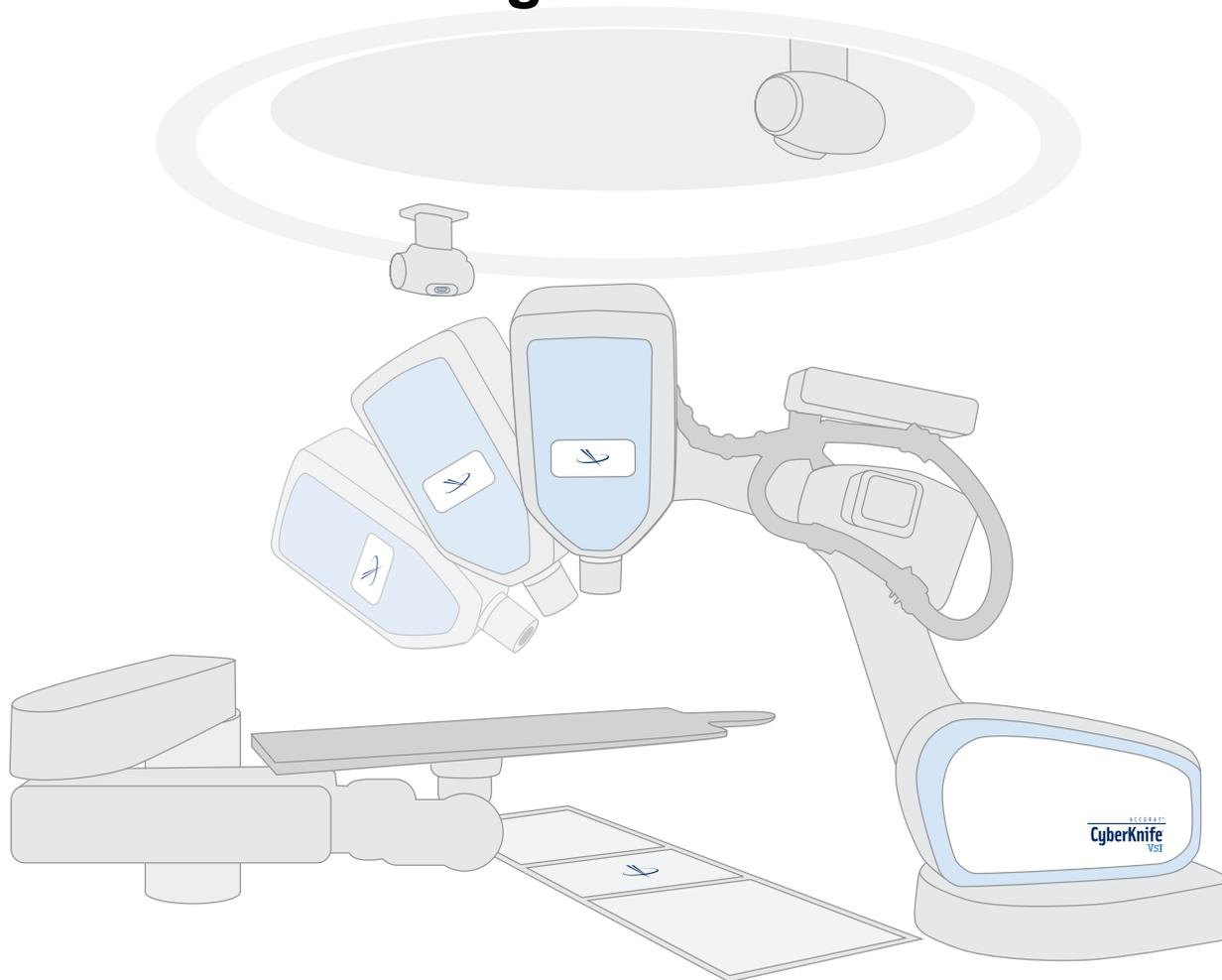


Vestibularisschwannome

Radiochirurgie



Markus Kufeld

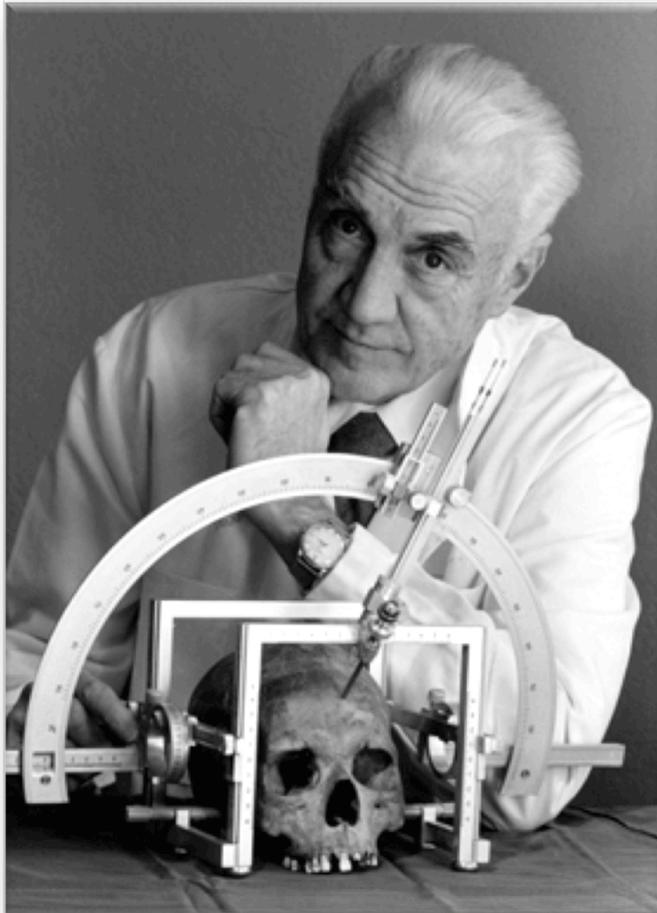
CHARITÉ

CyberKnife Center

Prof. Dr. V. Budach

Prof. Dr. P. Vajkoczy

Radiochirurgie



- stereotaktisches Prinzip
- Einzeit
- hohe, ablative Dosis
- steiler Dosisgradient
- kleine Volumina
- Hirn + Schädelbasis

The stereotaxic method and radiosurgery of the brain.

Lars Leksell et al., Acta Chir. Scand. 1951; 102:316-319

A note on the treatment of acoustic tumours.

Leksell L: Acta Chir Scand 137:763–765, 1971

erste radiochirurgische Behandlung

Vestibularisschwannom

Karolinska

