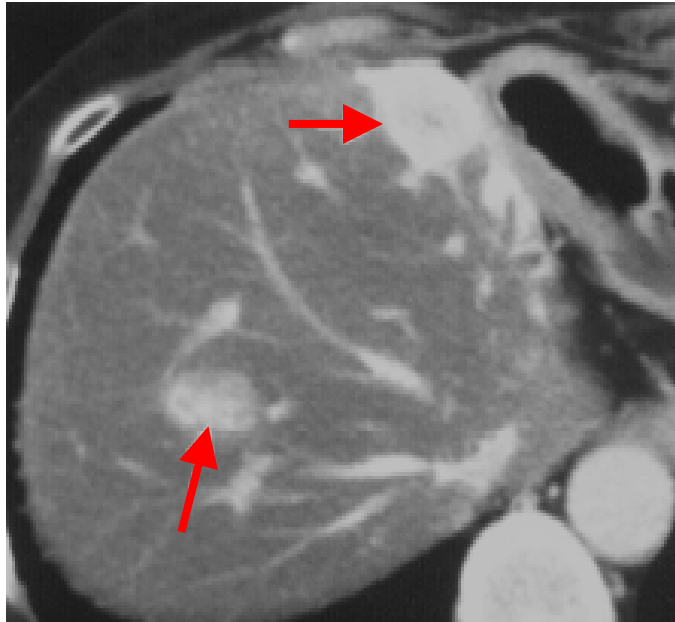
- Vulnerabilität:
Kolon > Magen
- CAVE !
 1. Nach Chirurgie (Kolon Resektion) weil **Adhäsionen**
 2. Kontakt oder Nähe <1cm (GB)
 3. **Nebenniere.....hypertensive Krise**

Komplikationsmanagement: Hydrodissektion oder Luft oder Umlagerung





Komplikationsmanagement: Hydrodissektion oder Balloon-Interposition



+ Acid blockade with
Esomeprazol mups 2x20mg



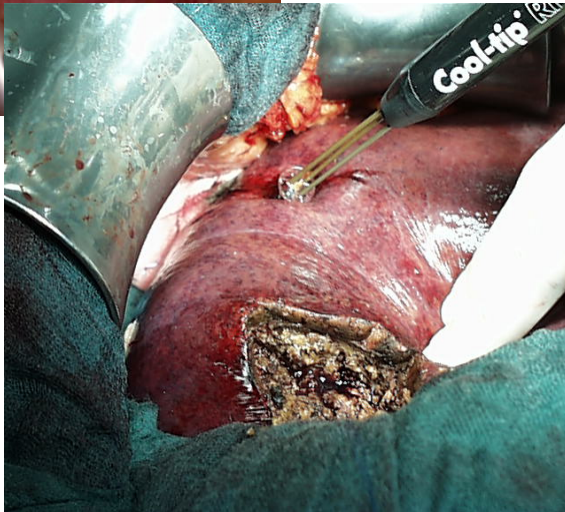
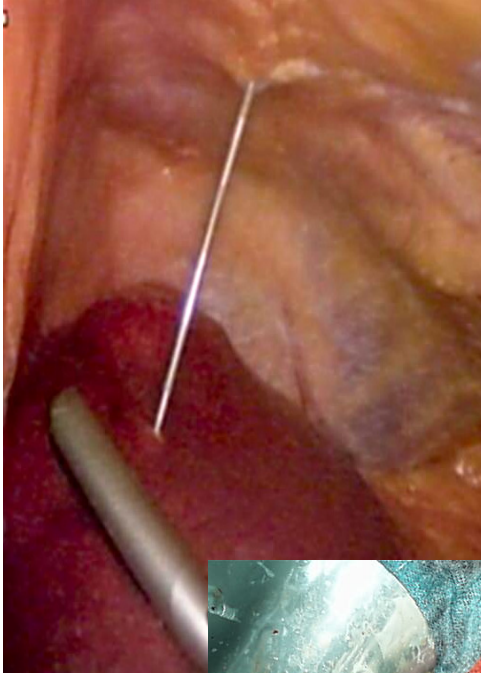
3 months after RFA: no recurrence



