

Röntgenweichstrahltherapie : verantwortungsvoller Einsatz in der Dermatologie

**M. Notter
Radio-Onkologie
Lindenhofspital
3001 Bern**

markus.notter@lindenhofgruppe.ch



DGO Jahresversammlung 16.3.2017 St.Gallen

Strahlenanwendung in der Dermatologie

Indikationen – Wirkungen

- **bösartige Hauttumoren / Präkanzerosen**
 - antiproliferativ
- **gutartige Hauterkrankungen / -veränderungen**
 - grundverschiedene Therapiekonzepte / -wirkungen



maligne Hauttumoren

Strahlentherapie – Techniken, Strahlenarten

- Kilovolt (Grenzstrahlen):
 - 10 – 20 KV
- Orthovolt :
 - 30 – 50 KV (– 200 KV)
- Elektronen :
 - 4 – 18 MeV
- Kontakttherapie (Plesiotherapie)
 - z.B. γ - oder β -Strahler
- Bachytherapie (interstitielle Strahlentherapie):
 - z.B. Lippencarcinome
- Megavolt :
 - z.B. tangentielle Bestrahlungsfelder
 - postoperative RT (z.B. Lymphabfluss)



maligne Hauttumoren

intradermale – dermale Ausbreitung

- oberste Hautschicht (Dermis) : schwächste Resistenz, deshalb in einer ersten Phase zuerst seitliche Infiltration, dann Tiefeninfiltration
- Basaliome : selten Tiefeninvasion (nodulär sklerosierend)
- Plattenepithelcarcinome und noduläre Melanome: frühzeitige Tiefeninfiltration !
- entlang den Haarfollikeln

sichtbare Tumorgrenze

(cave Grenzstrahlen !)



Basaliome

intradermale – dermale Ausbreitung

Tumorcharakteristika		intradermale Infiltration
Tumorstatus :	Ø Therapie :	5,5 ± 3,0 mm
	Rezidiv :	8,9 ± 4,8 mm
Lokalisation :	Lippen :	4,8 ± 3,0 mm
	Nase :	5,4 ± 2,5 mm
	Kiefer :	8,1 ± 5,6 mm
	Augenwinkel :	8,2 ± 2,2 mm
	Schläfe :	9,5 ± 5,0 mm
	Hand :	9,7 ± 5,0 mm
Durchmesser :	< 20 mm :	6,2 ± 3,9 mm
	> 20 mm :	10,2 ± 4,2 mm
Histologie :	B. solidum :	6,5 ± 3,8 mm
	B. sklerosierend :	9,3 ± 5,5 mm

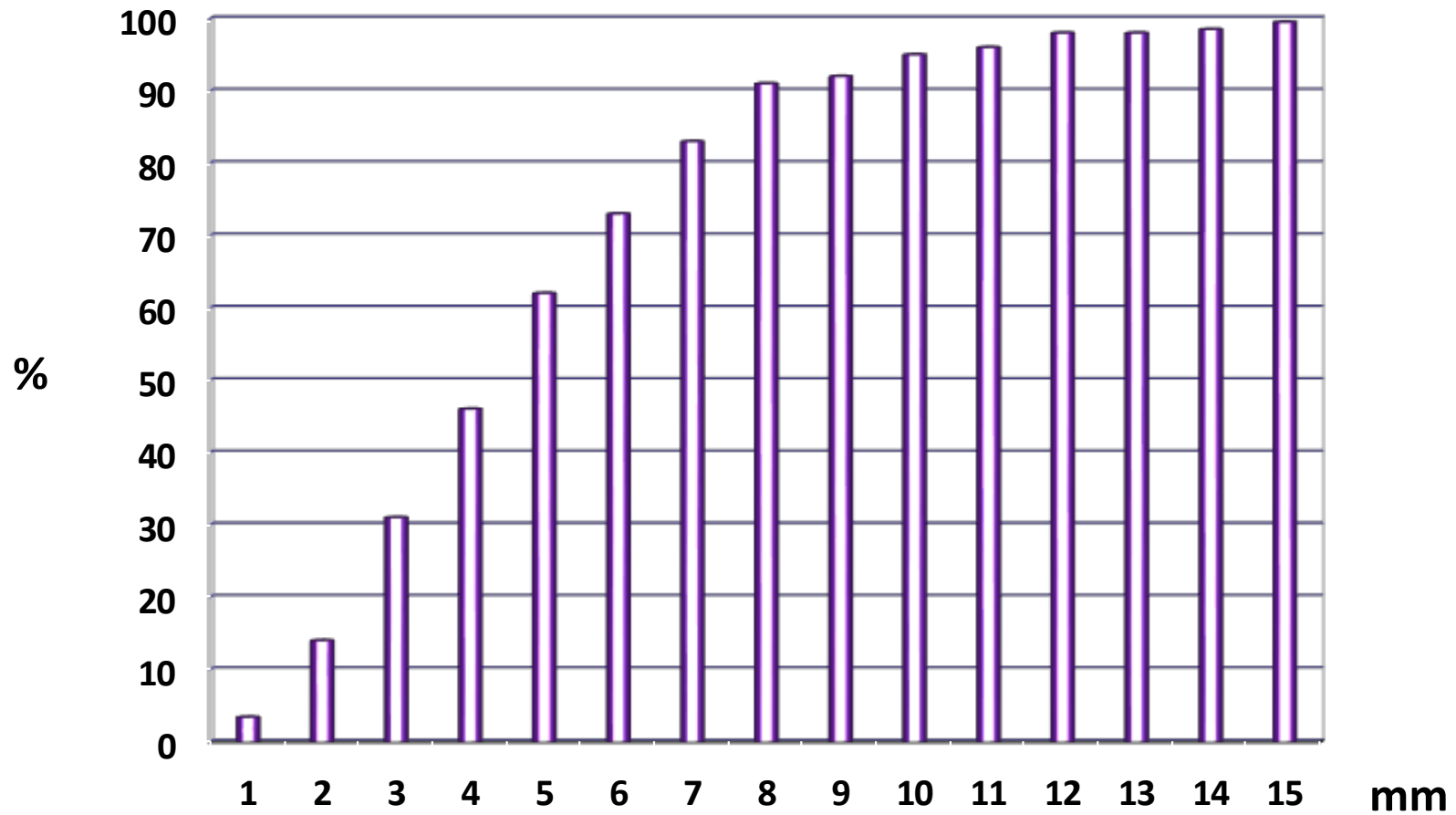


nach Breuninger und Dietz 1991

Basaliome

intradernale – dermale Ausbreitung

Wahrscheinlichkeit von negativen Resektionsrändern (%)
versus
Distanz zum sichtbaren Tumor (mm)



Choo et al; IJROBP 62, 1096-1099, 2005



Basaliome

empfohlene Sicherheitsabstände / Feldgrößen

Tumorcharakteristika		Sicherheitsabstand (95% Kontrollchance)
Tumorstatus :	Ø Therapie : Rezidiv :	7 mm 15 mm
Durchmesser :	< 10 mm : > 10 mm :	5 mm 10 mm
Histologie :	B. solidum B. sklerosierend :	5 mm 10 mm
B. sklerosierend & Durchmesser :	< 10 mm : > 10 mm :	7 mm 15 mm