1969

erste Gamma Unit

1972



radiosurgery for Vestibular Schwannomas

Jean Régis, MD^{a,*}, Romain Carron, MD^b,
Christine Delsanti, MD^b, Denis Porcheron, PhD^{a,c},
Jean-Marc Thomassin, MD^d, Xavier Murracciole, MD^c,
Pierre-Hugues Roche, MD^e

Neurosurg Clin N Am 24 (2013) 521–530

1992 – 2011

3050 VS-Patienten (Alter Ø 66 Jahre)

2336 Patienten > 3 Jahre Follow-up

Radiosurgery for Vestibular Schwannomas

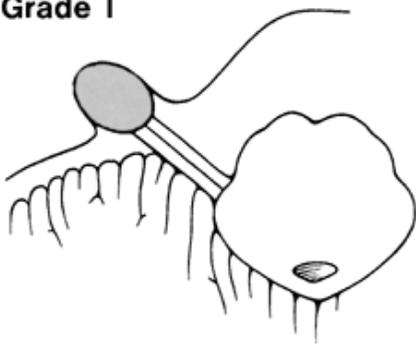
Jean Régis, MD^{a,*}, Romain Carron, MD^b,
Christine Delsanti, MD^b, Denis Porcheron, PhD^{a,c},
Jean-Marc Thomassin, MD^d, Xavier Murracciole, MD^c,
Pierre-Hugues Roche, MD^e