Komplikationsmanagement:

.....oder chirurgisch

- Laparoskopisch oder offen oder TACE/PEI
- Near real-time **MR-Bildgebung mit Thermo-Monitoring+++**
- Needle-like Applikatoren sind > Schirmelektrode





Spektrum der Komplikationen

Abszess

Blutungen

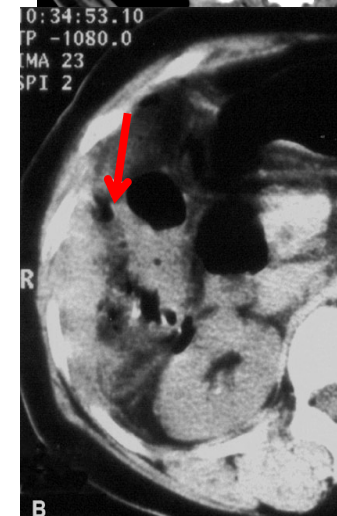
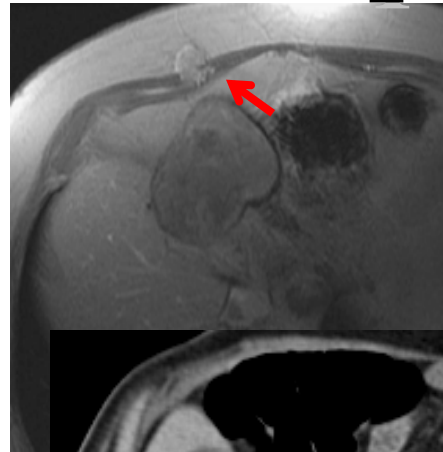
Tumorzell-Implantation

Gefährdete Strukturen

Verbrennungen

Thrombosen

Pneumothorax



Mulier S, J Surg Oncol 2002; 89:1206-1222
Livraghi T, Radiology 2003;226:441-451
De Baere T, AJR 2003; 181 : 695-700
Rhim H, Radiographics 2003; 23 : 123-134
Curley S, Ann. of surg 2004; 239 : 450-458
Akahane M, Radiographics 2005 : 57-68

Komplikationen

Verbrennungen: Grounding pads

- Häufiger mit neuen Power-Generatoren
- > 1 Ableitungselektrode werden notwendig sein (Stromdichte ++)



Komplikationsmanagement

Verbrennungen: „Grounding pads“

1. Breitere Seite des Pads in Richtung aktiver Elektrode
2. Trockene Oberfläche
3. Pad-Check insbesondere wenn hohe Energie-Applikation
4. Distanz zwischen Applikatoren und Pads erhöhen
5. Symmetrische Platzierung der Pads



Leber Thermoablation & Komplikationsmanagement & Risikofaktoren

Livraghi et al in Radiology, 2003. A multicenter italian study.

- 2,320 patients with 3,554 tumors (1,610/693/17)
 - 0.3% deaths (MOF following perforations, liver failure)
 - Peritoneal hemorrhage, seeding, abscess, perforation
- **Increased number of RFA sessions: 2.2 sessions** (p<.01)

Leber Thermoablation & Komplikationsmanagement & Risikofaktoren

Curley et al, 2004 A multicenter american study

- 608 patients with 1,225 tumors (op. 382/perc. 226)
 - 3 deaths (MOF and liver failure)
- **Early complications in patients with open RFA** (p<.01)
- **More complications in patients with cirrhosis** (p<.05)

Leber Thermoablation & Komplikationsmanagement & Risikofaktoren

De baere et al, AJR 2003

- 312 patients with 350 RFAs
 - 124 intraoperative vs 226 percutaneous RFA
- **Portal vein thrombosis in cirrhotic liver** (p<.00001)
- **Abscess in patient with bilioenteric anastomosis** (p<.00001)