**Mindestdurchmesser Applikator / Tubus :
≥ Ø 3cm für Tumoren Ø ~1 cm max !!**

nach Breuninger & Dietz 1991



maligne Hauttumoren

Therapieentscheidung / -selektion

Cure

Cosmesis

Costs

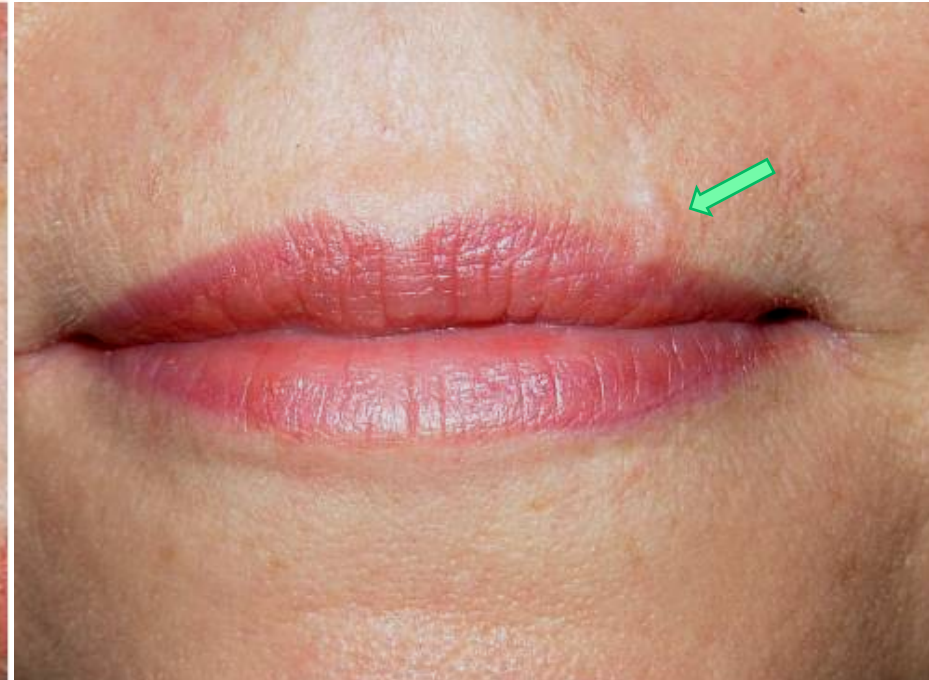
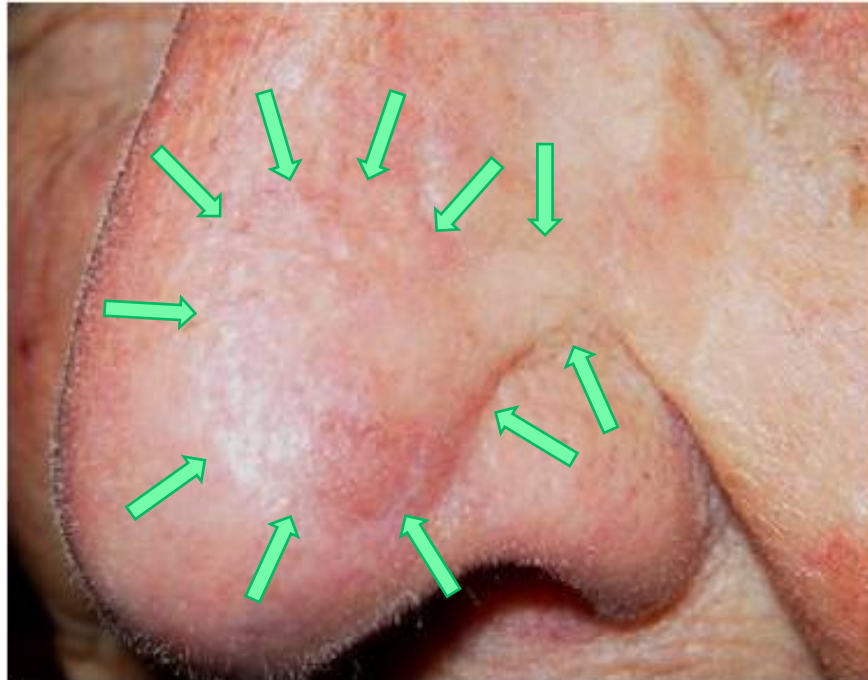
Convenience



nach C.C. Wang 1996

Basaliome

chirurgische Ergebnisse



M. 1917: nach Resektion mit Mini-Transplant

R.M., 1956: 16.1.06 nach Resektion

Basaliome

chirurgische Ergebnisse



Ch.N.,1965: 26.11.2007

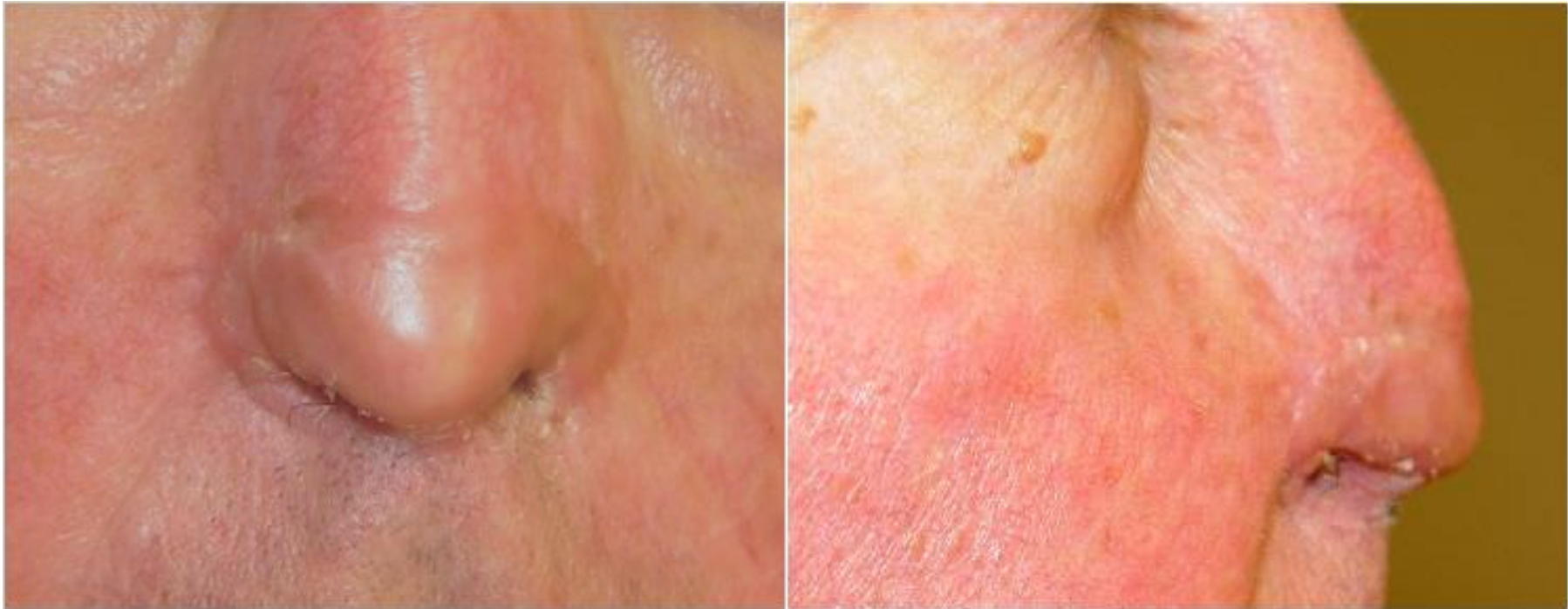
2. Rezidiv, nach Moh's Chiurgie (R1!)

