

DIPARTIM. RADIOLOGIA DIAGNOSTICA E INTERVENTISTICA,  
MEDICINA NUCLEARE E RADIOTERAPIA

Dir. Dr. **M. RESTA**

# ECO e TC nelle NEOPLASIE del Tratto AERODIGESTIVO SUPERIORE

Dr. T. **MAGLI** S.C. RX Ospedale di Martina Franca

Dr.ssa **MICHELLE MAGLI** Università di Parma

Dr. E. **D'ETTORRE** RX H.S.G. Moscati Taranto-Nord

TARANTO 12/14 Gennaio 2012

# STADIAZIONE LINFONODALE

La valutazione clinica dei linfonodi del collo non è molto precisa

TARANTO 12/14 Gennaio 2012

# IMAGING

RX CONVENZIONALE.

ECOGRAFIA

ECOCOLORPOWERDOPPLER

US-FNAB

TC

RM

IMAGING MEDICO NUCLEARE

# ECOGRAFIA E TC

T N M

TARANTO 12/14 Gennaio 2012

# ECOGRAFIA-TC

Come per ogni neoplasia bisogna  
identificare il **T**  
valutare **N** e **M**

# ECOGRAFIA E TC

TNM CLINICO

pTNM ANATOMOPATOLOGICO

# ECOGRAFIA E TC

Le neoplasie del capo del collo possono originare dalle varie strutture costituenti il tratto aereo digestivo superiore.

# ECOGRAFIA E TC

|

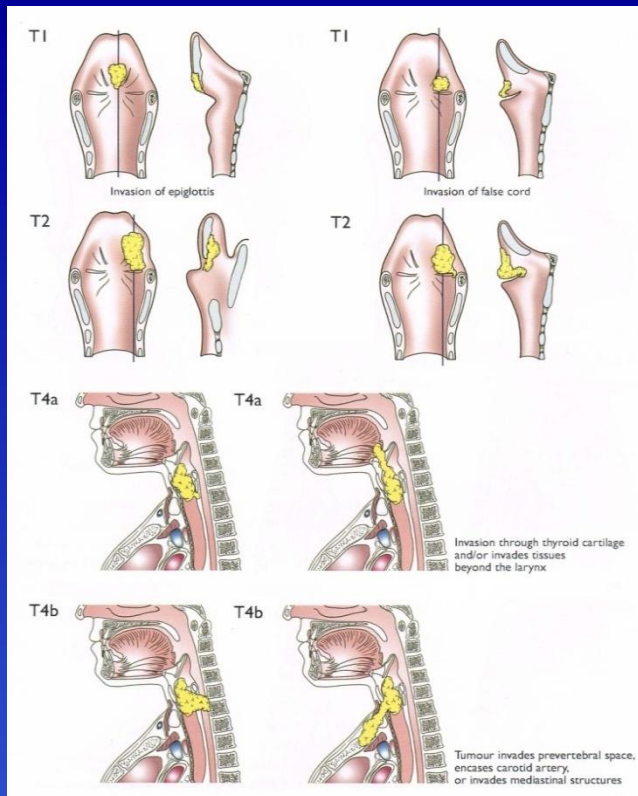
Il **T** è simile in tutte le neoplasie del collo ma differisce in base a considerazioni anatomiche nei diversi distretti



# Stadiazione Linfonodale

## Incidenza Metastasi Linfonodali

### Tumore Sovraglottico



26 – 40%

Cresce con la  
stadiazione **T**

T1 14%

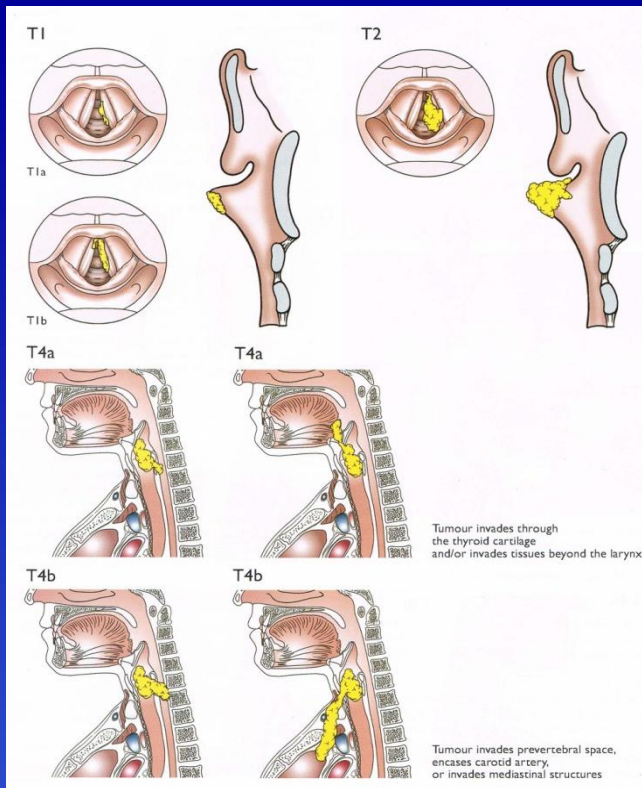
T4 75%

- Repelli de Zinis L, Nicolai P, Tomenzoli D et al. The distribution of lymph node metastases in supraglottic squamous cell carcinoma: therapeutic implications. *Head Neck* 2002;24: 913-920
- Esposito E, Motta S, Cassiano B, Motta G. Occult lymph node metastases in supraglottic cancers of larynx. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 124: 253-257

# Stadiazione Linfonodale

## Incidenza Metastasi Linfonodali

### Tumore Glottico



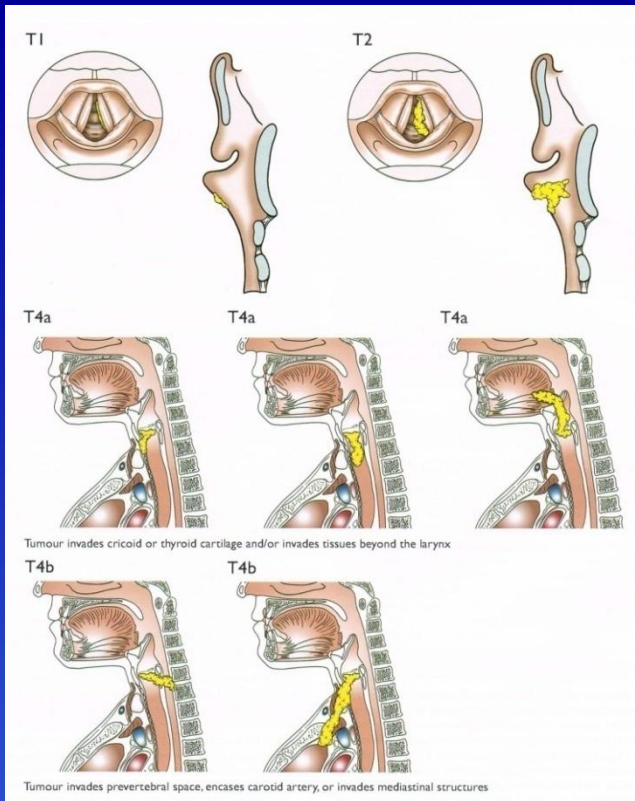
16 – 29%

- Pinilla M, Gonzalez F, Lopez-Cortijo C et al. Management of N0 neck in laryngeal carcinoma. Impact on patient's survival. J Laryngol Otol 2003; 117: 63-66.
- Chodynicky S, Lazarczyk B, Wojska-Rojecka T et al. Modified neck dissections – efficiency of surgical treatment and clinical observations. Med Sci Monit 2002; 8: 93-95

# Stadiazione Linfonodale

## Incidenza Metastasi Linfonodali

### Tumore Sottoglottico



Raro 12%

- Pinilla M, Gonzalez F, Lopez-Cortijo C et al. Management of N0 neck in laryngeal carcinoma. Impact on patient's survival. J Laryngol Otol 2003; 117: 63-66.
- Chodynicky S, Lazarczyk B, Woinska-Rojecka T et al. Modified neck dissections – efficiency of surgical treatment and clinical observations. Med Sci Monit 2002; 8: 93-95

# Stadiazione Linfonodale

**Table 28.2.** *Clinical staging of laryngeal carcinoma*

## **Regional lymph nodes (N)**

<b>NX</b>	Regional lymph nodes cannot be assessed
<b>N0</b>	No regional lymph node metastasis
<b>N1</b>	Metastasis in a single ipsilateral lymph node, $\leq 3$ cm in greatest dimension
<b>N2</b>	Metastasis in a single ipsilateral lymph node, $>3$ cm but not $>6$ cm in greatest dimension, or in multiple ipsilateral lymph nodes, none $>6$ cm in greatest dimension, or in bilateral or contralateral lymph nodes, none $>6$ cm in greatest dimension
<b>N2a</b>	Metastasis in a single ipsilateral lymph node, $>3$ cm but not $>6$ cm in greatest dimension
<b>N2b</b>	Metastasis in multiple ipsilateral lymph nodes, none $>6$ cm in greatest dimension
<b>N2c</b>	Metastasis in bilateral or contralateral lymph nodes, none $>6$ cm in greatest dimension
<b>N3</b>	Metastasis in a lymph node, $>6$ cm in greatest dimension



# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

US

Tumori del capo e del collo

Sensibilità 90%

Specificità 63%

TARANTO 12/14 Gennaio 2012

# STADIAZIONE LINFONODALE

US

FALSI NEGATIVI 15-25 %

FALSI POSITIVI 30-50 %

# STADIAZIONE LINFONODALE US-FNAC

Nei colli N 0

sensibilità 73%

specificità 100%

TARANTO 12/14 Gennaio 2012

# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

### Criteria di Imaging – Numero

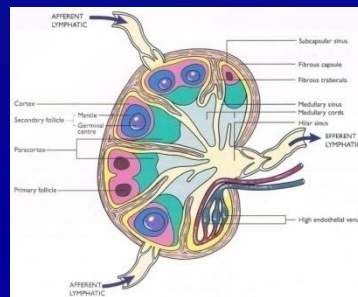
Degli 800 linfonodi presenti nel corpo umano, 300 sono presenti nella regione del collo.

Di questi l'ecografia può evidenziare quelli aumentati di volume

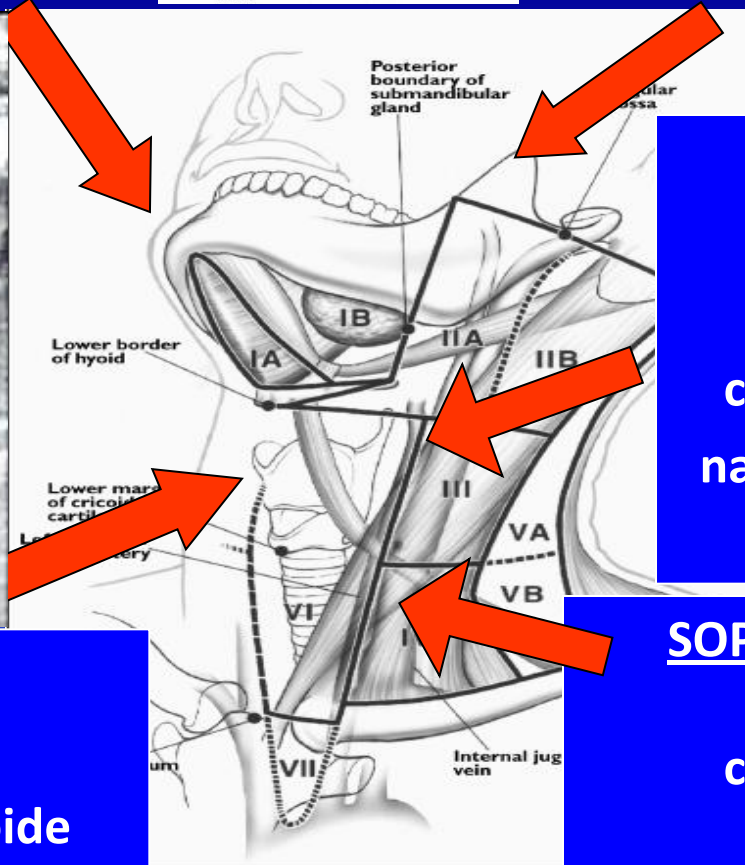
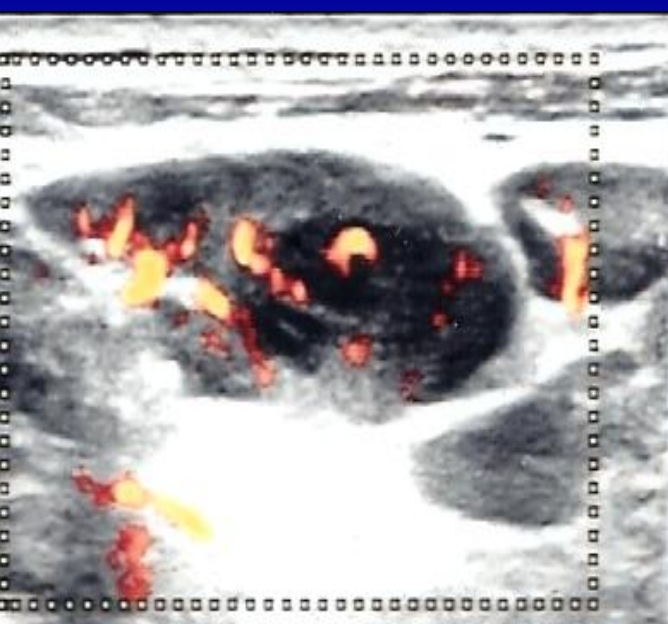


# Stadiazione Linfonodale

SOTTOMANDIBOLARI  
cavità orale, LNH



CERVICALI ALTI  
cavo orale, nasofaringe,  
LNH



TRIANGOLO POSTERIORE  
Metastasi da  
ca.infraclavicolari,  
nasofaringeo, LNH,  
tubercolosi

GIUGULARI INTERNI  
orofaringe, ipofaringe,  
laringe papillare della tiroide

SOPRACLAVICOLARI  
Metastasi da  
ca.infraclavicolari,  
tubercolosi

# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

### Criteria di Imaging – Sito linfonodale

E' chiaro che anche esso è importante.

In particolare un linfonodo aumentato di volume, segnalato ad esempio in sede sottomentoniera in paziente portatore di K laringeo sottoglottico, è improbabile che possa trattarsi di linfonodo metastatico

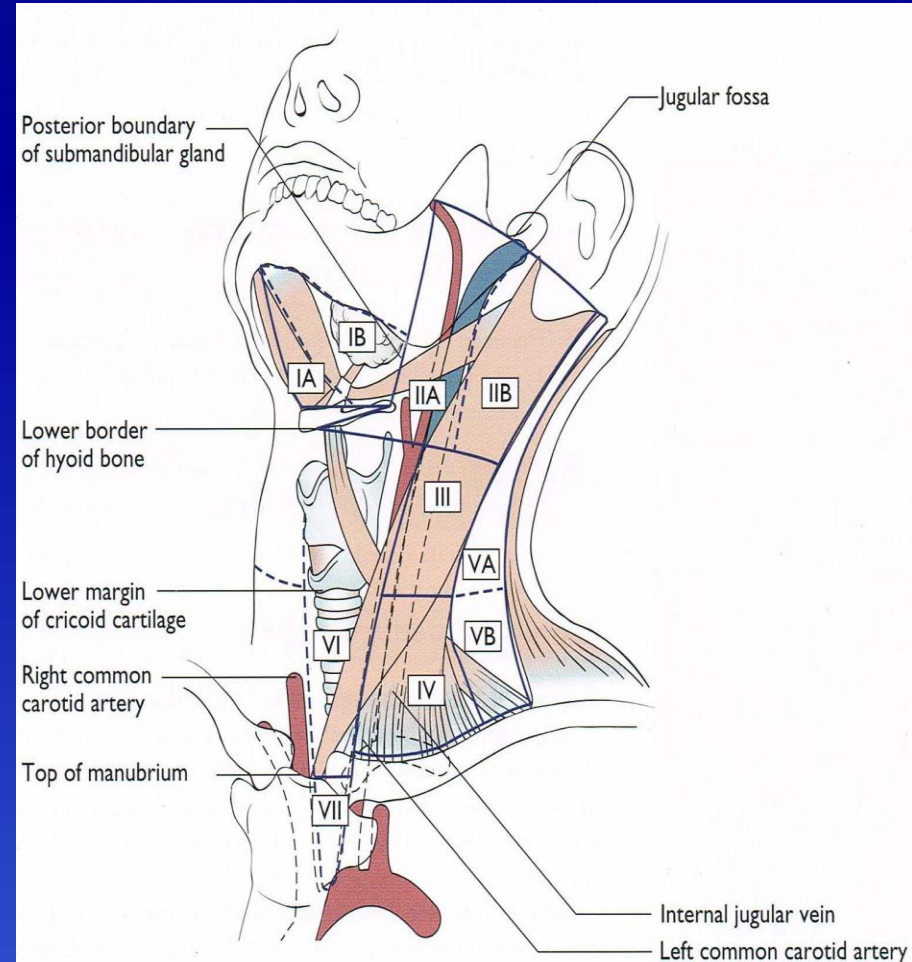
si è riscontrata la necessità di  
raggruppare i siti linfoghiandolari  
drenanti in livelli identificativi da **1** a **7**  
con l'inserimento di sottolivelli

( Hajek Robbins Som )

# STADIAZIONE LINFONODALE

**Table 27.6.** *Imaging-based neck nodal classification (adapted from Som PM et al, 1999)<sup>51</sup>*

Level I	Submental and submandibular nodes
Level IA	Submental nodes, between the medial margins of the anterior bellies of the digastric muscles
Level IB	Submandibular nodes, lateral to level IA nodes and anterior to the back of the submandibular salivary gland
Level II	Upper internal jugular nodes, posterior to the back of the submandibular salivary gland, anterior to the back of the sternocleidomastoid muscle and above the level of the bottom of the body of the hyoid bone
Level III	Middle jugular nodes, between the level of the bottom of the body of the hyoid bone and the level of the bottom of the cricoid arch, anterior to the back of the sternocleidomastoid muscle
Level IV	Low jugular nodes, between the level of the bottom of the cricoid arch and the level of the clavicle, anterior to a line connecting the back of the sternocleidomastoid muscle and the posterolateral margin of the anterior scalene muscles; they are lateral to the carotid arteries
Level V	Posterior triangle nodes, posterior to the back of the sternocleidomastoid muscle, and posterior to the line described in level IV
Level VA	Above the level of the bottom of the cricoid arch
Level VB	Between the level of the bottom of the cricoid arch and the level of the clavicle
Level VI	Upper visceral nodes, between the carotid arteries from the level of the bottom of the body of the hyoid bone to the level of the top of the manubrium
Level VII	Superior mediastinal nodes, between the carotid arteries below the level of the top of the manubrium and above the innominate vein
Supraclavicular nodes	Nodes at, or caudal to, the level of the clavicle and lateral to the carotid artery
Retropharyngeal nodes	Nodes behind the pharynx, medial to the internal carotid artery, from the skull base down to the level of the hyoid bone



uniformare il linguaggio ecografico  
aiuta il clinico che si attende una  
nostra relazione chiara con  
riferimenti anatomici precisi che  
fornisca suggerimenti diagnostici

# STADIAZIONE LINFONODALE

## DIAGNOSI DI LINFOADENOPATIA

### CRITERI

#### **Maggiori**

- grandezza

#### **Minori**

- forma
- sito
- numero
- caratteristiche del  
tessuto linfonodale



# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

- **Criteri di Imaging – Grandezza**

**Table 39.3.** Size: recommendations on normal upper limit

Site	Short axis diameter (mm)
<b>Head and neck</b>	10
Lateral retropharyngeal	<5
Facial	Not seen
Submental	11
<b>Axilla</b>	12
<b>Mediastinum</b>	10
Subcarinal	12
Retrocrural	6
Paracardiac	8
<b>Abdomen</b>	10
Gastro-hepatic ligament	8
Porta hepatis	7
Upper para-aortic	9
Lower para-aortic	11
<b>Pelvis</b>	10
Common iliac	9
Internal iliac	7
Obturator	8
Presacral, paracervical, perirectal	Not seen
Inguinal	15

