



*Braquiterapia en **Cáncer de Cabeza y Cuello***

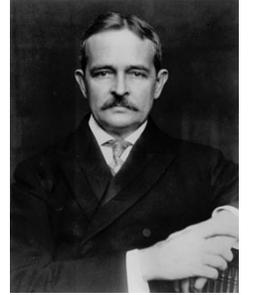
Gustavo Sarria Bardales, MD

Director Medico Departamento Radioterapia

Temario

- Historia
- Racional
- Indicaciones
- Braquiterapia IGRT
- Braquiterapia en nasofaringe, labio, lengua, orofaringe y braquiterapia superficial. Indicaciones, aplicadores, dosis, resultados.

Los inicios...



La historia de braquiterapia es tan antigua como la historia de la radioterapia.

Los tumores de cabeza y cuello los primeros en ser tratados con braquiterapia.

La primera mención de la aplicación de radioterapia para el tratamiento de un tumor fue en Viena en 1902, para tratar el cancer de paladar y faringe.

El Dr. Robert Abbe, un pionero de la braquiterapia en los Estados Unidos, es acreditado con el primer éxito Implante intersticial, tratamiento de un niño de 17 años con sarcoma de células gigantes destructivas de la mandíbula inferior en 1904.

¿Por qué Braquiterapia en NM de
Cabeza y Cuello?

Locoregional failure is the predominant pattern of failure in head and neck (H&N) cancer and the majority of **local failures are identified in the high-dose areas** of modern radiochemotherapy series.

Escalar en la dosis local es una necesidad en **cáncer de Cabeza y cuello**, especialmente teniendo en cuenta que los grandes datos de análisis de cohortes mostraron que el control local fue la variable más significativa que afecta al desarrollo de metástasis a distancia

Due AK, Vogelius IR, Aznar MC, et al. Recurrences after intensity modulated radiotherapy for head and neck squamous cell carcinoma more likely originate from regions with high baseline 18F-FDG uptake. Radiother Oncol 2014

¿Desventaja con RTE?...

- La incertidumbre de la distribución de dosis y el volumen blanco es muy dependiente de la longitud de onda.
- Error de posicionamiento y movimiento del mismo durante el periodo de 5 o 6 semanas que dura el tratamiento.
- Efectos secundarios: Disfagia, xerostomía, trismo, radiotoxicidad ósea, necrosis de tejidos blandos.

Directamente relacionada a la disponibilidad tecnológica

Braquiterapia - Ventajas

- Alta eficacia biológica.
- Caída rápida de dosis de alta tolerancia.
- Reacción aguda tolerable.
- Disminución del riesgo de la población tumoral.
- Alto control local de enfermedad.
- Mínima morbilidad causada por radiación.
- Procedimiento de atención ambulatoria.

Indicaciones de Braquiterapia en tumores de C y C

Como terapia única

Tumores de bajo riesgo, sin compromiso ganglionar que sigan los siguientes criterios:

- Decisión del paciente.
- Localizados en áreas de importancia funcional (comisura labial).
- Localizados en áreas de importancia cosmética (zonas periorificiales: párpados, oreja).
- contraindicación médica para cirugía radical.
- Tumores pequeños ≤ 3 cm que surgen en áreas previamente irradiadas y no son tributarios de tratamiento quirúrgico. (control local a 10 años: 75%)

Indicaciones de Braquiterapia en tumores de C y C

RTE + Braquiterapia

Usado como boost 1-2 semanas despues de la RTE, usualmente con técnica **IMRT o VMAT**.

De preferencia **mantener el tiempo de tratamiento global similar al de RTE sola**.

Se recomienda en:

Tumores T1-2 no tratados en pacientes no tributarios de cirugía con riesgo de compromiso ganglionar.

- 1) Tumores T3-4 y/o N+ que requieran resecciones quirúrgicas con impacto funcional o cosmético (mejilla, base de la lengua, etc.)
- 2) Tumores de diferentes lugares elegibles para radioterapia primaria en los que un boost de braquiterapia supera el malestar de un procedimiento intervencionista (paladar blando, amígdalas).

Indicaciones de Braquiterapia en tumores de C y C

Braquiterapia de rescate

- 1) Cáncer de cabeza y cuello previamente irradiado.
- 2) Tumores primarios en el campo previamente irradiado.
- 3) En recurrencia a nivel ganglionar (braquiterapia intersticial guiada por imágenes).
Control local: 60-70%. Toxicidad severa < 4%.

Donde RTE tiene poca efectividad, asociado a alta tasa de toxicidad.

Kovács G et al. GEC-ESTRO ACROP recommendations for head & neck brachytherapy in squamous cell carcinomas: 1st update – Improvement by cross sectional imaging based treatment planning and stepping source technology. Radiother Oncol (2016)

Tselis N, Ratka M, Vogt HG, et al. Hypofractionated accelerated CT-guided interstitial 192-Ir HDR brachytherapy as re-irradiation in inoperable recurrent cervical lymphadenopathy from head and neck cancer. 2011

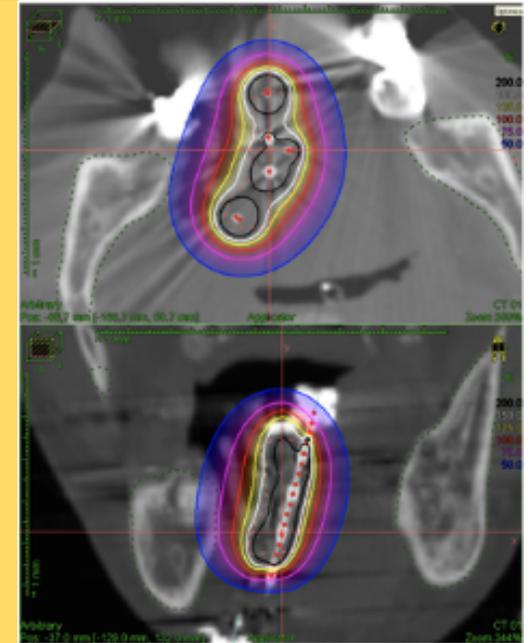
Técnicas

- Intersticial
- Intracavitaria
- Superfície



Imágenes

- Clínico
- Rayos X
- CT
- MRI
- PET-CT



Instrumentos

Single-leader catheters
Double-leader catheters
Blind-end tubes
Marker pen
Forceps
Rieman spatula
Scissors
Needle holder
Suture material with needles
Various clamps
Small and large Reverdin needles



Original article

GEC-ESTRO ACROP recommendations for head & neck brachytherapy in squamous cell carcinomas: 1st update – Improvement by cross sectional imaging based treatment planning and stepping source technology

György Kovács^{a,*}, Rafael Martinez-Monge^{b,1}, Ashwini Budrukkar^{c,1}, Jose Luis Guinot^{d,1}, Bengt Johansson^{e,1}, Vratislav Strnad^{f,1}, Janusz Skowronek^{g,h,1}, Angeles Rovirosa^{i,1}, Frank-André Siebert^{j,1}, on behalf of the GEC-ESTRO Head & Neck Working Group

^aInterdisciplinary Brachytherapy Unit, University of Lübeck/UKSH CL, Germany; ^b Department of Radiation Oncology, University of Navarra, Spain; ^c Department of Radiation Oncology, Tata Memorial Hospital, Mumbai, India; ^d Department of Radiation Oncology, Fundacion Instituto Valenciano de Oncologia (IVO), Valencia, Spain; ^e Department of Oncology, Örebro Universitet, Sweden; ^f Department of Radiation Oncology, University Hospital of Erlangen, Germany; ^g Department of Brachytherapy, Greater Poland Cancer Centre, Poznan; ^h Department of Elektroradiology, Poznan University of Medical Sciences, Poland; ⁱ Department of Radiation Oncology, Hospital Clínic i Universitari, Barcelona, Spain; and ^j Department of Radiotherapy (Radiooncology), Christian-Albrechts-University/UKSH-CK, Kiel, Germany

Aspectos generales de la planificación

Brachytherapy is usually delivered through fixed applicators (plastic tubes or steel needles) inserted with a margin of 5–10 mm around the CTV.

The optimal spacing between applicators is <15 mm

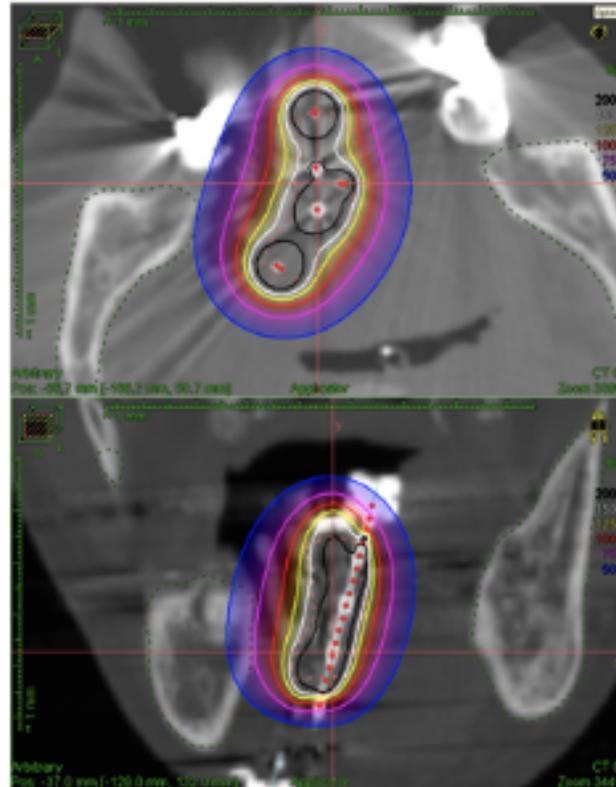
CTV and PTV (Planning Target Volume) are considered equivalent.

An appropriate implant geometry to the CTV is essential to provide an adequate target coverage and a favorable dose non-uniformity ratio ($V_{100}: V_{150} = \text{DNR}$).

Para valorar la calidad del implante

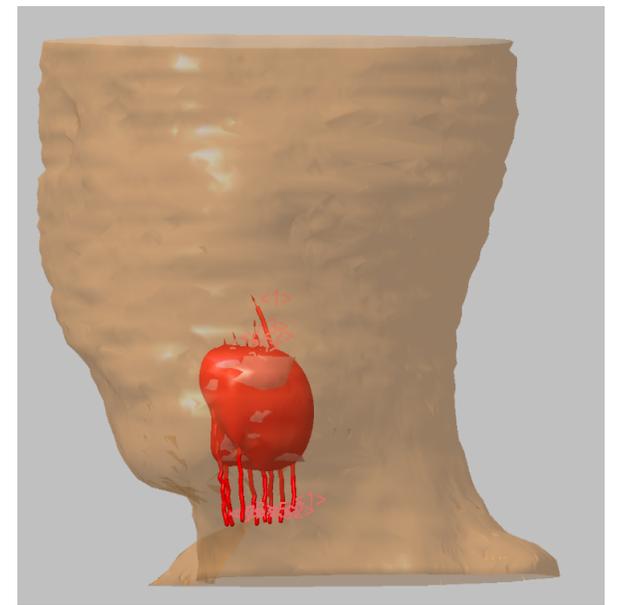
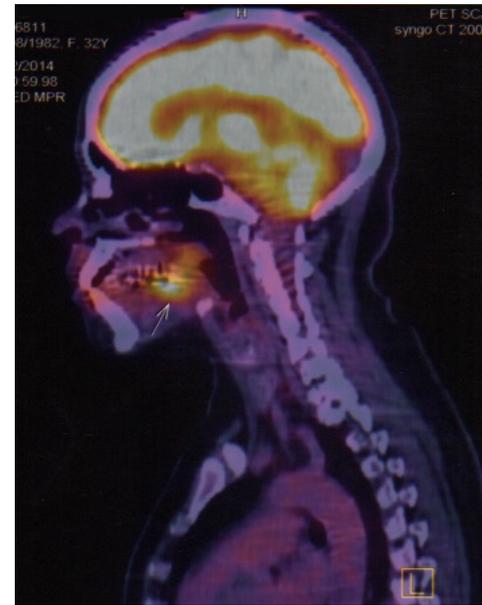
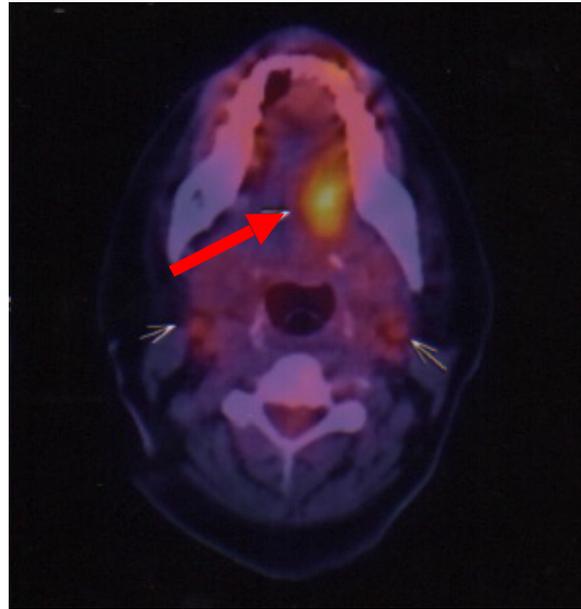
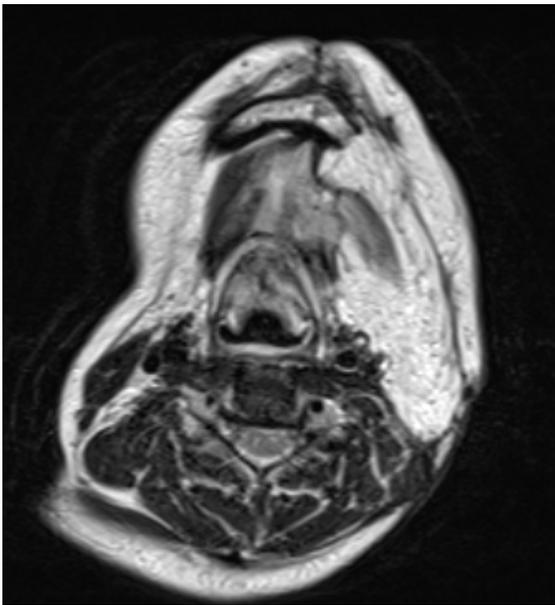
- Índice de homogeneidad (IH) (ICRU 58): $MCD \times 100 / MTD$
- Volumen de dosis alta (V150) y dosis baja (V 90)
- Índice de cobertura (IC): $TV \text{ ref} \times 100 / PTV$
- Índice de Conformidad (ICRU 62): $PTV \times 100 / TV$
- Índice de conformidad (COIN)

Dose planning and dose calculation should be based on 3D studies from a CT or MRI scan.