B.J., 1920: 14.3.2008



Basaliome

chirurgische Ergebnisse

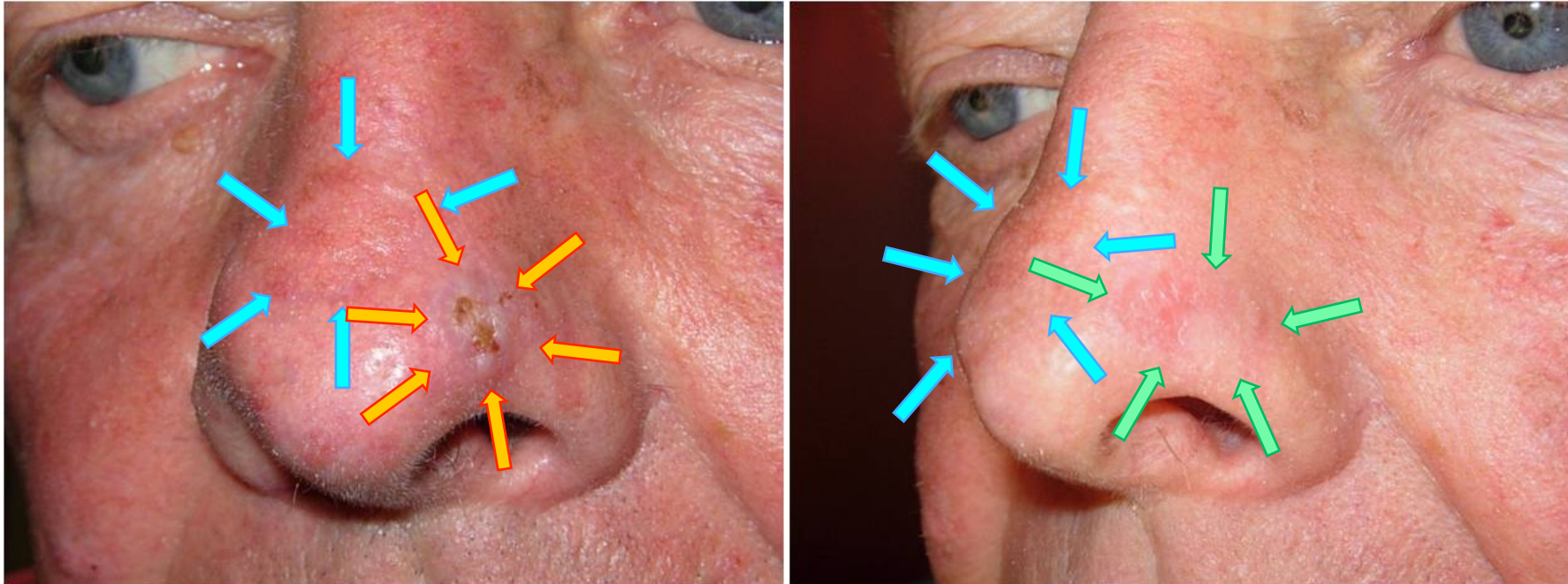


T.M., 1934: 12.9.07 nach **7. Resektion !!!**
Nasenrekonstruktion, zur postoperativen Nachbestrahlung
bei R₁-Resektion zugewiesen

Basaliome

Vergleich Chirurgie – Radiotherapie

vorherige Chirurgie



aktinische Keratose /
Plattenepithelcarcinom



G. Y., 21.6.2010: vor RT

21.9.2010: nach 60 Gy

maligne Hauttumoren

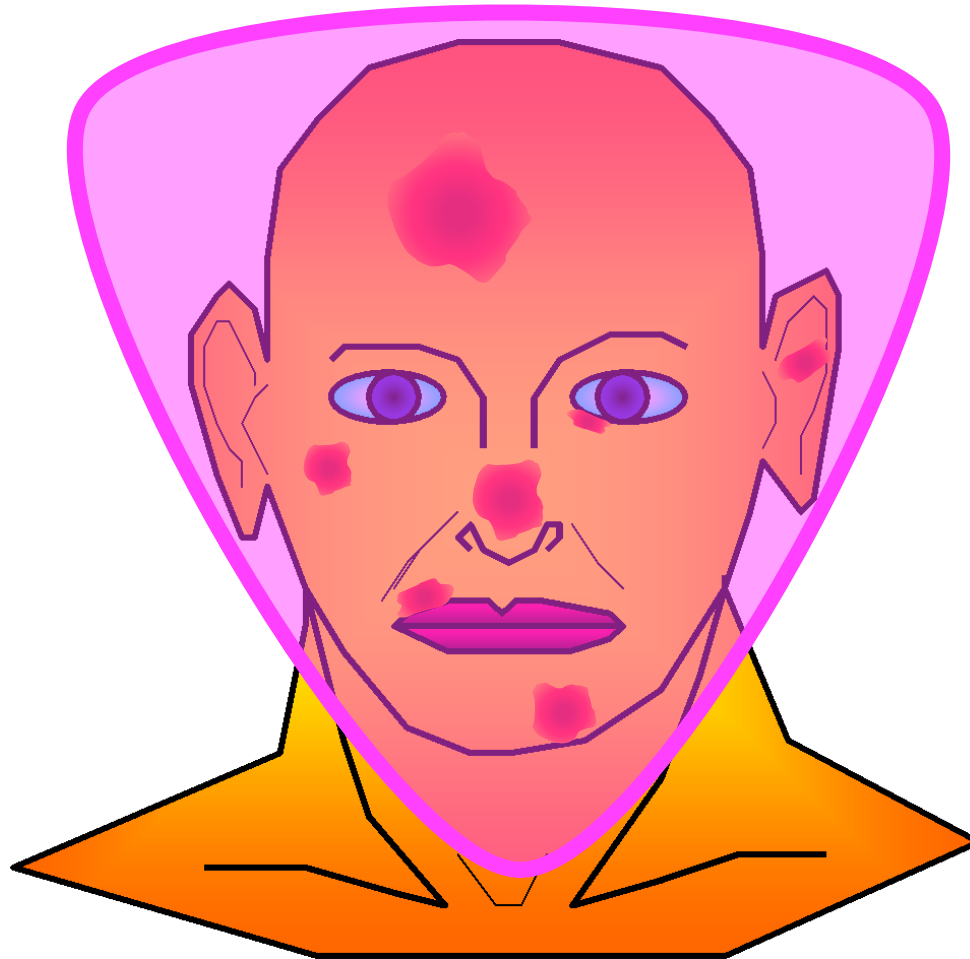
Bestrahlungsindikationen ?

zu lange gewartet !