I linfonodi faciali  
in genere non vengono  
evidenziati all'Imaging;  
quando visibili sono  
verosimilmente patologici

- Imaging in Oncology 2° edition vol. 2, pag. 1007, Janet E Husband, Rodney H Reznek

# Stadiazione Linfonodale

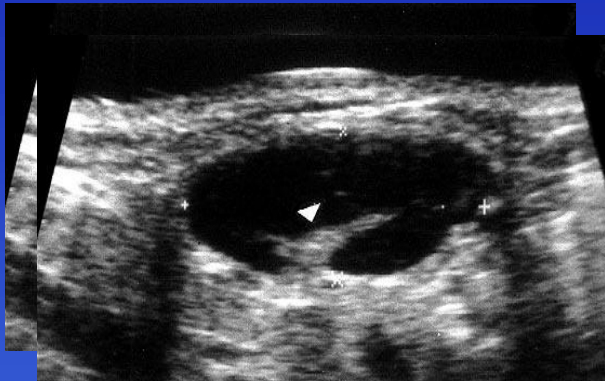
## Diagnosi di Linfadenopatia

### Criteri di Imaging – Morfologia

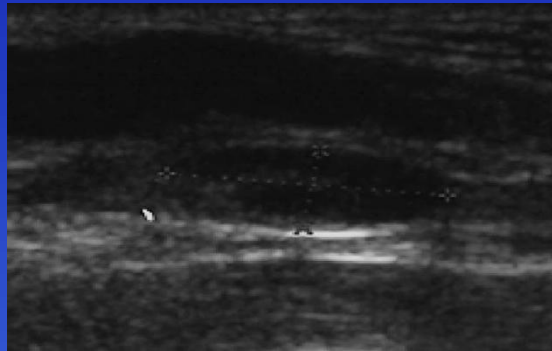
#### US

### S/L ratio

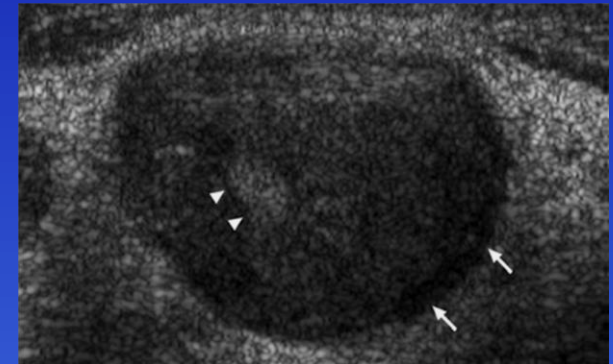
0,5: LNF NORMALE



< 0,5: LNF REATTIVO



> 0,5: LNF METASTATICO





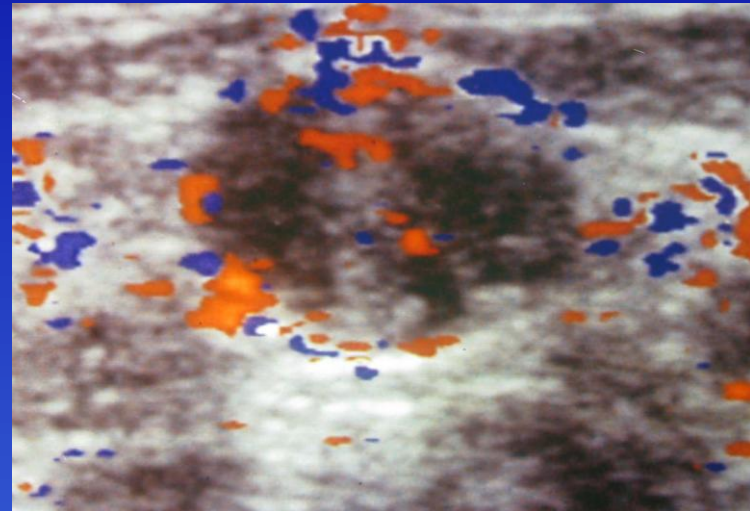
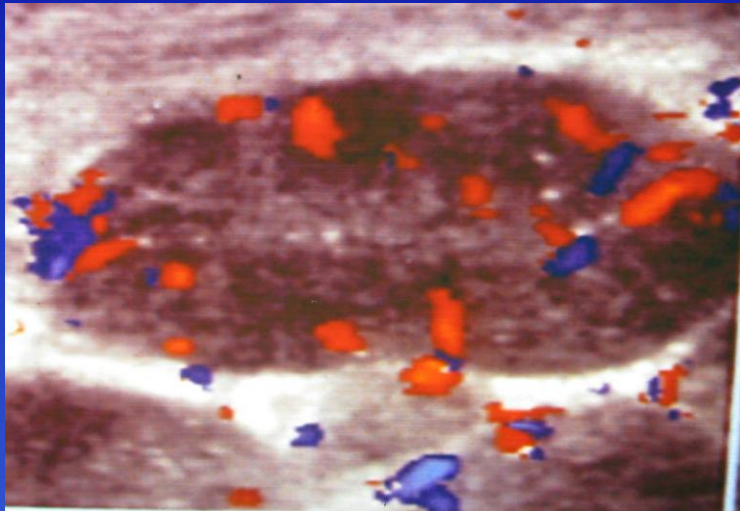
# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

Caratteristiche dei linfonodi

Ecogenicità dell'ilo

Linfonodo Metastatico



- metastasi da carcinoma squamoso del collo

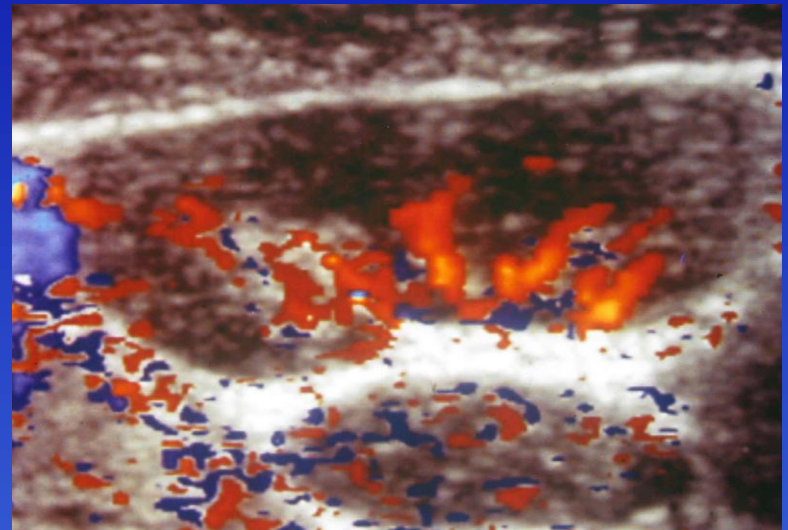
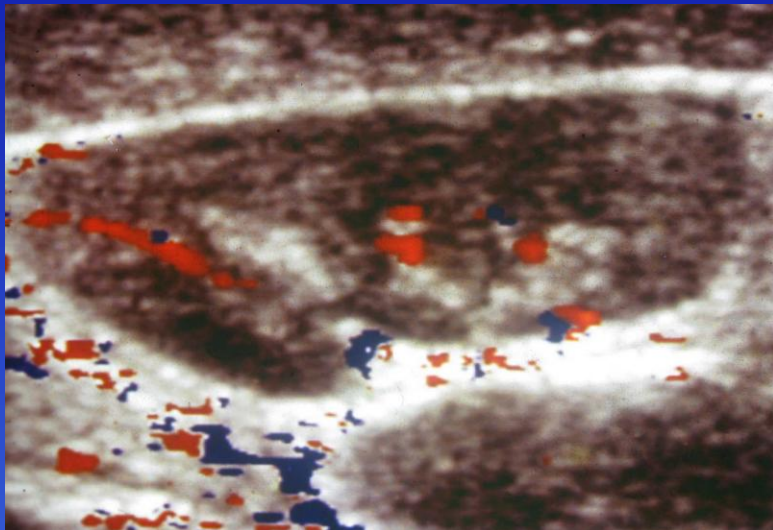
# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

Caratteristiche dei linfonodi

Ecogenicità dell'ilo

Linfonodo Reattivo-Malattia da graffio di gatto



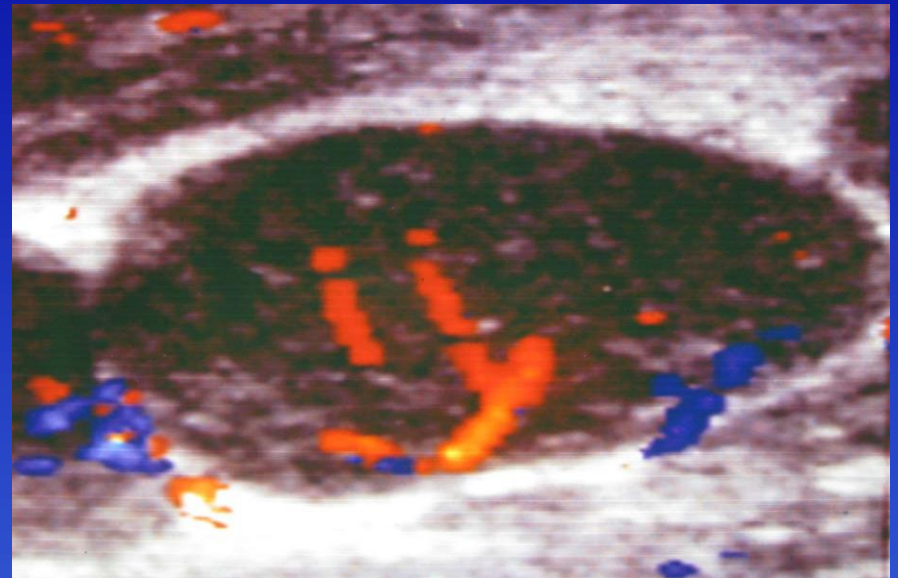
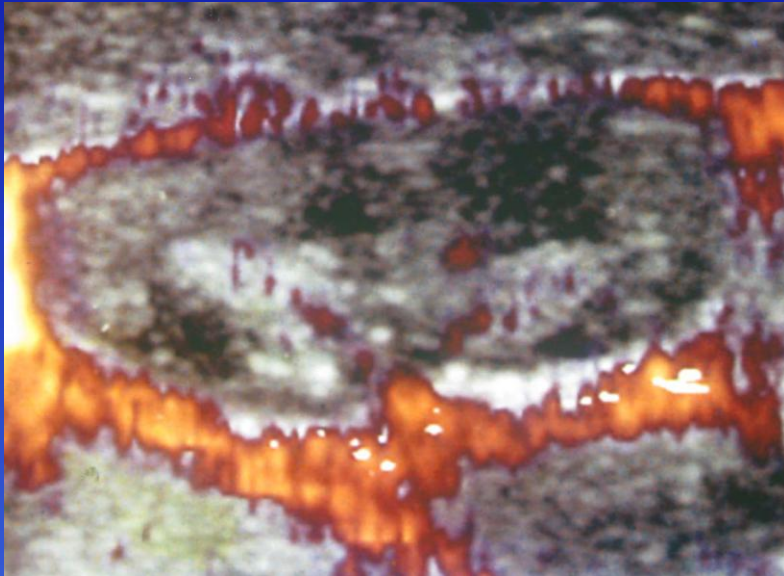
# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

Caratteristiche dei linfonodi

Ecogenicità dell'ilo

Linfoma





# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

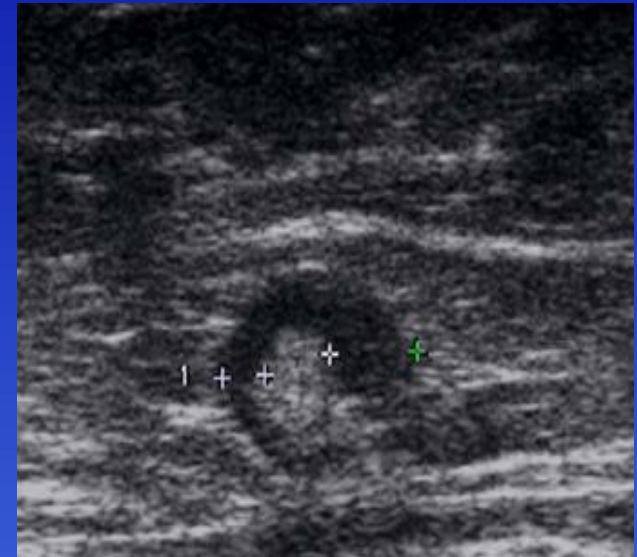
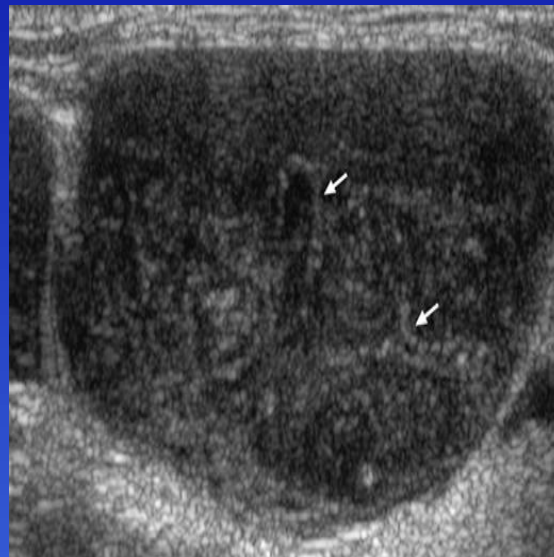
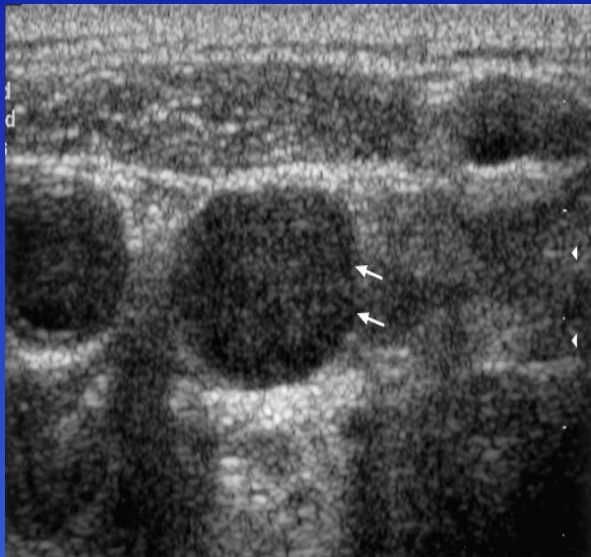
Caratteristiche dei linfonodi

Ecostruttura **OMOGENEA**

Ipoecogena

Isoecogena

Iperecogena



# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

**Caratteristiche dei noduli – US - Margini**

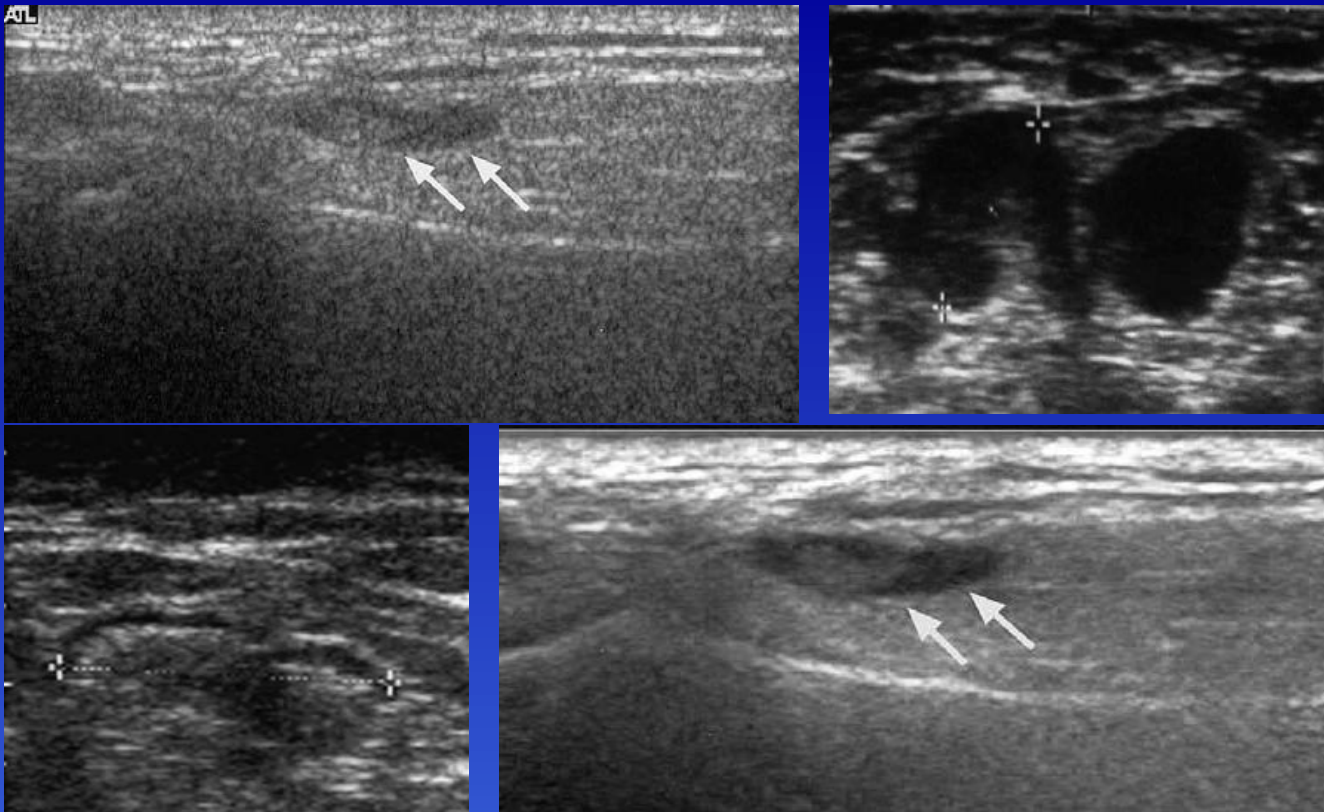
**Scarsamente definiti: linfonodi normali / linfonodi metastatici con estensione extracapsulare**

**Ben definiti: linfonodi metastatici o linfomatosi (riduzione del grasso intralinfonodale; aumento dell'impedenza acustica per effetto dell'infiltrazione neoplastica)**

# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

### Caratteristiche dei noduli – US - Margini

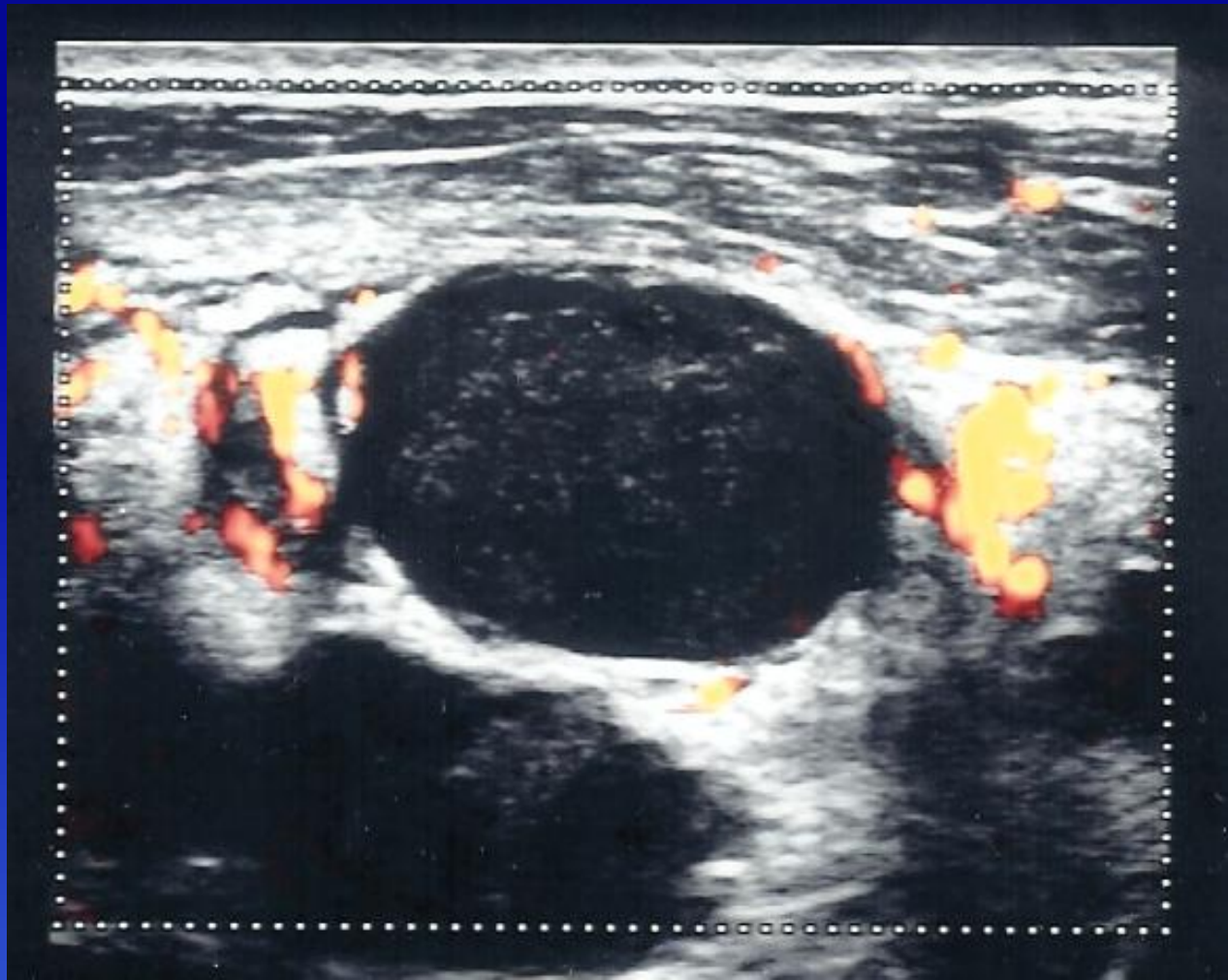




4 M/1/L/2/5/8 1k/6.5M

DE M D 6 10







# STADIAZIONE LINFONODALE DIFFUSIONE EXTRA-CAPSULARE

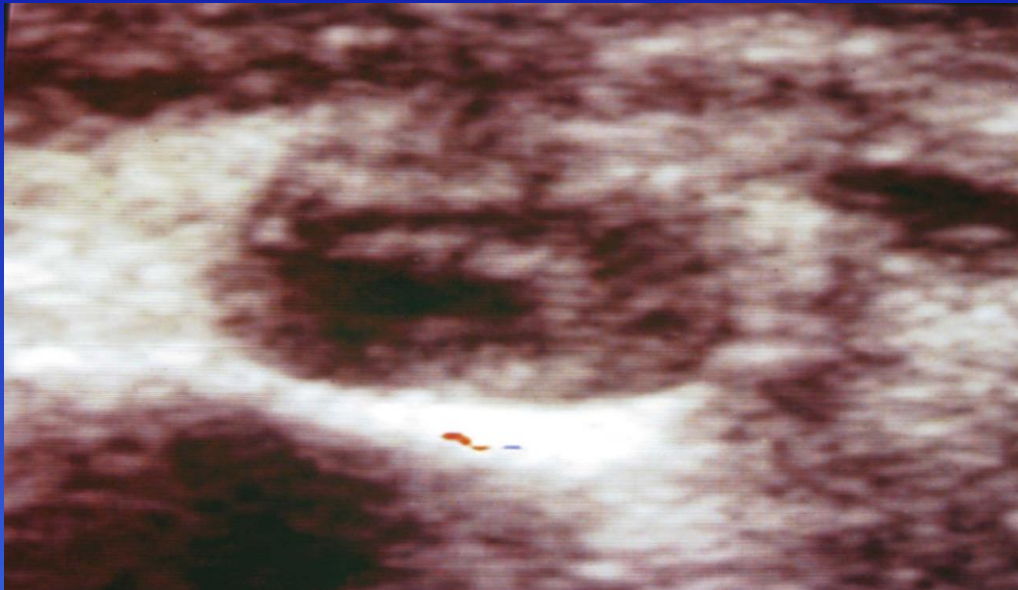
La diffusione extra-capsulare è un  
fattore prognostico negativo.

# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

### Caratteristiche dei noduli – US - Margini

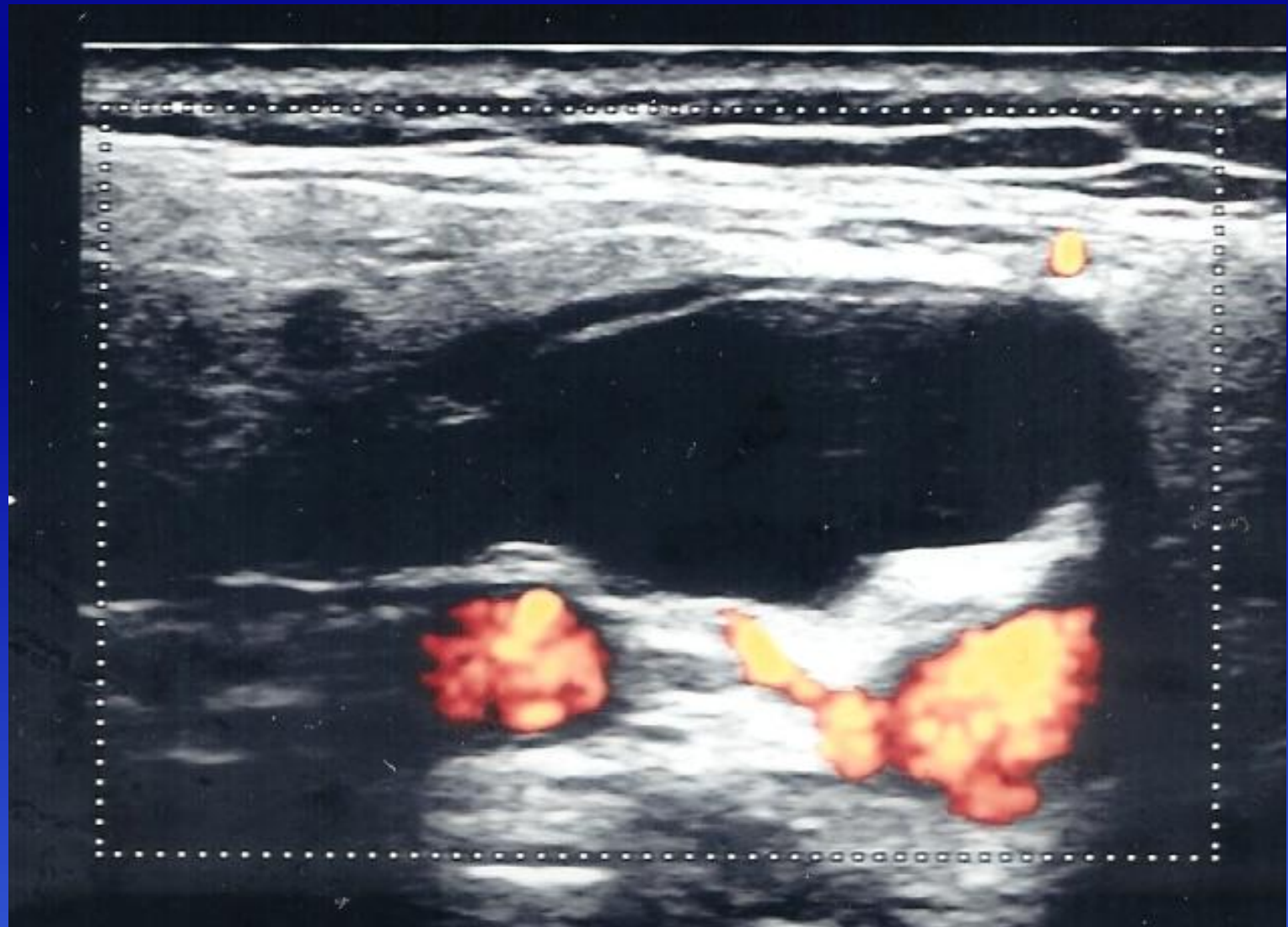
linfonodo **metastatico** con margini scarsamente definiti  
( estensione extracapsulare)



# STADIAZIONE LINFONODALE

## NECROSI LINFONODALE

La necrosi linfonodale, indice di ipossia e resistenza alla radioterapia, è un altro fattore prognostico sfavorevole

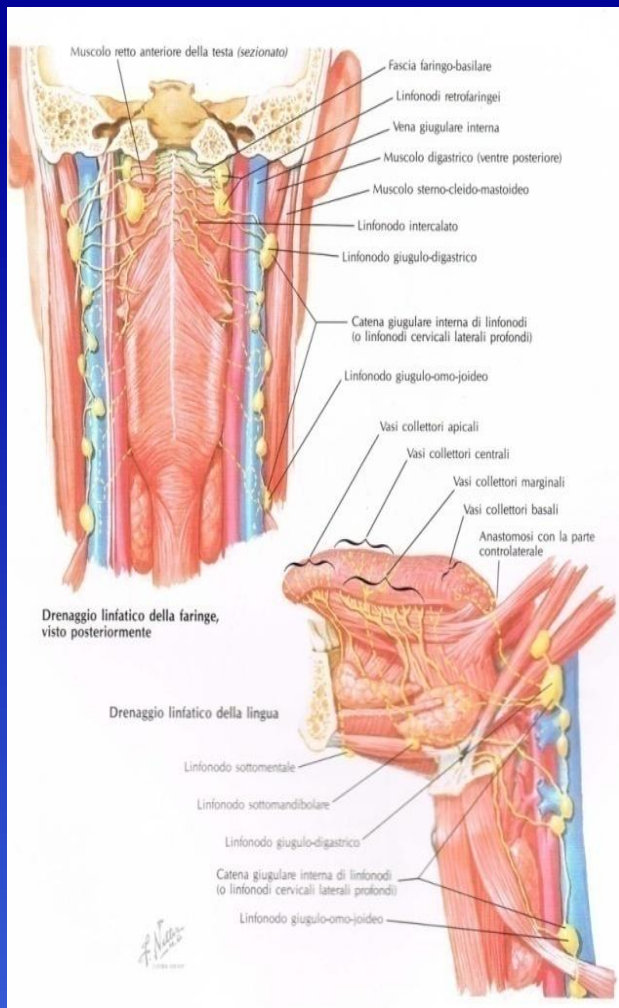


# STADIAZIONE LINFONODALE LIMITI

Con l'ecografia non si riesce ad evidenziare la micrometastatzizzazione.

Cioè la presenza di foci metastatici in linfonodo di normale dimensione.

# STADIAZIONE LINFONODALE



Un limite dell'ecografia è nello studio delle stazioni LN retrofaringee e paratracheali

NETTER TAV. 67

TARANTO 12/14 Gennaio 2012

# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

### Power Doppler – INDICATO

Se:

localizzazione primitiva non nota;

mancata identificazione di aree di necrosi all'ecografia;

meno di 3 dei seguenti criteri soddisfatti:

- S/L ratio  $> 0,5$ ;
- ipoecogenicità;
- assenza dell'ilo ecogeno;
- correlazione spaziale con la lesione primitiva;

# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

### Power Doppler – INDICATO

Se:

localizzazione primitiva non nota;

mancata identificazione di aree di necrosi all'ecografia;

meno di 3 dei seguenti criteri soddisfatti:

- S/L ratio  $> 0,5$ ;
- ipoecogenicità;
- assenza dell'ilo ecogeno;
- correlazione spaziale con la lesione primitiva;



# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

### .Power Doppler – NON INDICATO

Se:

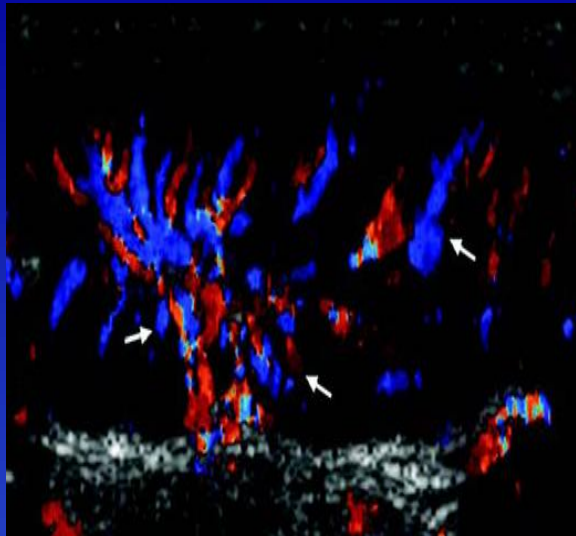
localizzazione primitiva nota;  
identificazione di aree di necrosi all'ecografia;  
almeno 3 dei seguenti criteri soddisfatti:

- S/L ratio  $> 0,5$ ;
- ipoecogenicità;
- assenza dell'ilo ecogeno;
- correlazione spaziale con la lesione primitiva;

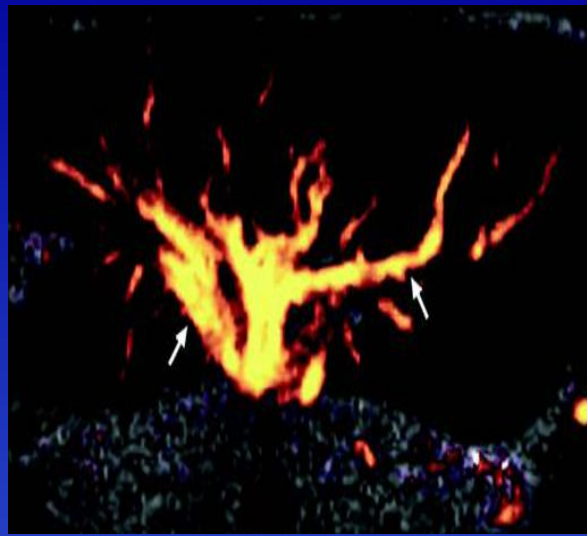
# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

- Power Doppler



ECD



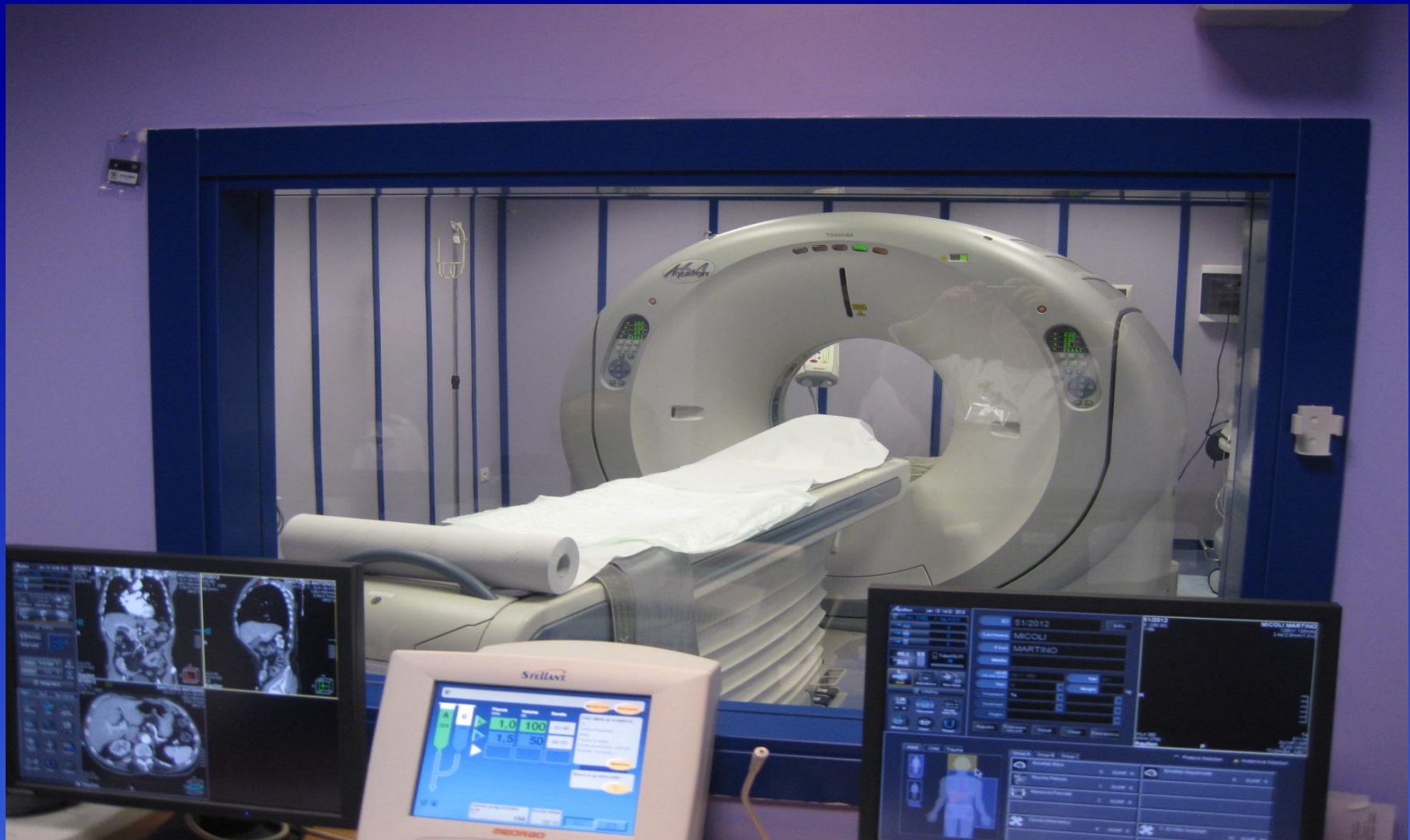
POWER  
DOPPLER



POWER  
DOPPLER 3D

# ECOGRAFIA e TC NELLE NEOPLASIE del TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

## TC



# TC NEI TM DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

LA TC E LA RM SONO ROUTINARIAMENTE IMPIEGATE  
PER VALUTARE I TUMORI DI TALE TRATTO.

LA MAGGIOR PARTE DEI TUMORI PRIMITIVI SONO  
DELLE LESIONE MUCOSE E L'ESTENSIONE MUCOSA E'  
MEGLIO EVIDENZIABILE CON L'ESAME CLINICO  
PIUTTOSTO CHE CON TC E RM.

# TC NEI TM DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

L'IMAGING HA UN RUOLO SECONDARIO NELLA  
DETEZIONE INIZIALE E CARATTERIZZAZIONE DI DETTI  
TUMORI.

QUESTI TUMORI HANNO LA TENDENZA A INFILTRARE  
LA SOTTOMUCOSA E CLINICAMENTE L'INFILTRAZIONE  
DEI PIANI PROFONDI E' PROBLEMATICAMENTE E TALORA  
IMPOSSIBILE.