Neurosurg Clin N Am 24 (2013) 521–530

Tumorgröße nach Koos

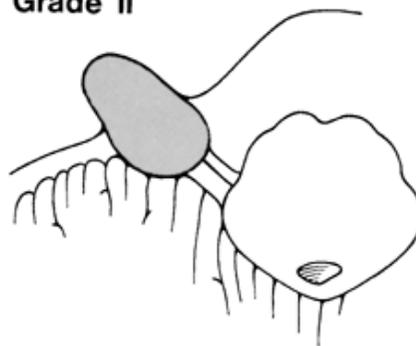
17 %

Grade I



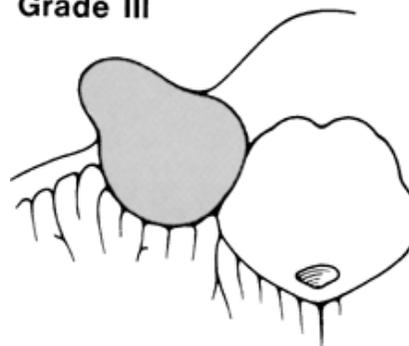
52 %

Grade II



27 %

Grade III



4 %

Grade IV

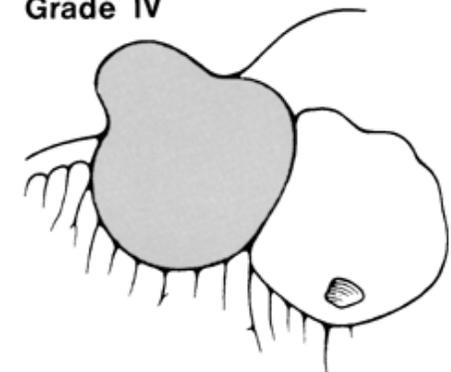


Table 1
Radiosurgery for vestibular schwannomas: analysis of the literature between 2005 and 2010 (Medline), and comparison with present series

Authors, Ref. Year	Population/ Previous Surgery	Volume (cm ³)	Marginal Dose (Gy)	Follow-Up (mo) Lost to Follow-Up	Tumor Control (%)	V (%)	VII (%)	VIII (%)
Gamma Knife								
Chung et al, ⁶ 2005 R	195 39%	4.1 (0.04–23.1)	13 (11–18.2)	31 (1–110) 2 lost	At 10 y: 96.8	1.1	1.5	60
Lunsford et al, ⁸ 2005 R	829 20%	2.5	13 (10–20)	NR >10 y 252 pts	At 10 y: 98	3.1	<1	78.6
Wowra et al, ⁴ 2005 R	111 33.3%	1.6 (0.08–8.7)	13 (10–16)	7 y (5–9.6)	At 6 y: 95	2.7	2.7	NR
Van Eck et al, ³ 2005 P	78 NR	2.28 (0.1–11.7)	13–20	22	97.4	3.8	1.2	69.2
Hasegawa et al, ⁷ 2005 R	317 22.7%	5.6 (0.2–36.7) GR 1–2: 30.6%	13.2 (10–18)	93 29 lost	94.4 (10 y: 92)	2	2 ^a	67.5
Hempel et al, ⁵⁰ 2006 R	123 NR	1.6 (0.1–9.9)	13 (10–14.5)	98 (63–129)	NR	5.8	0	NR
Liu et al, ¹⁰ 2006 R	74 25.6%	10.8 (0.11–27.8)	12.3 (12–14)	68.3 (30–122)	95.9 at 5 & 10 y	7	5	72.3
Hudgins et al, ⁹ 2006 R	159 NR	3.3	14 (8–20)	12 y	96.4	0	0	NR
Chopra et al, ¹¹ 2007 R	216 0%	1.3 (0.08–37.5)	13 (12–13)	68 (max: 143)	98.3 at 10 y	3.7	0	56.6
Niranjan et al, ¹² 2008 R	96 NR	0.112 mm ³ (0.1–0.5) Koos I	13 (10–18)	28 (12–144)	99	0	0	63.3
Régis et al, ^{1,13} 2008 P	184 0%	NR GR 1 & 2	12	7 y (3–13)	NR	0.6	0.7	At 3 y: 60
Timmer et al, ⁵ 2009 P	69 NR	2.28 (0.02–10.2)	11 (9.3–12.5)	14 (3–56) 16 lost	NR	9	7	75
Kano et al, ¹⁵ 2009 R	77 0%	0.75 (0.07–7.7) GR 1: 46/GR 2: 31	12.5 (12–13)	20 mo (6–40)	97.4	NR	0	At 1 y 89.3, at 2 y 66.8
Tamura et al, ¹⁶ 2009 P	74 0%	1.35 (0.06–4.6) GR 1	12 (9–13)	55.6 (3–11 y)	93	NR	0	78.4 at 3 y
Franzin et al, ¹⁴ 2009 R	50 0%	0.73 (0.03–6.6) GR 1 or 2	13 (12–16)	36 (6–96)	96	NR	0	68
Present series P	2087 7%	2.63 GR 1 & 2: 46%	12.3	Minimum 3 y	97.5	0.5	0.5	63
LINAC								
Friedman et al, ¹⁷ 2006 R	390 20%	NR	12.5 (10–22.5)	40 42 lost	At 5 y: 90	3.6	4.4	NR

Abbreviations: GR, grade; NR, not reported; P, prospective; R, retrospective.