maligne Hauttumoren

Bestrahlungsindikationen



„facial triangle“ nach C.C.Wang, 1996



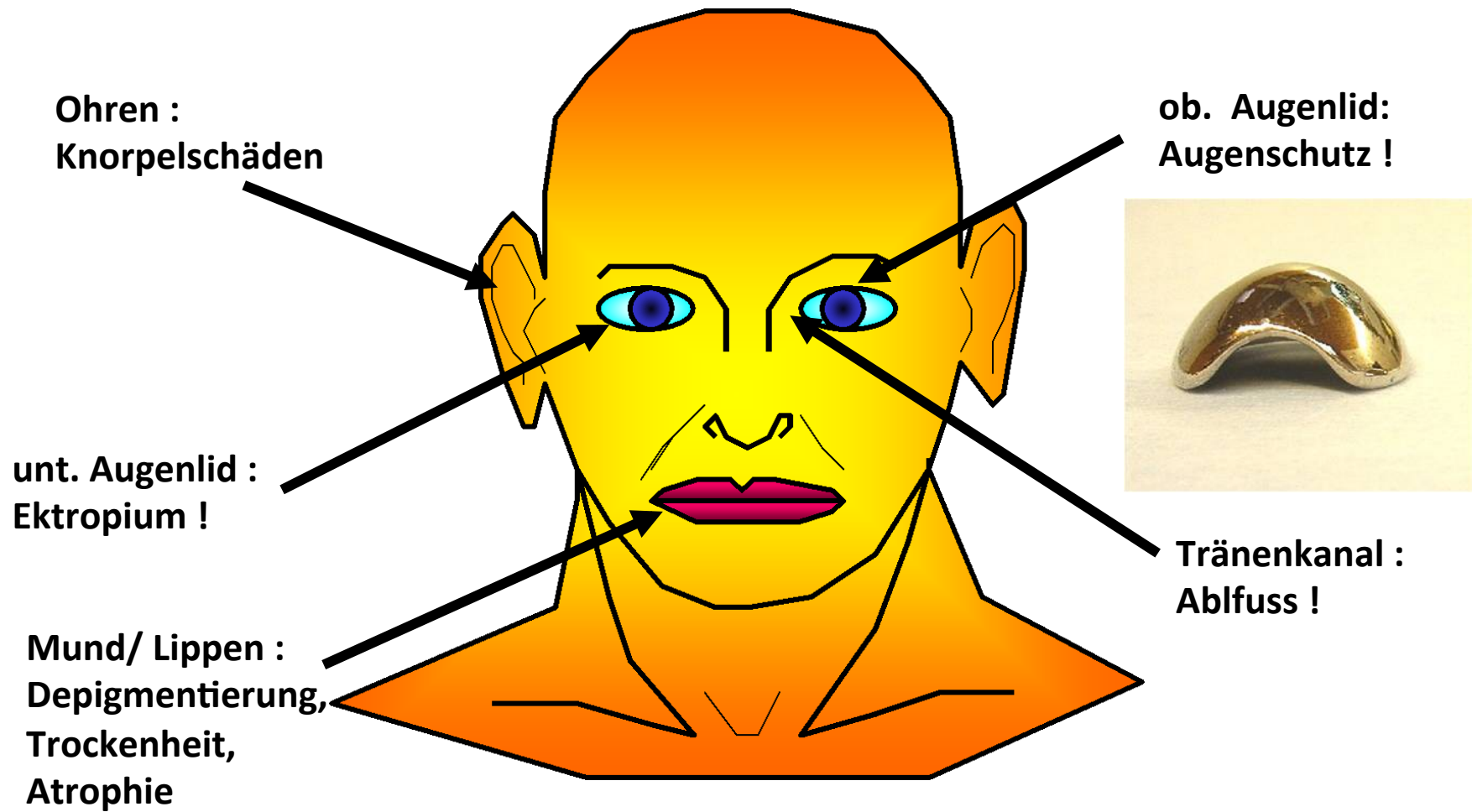
maligne Hauttumoren

Kontraindikationen

- **Kontraindikationen :**
 - **Verbrennungsnarben (Ausnahmen?)**
 - **chronische Radiodermatitis**
 - **genetische Defekte mit verzögerter Wundheilungstendenz**
 - **Gorlin-Goltz Syndrom: nävoide Basaliome**
 - **Rezidive in bereits bestrahlten Zonen (Ausnahmen !)**
- **relative Kontraindikationen :**
 - **(Alter : < 50)**
 - **valable therapeutische Alternativen (vor allem Rumpf und Extremitäten)**
 - **Unterschenkel / Schienbein / Malleolarregion**
 - **kritische Lokalisationen (z.B. Ohren, Tränenkanal, unteres Augenlid, Lippen)**
 - **ausgedehnte Tumormanifestation → Kombination OP - RT ?**



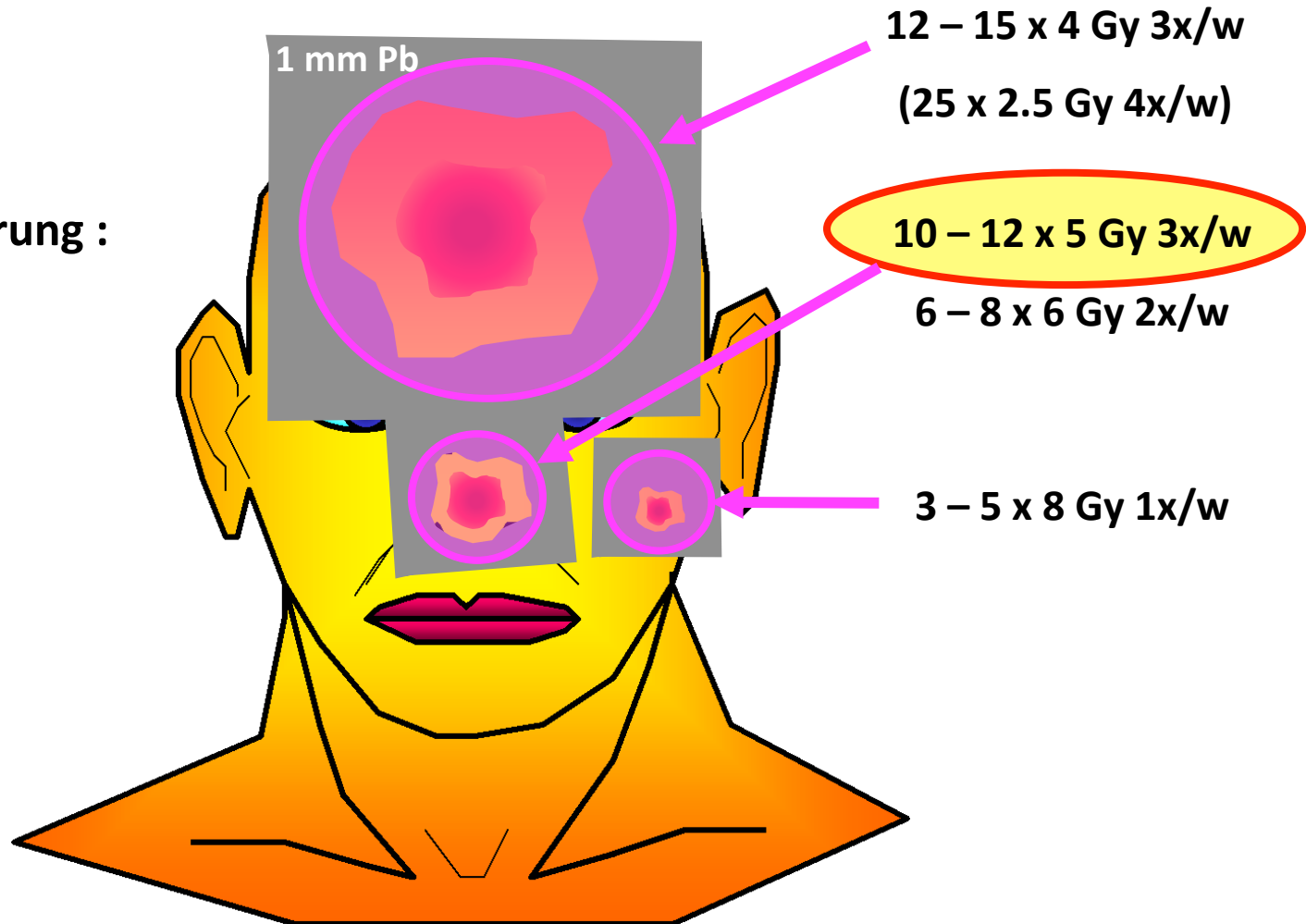
maligne Hauttumoren kritische Lokalisationen



maligne Hauttumoren empfohlene Fraktionierung

Fraktionierung :