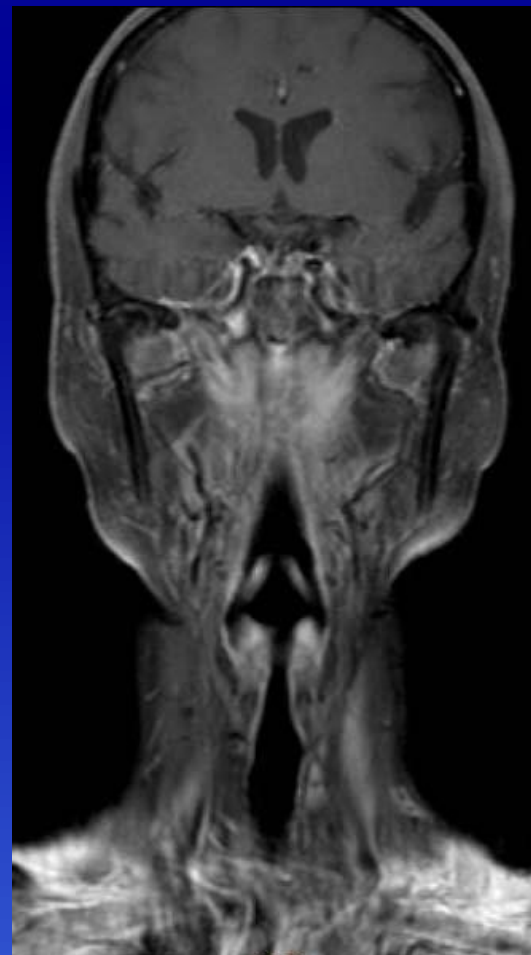
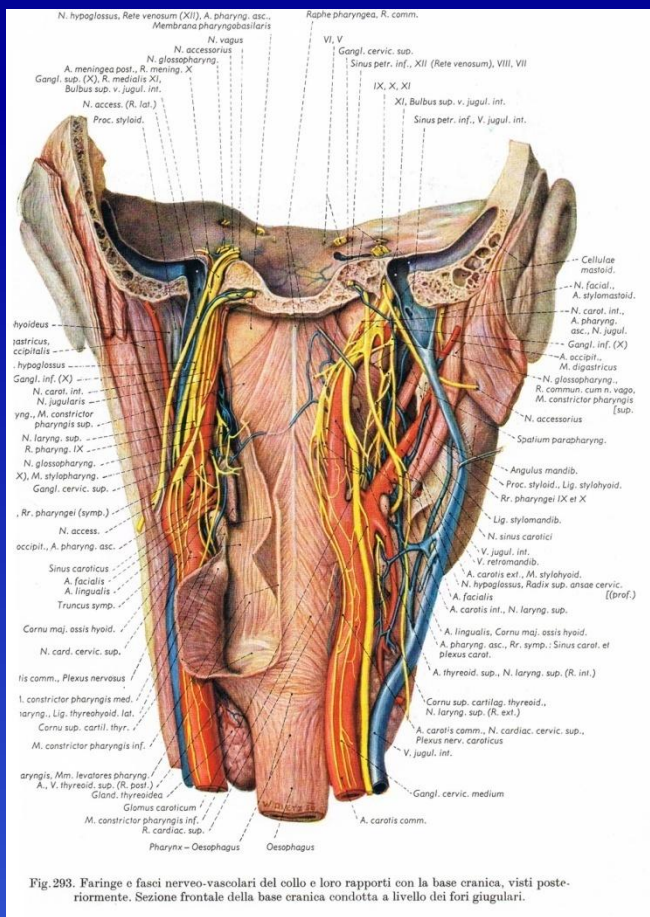
# TC NEI TM DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

ALCUNE REGIONI (BASE DEL CRANIO, FOSSA PTERIGOPALATINA E INFRATEMPORALE, ORBITE ED ENCEFALO) ESULANO DA UNA CORRETTA VALUTAZIONE CLINICA, MA IL COINVOLGIMENTO DI TALI STRUTTURE E' IMPORTANTE PER IL SUCCESSIVO "MANAGEMENT" TERAPEUTICO



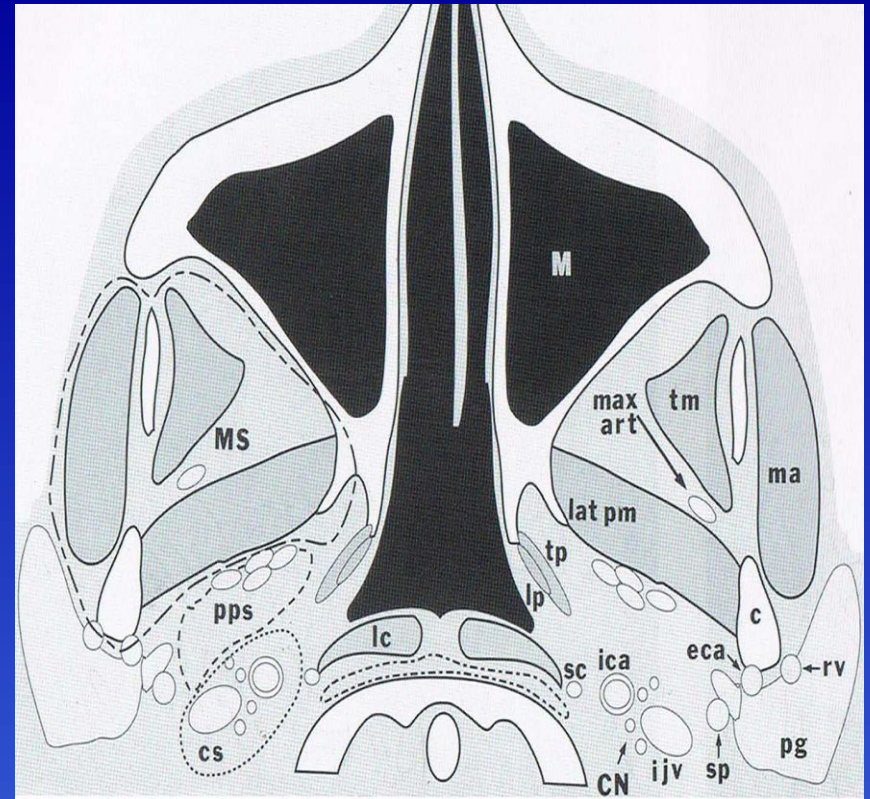
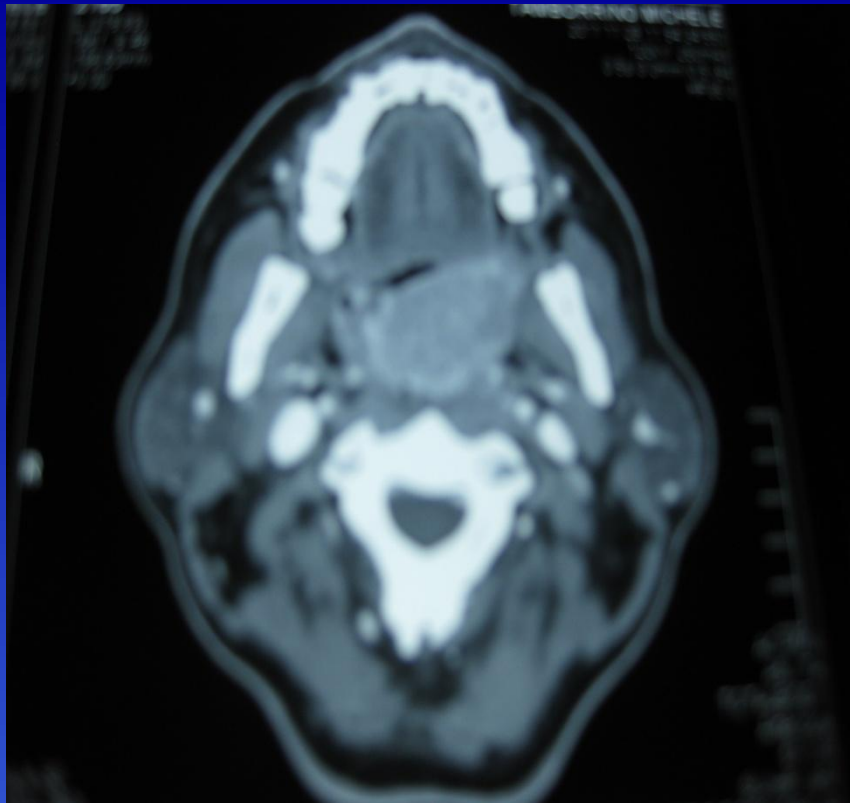
# TC NEI TM DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

## ALCUNE REGIONI COME BASE CRANICA E SPAZI PARAFARINGEI



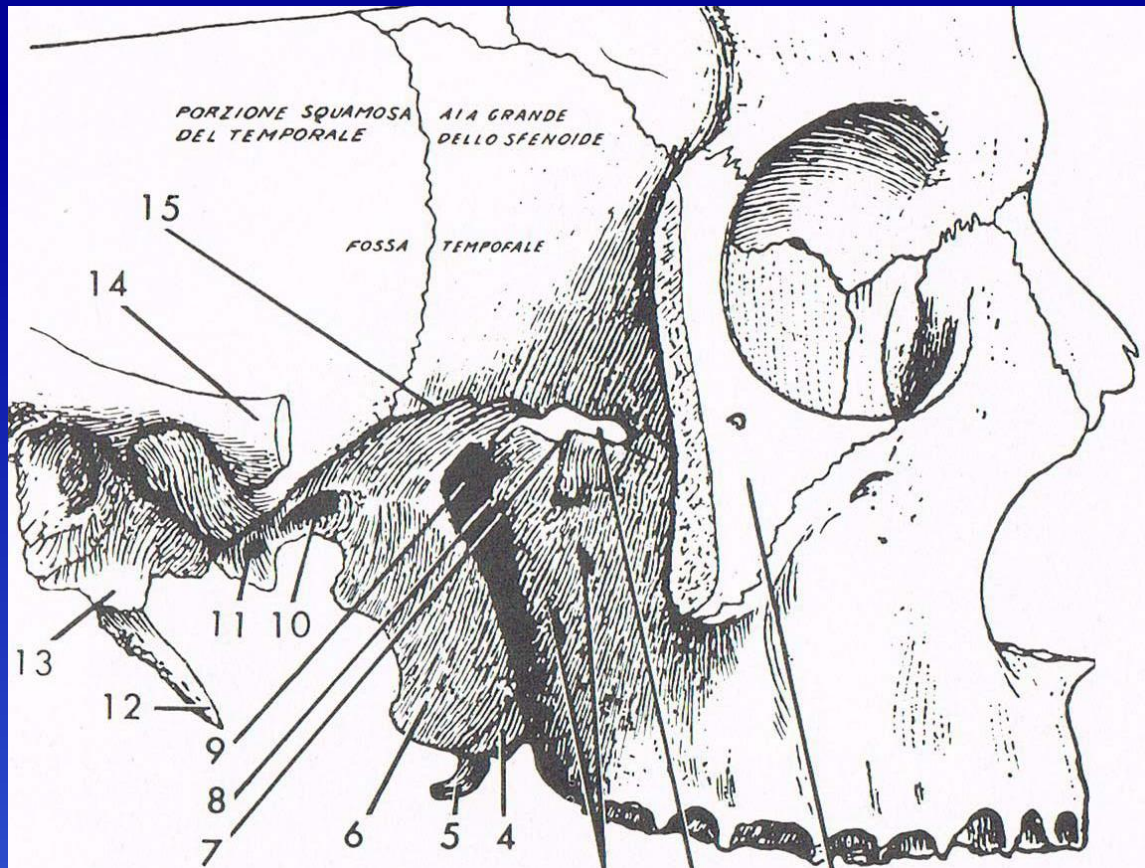
# TC NEI TM DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

## Spazio masticatorio





**TC NEI TM DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE  
INTRODUZIONE.  
FOSSA PTERIGO PALATINA E INFRATEMPORALE ORBITA  
ED ENCEFALO**



# TC NEI TM DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

- L'IMAGING (TC-RM) RIVESTE IL RUOLO PIU' IMPORTANTE NELLA VALUTAZIONE DI TALI STRUTTURE

# TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

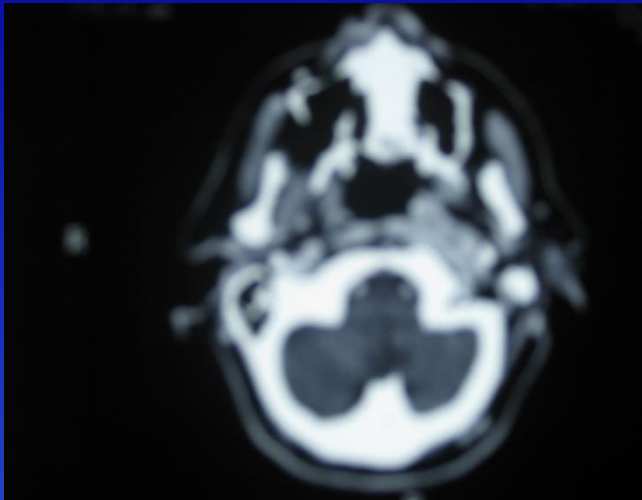
L'IMAGING PUO' VALUTARE

L'INFILTRAZIONE PERINEURALE E PERIVASCOLARE

TARANTO 12/14 GENNAIO 2012

# TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

## L'INFILTRAZIONE PERINEURALE E PERIVASCOLARE

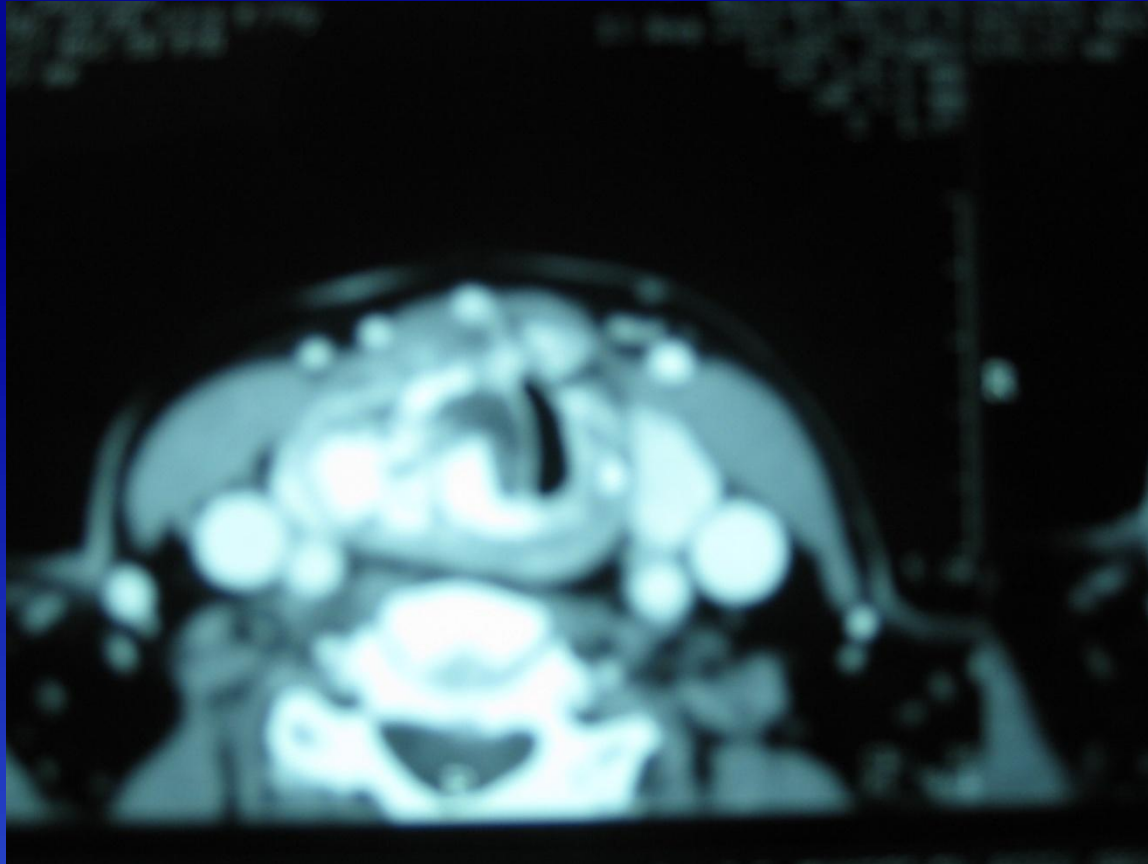


# TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

La dimensione del tumore e/o la  
recidiva della stessa



## TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE



L'INTERESSAMENTO OSSEO, LA INVASIONE CARTILAGINEA O LA DISTRUZIONE DI TALI STRUTTURE (TC, RM)

TARANTO 12/14 Gennaio 2012

# TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

- NELLA VALUTAZIONE DEI TUMORI DI QUESTO TRATTO NON VI E' UNIVOCITA' DI VEDUTE NELLO STABILIRE SE LA TC E' SUPERIORE ALLA RM O VICEVERSA.
- L'USO DELL'UNA O DELL'ALTRA DIPENDE ANCHE DALLA DISPONIBILITA' SUL TERRITORIO E DALLA ESPERIENZA DEGLI OPERATORI.