^a No sufficient follow-up for a serious evaluation.

Data from Refs. 1,3–12,14–17,50

Ergebnisse

	15 Gammaknife-Serien	Regis et al.
• Tumorkontrolle:	92 – 98 %	97,5 %
• Fazialis-Symptomatik:	0 – 7 %	0,5 %
• Hörerhalt:	57 – 79 %	63 %

Therapeutic profile of single-fraction radiosurgery of vestibular schwannoma: unrelated malignancy predicts tumor control

Berndt Wowra, Alexander Muacevic, Christoph Fürweger, Christian Schichor, and Jörg-Christian Tonn

- große Serie 386 Patienten
- Technologie-übergreifend Gamma Knife und CyberKnife
- standardisierte Behandlung Dosis, Institut
- quantitative Auswertung Audiogramm

Patienten

1995 – 2008

386 VS-Patienten (Alter Ø 56 Jahre)

- 3 Jahre Follow-up
- 67 % Gamma Knife 33 % CyberKnife
- 109 Patienten nach mikrochir. Resektion

Ergebnisse

- Fazialis-Symptomatik: 7 Pat. (1,8 %) transient (H&B 1–3 Stufen)
1 Pat. permanent (H&B 1 Stufe)
- Trigemminus 8 Pat. (2,1 %) transient Tumorvolumen !
- Hörerhalt
vor RS 3 Jahre 5 Jahre
21 dB 36 dB 38 dB
- funktioneller Hörerhalt: 124 Patienten (75 %)
Prediktoren: bestehende Hörminderung, Rezidiv, Dosis

Ergebnisse

Tumorkontrolle: 93 % (27 Patienten)

- Dosis schwacher Prediktor
- Karzinom starker Prediktor ! HR 3,69
- 6 von 29 Patienten mit Karzinom-Anamnese 21 %
- 21 von 357 Patienten ohne Karzinom-Anamnese 6 %

(12 Re-Bestrahlung, 15 mikrochir. Operation)

Fazit

Tumorkontrolle

- keine Effekte: Technologie, Geschlecht, Alter, Volumen
- Dosis-Anpassung bei Karzinom-Patienten ?

Toxizität (N. facialis, N. trigeminus)

- Dosis, Tumor-Volumen

Hörerhalt

- 15 bis 20 dB nach 5 Jahren

Prospektive Vergleichsstudien

PATIENT OUTCOMES AFTER VESTIBULAR SCHWANNOMA MANAGEMENT: A PROSPECTIVE COMPARISON OF MICROSURGICAL RESECTION AND STEREOTACTIC RADIOSURGERY

NEUROSURGERY

Bruce E. Pollock, MD
Department of Neurological Surgery
Mayo Clinic

VOLUME 58 | NUMBER 7 | JULY 2006 | **77**

VESTIBULAR SCHWANNOMA: SURGERY OR GAMMA KNIFE RADIOSURGERY? A PROSPECTIVE, NONRANDOMIZED STUDY

Erling Myrseth, M.D.

Department of Neurosurgery,
Haukeland University Hospital,
Bergen, Norway

NEUROSURGERY

VOLUME 64 | NUMBER 4 | APRIL 2009 | **655**

Patient outcomes after vestibular schwannoma management: a prospective comparison of microsurgical resection and stereotactic radiosurgery.

VS kleiner 3 cm: **36 Pat. OP** vs. **46 Pat. Gamma Knife RS**

bis auf Alter (48 vs. 54 J.) gleiche Gruppen

Ø Follow-up 42 Monate, minimum 12 Monate

primäre Endpunkte: Fazialisfunktion (House-Brackmann °I)

Hörerhalt (Klasse A und B)

Ergebnisse: **Hörerhalt**

Follow-up

3 Mon.

12 Mon.

letztes F-U

Hörerhalt (Kl. A + B)

OP	5 %	5 %	5 %
RS	77 %	63 %	63 %

50 % weiter Klasse A nach RS (1 Jahr F-U), 0 % nach OP

Ergebnisse: **Lebensqualität**

Follow-up	3 Mon.	12 Mon.	letztes F-U
QoL SF-36 (signifikante Änderung)			
OP	körp. Funkt. körp. Rolle Vitalität Ges.-Körper	körp. Funkt. Schmerz	Schmerz
RS	keine	keine	keine