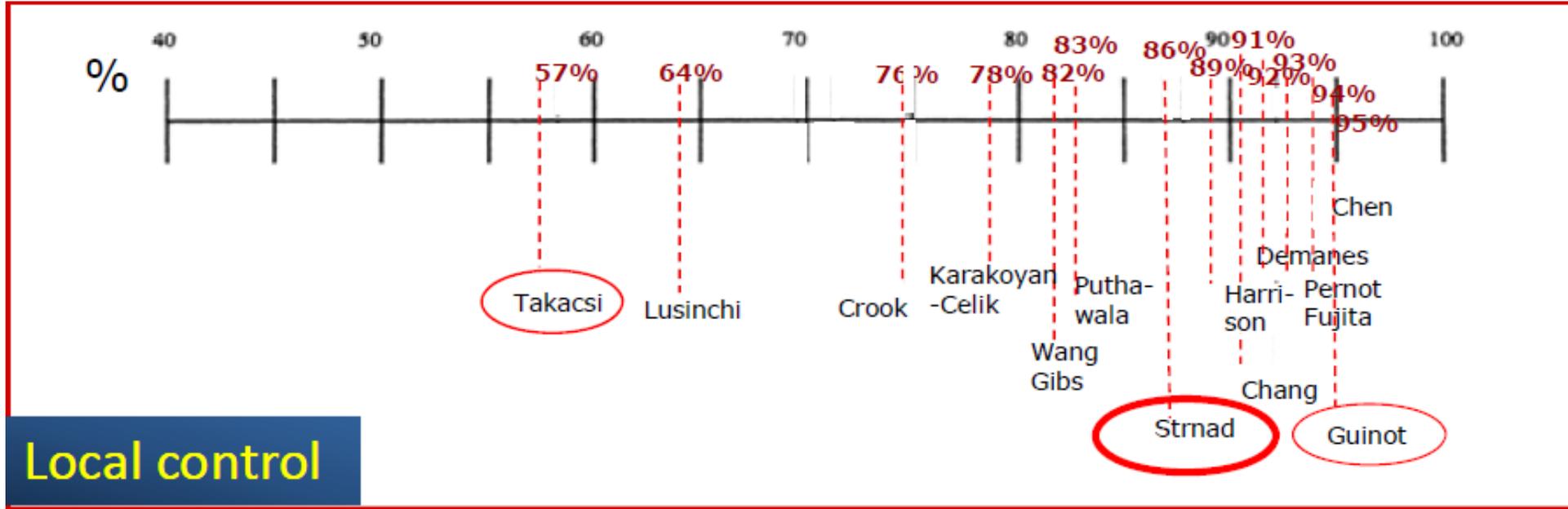
Kovács G et al. GEC-ESTRO ACROP recommendations for head & neck brachytherapy in squamous cell carcinomas: 1st update – Improvement by cross sectional imaging based treatment planning and stepping source technology. Radiother Oncol (2016)

BRAQUITERAPIA GUIADA POR IMÁGENES



**¿Hay alguna diferencia clínica importante?
¿Realmente cambia los resultados?**

Author, year	Tumor site	n	Dose	Recurrence rate	Serious late side effects
Mazeron 1984	Lip	1267	60-75 Gy	1,6-10 %	3-9 %
Finestres-Zubeldia 2006	Lip	28	60-80 Gy (HDR)	3,5%	10,7%
Conill 2007	Lip	54	60-65 Gy	2%	0%
Guinot 2013	Lip	104 99	45-50 Gy (HDR) 60 Gy(LDR)	5% 5%	0% 15%
Pernot 1994	Mobile tongue	448	70-80 Gy*)	T1 7 % T2 35 % T3 51 %	3-6 %
Mazeron 1991	Mobile tongue	166	60-70 Gy	8-11 %	19-36 %
Mazeron 1990	Floor of mouth	117	60-75 Gy	6-35 %	6-24 %
Pernot 1995	Floor of mouth	207	20-40 Gy*)	T1 3 % T2 28 % T3 49 %	6-17 %
Strnad 2013	Mobile tongue / Floor of mouth / Oropharynx	385	24-60 Gy*)	14 %	0,9-3,8 %
Chen 2007	Oropharynx	90	20-24 Gy*)	T1 83% T2/3 79%	14,4%
Lusinchi 1989	Base of tongue	108	22-84 Gy*)	17-49 %	27 %
Karakoyun-Celik 2005	Base of tongue	122	9,6-24 Gy*)	22%	5,7%
Mazeron 1993	Tonsillar fossa	165	31-64 Gy*)	27 %	12,7 %
Gerbaulet 2002	Buccal mucosa	266	65-70 Gy	19 %	15-20 %
Takacsi-Nagy 2013	Base of tongue	60	12-30 Gy*) (HDR)	43%	2-12 %
Wang 1997	Nasopharynx	112	7-12 Gy*) (HDR)	18-36 %	ns
Ng 2005	Nasopharynx	38	8-15 Gy*) (HDR)	4%	3%
Thiagarajan 2006	Nasopharynx	33	10 Gy*) (HDR)	6%	0% (Grad 3/4)



Braquiterapia intersticial guiada por imágenes otorga tasas similares de control local que braquiterapia de baja tasa de dosis para pacientes con cáncer de cabeza y cuello.

Aparentemente no habría beneficio en la braquiterapia IGRT, **pero...**



ELSEVIER

Brachytherapy 12 (2013) 521–527

BRACHYTHERAPY

Interstitial pulsed-dose-rate brachytherapy for head and neck cancer—Single-institution long-term results of 385 patients

Vratislav Strnad*, Michael Lotter, Stephan Kreppner, Rainer Fietkau

Division of Interventional Radiation Oncology, Department of Radiation Oncology, University Hospital Erlangen, Erlangen, Germany

Grade 3 late side effects (*)

Surgical treatment
necessary

Soft-tissue necrosis 13/39 [13/385, 3.4%]

Bone necrosis 13/18 [13/385, 3.4%]

(*) Grade 3 late side effects (*) **Centre Alexis Vautrin Classification:**

3D Image-Guided PDR Brachytherapy Results

Grade 1: limited mucosal necrosis or bone exposure.

Grade 2, necrosis > 1 cm or requiring hyperbaric oxygen therapy.

Grade 3, complication requiring surgery or necrosis with sequelae.

Grade 4, lethal complication.

Autor	Año	# pacientes	Osteonecrosis	Necrosis de
<i>Pernot</i>	<i>1996</i>	<i>1334</i>	<i>~4.2% (Grado 3)</i>	
<i>Lapyere</i>	<i>2004</i>	<i>82</i>	<i>9.8% (Grado 3)</i>	
<i>Chen</i>	<i>2006</i>	<i>90</i>	<i>3.3%</i>	<i>5.6%</i>
<i>Strnad</i>	<i>2013</i>	<i>385</i>	<i>3.4% (Grado 3)</i>	<i>3.4% (Grado 3)</i>
<i>Takácsi-Nagy</i>	<i>2013</i>	<i>60</i>	<i>2% (Grado 3)</i>	<i>12% (Grado 3)</i>
<i>Guinot</i>	<i>2013</i>	<i>90</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

La morbilidad asociada con la braquiterapia PDR / HDR guiada por imágenes es significativamente inferior a la braquiterapia LDR "clásica".



Según localización



N a s o f a r i n g e

Nasofaringe

El rol principal de braquiterapia en nasofaringe es como Boost a la radioterapia externa en estadios tempranos, o en el manejo de enfermedad persistente o recurrente.

Proporciona un tratamiento mayor conformado debido al decaimiento de dosis y la posibilidad de optimización de la misma.

Estructuras críticas: tronco, hipófisis, quiasma óptico, lóbulos temporales, cóclea, glándulas salivales.

Local control in advanced cancer of the nasopharynx: Is a boost dose by endocavitary brachytherapy of prognostic significance?

Peter C. Levendag^{1,*}, Fatma Keskin-Cambay¹, Connie de Pan¹, Marjolein Idzes¹,
Maarten A. Wildeman², Inge Noever¹, Inger-Karine Kolkman-Deurloo¹, Abraham Al-Mamgani¹,
M. El-Gantiry³, Eduardo Rosenblatt³, David N. Teguh¹

¹Department of Radiation Oncology, Erasmus MC-Daniel den Hoed Cancer Center, Rotterdam, The Netherlands

²Department of Head and Neck Oncology and Surgery, The Netherlands Cancer Institute-Antoni van Leeuwenhoek Hospital, Amsterdam, The Netherlands

³Applied Radiation Biology and Radiotherapy, Division of Human Health, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria

Objetivo: Analizar si entregar un boost con Braquiterapia endocavitaria a dosis de 11 Gy se puede obtener tasas de control local alta en estadios avanzados de NM de nasofaringe.

Vienna 132 pacientes	67 T1,2N+ 65 T3,4N0,+	EBRT → QT-EBRT (70 Gy en 35 fx)	+/- BT endocavitaria
Rotterdam 72 pacientes	34. T1,2N+ 38 T3,4N0,+	QT neoadyuvante → EBRT (70 Gy en 35 fx)	BT endocavitaria RT estereotáxica
Amsterdam 76 pacientes	40 T1,2N+ 36 T3,4N0,+	QT – EBRT (70 Gy en 35 fx)	No boost

Table 1
Protocol treatment modalities per institute

Treatment protocol per institute/trial design	Group	NPC stages	Number	Local relapse (%)	Metastasis
70 Gy EBRT + BT boost (Rotterdam series)		T1,2N0	8	1 (13)	0
70 Gy EBRT (Amsterdam series)		T1,2N0	11	1 (9)	
Neoadjuvant CHT + 70 Gy EBRT + BT boost (Rotterdam series)	B	T1,2N+	34	0 (0)	8 (24)
		T3,4N0,+	38	4 (11)	9 (24)
70 Gy EBRT + cCHT (Amsterdam series)	C	T1,2N0	2	0 (0)	
		T1,2N+	40	4 (10)	12 (30)
		T3,4N0,+	36	4 (11)	6 (17)
70 Gy EBRT + cCHT with BT boost (Vienna trial)	C + B	T1,2N+	67	8 (12)	18 (27)
		T3,4N0,+	65	17 (26)	16 (25)
70 Gy EBRT + cCHT without BT boost (Vienna trial)	C - B	T1,2N+	62	10 (16)	18 (29)
		T3,4N0,+	69	13 (19)	8 (12)
70 Gy EBRT + cCHT (C + (C - B))	C _{total}	T1,2N+	102	14 (14)	30 (29)
		T3,4N0,+	111	17 (15)	14 (13)

NPC = nasopharyngeal cancer; EBRT = external beam radiotherapy; BT = brachytherapy; CHT = chemotherapy; cCHT = concomitant chemotherapy; C = Chemotherapy; Rotterdam, Amsterdam, and Vienna trials = treatment protocols per institute, for explanation see text; Letter codes: B, C, C + B, C - B, and C_{total} = treatment protocols per institute, for explanation see text.

Local relapse rate and number of distant metastasis.

Treatment protocol per institute/trial design	Group	NPC stages	Number	Local relapse (%)	Metastasis
Neoadjuvant CHT + 70 Gy EBRT + BT boost (Rotterdam series)	B	<u>T1,2N+</u>	<u>34</u>	<u>0 (0)</u>	P=0.05
70 Gy EBRT + cCHT (Amsterdam series)	C	T1,2N0	2	0 (0)	
		<u>T1,2N+</u>	<u>40</u>	<u>4 (10)</u>	

Treatment protocol per institute/trial design	Group	NPC stages	Number	Local relapse (%)	Metastasis
Neoadjuvant CHT + 70 Gy EBRT + BT boost (Rotterdam series)	B	<u>T3,4N0,+</u>	38	<u>4 (11)</u>	P=0.935
70 Gy EBRT + cCHT (Amsterdam series)	C	<u>T3,4N0,+</u>	36	<u>4 (11)</u>	

Treatment protocol per institute/trial design	Group	NPC stages	Number	Local relapse (%)	Metastasis
Neoadjuvant CHT + 70 Gy EBRT + BT boost (Rotterdam series)	B	T1,2N+	34	0 (0)	P=0.0023
70 Gy EBRT + cCHT (C + (C - B))	C _{total}	T1,2N+	102	14 (14)	

Treatment protocol per institute/trial design	Group	NPC stages	Number	Local relapse (%)	Metastasis
Neoadjuvant CHT + 70 Gy EBRT + BT boost (Rotterdam series)	B	T3,4N0,+	38	4 (11)	P=0.463
70 Gy EBRT + cCHT (C + (C - B))	C _{total}	T3,4N0,+	111	17 (15)	

Overview of the literature on dose—effect NPC

Authors	Number of patients	FU (mo)	EBRT, Gy cum/fr. size	Boost, Gy cum/fr. size	Local control, % (T-stage) 5 y	Overall survival, % (T-stage) 5 y
Shen <i>et al.</i> (5)	154	61	78/1.2–1.5 × 2		93 (T1)/93(T2)/82(T3)/50 (T4)	
Chen <i>et al.</i> (9)	64	31	64.4–68.9/1.8	SRT 12–15/3	93 (72% stage III/IV) 3 yr	85 (72% stage III/IV)
Teo <i>et al.</i> (10)	2426	52	66/2	BT 10–18–21/5–6–8 vs. SRT/3D 15/5	LF HR 0.33 (T1–T2a); <i>p</i> = 0.01	
Kwong <i>et al.</i> (11)	50	25	76/2.17	SMART (see EBRT)	96 (T3 + T4) 2 yr	92 (T3 + T4) 2 yr
Lu <i>et al.</i> (12)	33	29	66/2	BT 10/5	94 (T1 + T2) 2 yr	82 (T1 + T2)
Jian <i>et al.</i> (13)	48	57	74.4/1.2 × 2	See EBRT	93 (T3 + T4) 3 yr	72 (T3 + T4) 3 yr
Levendag <i>et al.</i> (6)	91	48	60/2 70/2	BT 18/3 SRT 12/3	<u>100 (T1 + T2) 2 yr</u> 86 (T1 + T2) 2 yr	61 (T1 + T2) 2 yr 66 (T1 + T2) 2 yr

3D = three dimensional; NPC = nasopharyngeal cancer; FU = followup; EBRT = external beam radiotherapy; SMART = simultaneous modulated accelerated radiation therapy; SRT = stereotactic radiotherapy; BT = brachytherapy; LF = local failure; HR = hazard ratio; Gy cum/fr. size = Gy cumulative/fraction size.

Indicaciones

La braquiterapia intracavitaria puede considerarse como un **boost** para tratar la enfermedad residual mínima confinada a la nasofaringe después del tratamiento con QT-RT.

- Pacientes con enfermedad en estadios tempranos (T1-T2) con que haya disminuido de tamaño con la radioterapia externa.

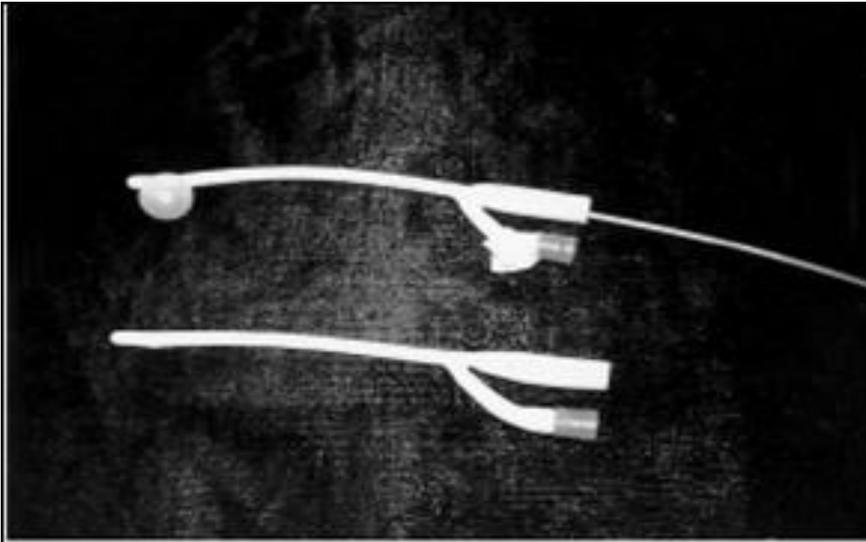
La profundidad del volumen a tratar no debe ser > 10 mm.

Como **tratamiento único** sólo está indicado en **lesiones recurrentes** (bien circunscritas, superficiales y localizadas a la nasofaringe) que hayan sido **tratadas previamente con RTE**.

Contraindicaciones

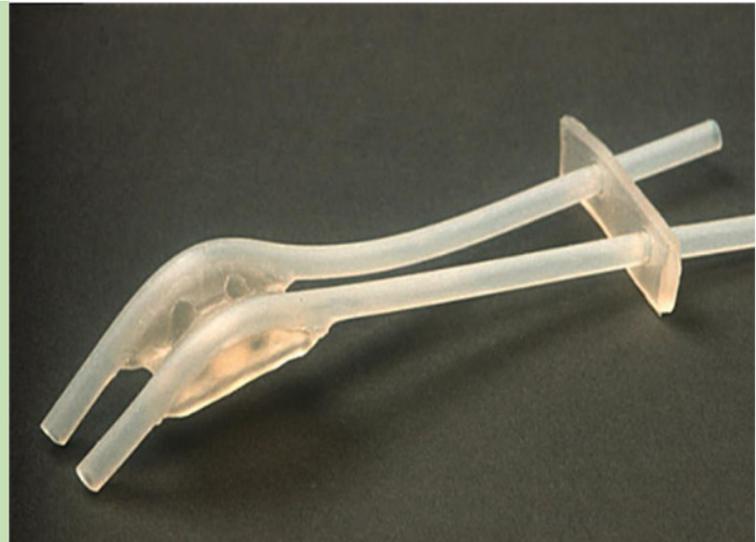
- Tumores >1 cm
- Tumores que invaden la base de craneo, fosa infratemporal, orofaringe o cavidad nasal.