# TC VERSUS RM

## VANTAGGI

- PIU' AMPIA DISPONIBILITA' DI APPARECCHIATURE
- COSTO RELATIVAMENTE INFERIORE
- PIU' FACILE DA ESEGUIRE CON ACCURATA RIPRODUCIBILITA'
- TEMPO DI ESAME CORTO(MINOR DEGRADAZIONE DELL'IMMAGINE DOVUTE AI MOVIMENTI,ALLA DEGLUTIZIONE E ALLA RESPIRAZIONE)



# TC VERSUS RM

## VANTAGGI

- DETTAGLIO DELL'OSSO SUPERIORE .
- ALTA QUALITA' DELL'IMAGING MULTIPLANARE
- PIU' FACILE ESTENSIONE DELLO STUDIO AL TORACE E AL CRANIO,SE NECESSARIO
- PIU' FACILE INTERPRETAZIONE SPECIALMENTE AL RIGUARDO DEL COINVOLGIMENTO LINFONODALE

TARANTO 12/14 Gennaio 2012

# TC VERSUS RM

## SVANTAGGI

- RELATIVA MINOR RISOLUZIONE DI CONTRASTO
- SOMMINISTRAZIONE DI M.D.C. IODATO
- MARCATA DEGRADAZIONE DELL'IMAGING DOVUTA A PROTESI DENTARIE E ALTRI CORPI ESTRANEI METALLICI

# TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

LA TC NELL'IMAGING NEI TUMORI DEL  
CAPO DEL COLLO PUO' ESSERE  
DEFINITA COME " IL CAVALLO DI  
BATTAGLIA"

# TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

NON E' POSSIBILE DEFINIRE UN IDEALE  
"PROTOCOLLO D'IMAGING" DAL MOMENTO  
CHE ESSI VARIANO AL VARIARE DELLE  
APPARECCHIATURE CHE SI HANNO A  
DISPOSIZIONE

# TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

- SI DEVONO SOTTOLINEARE ALCUNI CRITERI DA ESEGUIRE PER UNA DIAGNOSI OTTIMALE
- POSIZIONE DEL PAZIENTE
- INEZIONE DEL MDC
- DATI DI ACQUISIZIONE E RICOSTRUZIONE DELLE IMMAGINI

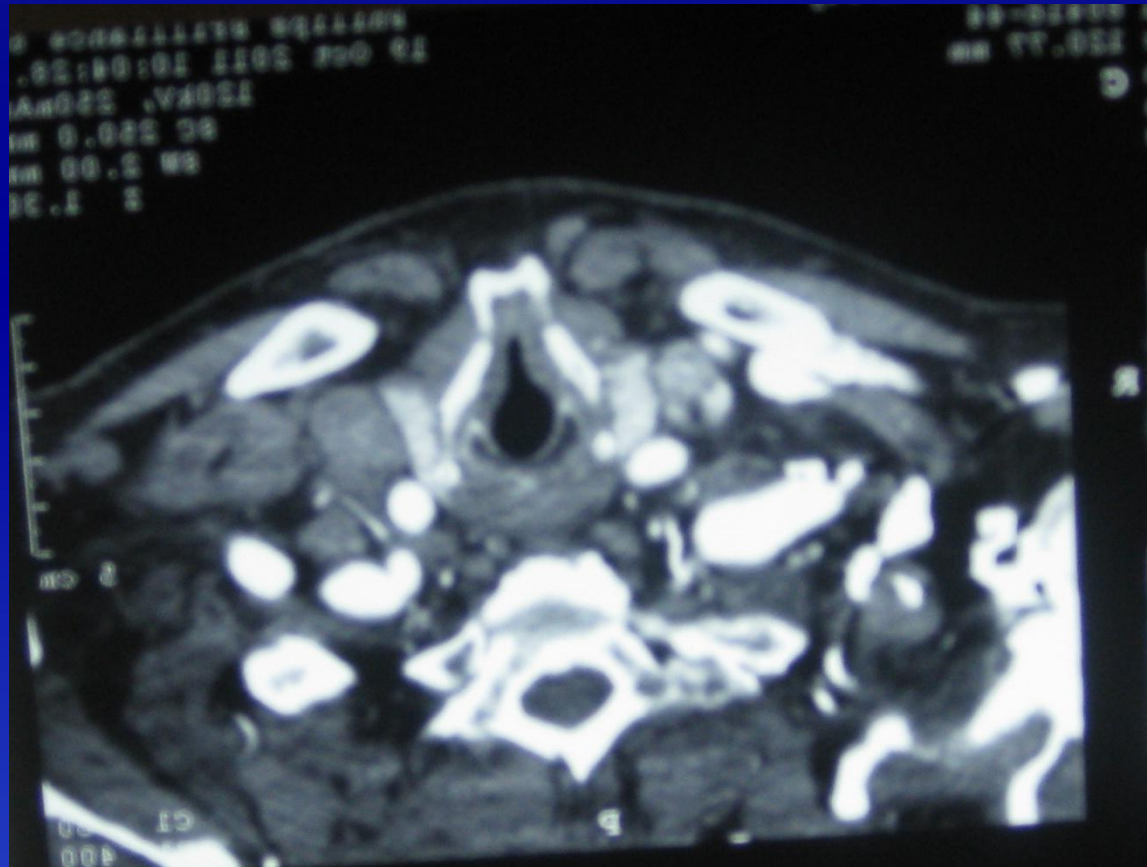
## TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE



NON E' POSSIBILE DEFINIRE UN "IDEALE PROTOCOLLO DI IMAGUNG" DAL MOMENTO CHE ESSI VARIANO AL VARIARE DELLA APPARECCHIATURA CHE SI HA DISPOSIZIONE

TARANTO 12/14 Gennaio 2012

## TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE



La scansione deve essere effettuata in senso cranio-caudale, permettendo con ciò la possibilità che la concentrazione dello iodio nella vena succlavia abbia una concentrazione lievemente superiore a quella dei vasi del collo, con riduzione degli artefatti a livello dello stretto toracico superiore.

TARANTO 12/14 Gennaio 2012

## TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE



- Iniezione del mezzo di contrasto.
- L'iniezione di mezzo di contrasto è essenziale per ottenere immagini allo "stato dell'arte".
- Bisogna ottenere una ottimale differenziazione tra normale e patologico



# TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

Table 3.1. MDCT data acquisition and native image reconstruction parameters

		4-Row	16-Row	64-Row
Neck <sup>a</sup>	Collimation	4×1 mm	16×0.75 mm	64×0.6 mm
	Feed/rotation	4 mm	9.9 mm	34.5 mm
	Rotation time	0.75 s	1 s	1 s
Face <sup>b</sup>	KV	120	120	120
Sinonasal cavities <sup>b</sup>	mAs <sub>eff</sub>	200 <sup>c</sup>	250 <sup>c</sup>	250 <sup>c</sup>
	Slice <sub>eff</sub>	2 mm	1.5 mm	1.5 mm
	Slice interval	1 mm	0.7 mm	0.7 mm
Temporal bone <sup>b</sup>	Collimation	2×0.5 mm	2×0.6 mm	12×0.6 mm
	Feed/rotation	0.8 mm	1.2 mm	3.2 mm
	Rotation time	1 s	1 s	1 s
Skull base <sup>b</sup>	KV	120	120	120
	mAs <sub>eff</sub>	180 <sup>c</sup>	220 <sup>c</sup>	350 <sup>c</sup>
	Slice <sub>eff</sub>	0.5 mm	0.6 mm	0.6 mm
	Slice interval	0.2 mm	0.2 mm	0.2 mm

mAs<sub>eff</sub>, effective mAs; slice<sub>eff</sub>, effective slice thickness

<sup>a</sup>Soft tissue algorithm

<sup>b</sup>Both soft tissue and bone detail algorithm in tumoral pathology

<sup>c</sup>Effectively used mAs may be lower (determined by automatic exposure control system)

# TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

## Manovre dinamiche

- Le acquisizioni possono essere eseguite:
- a respiro libero
- con fonazione delle lettere "i o e"
- con manovra di Valsalva modificata (espirazione forzata a glottide chiusa).

In media il valore aggiunto delle manovre dinamiche nella stadiazione dei tumori del capo del collo è limitato.

# TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE IMAGING 3D



Le piccole lesioni osteolitiche raramente possono essere valutate dall'Imaging 3d.  
Le distruzioni ossee estese sono meglio valutabili ed aiutano il chirurgo nella pianificazione della resezione dell'osso.



# VIRTUAL LARYNGOSCOPY WITH MULTISLICE VOLUMETRIC SPIRAL CT. PRELIMINARY STUDY.

T. Magli\* - R. Fella\* - M. Scialpi\* - E. Lorenzini\*\*

\*Azienda Ospedaliera "SS. Annunziata", Servizio di Radiologia, Presidio Ospedaliero "S. Giuseppe Moscati" - Taranto - Italy

\*\*Marconi Medical Systems - Vimercate (Milano) - Italy

## Introduction

Virtual endoscopy visualizes the inner surface of the structures present in volumetric data in 3D images. To simulate true endoscopy, surface shaded images are generated using a perspective projection [1-3-5-6-7]. CT and spiral CT are known to be an important imaging modality for the diseases of the larynx [7-8].

Aim of this study is to evaluate the CT multislice detector of the larynx and to compare true laryngoscopy with virtual laryngoscopy.

## Material and Methods

We performed virtual endoscopy (MX View Marconi Medical Systems) using the following data: thickness 1,3 mm; increment 0,6 mm; pitch 0,875; rotation time 0,75 sec; kw 120; mAs 250; resolution standard; filter A, matrix 512, Fov 18.

No. of patients: 22 (14M and 8F). 10 Normal and 12 pathological (6 laryngeal cancer, 2 benign tumors, 1 pseudo tumor, 1 edema of the larynx, 1 tracheal pathology, 1 extrinsic compression due to cervical fibrosarcoma). The results were compared with those of true laryngoscopy and were possible with histological examination.

## Discussion

Excellent evaluation between virtual and true laryngoscopy was obtained in 10 normal patients.

### Virtual Laryngoscopy



Fig. 1a: e=epiglottis v=valliculae  
Fig. 1b: fvc=false vocal cords  
Fig. 1c: tvcc=true vocal cords  
Fig. 1d: flip eye inferior face of true vocal cords (not evaluated with true laryngoscopy)

In our study of 22 pathological patients virtual endoscopy correctly evaluated 11 out 12 cases. Only one patient with a small polyp of the false left vocal cord was assessed as a false negative



Fig. 2a:  
True Laryngoscopy  
Arrow=left false vocal cord  
inflammatory polyp



Fig. 2b: same case  
Virtual Laryngoscopy  
normal false vocal cord

The main reason for this false negative in our experience, is due to the fact that the vocal cords lie anatomically tangent to the z-axis of the patient and the additional risk that the vocal cords continue to vibrate beyond the voluntary control of the patient, leading to motion artifact.

In the 6 cases of laryngeal tumors MSDCT showed an excellent correlation between true and virtual endoscopy.



Fig. 3a:  
True Laryngoscopy  
Impenetrable stenosis



Fig. 3b: same case  
Virtual endoscopy  
Evaluation of true vocal cords



Fig. 3c:  
Evaluation of extension of tumor at sub-glottic level  
Virtual endoscope pass through the stenosis

Furthermore, using axial scans and multiplanar reformatting (MPR) contemporaneously [2,4], an evaluation of the paralaryngeal spaces was obtained (difficult/impossible with virtual laryngoscopy).



Fig. 4a: MPR  
T=Recurrent Cervical Fibrosarcoma  
CCA=Right Common Carotid  
L=Larynx



Fig. 4b+4c: same case  
MPR+  
Virtual Laryngoscopy  
Evaluation of sub-glottic level

This seems particularly interesting to us, due to the fact that in an examination easily repeatable and non-traumatic, it is possible to obtain an optimal assessment of the neoplasm, especially in high-risk patients (cardiopathic). In patients with impenetrable stenosis, virtual laryngoscopy enables the passing through of the stenosis and the assessment of a more accurate balance.

Wien, ECR 2001

## Conclusion

Virtual endoscopy with multislice volumetric CT is speedy, welltolerated and non-invasive new technology. A major limitation is its inability to depict subtle mucosal alterations and the impossibility to effect a biopsy. However, virtual laryngoscopy is a main examination where conventional laryngoscopy has failed (impenetrable stenosis, high-risk patients). Other study needed for further esteem.

## References

- 1) Tishler AV, Hershkov B - Virtual laryngoscopy. pp. 39-45.
- 2) Virtual endoscopy and related 3D techniques.
- 3) Magli T, Scialpi M, Fella R, Lorenzini E, Basso G.
- 4) Basso G, Scialpi M, Fella R, Lorenzini E, Magli T.
- 5) Fella R, Scialpi M, Lorenzini E, Magli T (1994) - Tracheobronchial tree: three-dimensional spiral CT with bronchographic progression. J. Comput. Assist. Tomogr. 18: 171-181.
- 6) Fella R, Magli T, Scialpi M, Lorenzini E, Lorenzini E, Basso G, Basso G (1995) - Virtual laryngoscopy. Ann. Real. Acad. Cienc. 100: 311-316.
- 7) Lorenzini E, Scialpi M, Fella R, Lorenzini E, Magli T (1995) - 3D spiral CT of the tracheobronchial tree. J. Comput. Assist. Tomogr. 19 (2): 341-347.
- 8) Lorenzini E, Scialpi M, Magli T, Lorenzini E (1995) - 3D Virtual endoscopy of the upper airway: optimization of the data parameters in a volume rendered and digital assessment. J. Comput. Assist. Tomogr. 19: 489-511.
- 9) Fella R, Magli T, Lorenzini E, Scialpi M (1995) - CT of subglottic and vocal folds: an analysis. J. Comput. Assist. Tomogr. 19 (2): 331-341.
- 10) Lorenzini E, Scialpi M, Lorenzini E (1995) - Preoperative mapping of laryngeal carcinoma: clinical findings, computer tomography and magnetic resonance imaging compared with laryngoscopy. Cancer 75: 1363-1371.

# TC NEI TUMORI DEL TRATTO AEREO DIGESTIVO SUPERIORE

- LA TC TROVA INDICAZIONE
- NELLA STADIAZIONE INIZIALE (VALUTAZIONE TNM)
- NEL FOLLOW UP DOPO RADIOTERAPIA E/O  
TERAPIA CHIRURGICA

# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

### TC

- ✓ Consente una buona valutazione del distretto testa-collo
- ✓ La TC multidetettore migliora ulteriormente la visualizzazione delle lesioni di piccole dimensioni
- ✓ Il post-processing incrementa la confidenza diagnostica

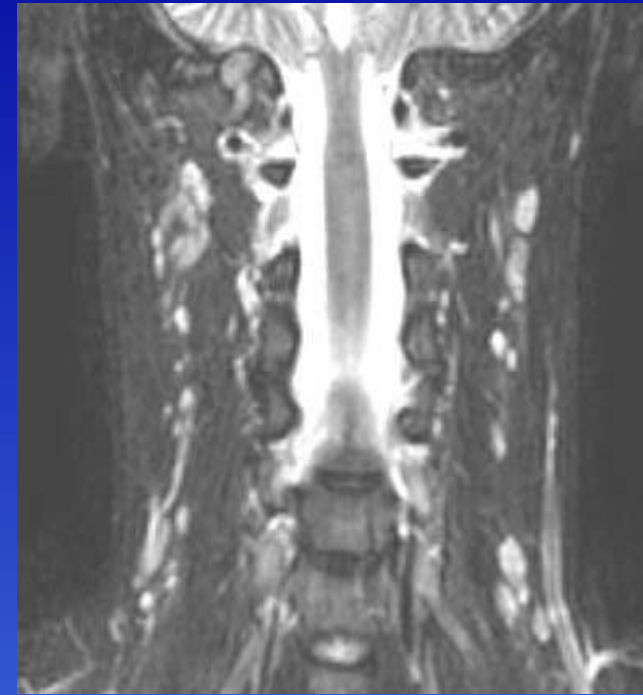
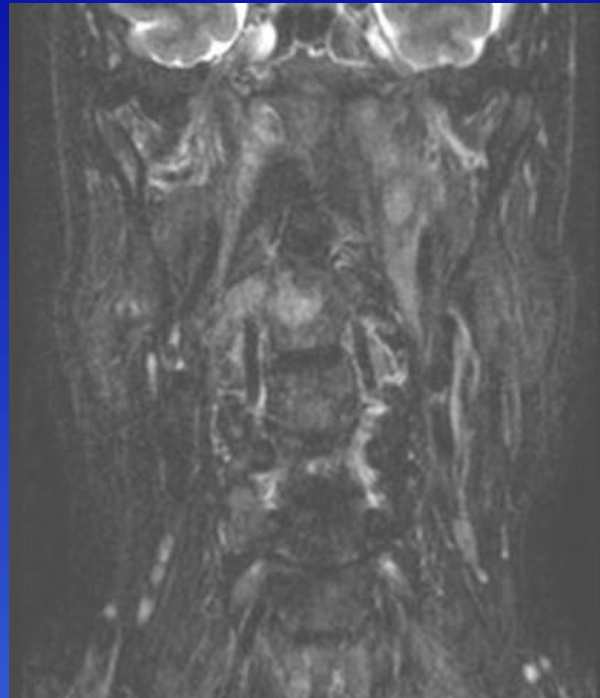
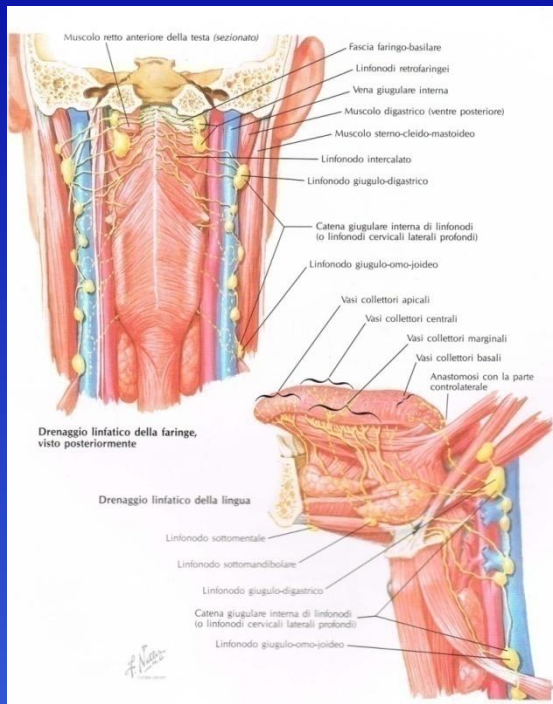
# Stadiazione Linfonodale

- L'impatto dell'Imaging nel management dei pazienti, quando la linfadenopatia non viene scoperta clinicamente, è importante.
- TC ed RM scoprono una linfadenopatia negli NO colli clinici



# Stadiazione Linfonodale

- L'Imaging può evidenziare la linfadenopatia nello spazio retro-faringeo

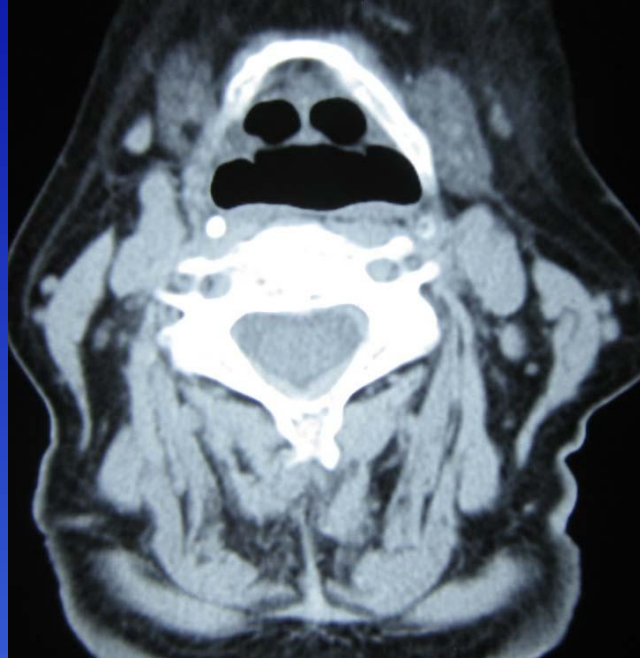


# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

### Criteri di Imaging – Grandezza

Si preferisce misurare l'asse minore

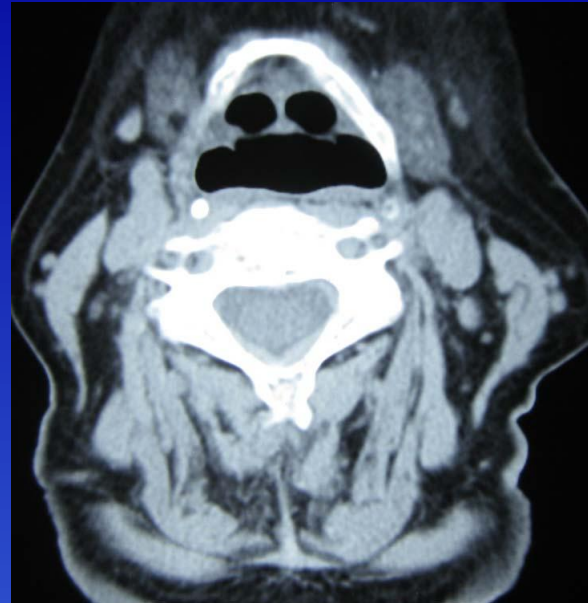


# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

### Criteria di Imaging - Grandezza

L'uso dell'asse corto  
aumenta la sensibilità  
e la specificità



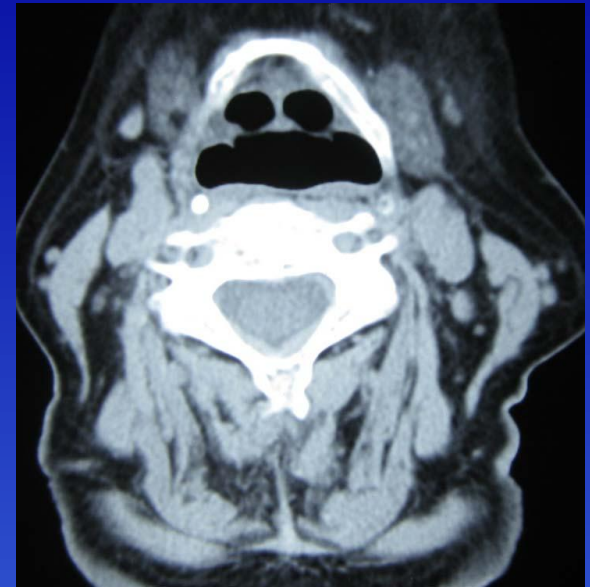
Van den Brekel M W M, Stel H V, Castelijns J A et al. Cervical lymph node metastasis; assessment of radiologic criteria. Radiology 1990; 177: 379-384

# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

- Criteri di Imaging - Grandezza

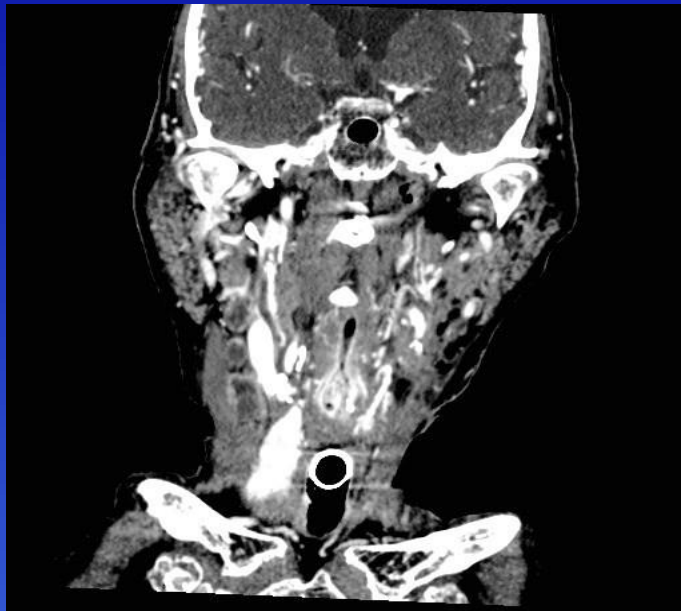
L'asse minore di un linfonodo rimane relativamente costante qualsiasi sia l'orientamento in ogni piano



# Stadiazione Linfonodale

## TC Necrosi Linfonodale

La necrosi linfonodale, indice di ipossia e resistenza alla radioterapia, è un altro fattore prognostico sfavorevole



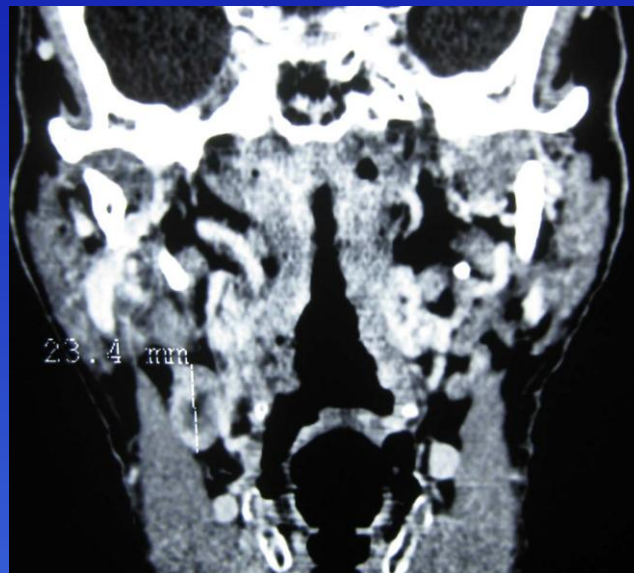
# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

### TC

#### Noduli necrotici

- La TC è il miglior metodo nella valutazione della necrosi





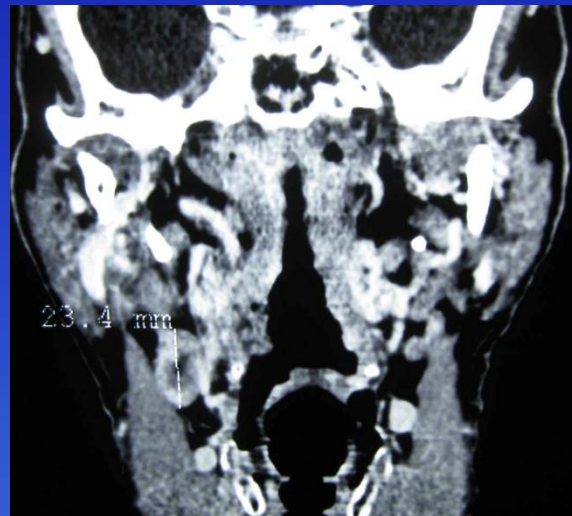
# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

### TC

#### Noduli necrotici

- Frequentemente osservati nei tumori squamosi primitivi della testa e del collo, rappresenta un segno di prognosi avversa. Ciò non è vero nei linfomi





# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

### TC

### Linfonodi Cistici

- In genere i linfonodi cistici sono secondari ai tumori cistici.
- Rari nei tumori squamosi del capo e del collo

# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

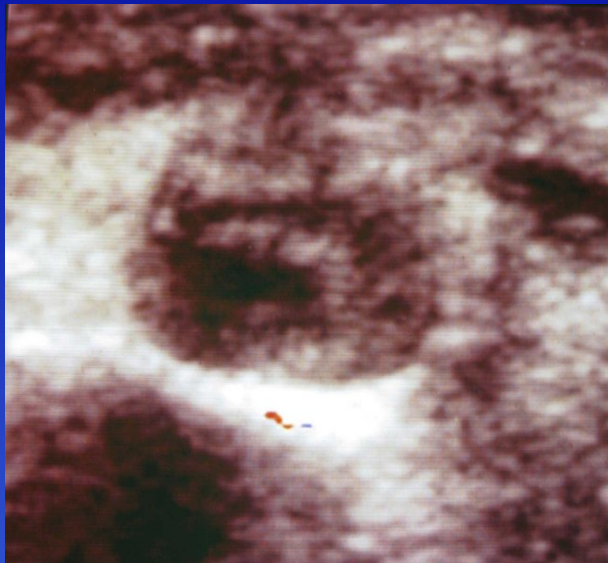
- **Diffusione extracapsulare**
- La diffusione extracapsulare è particolarmente rilevante come fattore prognostico avverso nei carcinomi squamosi del capo e del collo

# Stadiazione Linfonodale

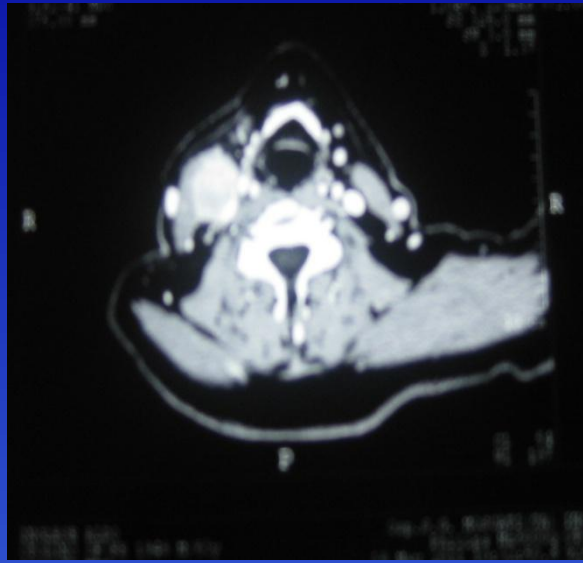
## Diagnosi di Linfadenopatia

- Diffusione extracapsulare

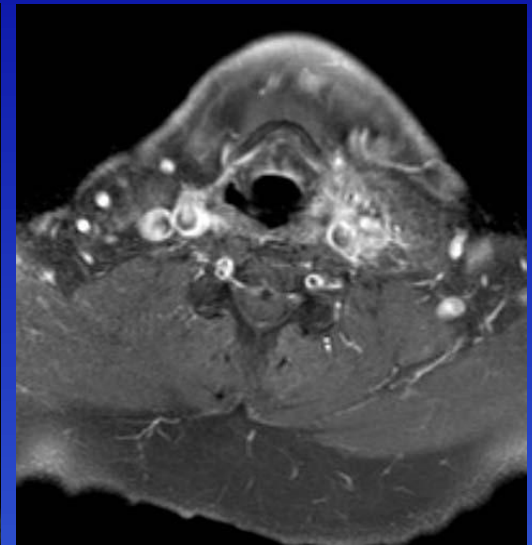
US



TC



RM



# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

- **Diffusione extracapsulare**
- La TC con mdc sembra più accurata della RM nella definizione della diffusione extracapsulare del tumore

# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

- **Diffusione extracapsulare**

La TC con mdc sembra più accurata della RM nella definizione della diffusione extracapsulare del tumore



# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

### CONCLUSIONI

- ✓ La conoscenza della fisiologia e dell'anatomia del sistema linfatico, la combinazione della valutazione della grandezza, morfologia, sede, numero e delle caratteristiche tessutali dei linfonodi è condizione indispensabile per un corretto giudizio diagnostico dell'Imaging

# Stadiazione Linfonodale

## Diagnosi di Linfadenopatia

- **CONCLUSIONI**

- ✓ L'accurata identificazione dei linfonodi metastatici è una sfida in corso in diagnostica radiologica del capo e del collo
- ✓ Il bilancio complessivo linfonodale rimane sub-ottimale
- ✓ Il radiologo ha un ruolo importante nell'indicare la malattia metastatica linfonodale



# FOLLOW UP

## TUMORE PERSISTENTE O RECIDIVA

### IMAGING

- ✓ TC
- ✓ RM
- ✓ PET
- ✓ PET-TC

# FOLLOW UP

- ✓ L'imaging viene usato per monitorare la risposta tumorale e per cercare di evidenziare la recidiva o la persistenza di malattia prima che essa diventi clinicamente evidente.
- ✓ La detezione più precoce con l'Imaging dell'eventuale recidiva o persistenza, offre una migliore chance di guarigione

# FOLLOW UP

## TUMORE PERSISTENTE O RECIDIVA

- ✓ Uno studio di base, in questi casi è consigliato tre-sei mesi dopo la fine del trattamento, dove si evidenzieranno i cambiamenti causati a livello tissutale dalle terapie effettuate
- ✓ In seguito comparando il successivo imaging, con uno studio di base, è possibile scoprire la recidiva prima del follow-up clinico

# FOLLOW UP

## TUMORE PERSISTENTE O RECIDIVA

La detezione della precoce recidiva può essere difficile da distinguere dai cambiamenti indotti dalla terapia. Si raccomanda di effettuare uno studio TC o RM dopo chirurgia, radioterapia o trattamento combinato dei cancri del laringe ad alto rischio

Hermans R, Pameijer FA, Mancuso AA et al. Laryngeal or hypopharyngeal squamous cell carcinoma: can follow-up CT after definitive radiotherapy be used to detect local failure earlier than clinical examination alone? *Radiology* 214:683-687  
Schwartz DL, Barker J, Chansky K et al. Postradiotherapy surveillance practice for head and neck squamous cell carcinoma- too much for too little? *Head Neck* 25:990

# **FOLLOW UP**

## **TUMORE PERSISTENTE O RECIDIVA**

L'imaging post-trattamento è utile per confermare la presenza di un sospetto clinico di recidiva

# FOLLOW UP CHIRURGIA GOALS

- ✓ Adeguata escissione del tumore
- ✓ Preservazione delle funzioni essenziali della laringe

# FOLLOW UP

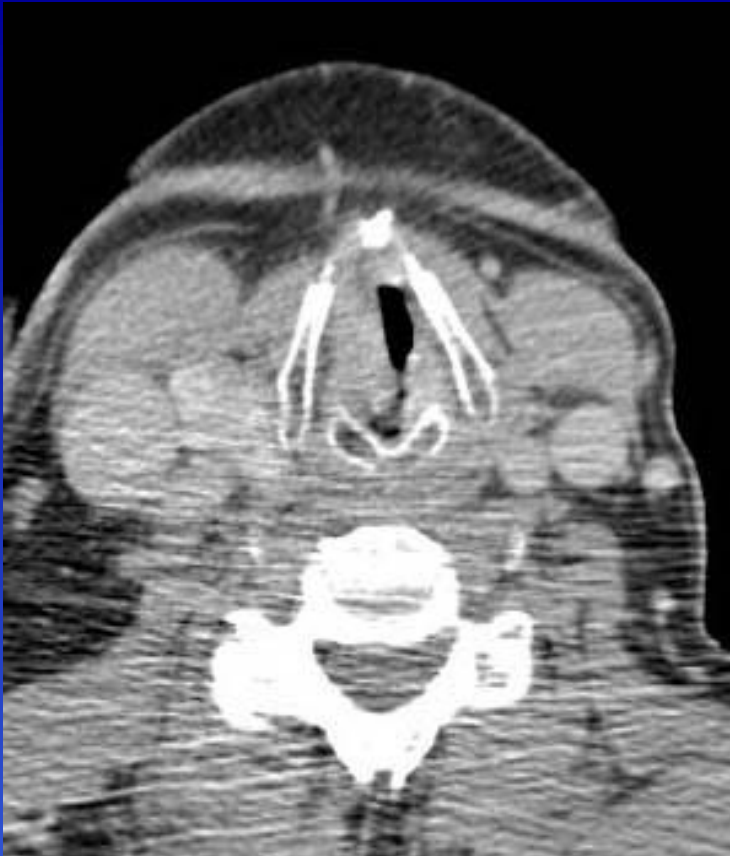
## CHIRURGIA

### TIPI DI INTERVENTO

- ✓ Laser-Resezione
- (tumori glottici–sovraglottici T1a-T1b-T2-T3 aritenoide mobile)
- ✓ Laringectomia parziale
- ✓ Laringectomia totale



# FOLLOW UP CHIRURGIA LASER-RESEZIONE/SEGNI TC

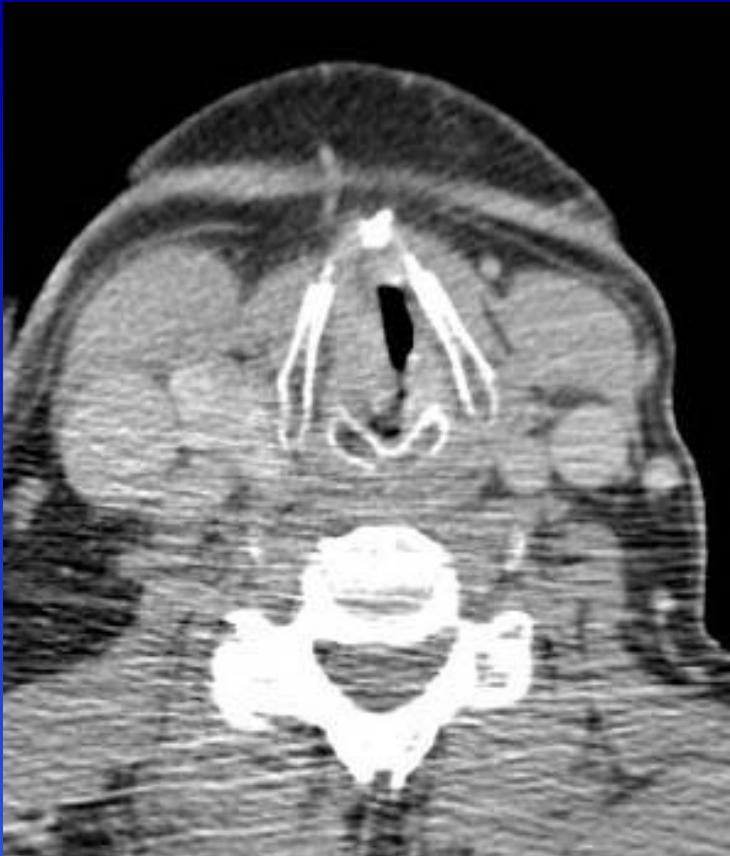


- ✓ In questi casi la differenziazione con recidiva tumorale può essere difficoltosa
- ✓ Necessaria correlazione con i segni endoscopici
- ✓ Nei casi dubbi si esegue la biopsia

# **FOLLOW UP CHIRURGIA LASER-RESEZIONE**

- Dopo resezione transorale con laser, i segni dipendono dalla quantità di tessuto resecato

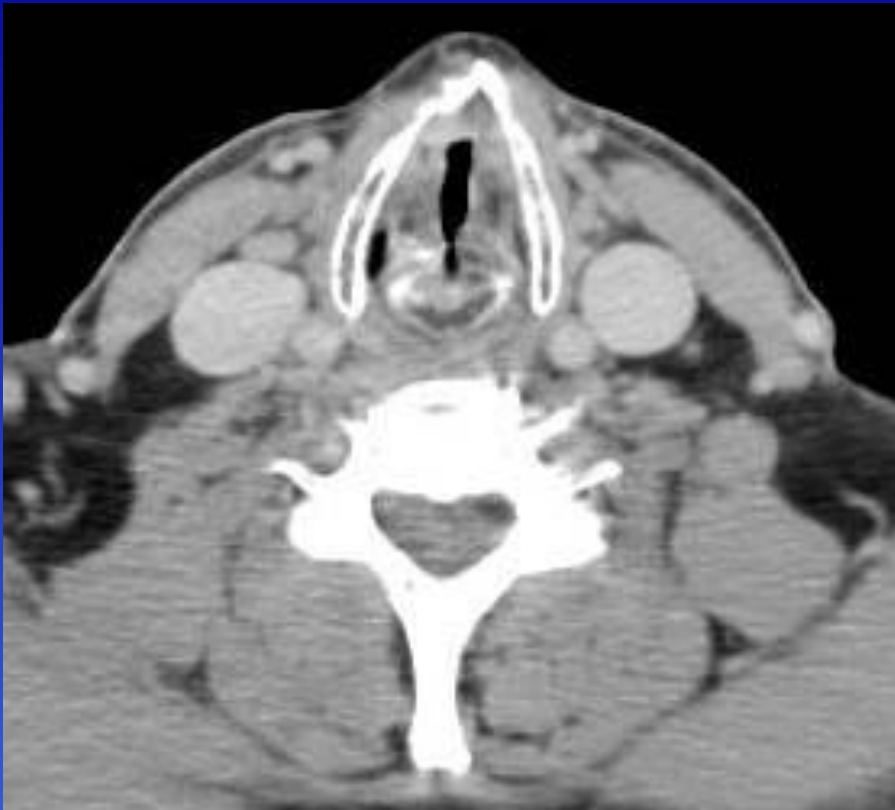
# FOLLOW UP CHIRURGIA LASER-RESEZIONE/SEGNI TC



- Dopo resezione ampia, il tessuto molle della laringe può essere rimpiazzato dalla cicatrice che appare come un tessuto omogeneo relativamente denso con un bordo marcatamente rettilineo

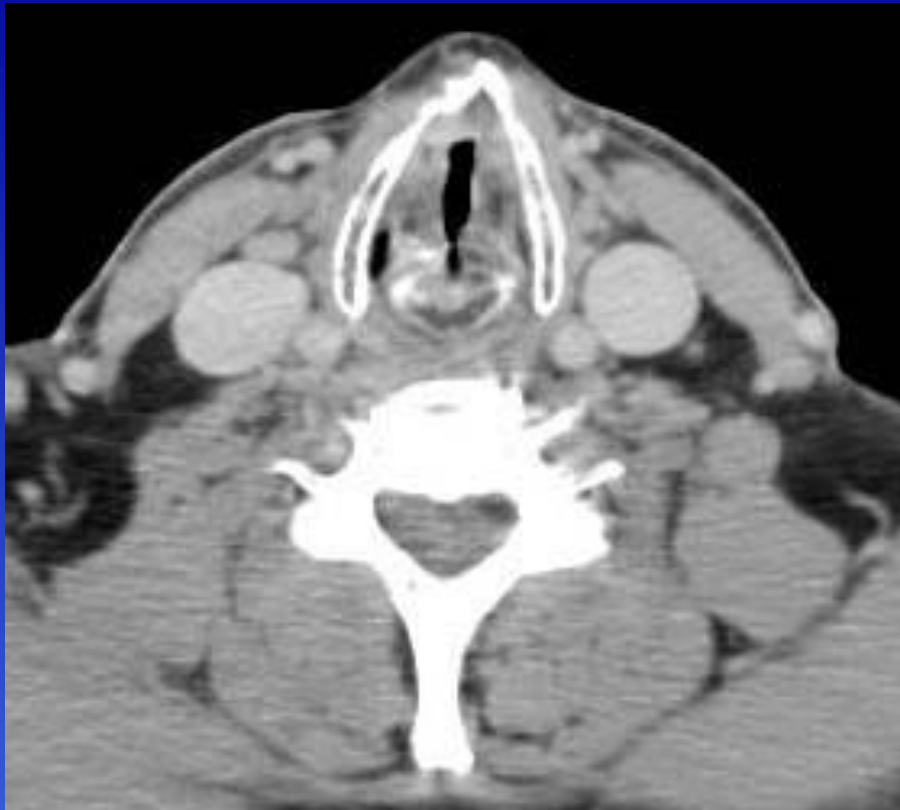
# FOLLOW UP CHIRURGIA LASER-RESEZIONE/SEGNI TC