- Durchmesser
- Histologie
- Lokalisation
- Umstände
- Alter



maligne Hauttumoren
empfohlene Fraktionierung

- **alte, senile Patienten :**
- **Transportschwierigkeiten :**

➔ Individuelle Behandlung !



maligne Hauttumoren

Resultate RT : aktinische Keratose



28.1.2010

27.4.2010 nach 10 x 3 Gy

maligne Hauttumoren

Resultate RT : Cheilitis actinica



15.2010: aktinische Keratose (cheilitis actinica)

30.6.2010: 4 Wochen nach 5 x 3 Gy

maligne Hauttumoren

Resultate RT : Basaliome



5/08

10/08: nach RT mit 12 x 5 Gy

maligne Hauttumoren

Resultate RT : M. Bowen



8.2.08

28.5.08 (nach 2 x 8 Gy 1x/w)

maligne Hauttumoren

Resultate RT : disseminierte Porokeratose / Plattenepithelcarcinome

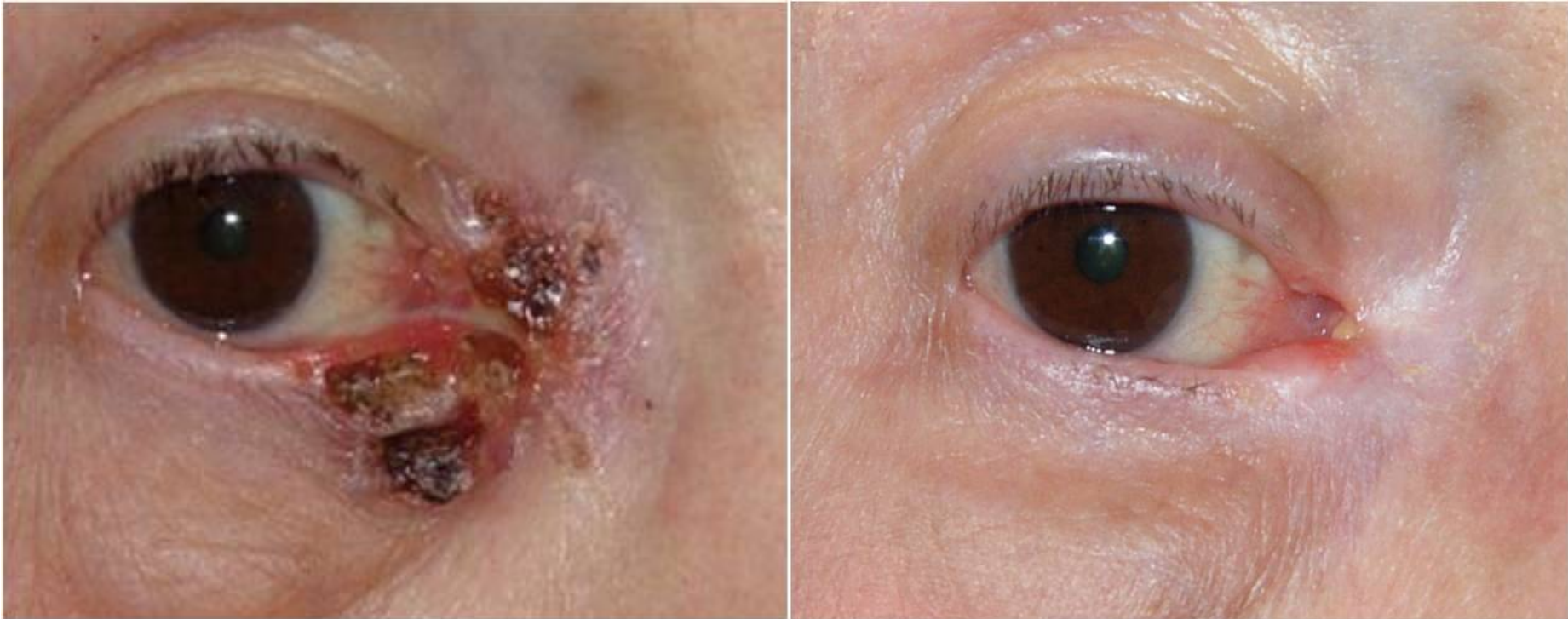


P.Y., 1921: vor RT 5.8.2010

22.2.2011

maligne Hauttumoren

Resultate RT : Plattenepithelcarcinom



B.G., 1914: 23.2.2010

21.9.2010: 6 Monate nach 5 x 8 Gy 1x/w

maligne Hauttumoren

Resultate RT : rezidivierende Lentigo maligna



3.7.08 :ausgedehnte Lentigo maligna
(Rezidiv)