Komplikationsmanagement

Mortalität: Ursache

- Sepsis ++++
- Leberdekompensation ++
 - Peritonitis
 - Abszess
 - PVT
 - Verletzung der Gallenwege

➤häufiger nach aggressiver RFA

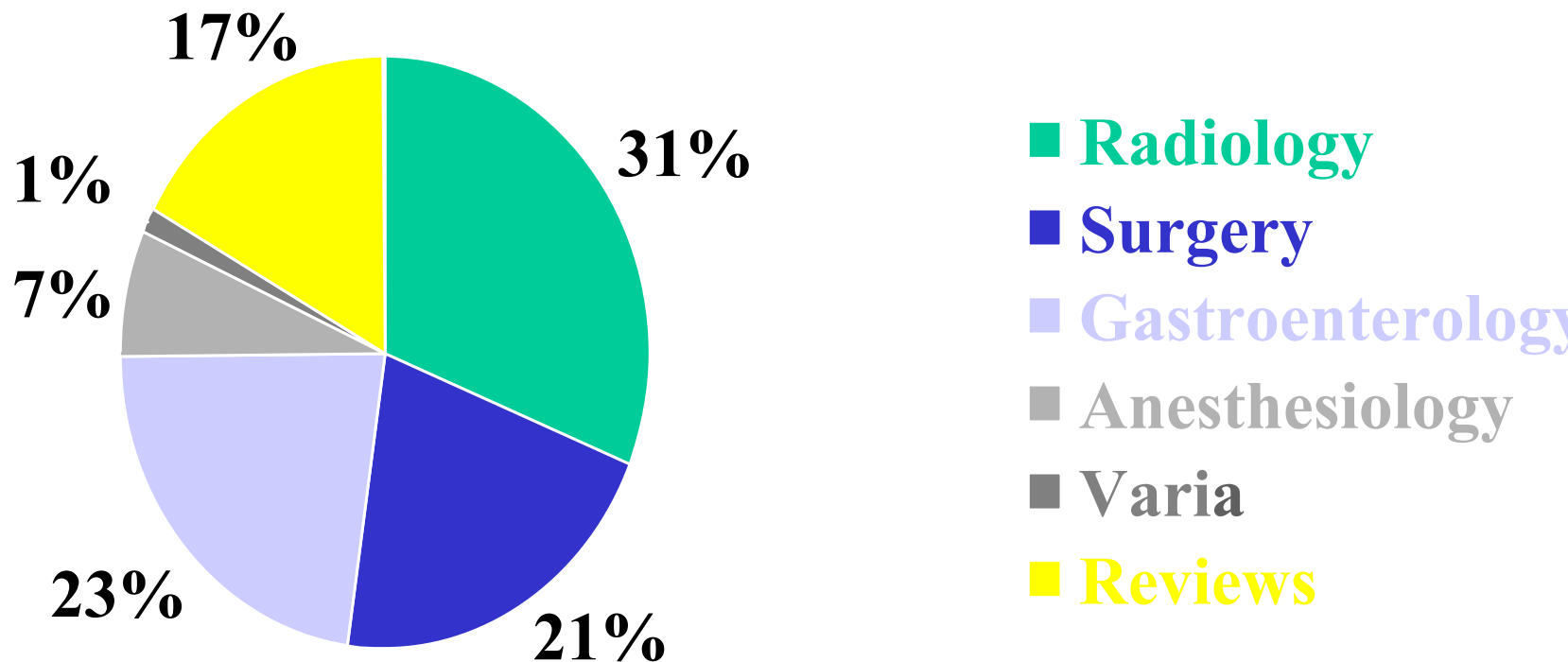


Thank you for
driving carefully
through the
village

CINQUE PORTS
CINQUE PORTS

Danke

Medline research 2010



91 publications & complications related to liver RFA

Medline research 2010

Radiology

*55% = Reports
of complications*

Peritoneal hemorrhage

Neoplastic seedings

Intrahepatic Abscess

Intestinal perforations (US)