Ergebnisse

lokale Kontrolle

100 % **OP** vs. 96 % **RS** (2 Pat. nach 2 J.)

p= 0,5

Schlußfolgerungen

- besseres Outcome für Patienten nach Radiochirurgie
- „trotz gewisser Rezidivrate im Langzeitverlauf sollte Radiochirurgie die primäre Behandlungsstrategie für die meisten VS-Patienten darstellen“

**Vestibular Schwannoma:
Surgery or Gamma Knife Radiosurgery ?
A Prospective Nonrandomized Study**

VS kleiner 2,5 cm: **28 Pat. OP** vs. **60 Pat. Gamma Knife**

gleiche Gruppen (GK etwas älter)

Follow-up 24 Monate

primäre Endpunkte: Hörerhalt (2 Jahre)

Fazialisfunktion (House-Brackmann)

Ergebnisse

lokale Kontrolle

100 % **OP** (5 subtotale Resektionen)

VS.

98 % **RS** (1 Pat. nach 2 J.)

Schlußfolgerungen

- besseres Outcome
bezüglich N. facialis-Funktion und Hörerhalt
- Limitationen: kurzes Follow-up
Monitoring

Fazit

Level II Evidenz für Outcome nach RS

- Aufklärung über Behandlungsoptionen
- Tumolvolumen, Dosis
- kombiniertes Vorgehen:
subtotale Resektion,
radiochirurgische Nachbehandlung bei Rest oder Rezidiv

DIFFERENCES IN CLINICAL RESULTS AFTER LINAC-BASED SINGLE-DOSE RADIOSURGERY VERSUS FRACTIONATED STEREOTACTIC RADIOTHERAPY FOR PATIENTS WITH VESTIBULAR SCHWANNOMAS

STEPHANIE E. COMBS, M.D., THOMAS WELZEL, M.D., DANIELA SCHULZ-ERTNER, M.D.,
PETER E. HUBER, M.D., PH.D., AND JÜRGEN DEBUS, M.D., PH.D.

Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys., Vol. 76, No. 1, pp. 193–200, 2010

1989 – 2007 (LINAC)

fraktionierte RT vs. Radiochirurgie (frame)