- Può mostrare un difetto tissutale focale



# FOLLOW UP CHIRURGIA LASER-RESEZIONE/SEGNI TC

- Può sembrare normale



# FOLLOW UP

## CHIRURGIA

### LARINGECTOMIE PARZIALI TRADIZIONALI

- Laringectomia sovracricoidea con cricoioido epiglottico pessi (CHEP)
- La principale differenza con la CHP concerne la epiglottide che è completamente rimossa nella CHP ed è risparmiata nella sua parte sovraioidea nella CHEP

# FOLLOW UP

## CHIRURGIA

### LARINGECTOMIE PARZIALI TRADIZIONALI

- Laringectomia Cricoidea con cricoioidopessi (CHP)

### SEGNI TC ed RM

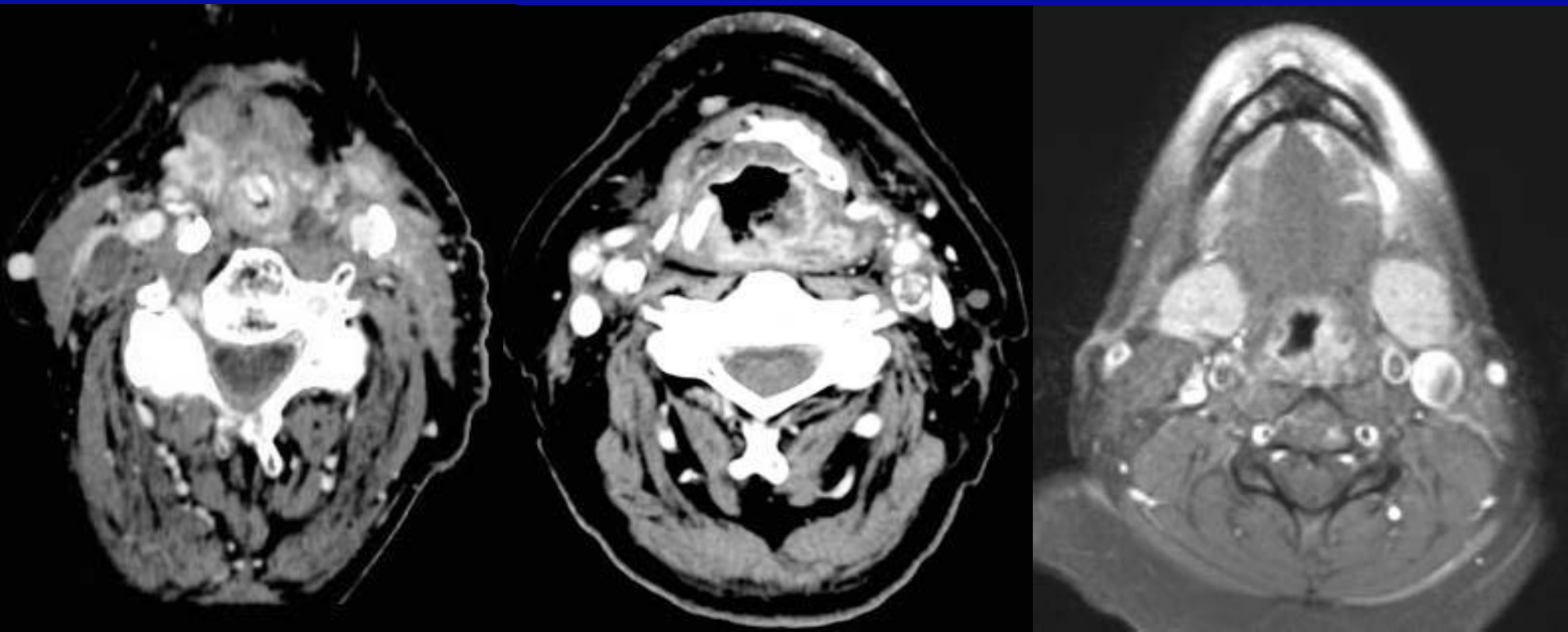
- ✓ Assenza dell'epiglottide e della cartilagine tiroidea (con eccezione del corno inferiore)
- ✓ Osso ioide e cartilagine cricoidea adiacenti sulla linea mediana
- ✓ Mucosa ipofaringea ridondante suturata sopra una aritenoide
- ✓ L'asse lungo della neoglottide comincia ad essere orientato lungo l'asse trasverso



# FOLLOW UP

## TUMORE PERSISTENTE O RECIDIVA

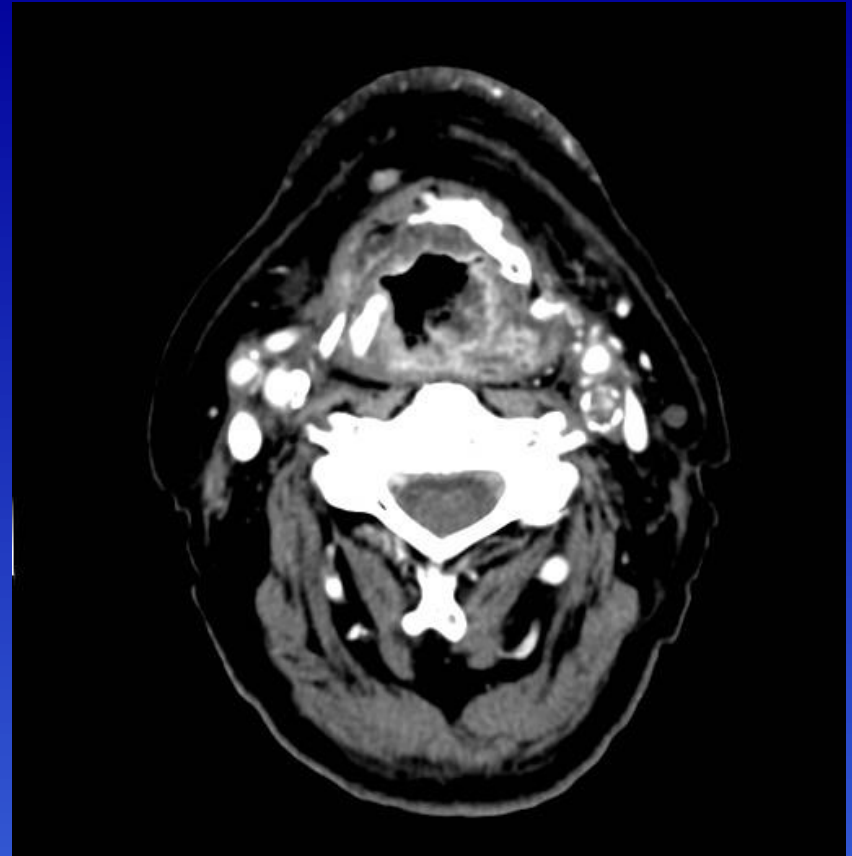
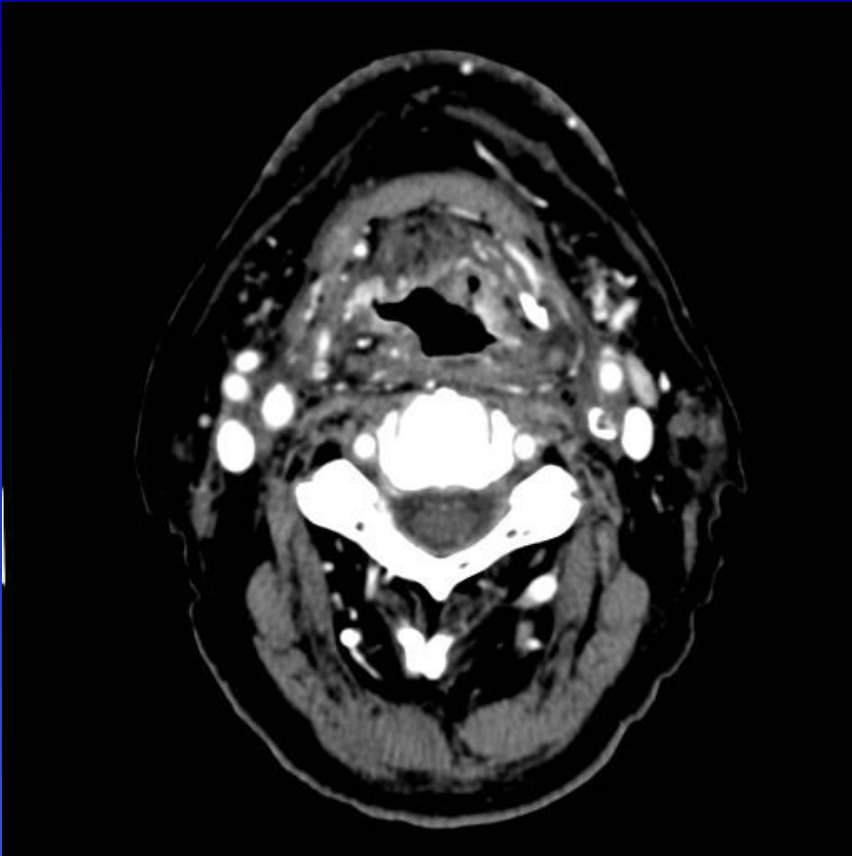
Dopo trattamento chirurgico la recidiva appare come una massa di tessuto solido con notevole presa di contrasto



# FOLLOW UP CHIRURGIA

## LARINGECTOMIE PARZIALI TRADIZIONALI

- Laringectomia Cricoidea con cricoioidopessi (CHP)

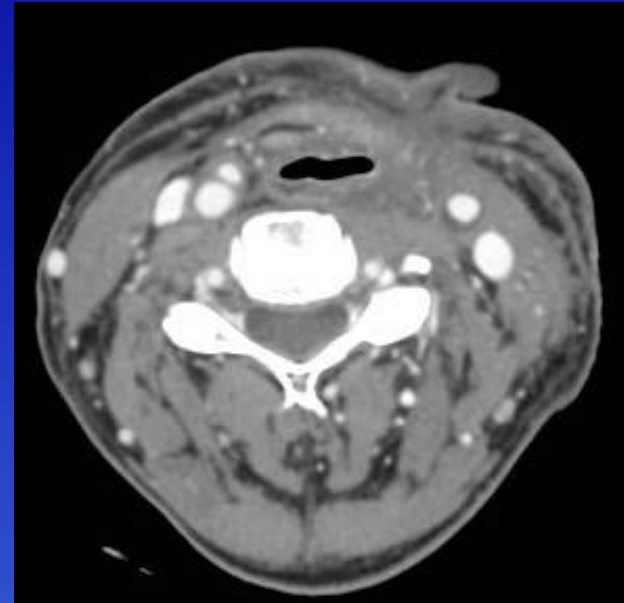
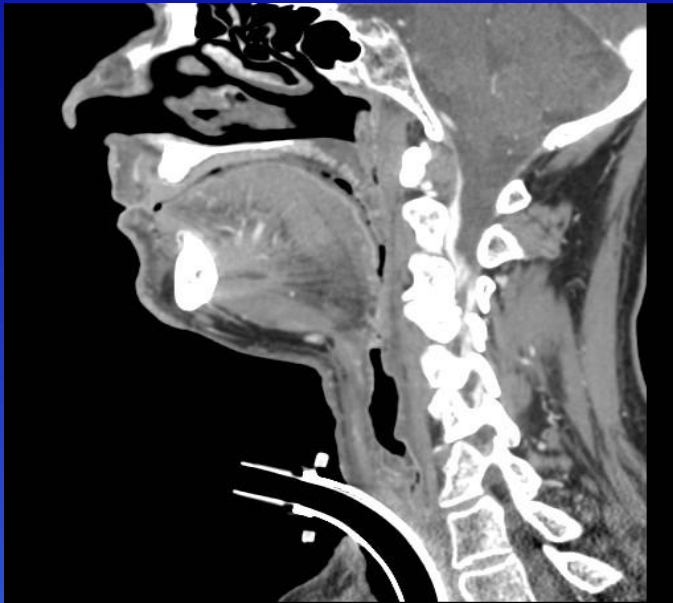


# FOLLOW UP

## CHIRURGIA

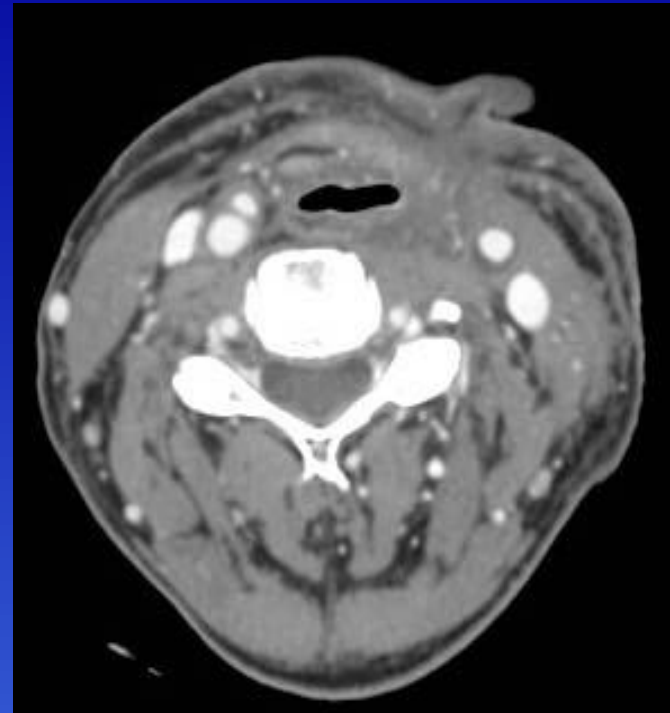
### LARINGECTOMIA TOTALE

Il così detto neofaringe appare come una struttura tubolare rotonda ed ovale che si estende dalla base della lingua all'esofago, circondata da tessuto muscolare e grasso



# FOLLOW UP CHIRURGIA LARINGECTOMIA TOTALE

L'intera laringe, i seni piriformi e i muscoli vicini sono rimossi



# FOLLOW UP

## CHIRURGIA

### LARINGECTOMIE PARZIALI TRADIZIONALI

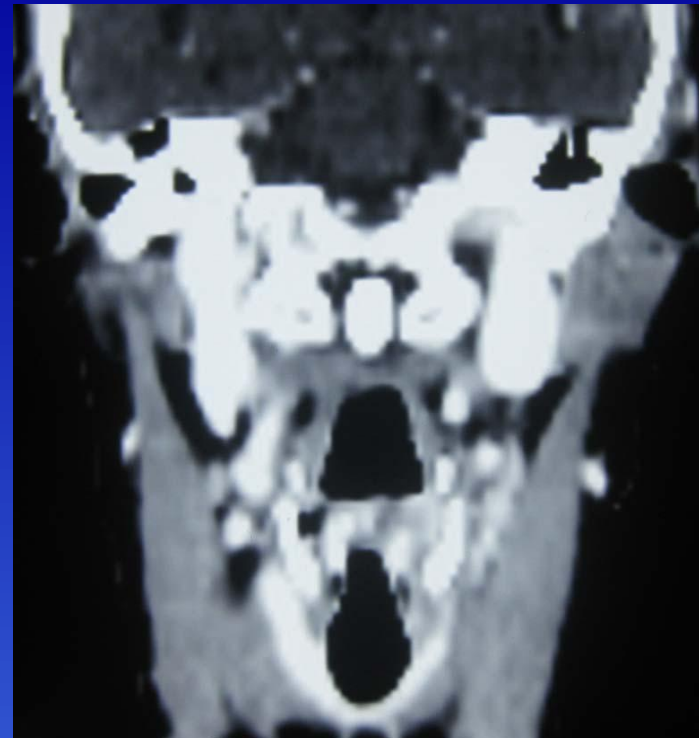
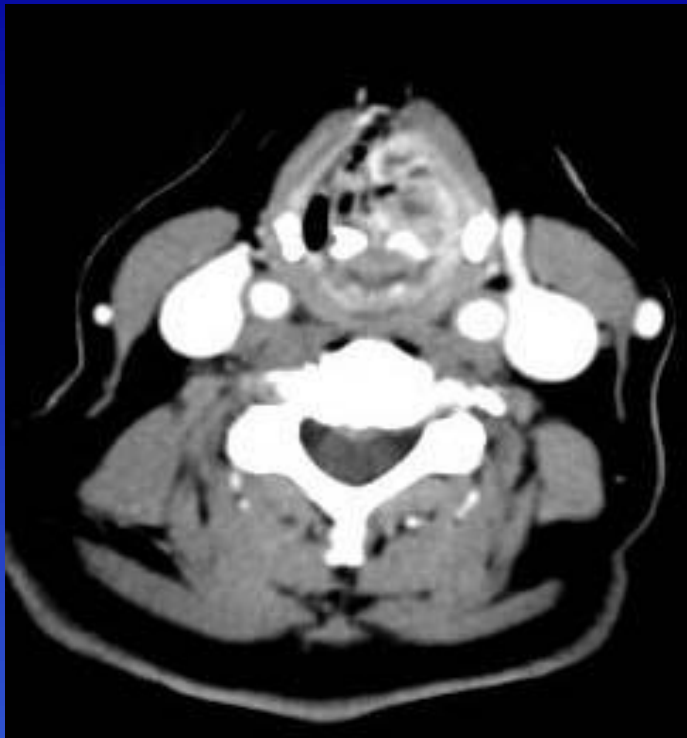
- Laringectomia Cricoidea con cricoioidopessi (CHP)

**Nota bene:** il corno inferiore della cartilagine tiroidea è preservato per evitare la lesione dell'adiacente nervo ricorrente