*45%: How to avoid, to
minimize or to treat
complications ?*

Organ
displacement

Tract coagulation

Drug therapies

Better imaging

Medline research 2010

Surgery

Portal vein
thrombosis

Hyperkalemia

Intrahepatic Abscess

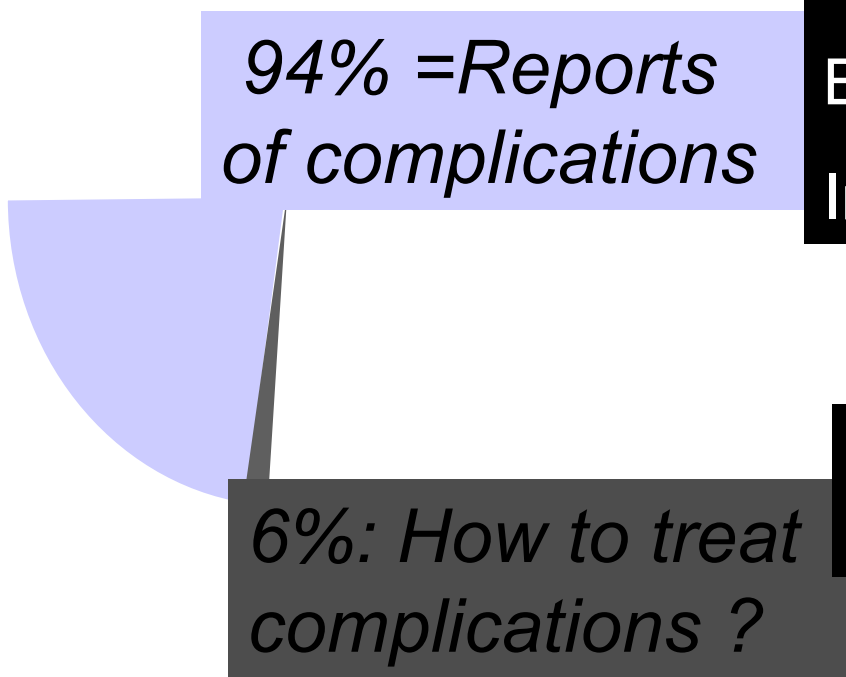
*13%: How to avoid or to
minimize complications ?*

*87% = Reports of
complications*

Cooling of the
bile ducts

Medline research 2010

Gastroenterology



*94% = Reports
of complications*

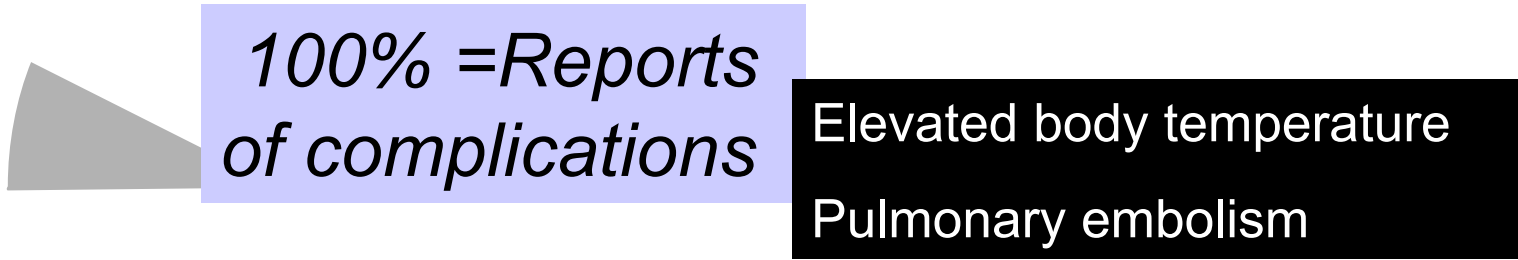
*6%: How to treat
complications ?*

Peritoneal hemorrhage
Neoplastic seedings
Intestinal perforations
Bile duct injuries
Intrahepatic Abscess

Bile duct injury
treated by ERC

Medline research 2010

Anesthesiology



*100% = Reports
of complications*

Elevated body temperature
Pulmonary embolism