11.3.10: 21 Monate nach 14 x 5 Gy

maligne Hauttumoren

Resultate RT : Plattenepithelcarcinom



Spinaliom – Cornu cutaneum



18.2.2014

2.5.2014: nach 12 x 5 Gy 3x/w

maligne Hauttumoren Resultate RT : Plattenepithelcarcinom

Elektronen



Spinaliom – Cornu cutaneum



20.10.2011

3.11.2012: 11 Monate nach 5 x 8 Gy 1x/w

maligne Hauttumoren

Resultate RT : rezidivierendes Plattenepithelcarcinom

Elektronen



15.3.2016

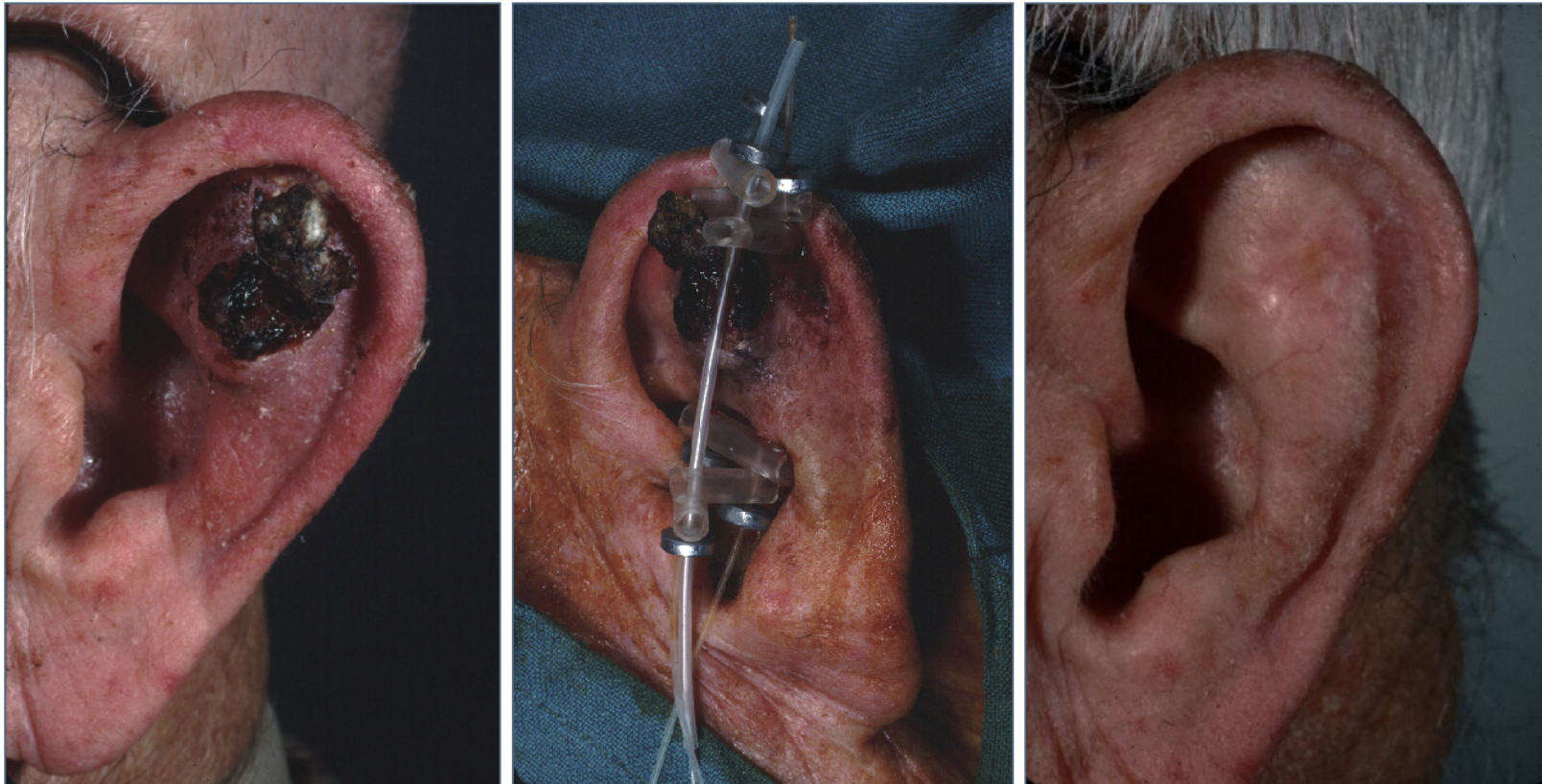


1.6.2016: nach 6 x 7 Gy 6 MeV 1x/w



maligne Hauttumoren Resultate RT : Spinaliom Ohr

Brachytherapie



v. A. Thöni erhalten



maligne Hauttumoren Resultate RT : Spinaliom Ohr

Photonen



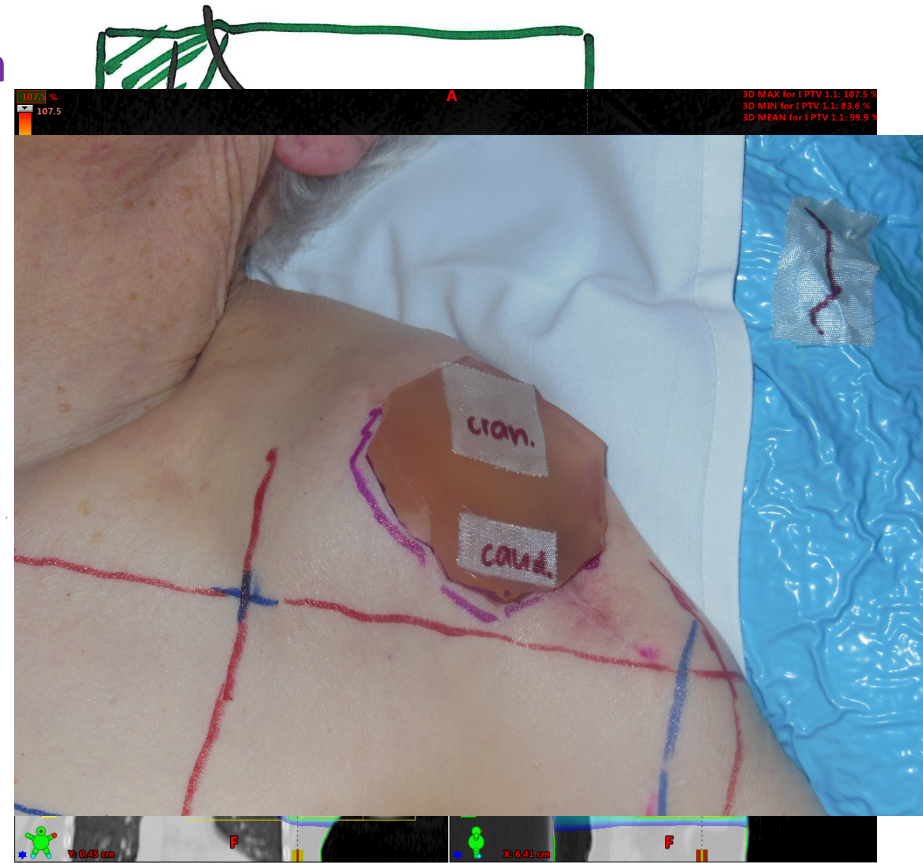
17.8.2011

29.9.2013: 2 Jahre nach 5 x 8 Gy 1x/w

maligne Hauttumoren

Resultate RT : Merkelzell Carcinom

Photonen



post.op Situation 28.6.2016

Simulation 7.7.2016

maligne Hauttumoren

Resultate RT : mucosis fungoides



18.2.08

2.3.09 : 1 Jahr nach 5 x 2 Gy 3x/w

maligne Hauttumoren

Resultate RT : NHL



27.4.07: NHL B-Zell

21.6.07: nach 2 x 2 Gy

maligne Hauttumoren

Resultate RT : M. Paget



M. Paget 5.4.2016

22.8.2016 : 2 Monate nach 6 x 7 Gy 1/w

maligne Hauttumoren

Resultate Radiotherapie

Histologie	% local control
Basaliome*	72/73 (98%)
Rezidive*	27/32 (84%) } 94%
Plattenepithelcarcinome*	37/41 (90%)
Rezidive	13/24 (54%) } 77%
M. Bowen*	10/11 (91%)
aktinische Keratose/ Cheilitis	7/9 (78%)
Lentigo maligna*	14/15 (93%)
Rezidive*	4/5 (80%)
Kaposi sarkome*	4/5 (80%)
andere (NHL, extramammärer Paget etc.)	6/9 (67%)
Total primäre Läsionen	150/163 (92%)
Total Rezidive	44/61 (72%) } 87%

*: Feldrandrezidive !

Basaliome

Literaturergebnisse Radiotherapie

Autor & Jahr	Kontrollrate
Lovett 1990	p: 95% (r: 82%)
Suter 1990	92,5%
Wilder 1991	95%
Abatucci 1998	96%
Köhler-Brock 1999	92%
Guix 2000	p : 99% (r: 87%)
Seegenschmiedt 2001	97%
Locke 2001	p: 95% (r: 80%)
eigene Ergebnisse (2014)	p: 98% (r: 84%)

90 - 95% hervorragende kosmetische Resultate !



maligne Hauttumoren

Nebenwirkungen Radiotherapie

• akute NW:

- Tumordemarkation
- Tumornekrose
- Blutungen
- Wundbildung
- Krustenformation
- Wundverschluss / Abheilung

• chronische NW:

- Depigmentierung
- Atrophie
- Teleangiektasien
- (Ulkus, cave Kofaktoren)
- ~~(radiodermatitis)~~

- Risiken :