Aplicadores



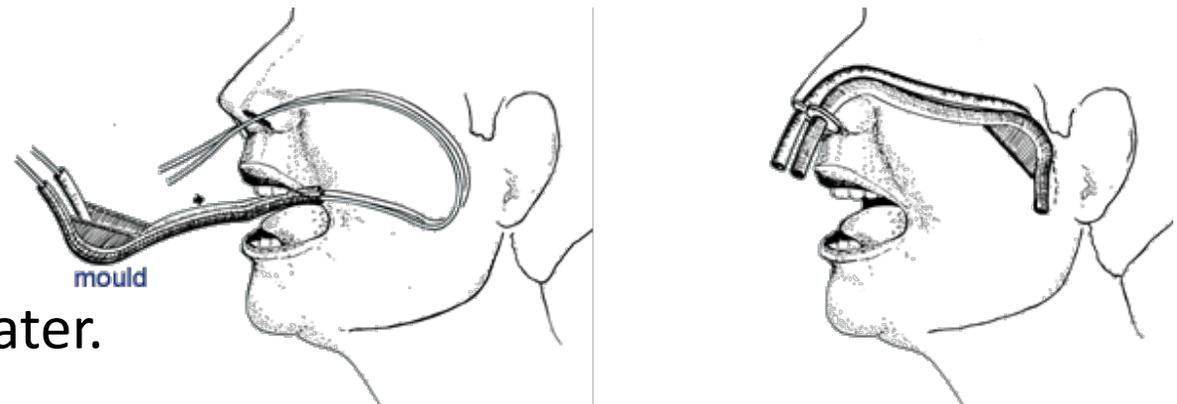
Para braquiterapia HDR
intracavitaria:

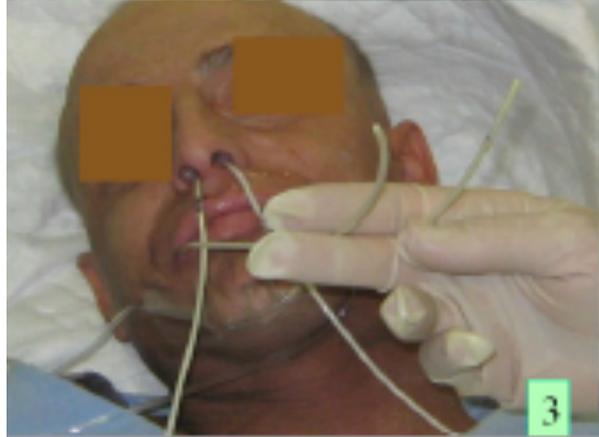
- Aplicador Rotterdam.
- Molde
- Cateter simple



Aplicador Rotterdam

- Levendag.
- Compuesto de silicona flexible
- Permite que calce a la base del cráneo y está situado a una distancia fija del paladar blando.
- Un Puente de silicona es usado para fijar el aplicador contra el tabique nasal posterior.
- Diámetro del tubo
 - Diámetro externo: 5.5 mm
 - Diámetro interno: 3.5 mm
- Los 2 tubos aseguran la estabilidad del cateter.

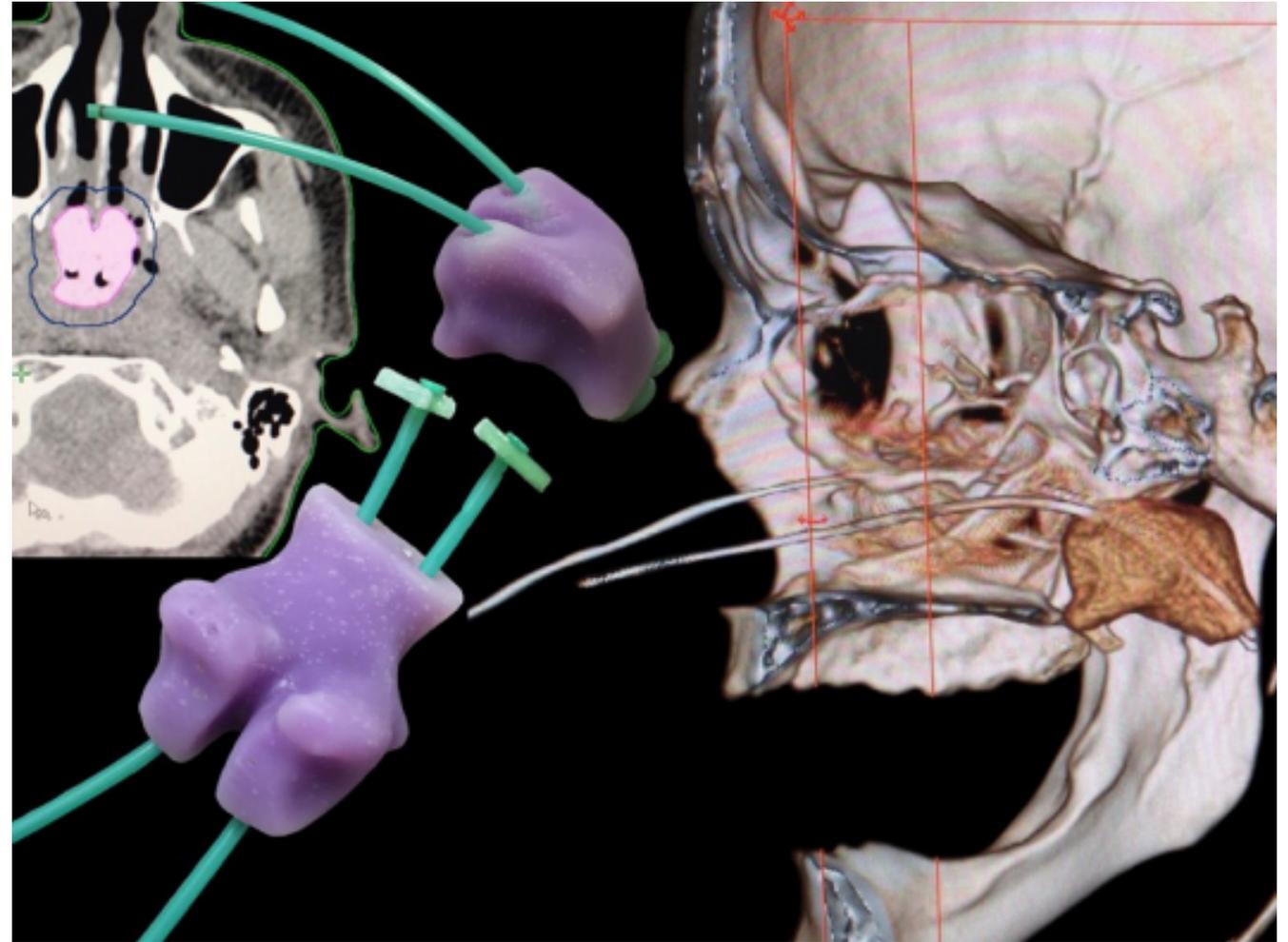




¡Lo nuevo!

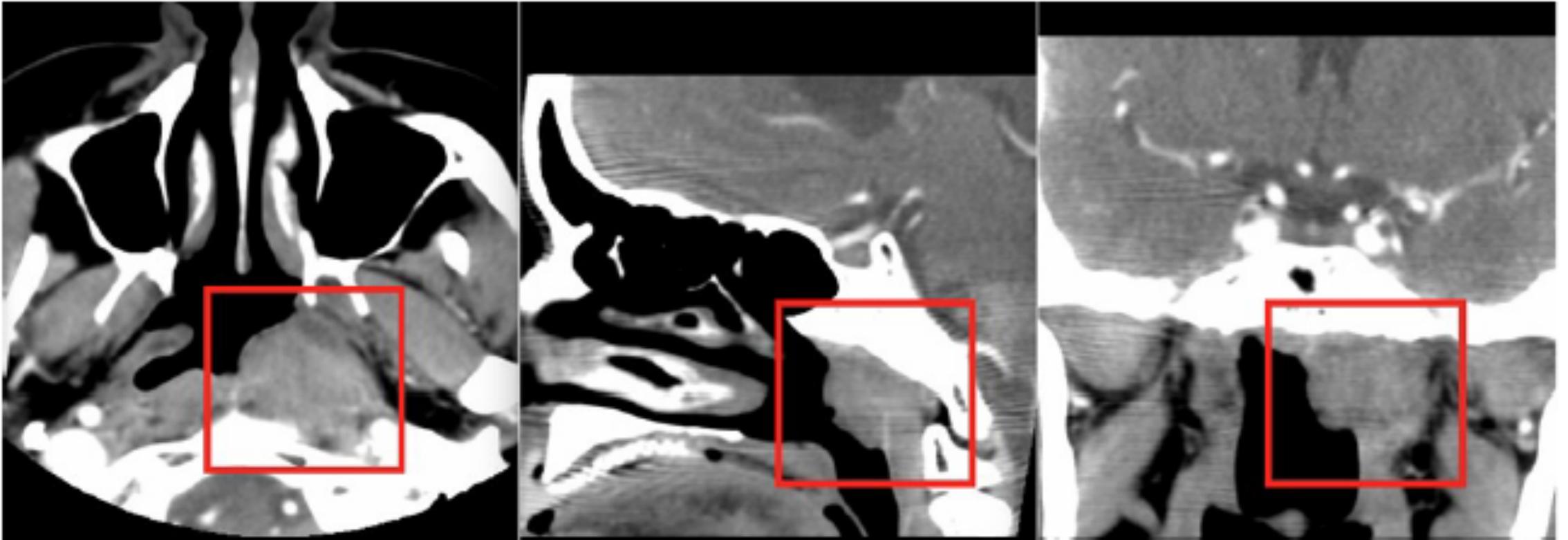
Aplicadores personalizados en braquiterapia alta tasa de dosis mediante la impresión 3D con materiales biocompatibles.

- Tratamiento complejos
- Disminución de errores de posicionamiento
- Permite escalamiento de dosis al volumen tumoral planeado Optimizando dosis de órganos a riesgo



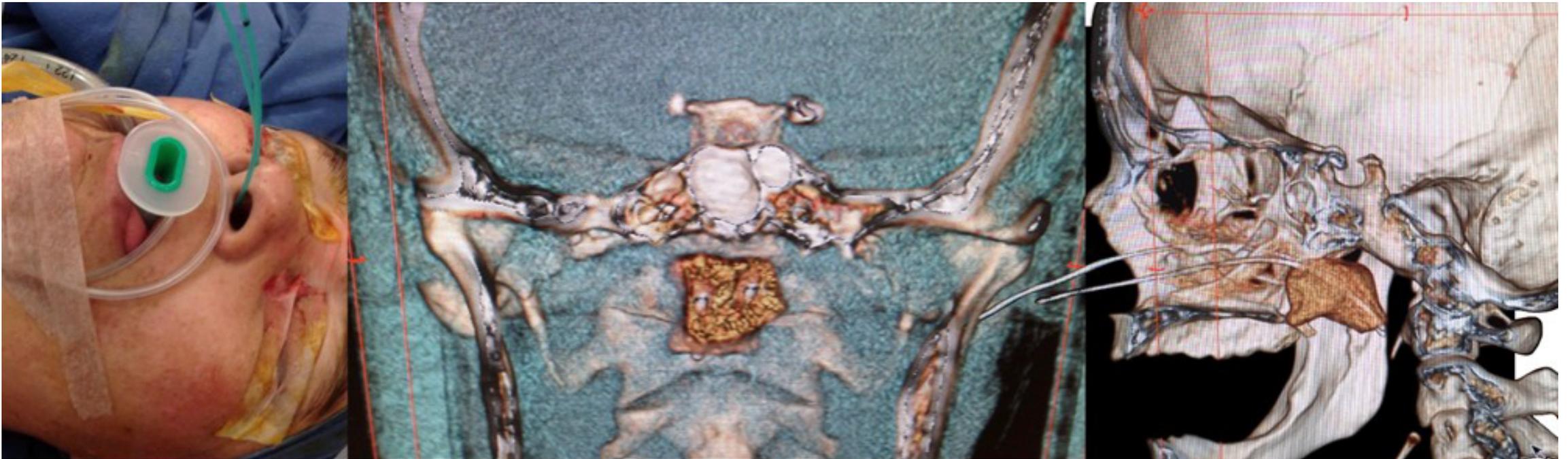
Primario desconocido tratado con QT-RT, el cual recae 4 años más tarde, debutando con compromiso ganglionar y de nasofaringe

El escenario de re-irradiación propone un reto para su tratamiento

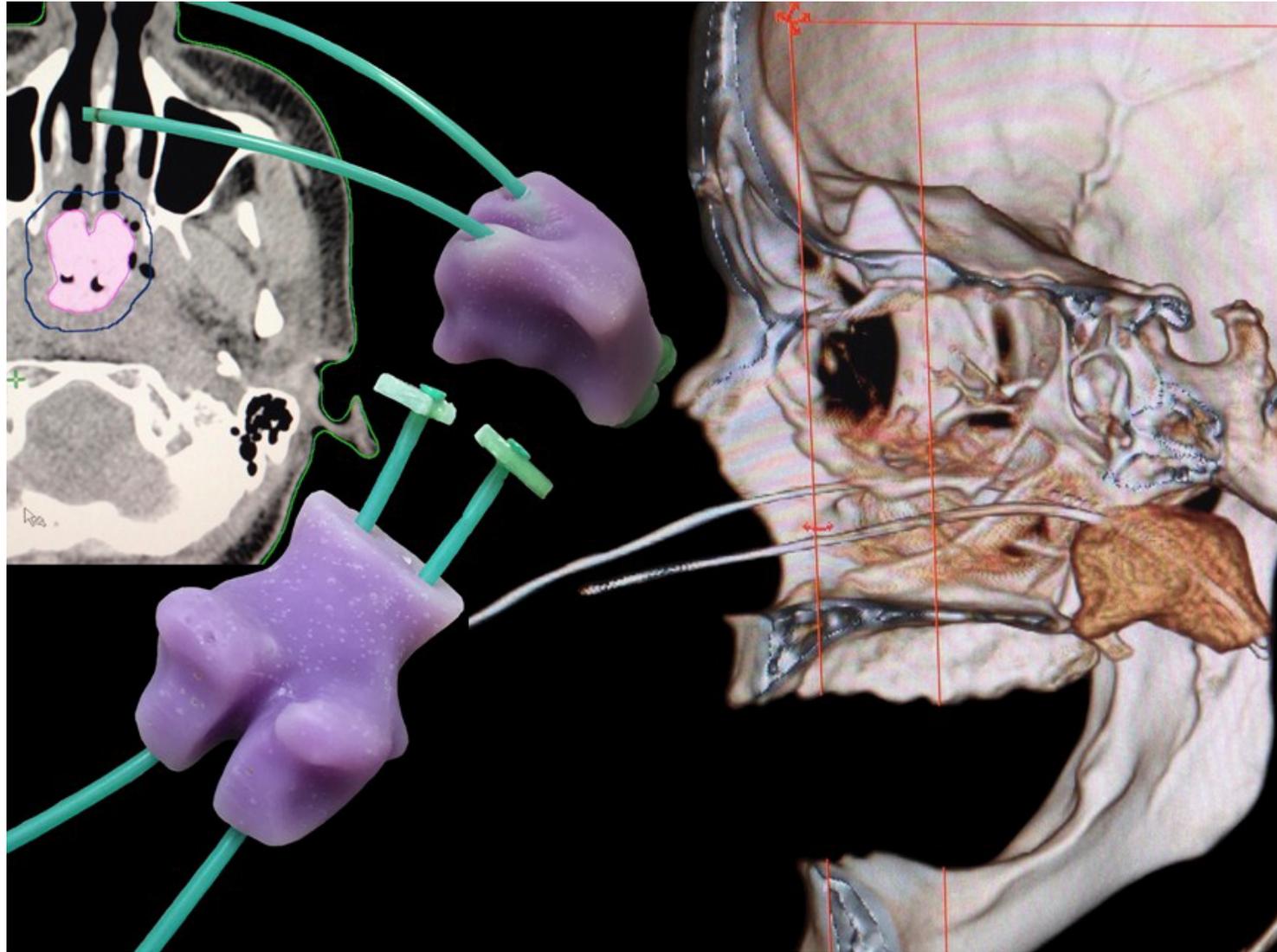


Tomografía con contraste donde se evidencia lesión recidivante a nivel de nasofaringe izquierda

Se realizó implante de Braquiterapia intracavitaria HDR con Ir 192 mediante catéteres plásticos acoplados a molde de nasofaringe reconstruido en impresión digital 3D con material biocompatible Acido Polilactico.