179 Patienten

30 Patienten

32 x 1,8 Gy bis 57,6 Gy

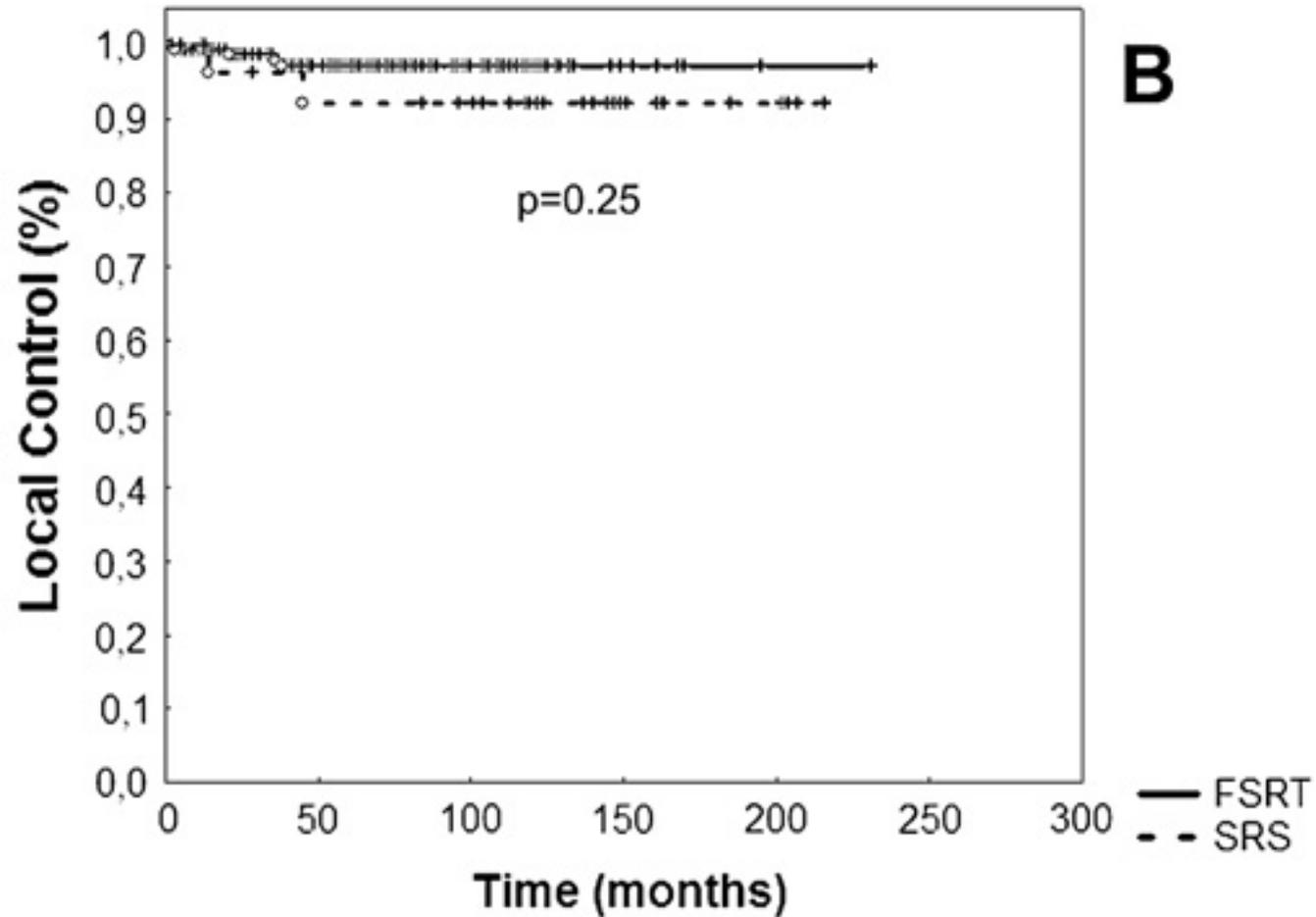
1 x 13 Gy

(6 ½ Wochen)

(1 Tag)

fraktionierte RT vs. Radiochirurgie

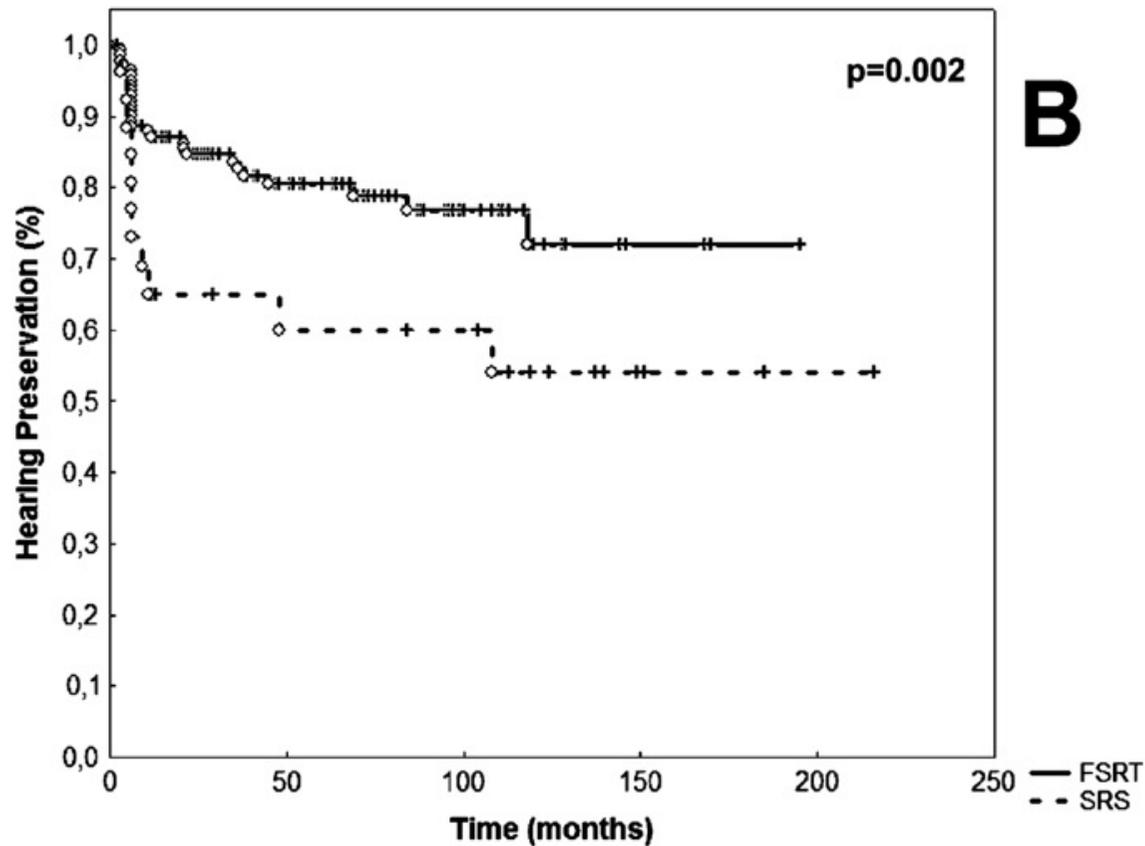
Tumorkontrolle: 96 % nach 10 Jahren (n.s.)