- Superinfektion
- ~~Tumorinduktion (?)~~



maligne Hauttumoren Nebenwirkungen Radiotherapie



vor Start RT 31.8.04



22.9.04: nach 6 x 5 Gy 3x/w



8.10.04: nach 12 x 5 Gy 3x/w



28.10.04



maligne Hauttumoren

Radiotherapie – kosmetische Ergebnisse



12.6.2008 : Rezidiv



14.2.2009 : nach RT mit 12 x 5 Gy 3x/w



maligne Hauttumoren

Radiotherapie – kosmetische Ergebnisse



M.S.; 1902 : 1.9.1996

M.S.; 1902 : 8.3.1997 6 Monate nach 12 x 5 Gy

maligne Hauttumoren

Radiotherapie – kosmetische Ergebnisse

mit
1902 ist die älteste
Wohnerin. Seit 16
ist die Jubilarin,
die ihren 105. Geburts-
tag im Altersheim
an der Buchserstrasse
liebepoll umsorgt
wird. Sie erfreut
sich an guter Gesundheit.
«Ich bin froh, mich immer
für jedermann unter-
stützen zu können», sagt
die Jubilarin, die auf auf ein
ja abenteuerliches



Die Jubilarin
feiert einen hohen Geburtstag. BA

M.S.; 1902: 8.11.2007



maligne Hauttumoren

Zusammenfassung

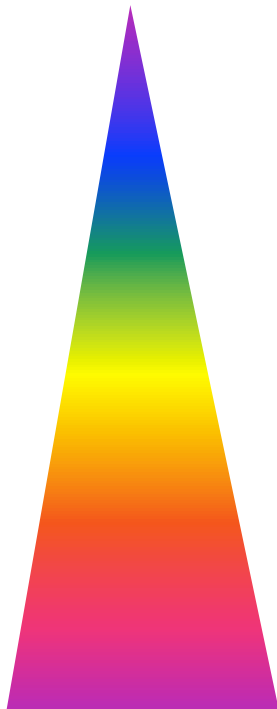
- **Chirurgie :**
 - **kurzzeitige Therapie**
 - **in Frühstadien gute Therapieoption**
 - **schwierig im Gesichtsbereich**
 - **Preis ?** (einfache Excision vs ausgedehnte Resektion mit Hauttransplantat / Rekonstruktion, Hospitalisation etc.)

- **Radiotherapie :**
 - **längerdauernd (Fraktionierung !)**
 - **facial triangle !**
 - **hervorragende kosmetische Ergebnisse**
 - **in fortgeschrittenen Stadien gute Therapieoption**
 - **Preis ?** (Kilo- oder Orthovolt vs Hochvoltherapie am Linearbeschleuniger)

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

Dosis



- RT anti-inflammatorisch
- RT analgetisch
- RT mit Umkehreffekt
- RT mit unbekannter Wirkungsweise
- RT funktionell
- RT antiproliferativ
- RT obliterativ

niedrigste Dosen !

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

- **Dosierung / Fraktionierung :
empirische Daten!**
- **akuter inflammatorischer Prozess :**
 - **Dosis / Fraktion: niedriger (0,25 - 0,5 Gy)**
 - **Intervalle kurz (12 – 24 h)**
- **chronischer inflammatorischer Prozess :**
 - **Dosis / Fraktion höher (0,5 - 1,0 Gy)**
 - **Intervalle grösser (2 - 7 d)**

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

- **Risiken :**
 - **somatische Schäden ?**
 - nicht zu erwarten (Niederstdosen!)
 - **genetische Schäden ?**
 - Gonadenschutz !
 - **Tumorinduktion ?**
 - solide Tumoren ?
 - Leukämien ?

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

Gonadenbelastung

	Gonadendosis (mSv)
Schmerzbestrahlung mit 6 Gy (Schulter, Ellbogen, Knie, Fersen)	1,2 – 2,4
CT-Abdomen	1,4
Rx-abdominal	0,84
Thoraxdurchleuchtung	0,33
natürliche Exposition/ Jahr	1,2

natürliche Exposition in der Schweiz : ~ 2,4 mSv/j

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

Niederstdosen & mögliche Tumorinduktion

- Gleichung :
 - 5/100 Personen mit 1 Sv exponiert werden an einem Krebs sterben
 - Krebsmortalität : 30%
 - Krebsmortalität steigt von 30% auf 35%
- lineare Extrapolation auf 1 mSv :
 - 5/100.000 Personen mit 1 mSv exponiert würden an einem Krebs sterben
 - Krebsmortalität steigt von 30% auf 30.005%
 - nicht messbar in der Epidemiologie !

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen
Niederstdosen & mögliche Tumorinduktion

- **Vorsicht in der Nähe von sensiblen / kritischen Organen !**
 - **Schilddrüse**
 - **Brust**
 - **Gonaden**

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

Niederstdosen & mögliche Tumorinduktion

Risikoabschätzung für **ca. 2.5 mSv ionisierende Strahlung** :

- = 35 Zigaretten (Lungenkrebs)
- = 1000 EL Erdnussbutter
- = 50 Tage in New York (Luftverschmutzung)
- = 1000 km Autofahren (Unfall)
- = 62'500 km Flugzeug (Absturz)
- = 5 h Kanu fahren (Unfall)



Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

Niederstdosen & mögliche Tumorinduktion

- **theoretisch möglich, aber praktisch kaum messbar, wenn eine genaue Technik angewendet wird mit sehr niedrigen Dosen !**

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

Nebenwirkungen & Risiken nicht strahlentherapeutischer Behandlungen

- **Schmerzmittel / NSAR :**
 - **cardiovasculäres Risiko ?**
 - **Magenulcera/ Blutungen ?**
 - **Allergie ?**
- **Medikamente in der Rheumatologie / Dermatologie :**
 - **Cortison ? (M. Cushing, Diabetes, Atrophie etc.)**
 - **Lebertoxizität ?**
 - **Niereninsuffizienz ?**
 - **MTX und andere Chemotherapeutica ?**
 - **Immunsuppression ?**
 - **Interferone ?**
 - **allergischer Schock ?**
 - **etc.**
- **Chirurgie :**
 - **Blutungen ?**
 - **Superinfektionen ?**
 - **Keloide ?**
 - **andere Komplikationen ?**
 - **Mobilität ?**
 - **OP-Folgen z.B. Funktionsverlust, Amputation, Verstümmelung, Arthrodesen etc. ?**
 - **Hospitalisation ?**
 - **Mortalität ?**
 - **Rehabilitationsdauer ?**

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

Nebenwirkungen & Risiken nicht strahlentherapeutischer Behandlungen



Steroidatrophie

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

prinzipielle Fragen:

- **Diagnose klar ?**
- **therapeutische Alternativen ?**
- **Erfolg vorausgegangener / nachfolgender Therapien ?**
- **Risiken ?**
- **Perspektiven / Erfolgsaussichten ?**
- **Patienteninformation !**
- **Einverständniserklärung !**

Radiotherapie
bei gutartigen Erkrankungen
Keloide



3/2002: 2 Mte nach 3. Resektion und Rekonstruktion



3/2003: 1 Jahr später.....

Radiotherapie bei gutartigen Erkrankungen Keloide



präoperativer Befund



6 Mte nach OP + RT postop mit 12 x 1.5 Gy

Radiotherapie
bei gutartigen Erkrankungen
Keloide



26.3.2012



18.2.2013 nach 30 Gy: kein Juckreiz mehr !