A. Aplicación de implante en cirugía y fijación transnasal. **B.** Reconstrucción de implante por topografía 3D.



Implante 3D y catéteres vectores.

- En 3D, la dosis es prescrita a la línea de isodosis que cubre la superficie del hueso adyacente
- Usualmente es a 5 – 10 mm de la superficie de la mucosa.

Es importante la suma de dosis tanto de radioterapia externa como de braquiterapia para el un calculo de distribución de dosis más preciso.

Dosis recomendada

T1

- ERBT: 60 Gy (descanso de 1-2 semanas) + Boost 18 Gy en 6 fx (en 3 días).

T2-4

- ERBT: 70 Gy + Boost 12 Gy en 4 fx

En el contexto de la **enfermedad recurrente** en un campo previamente irradiado, se emplea típicamente LDR.

- 60 Gy (durante 6 días) si se administra como monoterapia, o
- 20 Gy (durante 2 días) después de aproximadamente 45 Gy en Radioterapia externa.

Beneficios

- Para pacientes con tumor en nasofaringe en estadíos tempranos la braquiterapia HDR entregado como boost puede aumentar el control local.
- En caso de enfermedad recurrente, braquiterapia LDR, sea dada como monoterapia o como boost despues de la radioterapia externa ha mostrado buenos resultados en control local en aproximadamente 50% de los pacientes.

Riesgos

- Formación de sinequia en <10% de pacientes, ulceración de nasofaringe en <5%.



L a b i o

Labio

- De presentación temprana, puede ser tratado tanto como cirugía o con radioterapia.
- La **cirugía** en tumores de mediano tamaño (esp. comisura), pueden resultar en una **secuela tanto funcional como cosmética**.

Braquiterapia es una excelente opción terapéutica en comparación con la cirugía, con resultados oncológicos similares, con secuelas mínimas.

Autor, año, institución	# de pacientes	Tasa de dosis	Dosis de braquiterapia (Gy)	Control local a 5 años (%)		Toxicidad tardía	Cosmesis
Ghadjar, 2012	33	HDR	36 (4 Gy x 9 fx)	Mayormente T1 y T2	93	Grado 1: 30% Grado 2: 12% Grado 3: -	No se reporta
	70	LDR	60 (media)	Mayormente T1 y T2	93	Grado 1: 34% Grado 2: 1% Grado 3: -	No se reporta
Guinot, 2013	104	HDR	45 (5 Gy x 9 fx)	T1 T2 T3 T4	100 94 - 80	No necrosis de hueso ni partes blandas	"Buena/excelente": 100%
	99	LDR	60 (media)	T1 T2 T3 T4	100 87 100 (3/3) 80	15% necrosis de partes blandas 1% osteoradionecrosis	"Buena/excelente": 89%

Ghadjar P, Bojaxhiu B, Simcock M, et al. High dose-rate versus low dose-rate brachytherapy for lip cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2012

Guinot JL, Arribas L, Tortajada MI, et al. From low-dose-rate to high-dose-rate brachytherapy in lip carcinoma: equivalent results but fewer complications. *Brachytherapy*. 2013

Indicaciones

- La braquiterapia definitiva está indicada para tumores < 4cm

Tumores más grandes (mayores de 5 cm) se tratan típicamente con una combinación de EBRT y braquiterapia.

- La braquiterapia adyuvante se puede emplear después de la resección quirúrgica si:
 - Márgenes positivos.
 - R1
 - G3
 - ILV

Contraindicaciones

- Infiltración ósea
- Fístula

Prescripción

- Para la planificación de tratamiento se pueden usar imágenes tomográficas, tratando un CTV que incluya el tumor con un margen de 5 – 10 mm.
- Los parámetros de dosificación que se deben usar son V100, V150, D50, and D90, ya que se correlacionan con la toxicidad tardía.
- **Dosis** recomendada como **tratamiento único**:
4 – 5 Gy por 9 fracciones, entregadas 2 veces al día con un intermedio de 6 hrs.

Beneficios

En estadios tempranos ofrece una **alta tasa de control local (90% -95%)**, con buenos resultados funcionales y cosméticos.

Buena cosmesis se ha registrado en **77% a 92%** de los pacientes, con la gran mayoría de los pacientes que mantienen su movilidad de los labios.

Riesgos:

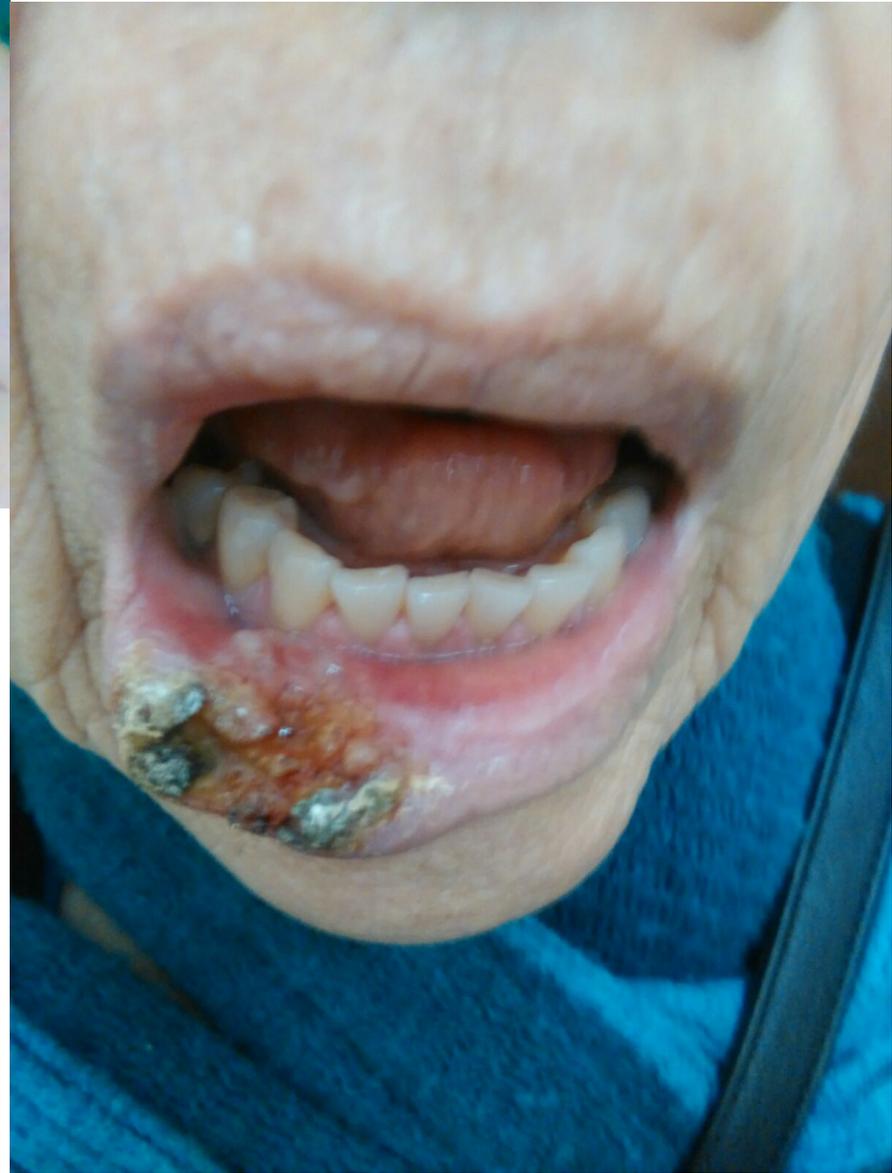
- Toxicidad aguda en piel: **descamación e inflamación** en el área tratada se espera en la 2° a 4° semanas despues del tratamiento con recuperación dentro de las 10 primeras semanas.
- Toxicidad G1: Cambio en **pigmentación** (15%), **fibrosis** (15%), **telangectasias** (10%– 15%).
- La toxicidad grado 2 más frecuente: **Dolor** (5%).

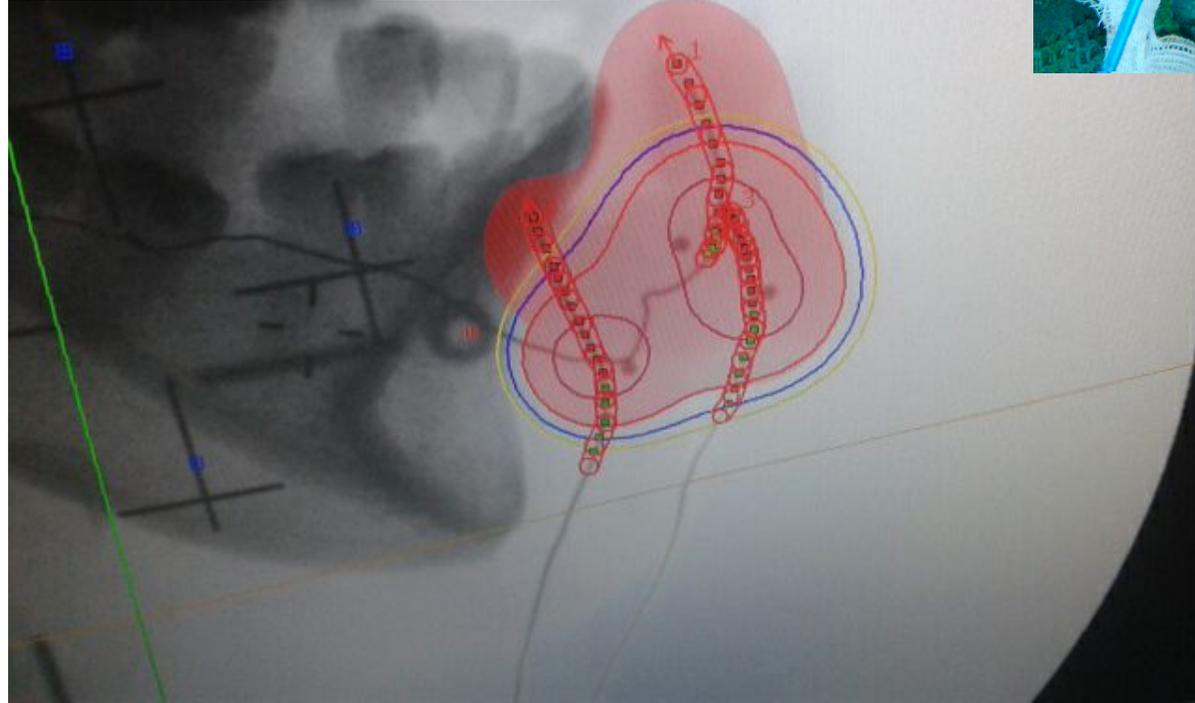
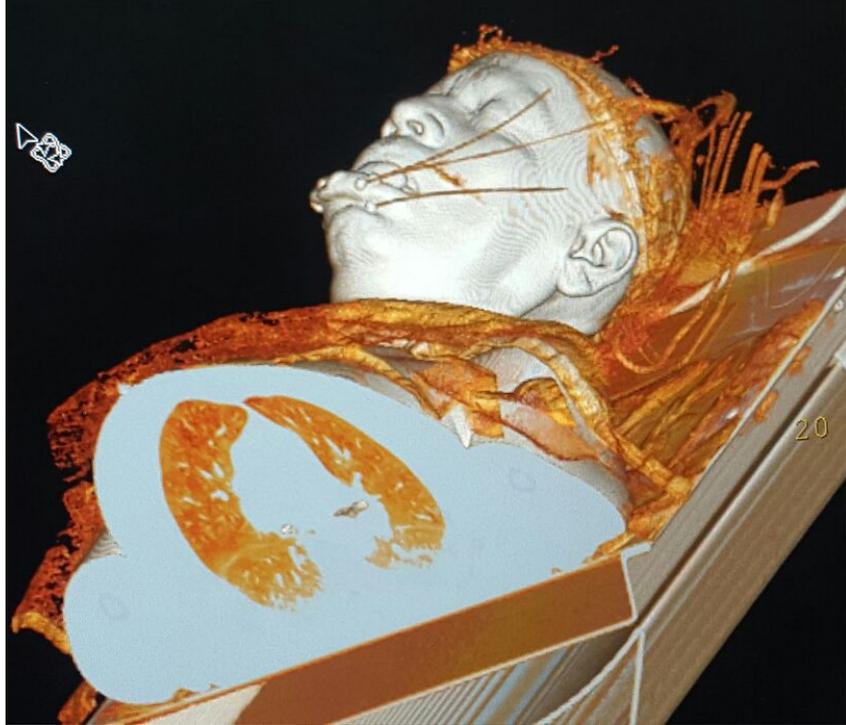
Recomendaciones para delimitación de volumen a tratar en NM de nasofaringe, labio y mucosa oral

1. **CT-imaging** = “Gold Standard”.
2. **Clinical knowledge** about tumor size and localization are crucial.
3. **Value MR- and PET-CT-imaging is not defined.**

Recomendaciones para delimitación de volumen a tratar en NM de nasofaringe, labio y mucosa oral

1. Contouring of only the CTV (= PTV) is adequate.
2. Preferably encompass the entire thickness of the lip, buccal mucosa, mucosa of the nasopharynx.
3. Safety margin in the lateral and caudal (cranial direction):
$$\text{PTV/CTV} = \text{GTV} + 10 \text{ mm in all directions} - \text{respecting natural anatomical boundaries!}$$







L e n g u a

Lengua

Braquiterapia ofrece **preservación óptima del órgano y la función**, tanto en terapia única (con tasas de control comparable con cirugía) como en adyuvancia tras cirugía.

Como terapia única puede ser usada para tratar lesiones T1-2. Para lesiones de mayor tamaño, se prefiere una combinación de radioterapia externa y braquiterapia.

Como tratamiento definitivo

Autor, año	# pacientes	Tasa de dosis	Dosis de RTE	Dosis de BT (Gy)	Control local (5-años)		Toxicidad
<i>Decroix, 1981, Curie Institute, Paris</i>	602	LDR, Radium	-	70 Gy (monoterapia en 52%)	T1	86%	25% necrosis de partes blandas 14% osteonecrosis
					T2	78%	
					T3	71%	
<i>Mazon, 1990, Creteil, France</i>	166	LDR,	-	60 – 70 Gy	T1N0	87%	16% necrosis de partes blandas 12% osteonecrosis
					T2N0	92%	
					T1-2 N+	69%	
<i>Wendt, 1990, M.D. Anderson</i>	31	LDR, Radium	16-37 Gy (low)	38-55 Gy (high)	T1 y T2	92% (2-años)	8% Osteonecrosis o necrosis de partes blandas severa
	46	LDR, Radium	40-50 Gy (high)	20-40 Gy (low)	T1 y T2	65% (2-años)	20% Osteonecrosis o necrosis de partes blandas severa
<i>Inoue, 2001, Osaka University, Japan*</i>	59	LDR	-	70 Gy	T1-2 N0	84%	4% ulceración de tejido blando No exposición ósea
		HDR	-	60 Gy (10 fracciones)	T1-2 N0	87%	4% ulceración de tejido blando 8% exposición ósea
<i>Leung, 2002, Hong Kong</i>	19	HDR	-	55 Gy (10 fracciones)	T1-2 N0	95% (4-años)	01 paciente (5%) con necrosis de tejido blando y hueso G2.