fraktionierte RT vs. Radiochirurgie

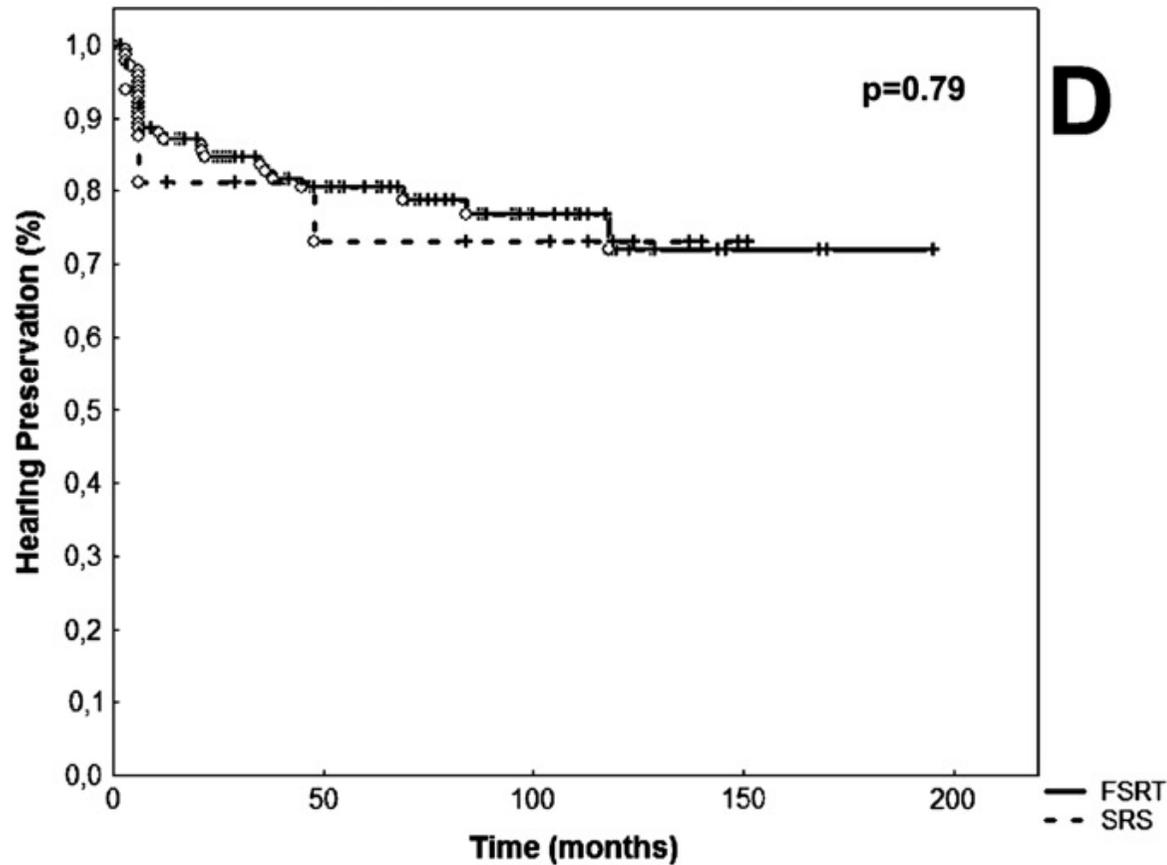
N. V, N. VII: kein Unterschied

Hörerhalt:



fraktionierte RT vs. Radiochirurgie

Hörerhalt: kein Unterschied, wenn Dosis < 13 Gy



Fazit

kein Unterschied

- Tumorkontrolle
- Nebenwirkungen (N. facialis)
- Hörerhalt

Die 9 häufigsten Irrtümer

„Radiochirurgie und Vestibularisschwannome“

Die 9 häufigsten Irrtümer

- Fraktionierung ist besser als Radiochirurgie

Falsch !