Radiotherapie
bei gutartigen Erkrankungen
Keloide



12.12.2015 vor RT



5.10.2016: 10 Monate nach 10 x 3 Gy

Radiotherapie
bei gutartigen Erkrankungen
Hidradenitis suppurativa (Maladie de Verneuil)



♂ 1986, 29.11.05

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

Hidradenitis suppurativa (Maladie de Verneuil)

- **medikamentöse Therapien :**
 - Erfolg in randomisierten Studien nur teilweise nachgewiesen, häufige Rezidive
- **Chirurgie:**
 - symptomatisch (Drainagen, Inzisionen usw.)
 - radikale Resektionen : Dimension !
 - ästhetisches / funktionelles Resultat ?
 - Komplikationen :
 - Infektionen, Blutungen, Transplantabstossung, reduzierte Beweglichkeit usw.
 - lange Hospitalisationszeit (Monate !)
 - Rezidive trotz radikaler Entfernung
 - axillär: 3 %, perianal 10%, inguino-perineal 37%, submammär 50%
- **Laser:**
 - einfach, schnell, ambulant, Rezidive !
 - Komplikationen ?

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen
Hidradenitis suppurativa (Maladie de Verneuil)



1/06: chronischer Verlauf > 18 Jahre

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen
Hidradenitis suppurativa (Maladie de Verneuil)



Abb. 38. Hidrosadenitis axillaris
vor der Bestrahlung.



Abb. 39. Hidrosadenitis axillaris,
nach der Bestrahlung.

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

Hidradenitis suppurativa (Maladie de Verneuil)

Resultate RT

Autor & Jahr	n	Verbesserung / Heilung
Heidenhain & Fried 1924	16	81%
Seemann 1927	27	95%
Sulger 1930	82	85%
Glauner 1940	213	82%
Erikson 1942	224	79%
Pulvermacher 1949	82	90%
Krause 1949	60	90%
Pape 1950		
- niedrige Dosen :	100	81%
- höhere Dosen :	57	61%
Fröhlich et al, 2000	231	78%

} 0.1 Gy jeden Tag !

→ vor allem in Frühstadien !

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

Hidradenitis suppurativa (Maladie de Verneuil)

mögliche Therapiestrategien :

Frühstadium :	Externa und Antibiotica topisch/systemisch, evtl. Retinoide Radiotherapie (niedere Dosen) ?
Rezidive :	Abszess: Inzision, Drainage Retinoide, wenn nicht bereits verwendet Radiotherapie (niedere Dosen) ? Laser radikale Resektion mit / ohne Flaps / Transplantate
chronisches Stadium :	Versuch mit Androgenen / Cortison Antibiotica vor / nach Chirurgie Radiotherapie (niedere Dosen) vor / nach Chirurgie ? radikale Resektion mit / ohne Flaps / Transplantate Radiotherapie (niedere Dosen), wenn Patient eine radikale Operation ablehnt

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

Hidradenitis suppurativa (Maladie de Verneuil)



14.12.2015: vor RT



26.7.2016: 6 Monate nach 8 x 0.5 Gy 2/w :

- Ø neuen Abszesse
- Ø erneuten Interventionen
- Narben ohne Reizungen



Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen
palmo-plantare Dermatosen



B.K.; 1951: vor RT 20.10.03



Situation 1.12.04
Reintegration in den Arbeitsprozess

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen

Acrodermatitis continua suppurativa Hallopeau



U.H.: 1. Konsultation beim Dermatologen (12/2003)



Situation 4.8.04: vor RT



3 Mte nach 7 x 0.3 Gy 2x/w (2/2005)

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen
eosinophile Granulome (Histiocytose X)



19.1.07 : 25 jähriger Verlauf mit zahlreichen Therapien
(Verödung, Infiltrationen, OP, Cryotherapien usw.)

28.4.09 : 2 Jahre nach 8 x 0.5 Gy 2x/w
+ 2. Serie mit 8 x 1.0 Gy 2x/w

Radiotherapie
bei gutartigen Erkrankungen
Pseudolymphom



7.4.2015



28.5.2015: nach 2 x 2 Gy

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen
Herpes zoster / postherpetischer Schmerz



G.R.; 1921; 8.5.1990: vor RT

11.5.1990: St. n. 3 x 0.3 Gy Co60
schmerzfrei !

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen
rezidivierendes Panaritium



Rez. Panaritiden Dig V mit Osteomyelitis
St. n. topischen Therapien, Inzisionen
16.3.2016 : Debridement (Staph. Lucdunensis)
St. n. Langzeitantibiotikatherapie (> J)
1.3.2017: Rezidiv

1.3.2017

15.3.2017: n. 6 x 0.3 Gy 2x/w

Radiotherapie
bei gutartigen Erkrankungen
Mycobacterium marinum



G.C., 24.9.2014: vor RT
nach zahlreichen therapeutischen Versuchen
(u.a. Antibiotica für mehr als 1 Jahr)



3.2.2015: nach 8 x 0.7 Gy 2x/w

Radiotherapie bei gutartigen Erkrankungen Warzen



M.K, 1945: 22.1.2001 vor RT



6.5. 2001: nach RT

Radiotherapie

bei gutartigen Erkrankungen
Condylome accuminata



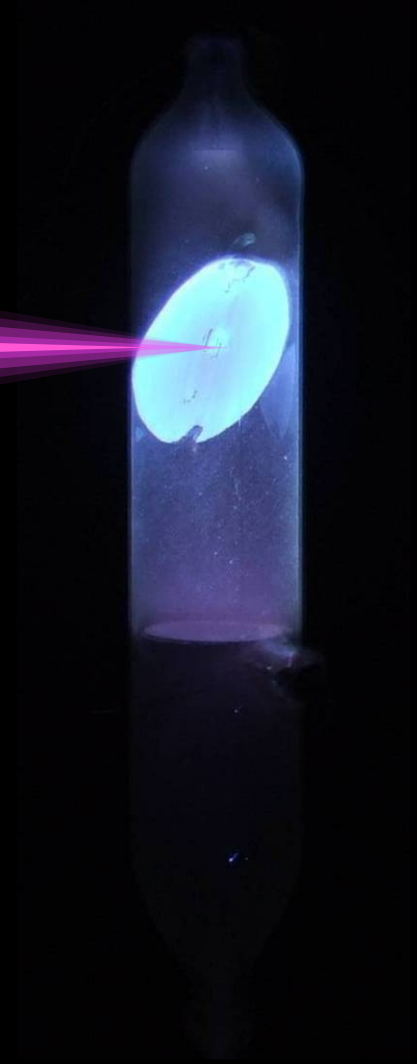
4.1.2010 : nach begleitendem Scrotalabszess vor RT



20.8.2012: 2 ½ Jahre n. alleiniger RT

a magic light.....

X – Strahlen
(Röntgenstrahlen)



Fluoreszenz

(= Röntgenröhre)

Radiotherapie bei gutartigen Erkrankungen Warzen



R.M.; 1963: 27.11.1987: vor Therapie



15.1.1988: 1 Mt nach simulierter RT

Radiotherapie

bei gutartigen Hautveränderungen

Schlussfolgerungen

- **Klare Beschreibung bei der Indikationsstellung !**
- **Patienteninformation !**
- **therapeutische Alternativen ausgeschöpft oder zu riskiert**
- **erfreuliche Ergebnisse, z.T. komplette, dauerhafte Remissionen !**
- **theoretische Risiken prakt. vernachlässigbar bei entsprechender Technik !**
- **Interdisziplinäre Zusammenarbeit !**
- **RT ist eine wichtige therapeutische Option für einige nicht maligne Erkrankungen mit z.T. mit gravierenden Folgen oder sogar lebensgefährdenden Verläufen !**
- **know how !**

Strahlenanwendung in der Dermatologie

bösartige und gutartige Hauterkrankungen

„.....maligne Hauttumoren, es wird fast alles mögliche und unmögliche darauf gesetzt, die RT zu vermeiden“ !

gibt es *wieder* einen Platz für die Radiotherapie ?

Ja !