Como adyuvancia por márgenes cercanos o comprometidos

Adjuvant Brachytherapy for Close or Positive Margins

Adjuvant brachytherapy may be considered after excisional biopsy, or for radically resected tumors with close or positive margins, especially if further surgical resection would lead to significant functional disability. Ange et al reported the outcome of 23 patients with oral tongue and FOM malignancies that underwent excisional biopsy (53). These patients were treated with interstitial brachytherapy with doses ranging from 55 to 70 Gy, obtaining 100% local control. However, among the 17 oral tongue patients, 35% developed soft tissue necrosis and 18% developed mandibular necrosis, leading the authors to recommend that the dose not exceed 55 Gy at 12 Gy/d, or 60 Gy delivered at 10 Gy/d. Mendenhall et al reported the results of 16 patients (nine

Dosis: 55 Gy a 12 Gy/día o 60 Gy a 10 Gy/día

Como tratamiento para enfermedad recurrente o persistente

Clinical Investigation: Head and Neck Cancer

Repeat Brachytherapy for Patients With Residual or Recurrent Tumors of Oral Cavity

Ryo-ichi Yoshimura, M.D.,* Hitoshi Shibuya, M.D.,* Keiji Hayashi, M.D.,* Keiko Nakagawa, M.D.,* Kazuma Toda, M.D.,* Hiroshi Watanabe, D.D.S.,† Atushi Kaida, D.D.S.,‡ and Masahiko Miura, D.D.S.‡

Departments of *Diagnostic Radiology and Oncology, †Oral and Maxillofacial Radiology, ‡Oral Radiation O Medical and Dental University, Tokyo, Japan

Received Mar 13, 2011, and in revised form Aug 21, 2011. Accepted for publication Sep 12, 2011

N= 62
Enf. Residual o
recurrente
que recibieron
previamente
braquiterapia

BT (83 Gy)



Control local a 2
años: 53%

- Braquiterapia es efectiva en enfermedad recurrente de cavidad oral.

Purpose: To analyze data from patients receiving repeat brachytherapy (re-BT) for the treatment of residual or recurrent tumor in the oral cavity.

Methods and Materials: Between January 2003 and December 2007, 62 patients who had undergone definitive BT as an initial treatment of oral cancer subsequently underwent re-BT for the treatment of residual or recurrent tumors at the diagnostic radiology and oncology department (Tokyo Medical and Dental University Hospital). Re-BT was performed 0.9–73 months (median, 5.7) after the initial BT. Au-198 grains were used as the re-BT source in all 62 patients, and an area of 0.8–6.3 cm² (median, 3.1) was permanently irradiated with 60–110 Gy (median, 83) according to the system of Paterson-Parker.

Results: The 2-year local control and overall survival rate was 53% and 66%, respectively, and local control significantly affected overall survival. Both local control and overall survival were affected by the initial tumor characteristics and the macroscopic appearance of the residual or recurrent tumor. Grade 3 or 4 complications were seen in 5 patients. The incidence of mandibular and mucosal complications was significantly related to a biologic effective dose of α/β of 3 Gy to the surface of the gingiva and mucosa, respectively.

Conclusion: Re-BT using Au-198 grains for the treatment of residual or recurrent tumor after definitive BT in the oral cavity is effective and well tolerated. © 2012 Elsevier Inc.

Keywords: Repeat brachytherapy, Re-BT, Au-198, Oral cavity, Residual tumor, Recurrent tumor

Indicaciones

- Braquiterapia intersticial puede ser usada para tratar tumores de lengua móvil en estadios tempranos (T1N0 y T2N0) a dosis de: 65 Gy (LDR) (a 10-12 Gy/d)
- Si no se opta por cirugía → RTE + braquiterapia intersticial
 - Si T2 (4cm) y T3 N0: RTE a 50 Gy al primario y cuello, seguido de Boost con braquiterapia de 20 – 30 Gy.

Beneficios

- En **T1N0 o T2N0**, el tratamiento único con braquiterapia intersticial obtiene tasas de **control local de más del 90%** y permite la **preservación del órgano**.
- Los pacientes operados con **márgenes positivos** también tienen **tasas de control local altas**. De esta manera se evita una cirugía más radical.
- En pacientes con tumores grandes, no tributarios de cirugía, la RTE y BT es importante para lograr control local.

Riesgos

- Complicaciones: osteonecrosis (5%) (puede requerir resección mandibular) y necrosis de partes blandas (15%) (autolimitada).

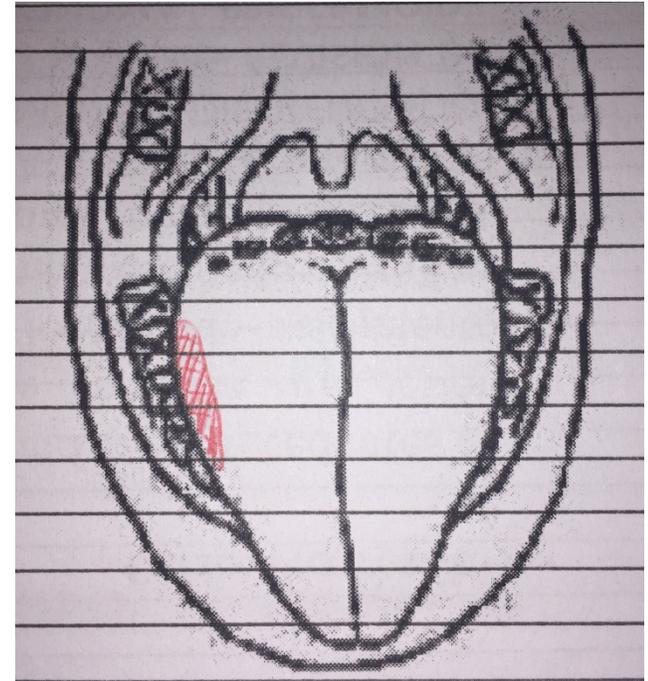
Recomendaciones para delimitación de volumen a tratar

1. Delineate GTV according clinical sense and CT. Use of MRI and PET-CT is currently not a standard, but can be useful.
2. Delineate PTV = CTV lateral 5 mm in all direction – please respect natural anatomic boundaries (mandible, side of tongue...).
3. Delineate PTV = CTV in the depth 10-15 mm– also here please respect natural anatomic boundaries (skin, mandible).

Como adyuvancia

Junio 2015

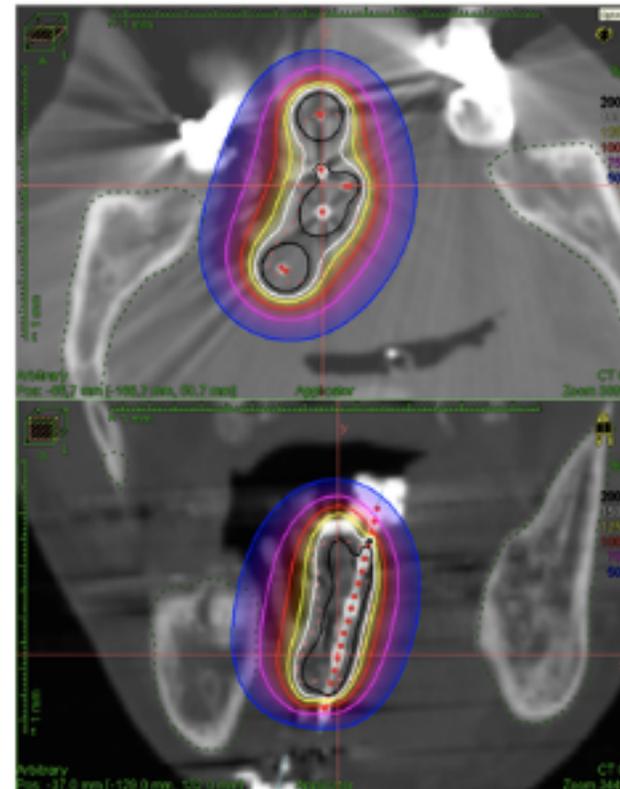
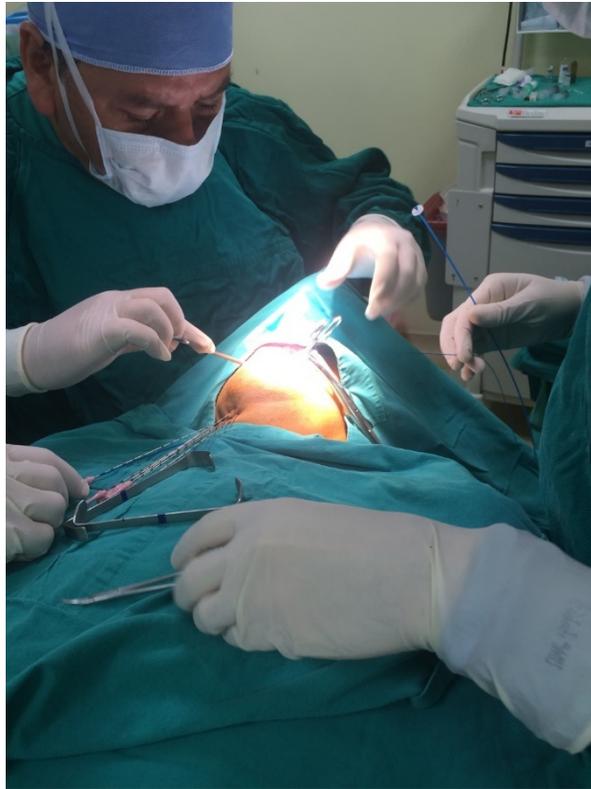
- Lesión de 2.5 x 1.5cm en borde lateral derecho de la lengua con centro ulcerado e infiltrativo, respetando el piso de la boca
- Carcinoma epidermoide infiltrante bien diferenciado queratinizante.
- Ecografía de cuello 11.11.2015: ganglios de aspecto reactivo en grupos ib, ii y iii, el de mayor tamaño de 8mm
- Hemiglosectomia + disección supraomohioidea (Nov 2015)



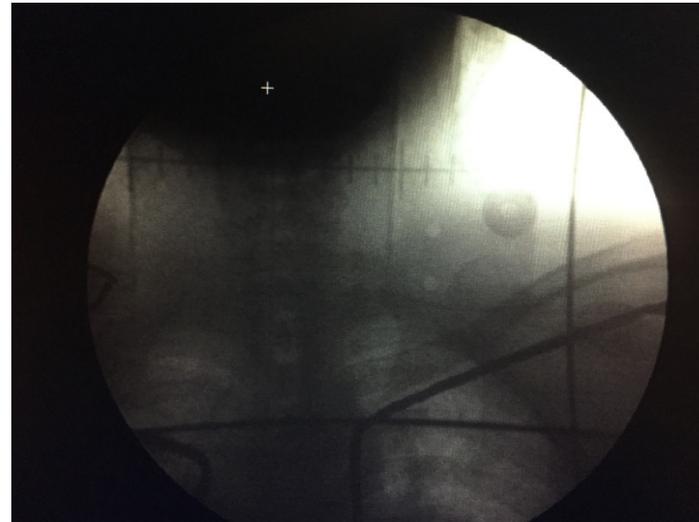
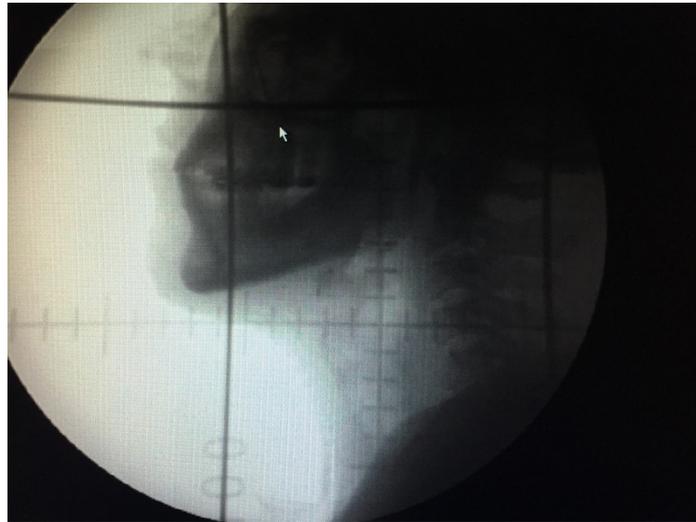
DX: CANCER DE LENGUA EC IVA (pT4aN2bM0)

TRATAMIENTO POSTOPERATORIO:

- Braquiterapia de alta tasa de dosis 600cgy por 9 aplicaciones del 21 al 25 de diciembre 2015.



Radioterapia externa 5040 cGy en 28 sesiones en campos cérvico faciales laterales modificados con protección medular desde los 4500 cGy y cervical anterior concurrente con quimioterapia (cisplatino 100mg/m² día 1,22 y 43), del 29.1.2016 al 11.3.2016



Cortesía: Dr. Gustavo Sarria Vargas

TOMOGRAFIA DE CUELLO POSTRATAMIENTO 14.3.2016

- Cambios posquirúrgicos.
 - No hay captación de medio de contraste o signos sugestivos de recurrencia.
 - Espacio parafaríngeo, masticatorio, faringomucoso conservados.
 - No adenopatías.
-
- PASA A OBSERVACIÓN
- Último control 22.06.2017:
- Sin signos de recurrencia de enfermedad.**



Orofaringe

Orofaringe

Braquiterapia es una excelente opción terapéutica que resulta en alta tasa de control local (80-90%) en tumores de orofaringe.

Debido al alto riesgo de compromiso ganglionar, la braquiterapia se combina con RTE.

Beneficio:

Reducción de la xerostomía sobre la IMRT y protección de estructuras asociadas a la disfagia.

Combinando IMRT y Braquiterapia hay una reducción de xerostomía G2 y disfagia, 11% y el 8%, respectivamente.

Criterios técnicos requeridos

- 1) Adecuada apertura oral bajo intubación nasotraqueal.
- 2) Lesión residual pequeña después de RTE que pueda ser adecuadamente cubierta por la dosis prescrita.
- 3) Protección de vía aérea con traqueostomía temporal (deberá discutirse dependiendo de la evaluación del riesgo de disnea severa).

Intensity-modulated radiotherapy followed by a brachytherapy boost for oropharyngeal cancer

Abraham Al-Mamgani, MD, PhD,^{1*} Peter C. Levendag, MD, PhD,¹ Peter van Rooij, MSc,² Cees A. Meeuwis, MD, PhD,³ Aniel Sewnaik, MD, PhD,³ David N. Teguh, MD, PhD¹

¹Departments of Radiation Oncology, Erasmus Medical Center – Daniel den Hoed Cancer Center, Rotterdam, The Netherlands, ²Department of Biostatistics, Erasmus Medical Center – Daniel den Hoed Cancer Center, Rotterdam, The Netherlands, ³Department of Otorhinolaryngology, Erasmus Medical Center – Daniel den Hoed Cancer Center, Rotterdam, The Netherlands.

Accepted 6 December 2012

Published online 9 March 2013 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI 10.1002/hed.23244

Reduce the incidence of radiation-induced toxicity in patients with early-stage oropharyngeal cancer, using highly conformal radiation techniques.

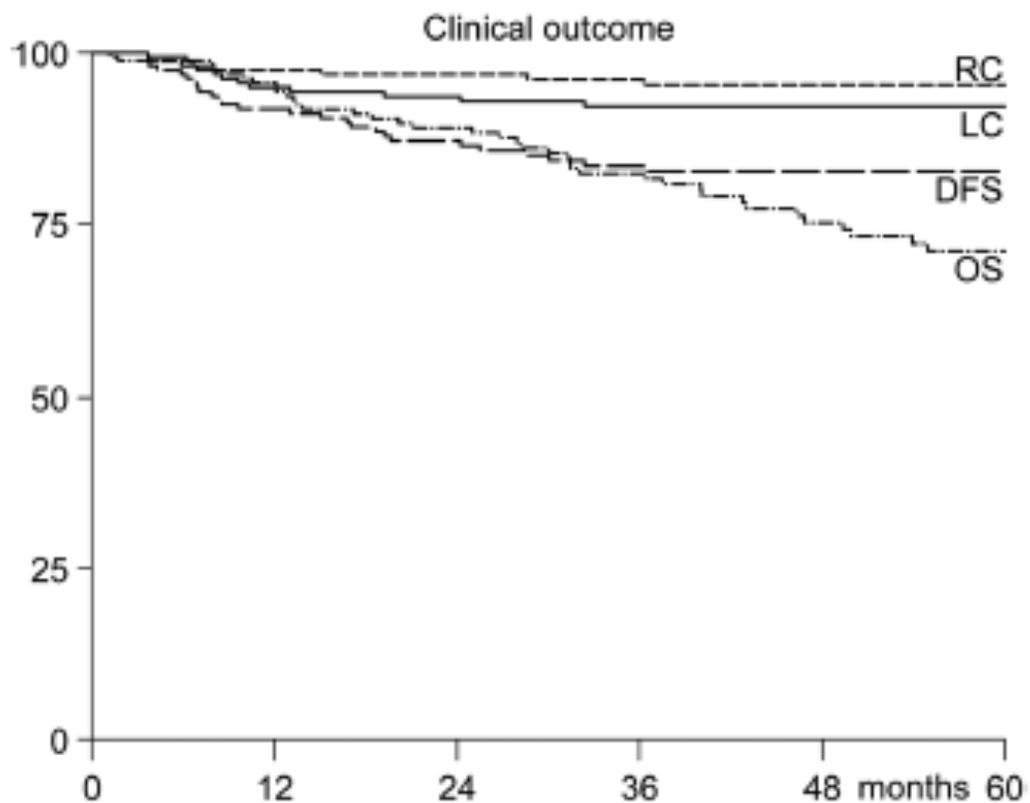
167 pacientes

T1
T2
T3 pequeños
Con o sin pN (+)

EBRT → 46 Gy al primario y cuello uni o bilateral (2 Gy/fx)

+ BT a dosis de 22 Gy

(unilateral en tumores primarios limitados a la fosa amigdalina, paladar blando con 1 cm de separación de la línea media o pared faríngea lateral.