siehe oben

Combs et al. 2010

Die 9 häufigsten Irrtümer

- keine Radiochirurgie bei jungen Patienten

Falsch !

besserer Hörerhalt, geringes Risiko für Fazialis-Parese

Regis et al. 2013

Die 9 häufigsten Irrtümer

- Zweittumor durch Radiochirurgie

Falsch !

kein Hinweis auf erhöhte Malignom-Rate nach Radiochirurgie

Rowe et al. 2007

Die 9 häufigsten Irrtümer

- Maligne Transformation durch Radiochirurgie

Falsch !

7 Case-Reports, 5 nach Radiochirurgie, alle nach Operation

Regis et al. 2013

Die 9 häufigsten Irrtümer

- häufiger Hydrozephalus nach Bestrahlung

Falsch !

häufiger bei älteren Patienten,

kein Zusammenhang mit Radiochirurgie

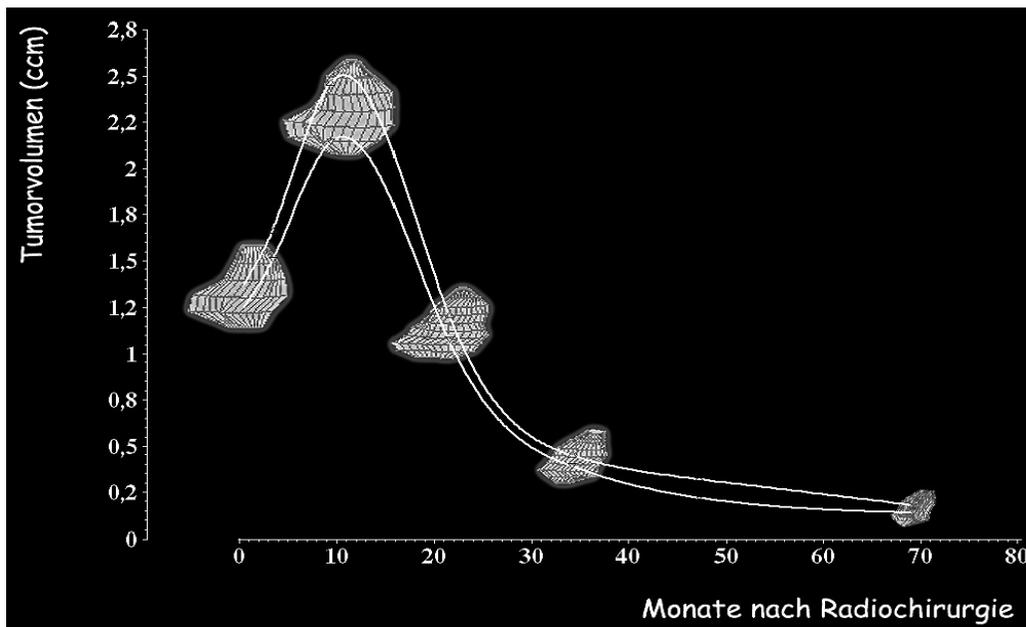
Roche et al. 2008

Die 9 häufigsten Irrtümer

- AKN nach Radiochirurgie im MRT größer = Rezidiv

Falsch !

typische Schwellung (Pseudo-Progress) nach Radiochirurgie



keine Operation !

Wowra et al. 2005

Die 9 häufigsten Irrtümer

- Operation nach Bestrahlung nicht mehr möglich

Falsch !

1. Re-Bestrahlung möglich

2. Resektion erschwert, aber:

Resektion nach OP schwieriger als nach RS!

Pollock et al. 1998

Die 9 häufigsten Irrtümer

- große Tumore können nicht bestrahlt werden

Falsch !

Fraktionierung für große Tumore geeignet,
wenn OP nicht möglich.

Die 9 häufigsten Irrtümer

- Neurochirurg und Radiochirurg sind Gegner

Falsch !

Radiochirurgie wurde von Neurochirurgen entwickelt !