	At risk:				
LC	167	143	126	100	82
RC	167	148	127	100	82
DFS	167	138	115	89	73
OS	167	139	116	82	60

FIGURE 1. Kaplan-Meier curve of regional control (RC), local control (LC), disease-free survival (DFS), and overall survival (OS).

Seguimiento a 5 años

Control local (LC): 94%

Control regional (RC): 97%

Sobrevida libre de enfermedad (DFS): 84%

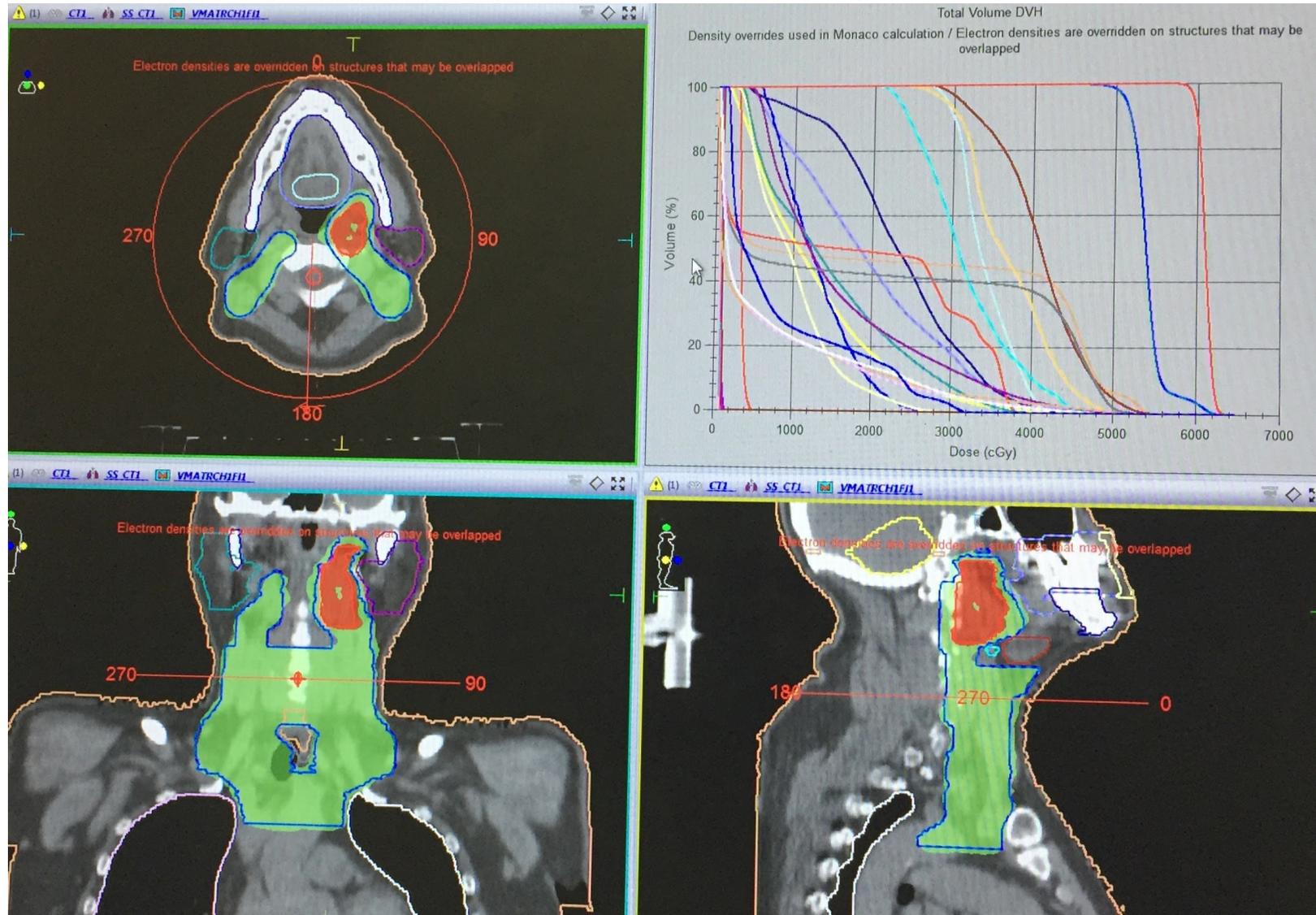
Sobrevida global (OS): 72%

Se requirió sonda de alimentación en 26% de pacientes.

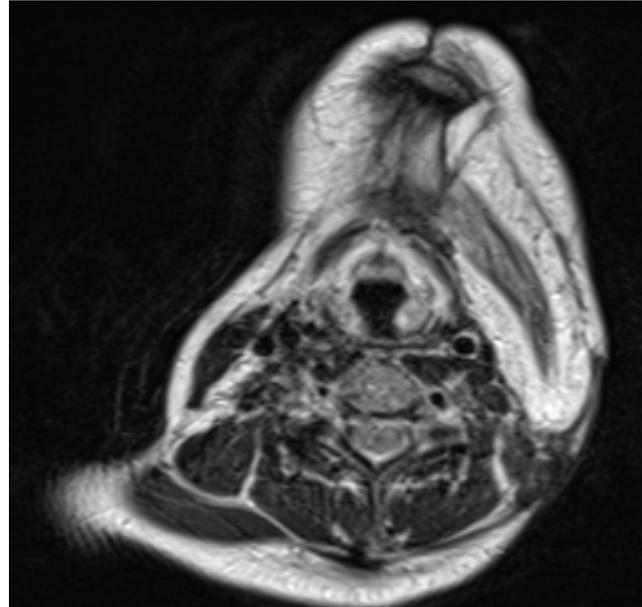
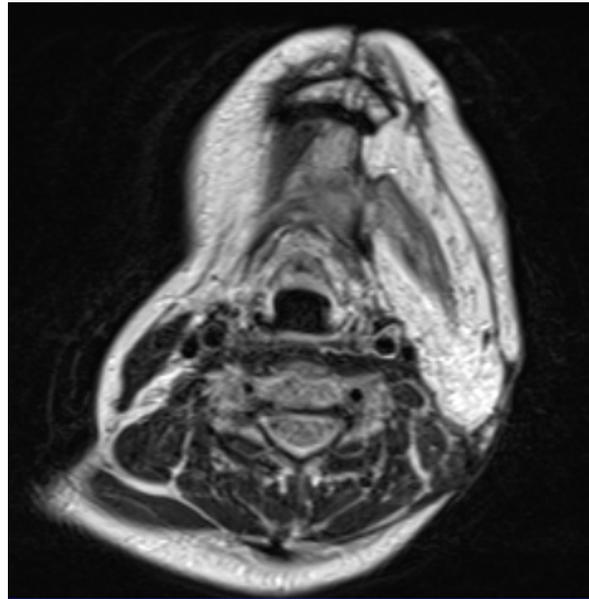
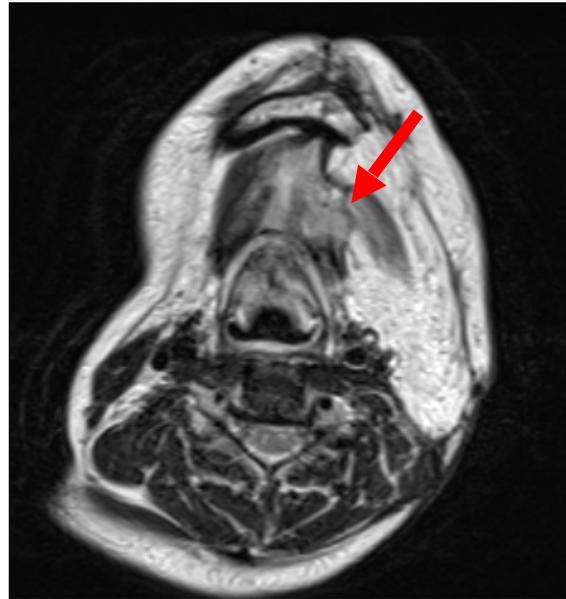
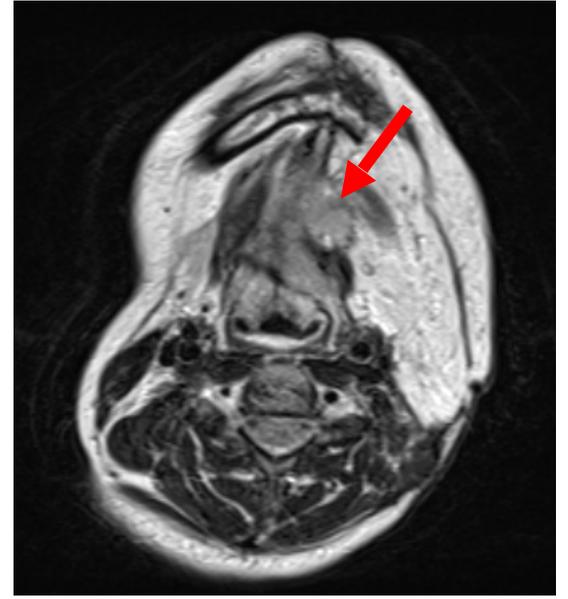
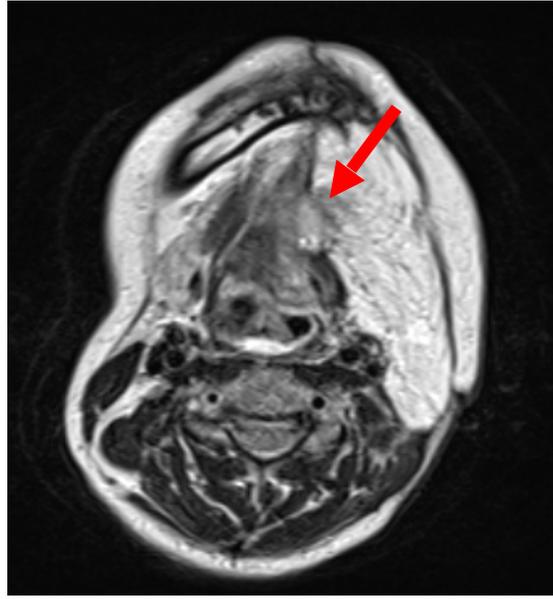
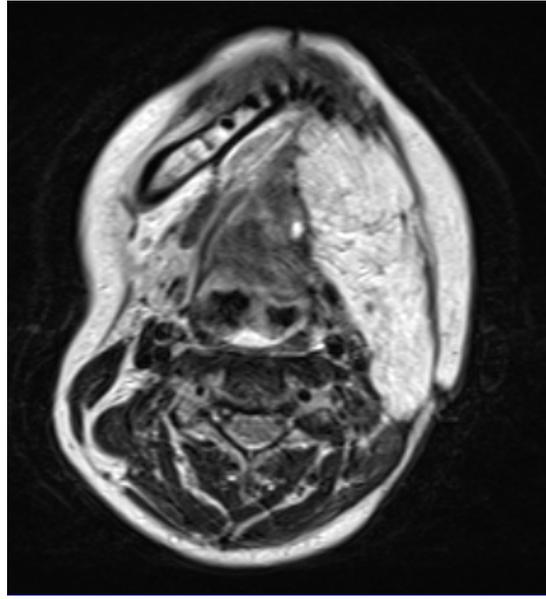
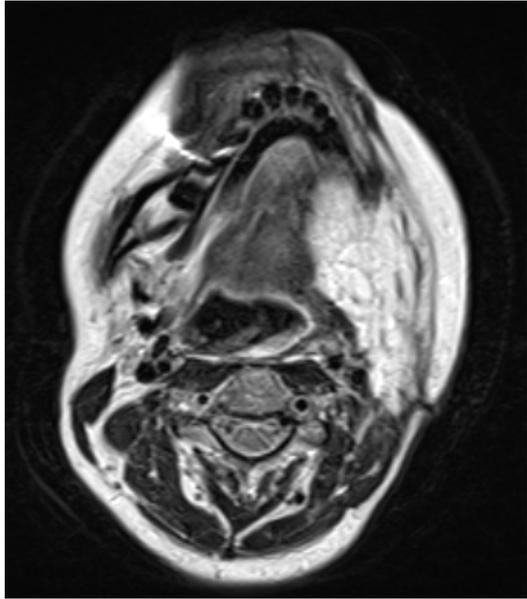
Xerostomía G2: 11%

Disfagia G2: 8%

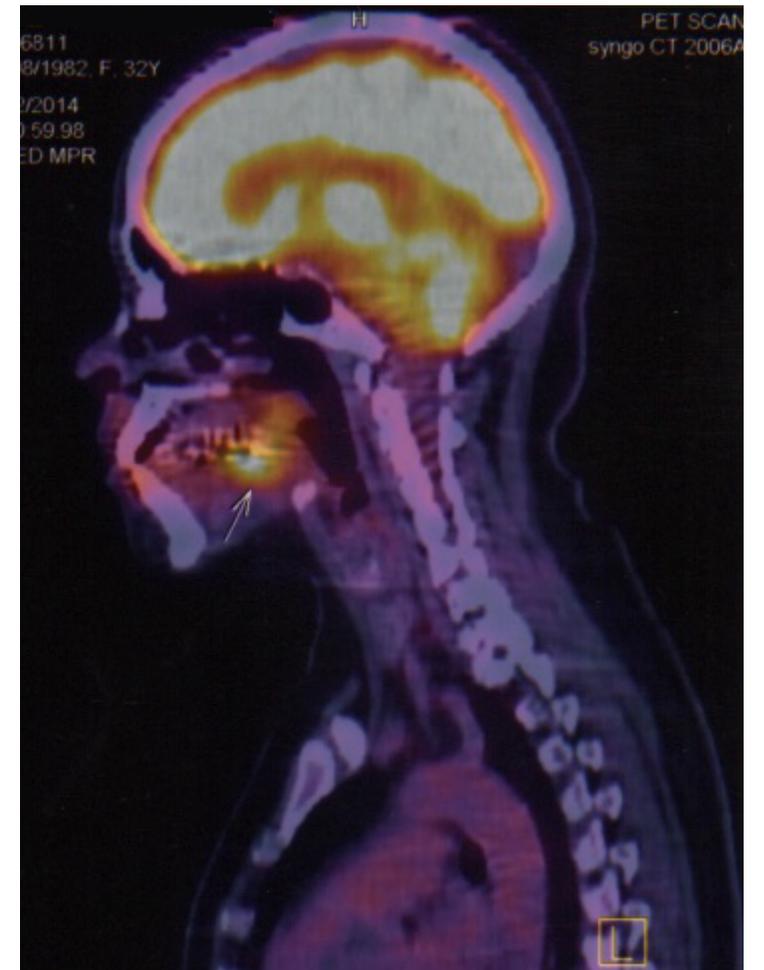
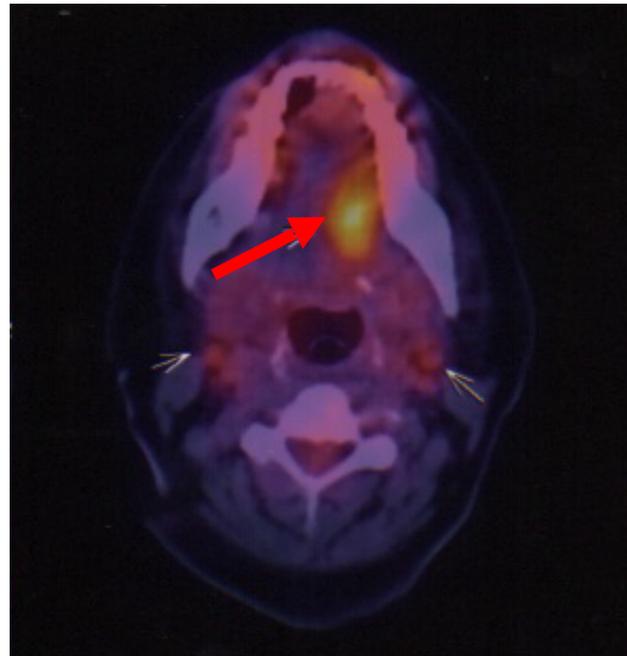
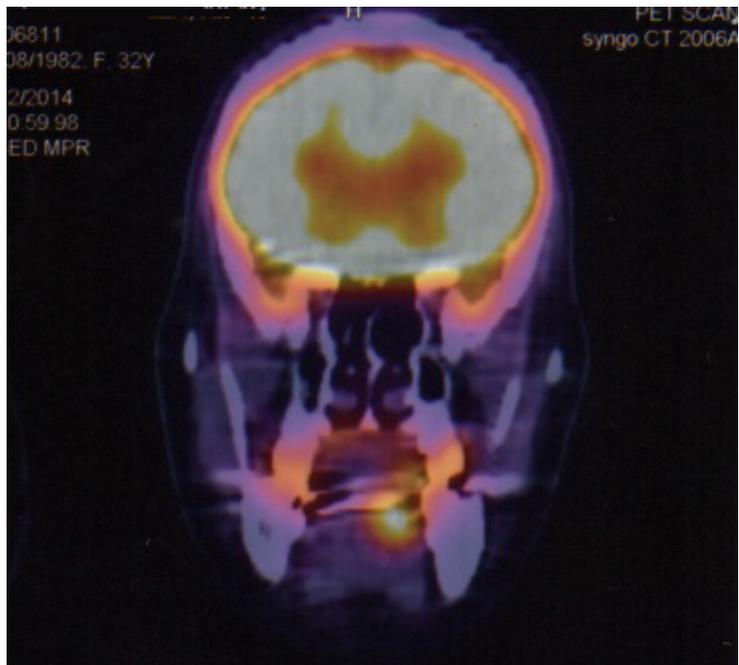
Como tratamiento de rescate

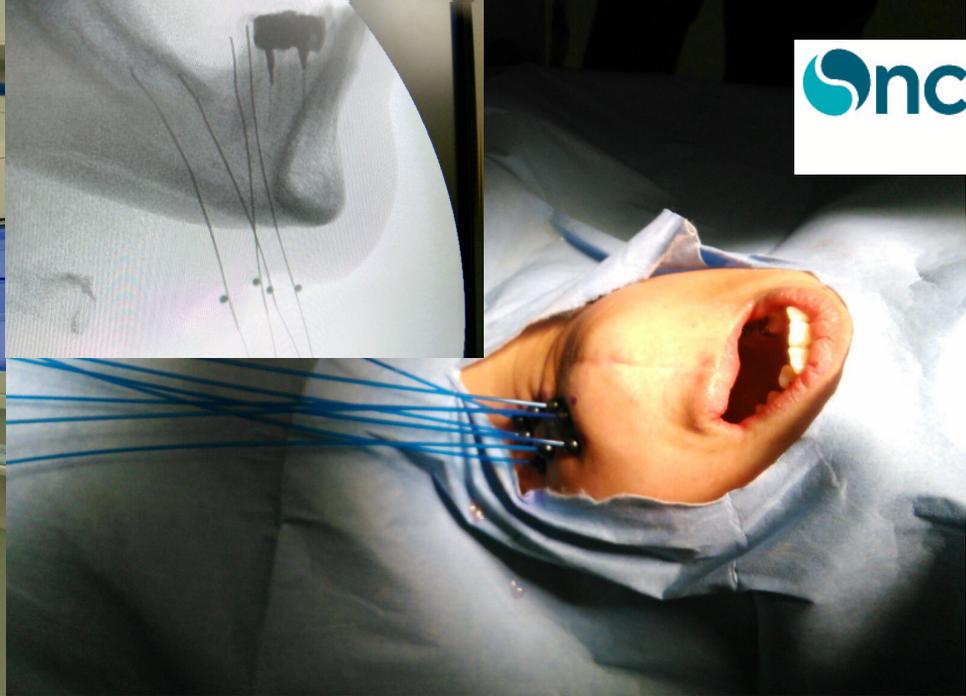


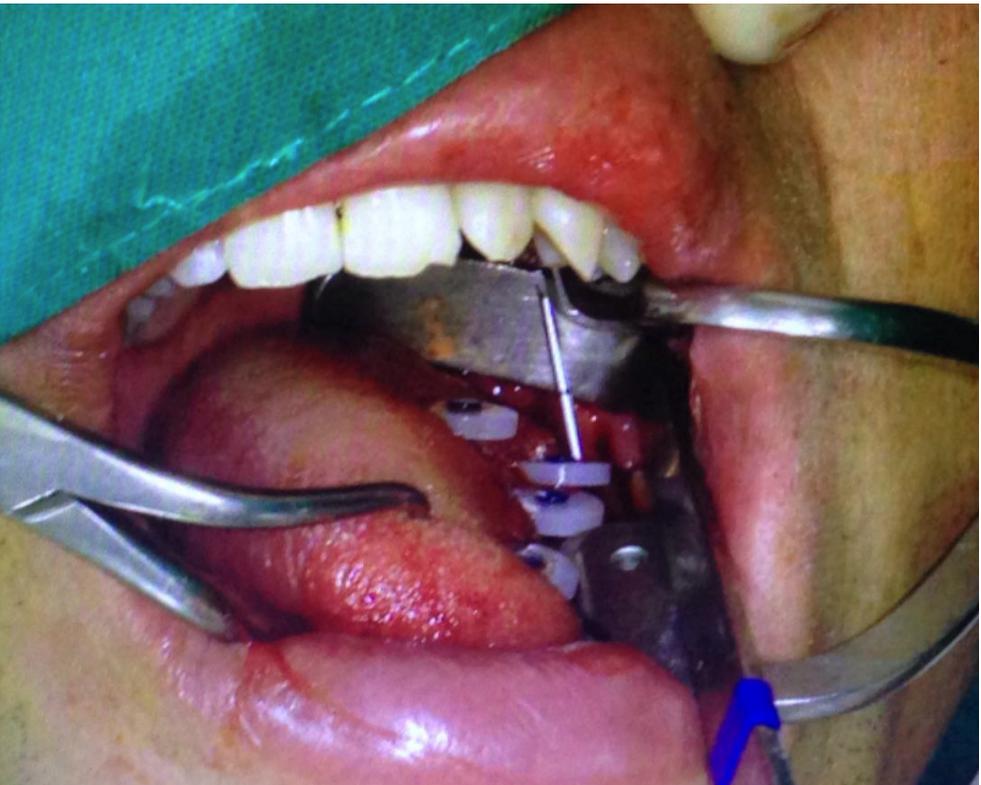
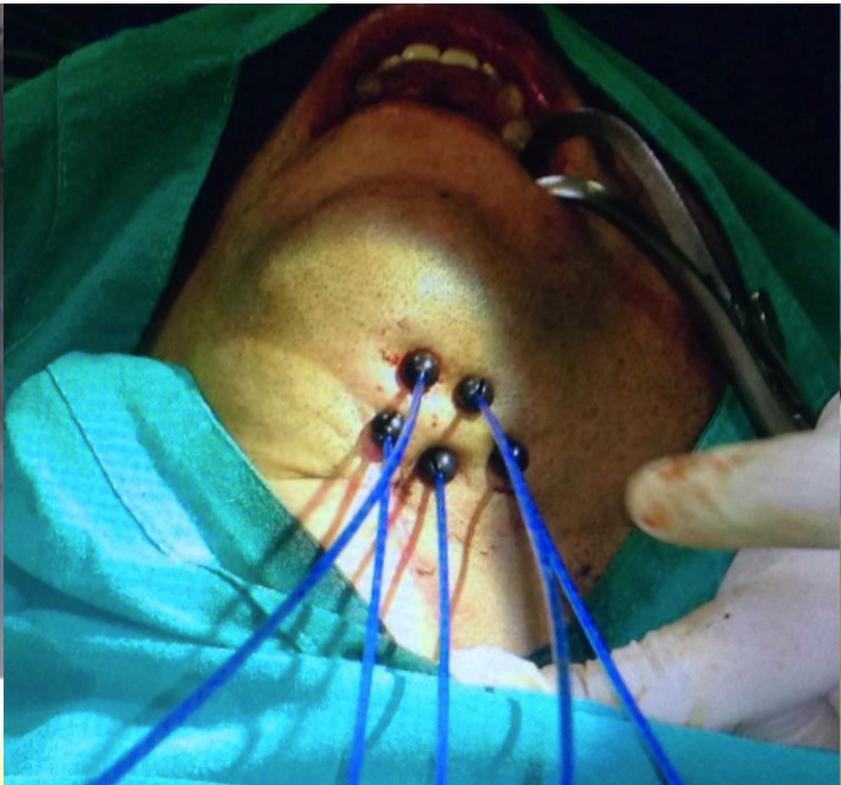
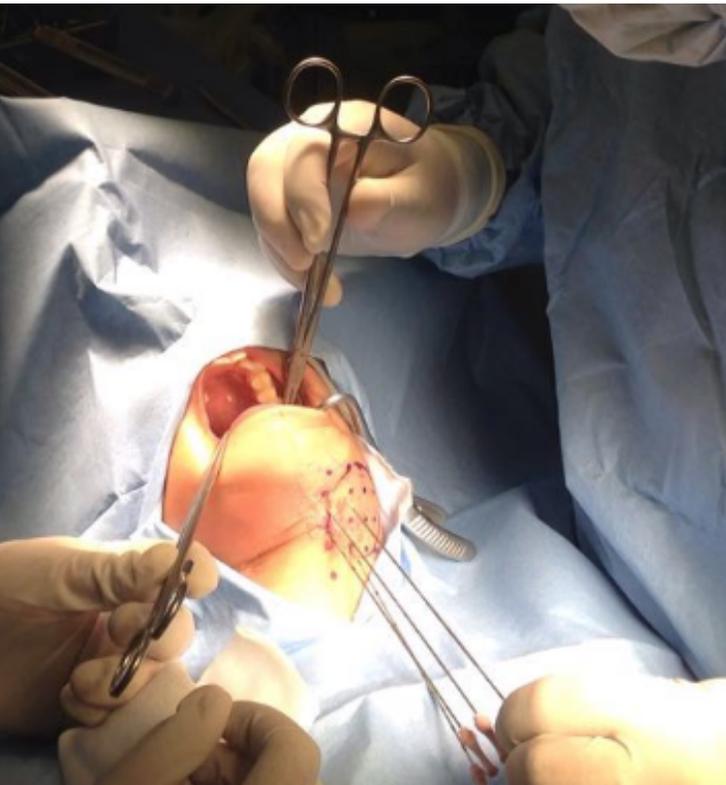
Recurrencia



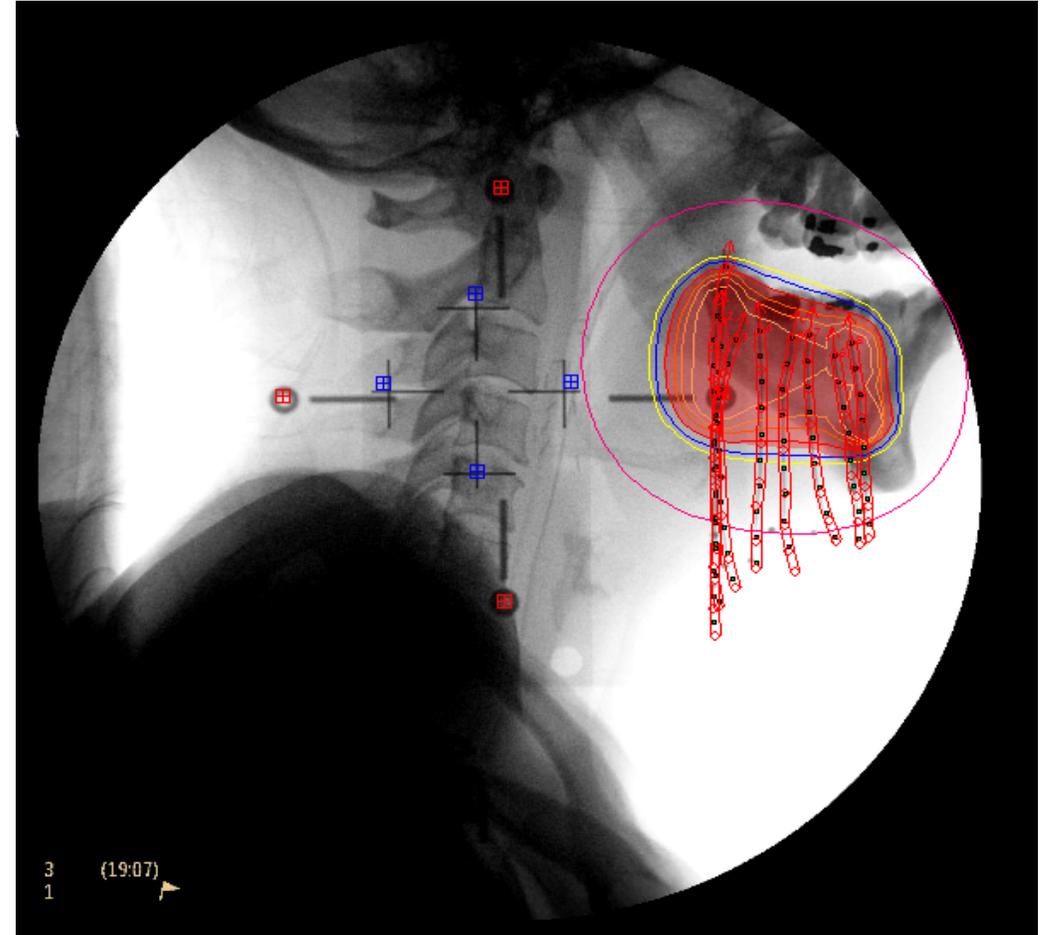
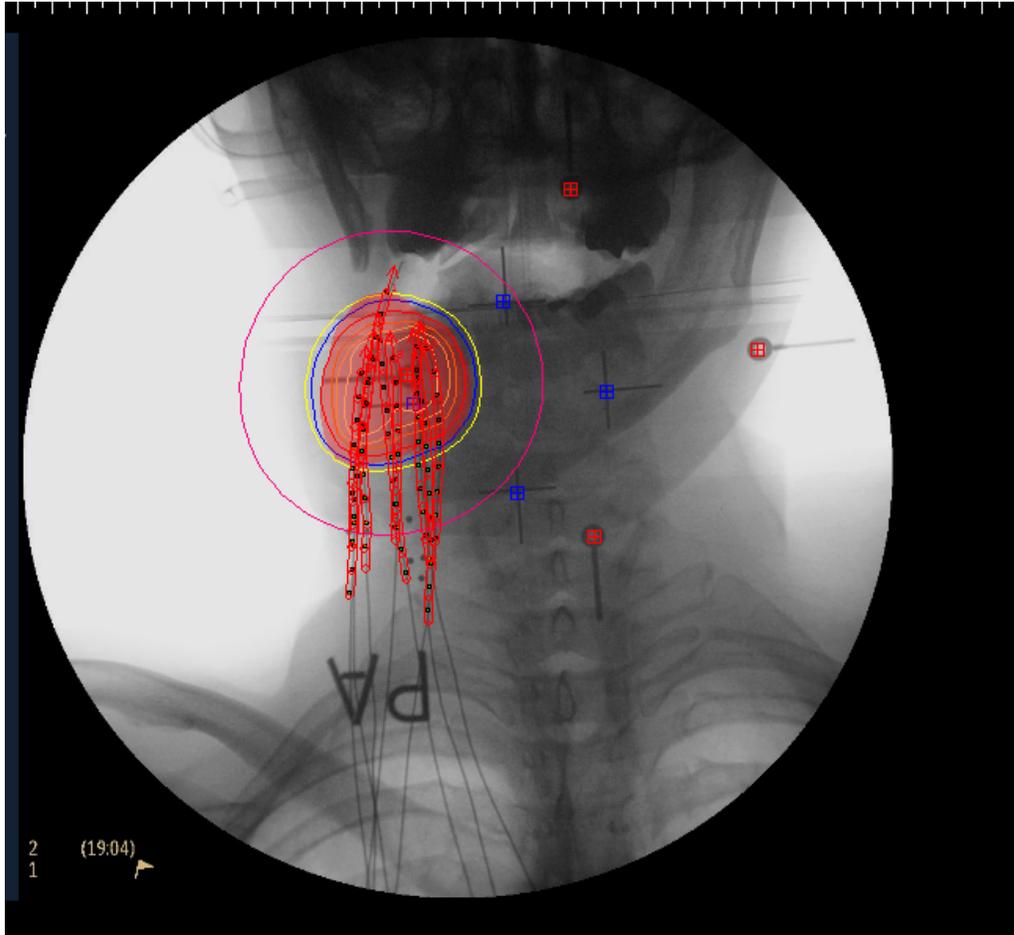
**TÉCNICAMENTE
IRRESECABLE**



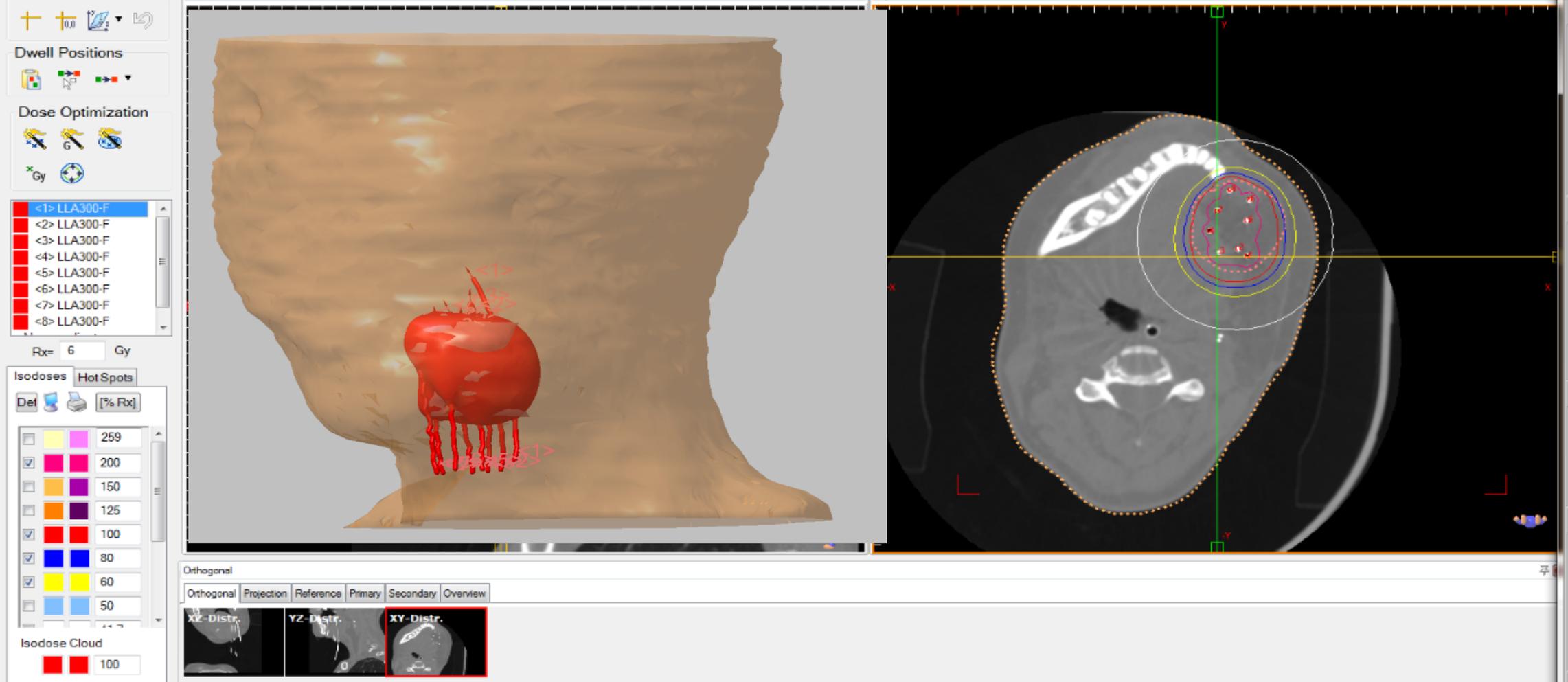




Por fluoroscopia se identifico la posición correctas de las agujas y despues de anestesia la paciente pasa a Tomografía.



Planificación





D e s u p e r f i c i e

[The indications for and results of HDR afterloading therapy in diseases of the skin and mucosa with standardized surface applicators (the Leipzig applicator)].

[Article in German]

Köhler-Brock A¹, Prager W, Pohlmann S, Kunze S.

Aplicador Leipzig



BACKGROUND: In our department we have developed a standardized applicator for HDR brachytherapy of surface lesions, the so called Leipzig-applicator. We have used this method since September 1987, initially with a Decatron remote afterloading machine, but more recently from November 1990 with a microSelectron-HDR. We report about our experience of 10 years.

PATIENTS AND METHOD: Since 1987 we treated 520 patients in 3,026 fractions with this method. In most of the cases we irradiated tumors of the skin of the face, but we also treated tumors of the mouth, of the tongue, of the perianal region and the external genitalia. The histological types were in most of the cases squamous cell carcinomas and basal cell carcinomas, but we also treated tumors like Kaposi-sarcomas, melanomas and skin manifestations of lymphomas and solid organ tumors. We also irradiated benign lesions like keloids after excision. We use single doses between 5 and 10 Gy once to twice a week. The isodose distribution was depending of the tissue infiltration of the tumor. The total dose was 30 to 40 Gy.

RESULTS: In 91% of the cases we obtained a complete remission of the tumor, in 6% a partial remission. Recurrences appeared in 8% of the patients. In most cases the reason of the recurrence was a lower brachytherapy dose because of a prior radiotherapy. We didn't observe any severe late radiation reaction.

CONCLUSION: We consider that our series of patients treated with HDR brachytherapy and a range of standardized applicators demonstrates that this is a successful method of treating surface lesions.

520 pacientes

Dosis total: 30-40 Gy (HDR)

5-10 Gy/fx

1-2 veces por semana

Dosis total: 30-40 Gy (HDR)

5-10 Gy/fx

1-2 veces por semana

RESULTADOS →

Remisión total: 91%

Recurrencia: 8%

Remisión parcial: 6%

No se observaron eventos adversos

Indicaciones

Puede ser usado como tratamiento definitivo o adyuvante de cáncer de piel no melanoma de cabeza y cuello, en tumores superficiales <0.5 cm.

También como tratamiento adyuvante en pacientes con sarcoma de partes blandas de cabeza y cuello tras resección (esp. Con márgenes cercanos o comprometidos)

Queloides

Sarcoma de Kaposi

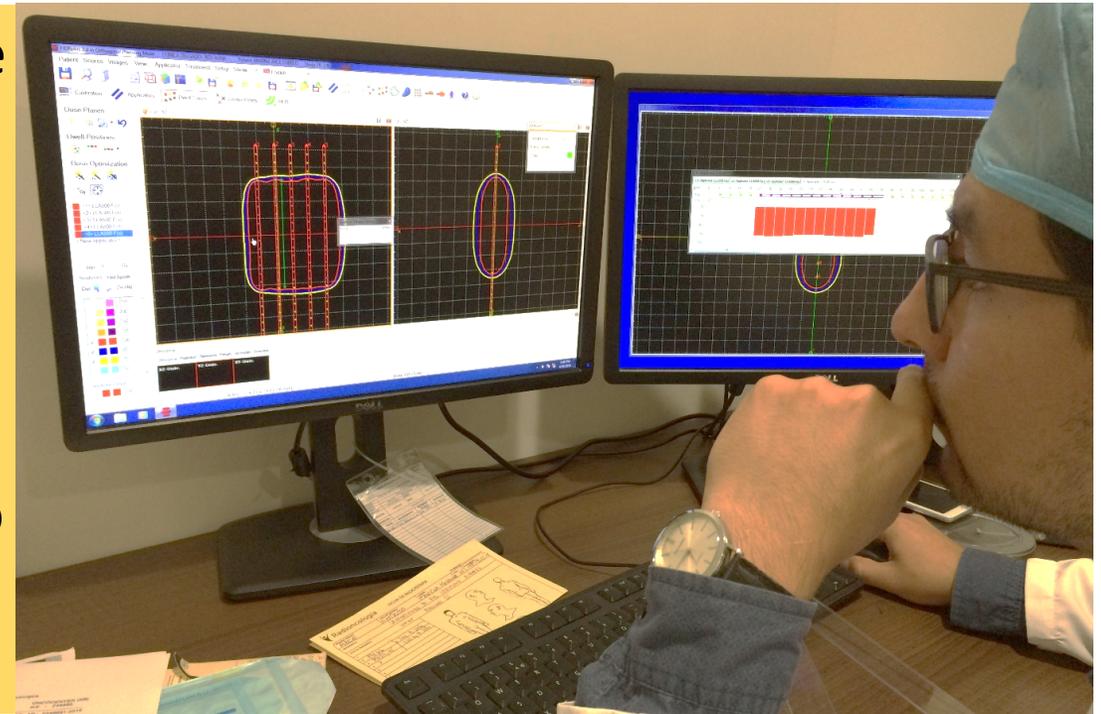
Linfoma.

Planificación

La dosis es prescrita máximo a 5 mm de profundidad.

Dosis de BT HDR:
Equivalente a 60 Gy (LDR)

Puede ser usado como Boost a RTE, en cuyo caso la dosis recomendada debe ser la equivalente a 15-30 Gy (LDR).



Beneficios

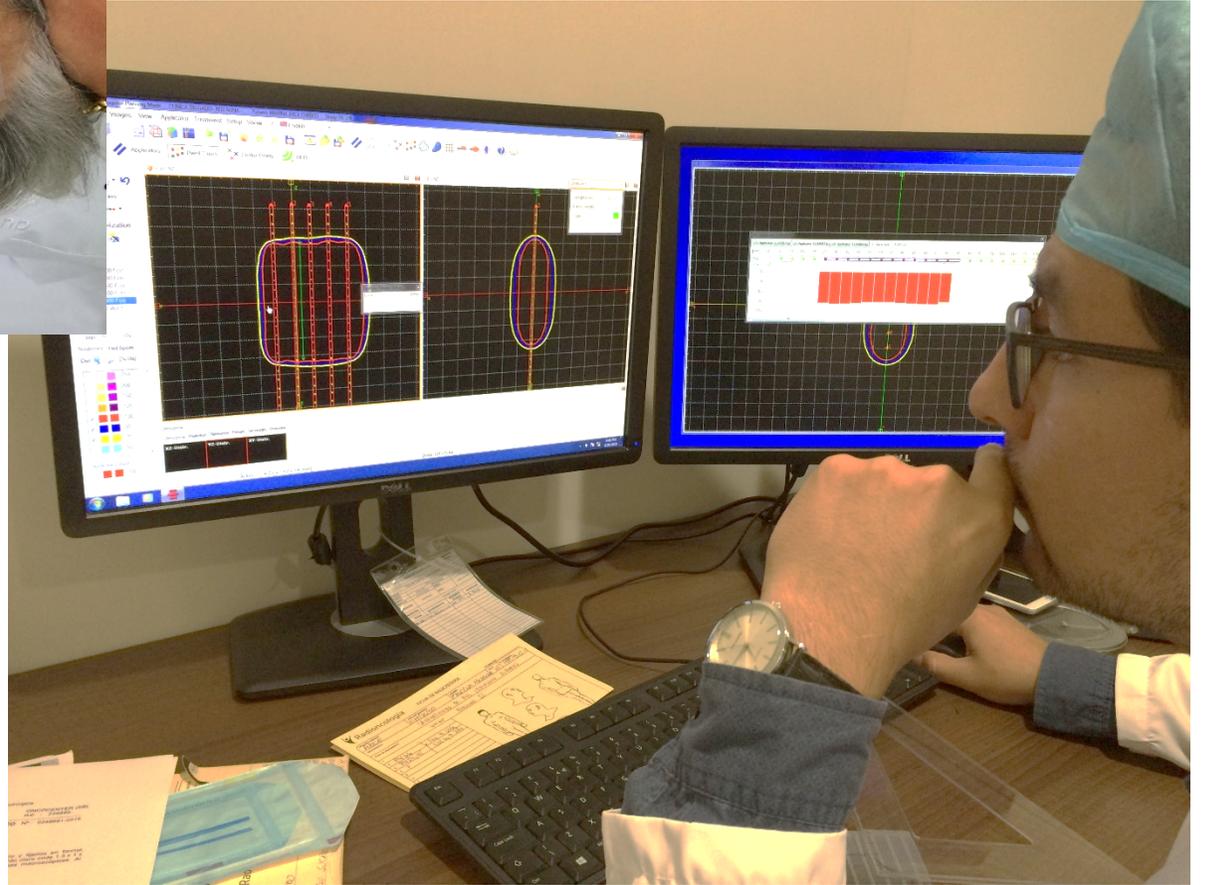
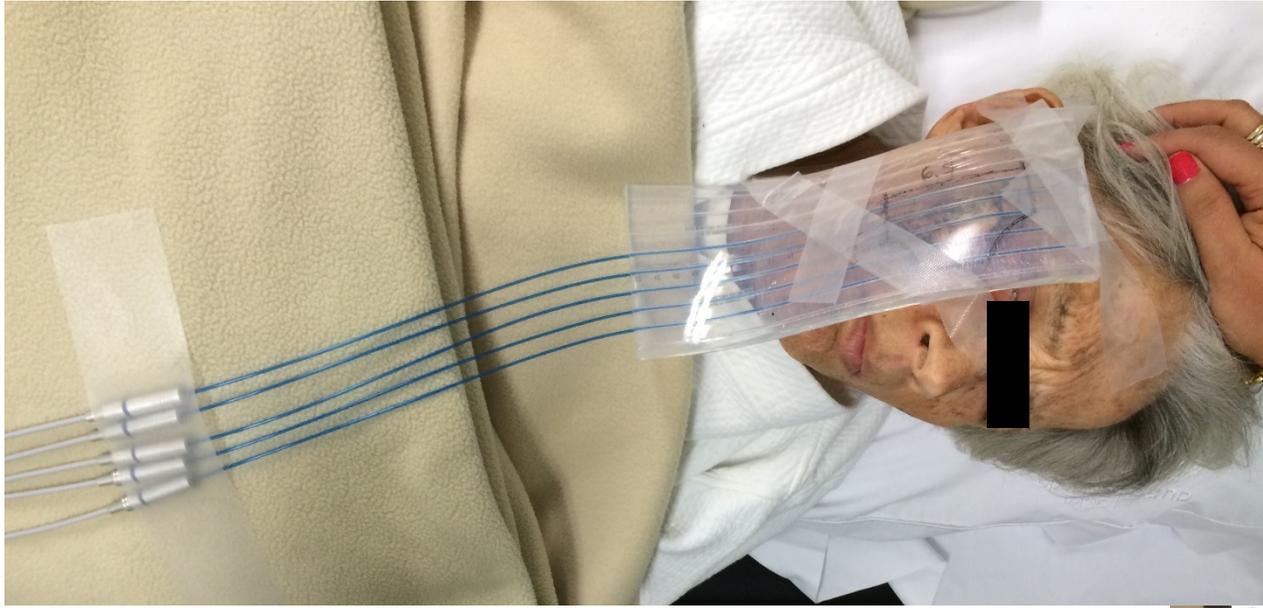
- Control **local de más de 90-98% a 5 años.**
- **Se reportan pocas secuelas tardías.**

Riesgos

Los riesgos potenciales a largo plazo incluyen el daño al hueso y los tejidos blandos subyacentes, incluyendo la fibrosis y los cambios de pigmentación.

Braquiterapia HDR como Boost - Aplicador HAM





Como tratamiento único



Conclusiones

- Braquiterapia juega un rol importante en el tratamiento multidisciplinario de cancer de cabeza y cuello.
- Puede ser usado como terapia única, boost y como terapia de rescate en pacientes cuidadosamente seleccionados.
- Logra altas tasas de control local y preservación de órgano y función.
- Todavía hay mucho por explorar para ayudar a nuevos grupos de pacientes.



ncosalud

auna

Clínica Especializada

Gracias!

ncosalud
auna

gsarria@auna.pe