# FOLLOW UP CHIRURGIA

## LARINGECTOMIE PARZIALI TRADIZIONALI

- Laringectomia orizzontale sovraglottica

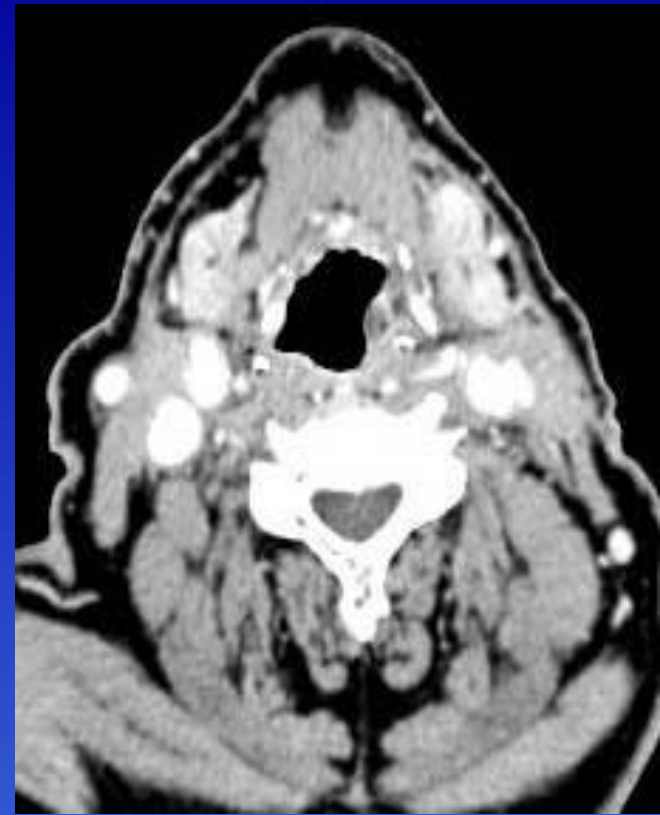
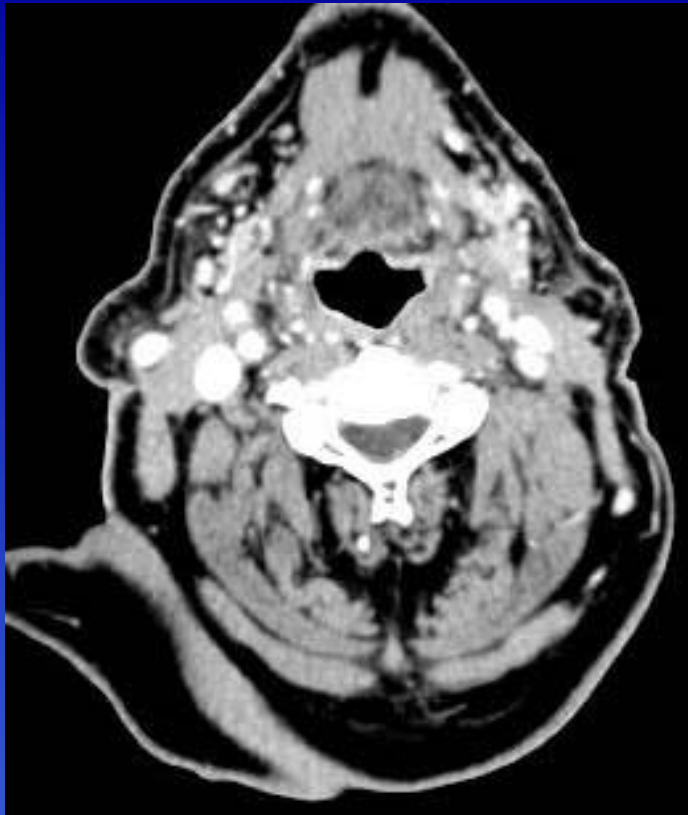




# FOLLOW UP CHIRURGIA

## LARINGECTOMIE PARZIALI TRADIZIONALI

- Laringectomia orizzontale sovraglottica





# FOLLOW UP

- ✓ Dopo terapia dei tumori del capo e del collo, TC ed RM mostrano delle variazioni dei tessuti.
- ✓ Queste alterazioni tessutali devono essere conosciute dai radiologi per non essere scambiati con persistenza tumorale o recidiva tumorale

# FOLLOW UP

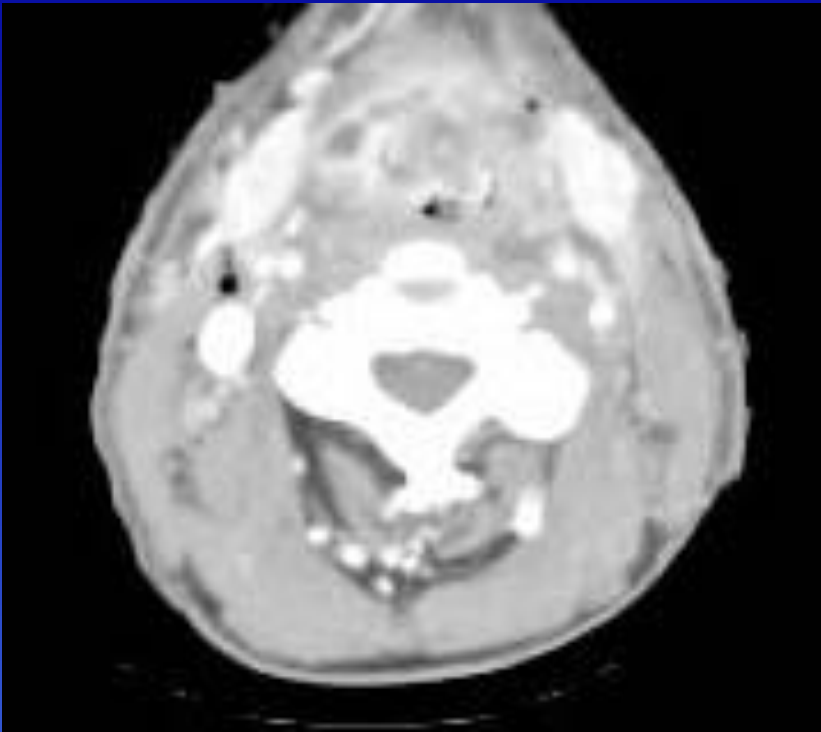
## EFFETTI DELLA RADIOTERAPIA

- ✓ Gli effetti acuti della radioterapia (reazioni della pelle e della mucosa) si evidenziano durante o immediatamente dopo il trattamento
- ✓ In genere regrediscono spontaneamente

# FOLLOW UP

## EFFETTI DELLA RADIOTERAPIA

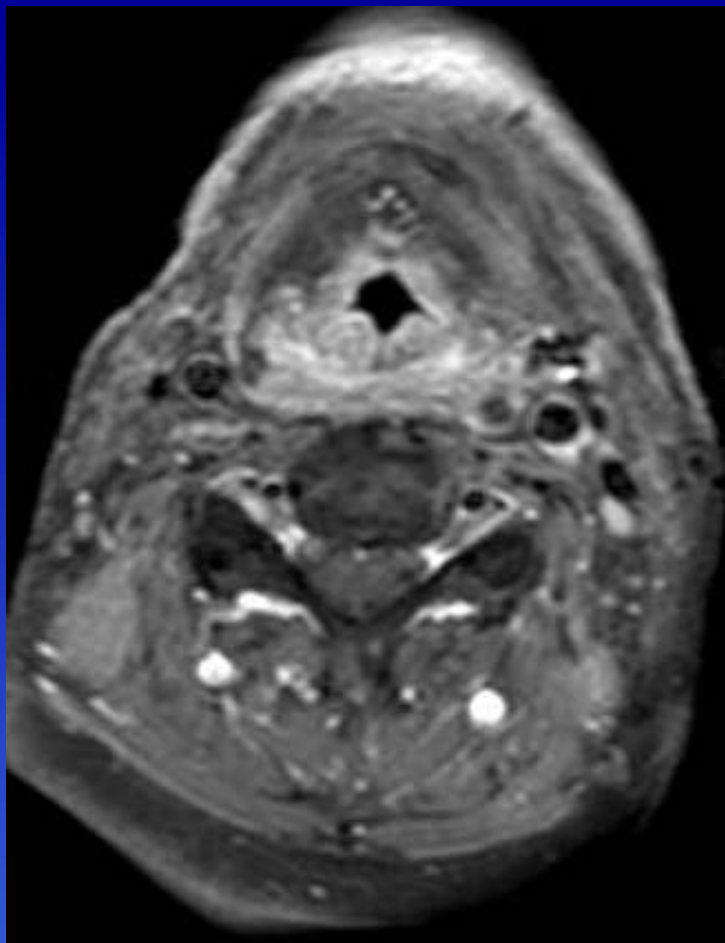
- Durante le prime due settimane vi è una reazione acuta infiammatoria dei tessuti profondi:



- ✓ edema interstiziale  
(aumentata permeabilità  
dei vasi sanguigni e linfatici)

# FOLLOW UP

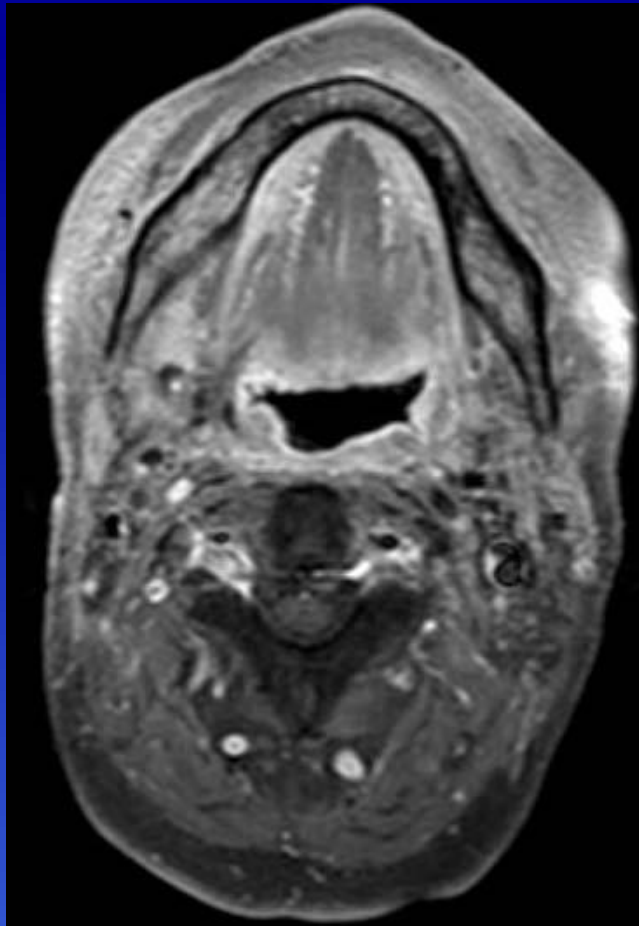
## EFFETTI DELLA RADIOTERAPIA



- E' importante notare che questi cambiamenti dopo radioterapia appaiono simmetrici. A meno che il collo sia stato irradiato usando portali asimmetrici di irradiazione

# FOLLOW UP

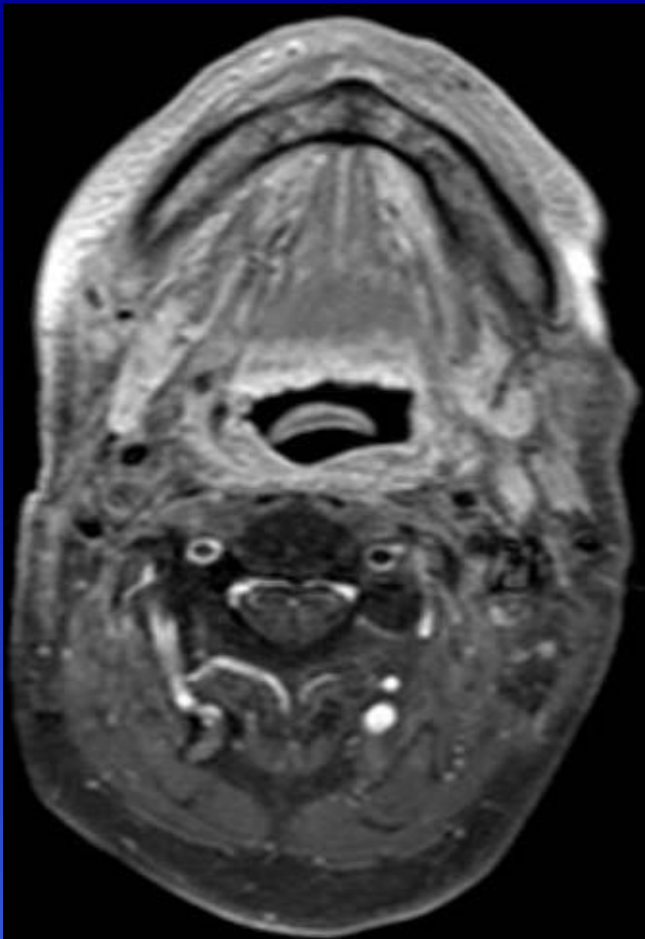
## EFFETTI DELLA RADIOTERAPIA



- Atrofia del tessuto linfatico

# FOLLOW UP

## EFFETTI DELLA RADIOTERAPIA

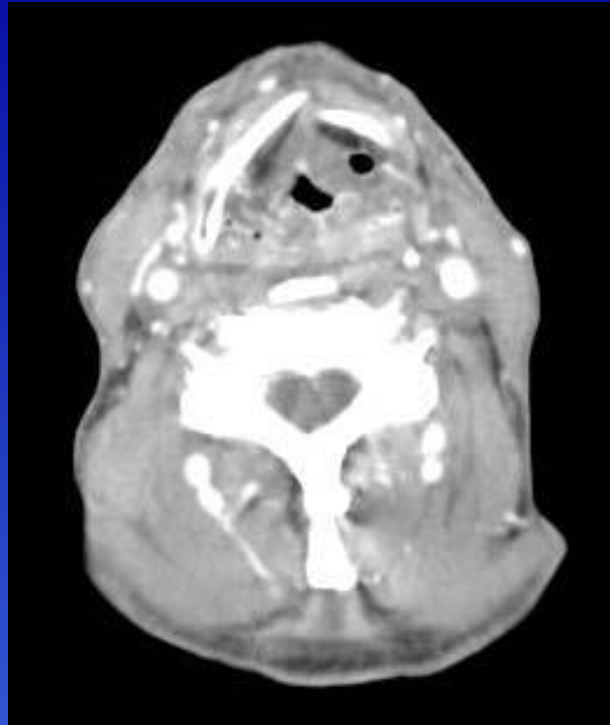
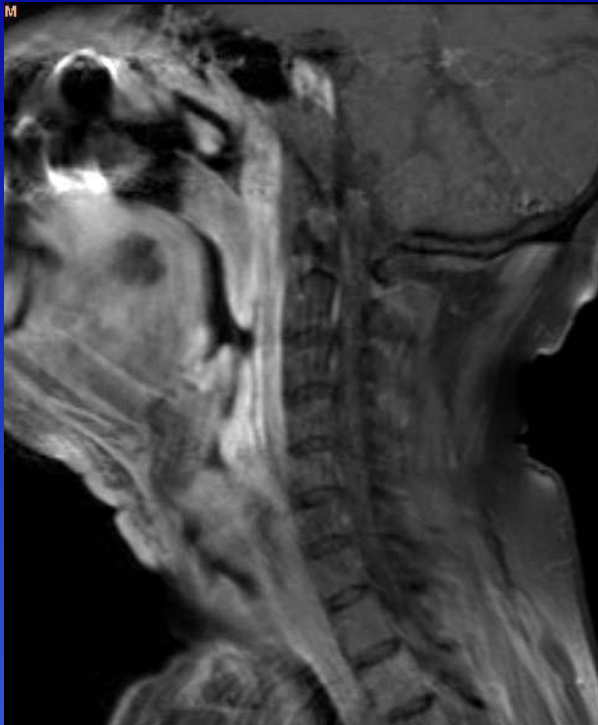


- Aumentato c.e. delle ghiandole salivari maggiori seguite da riduzione
- di volume delle stesse

# FOLLOW UP

## EFFETTI DELLA RADIOTERAPIA

- Ispessimento e aumentato c.e.
- delle pareti faringee

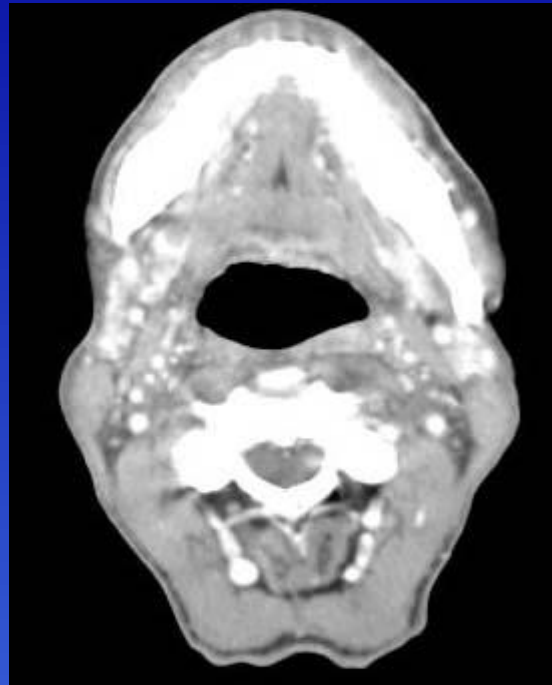
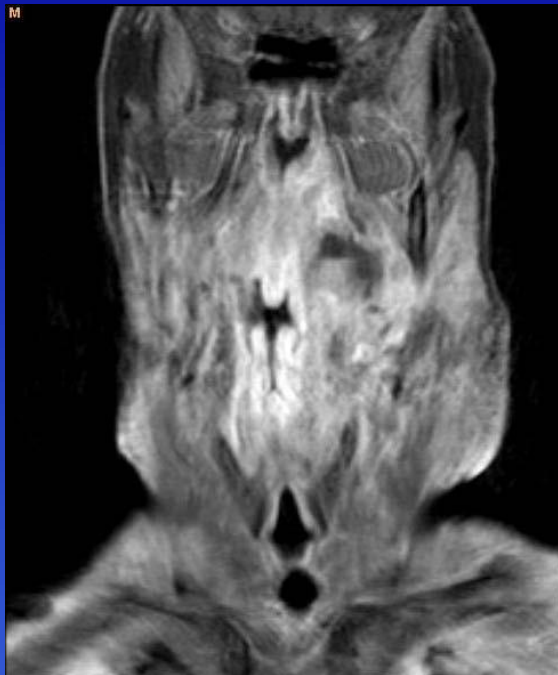




# FOLLOW UP

## EFFETTI DELLA RADIOTERAPIA

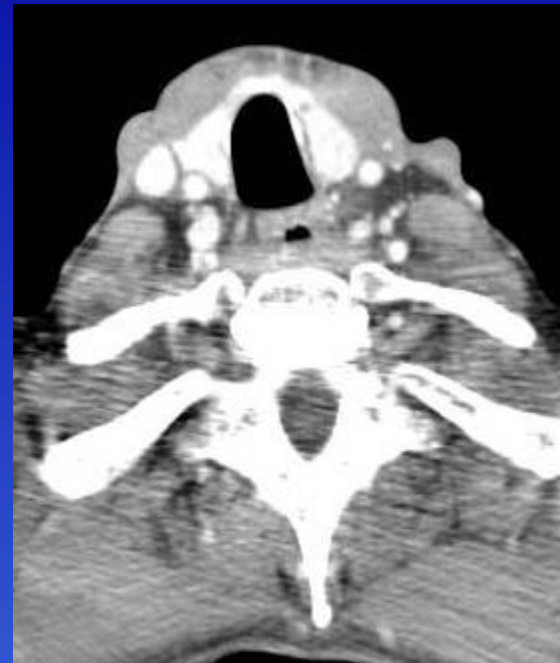
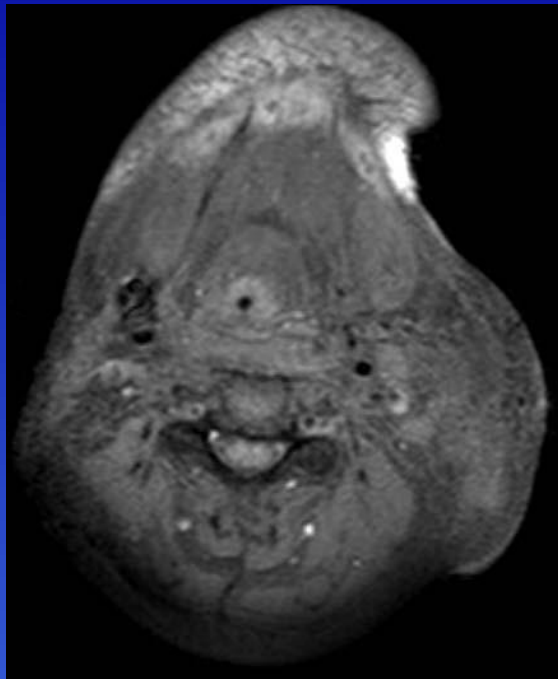
- Ispessimento delle strutture laringee e addensamento del grasso dello spazio pre-epiglottico e paraglottico



# FOLLOW UP

## EFFETTI DELLA RADIOTERAPIA

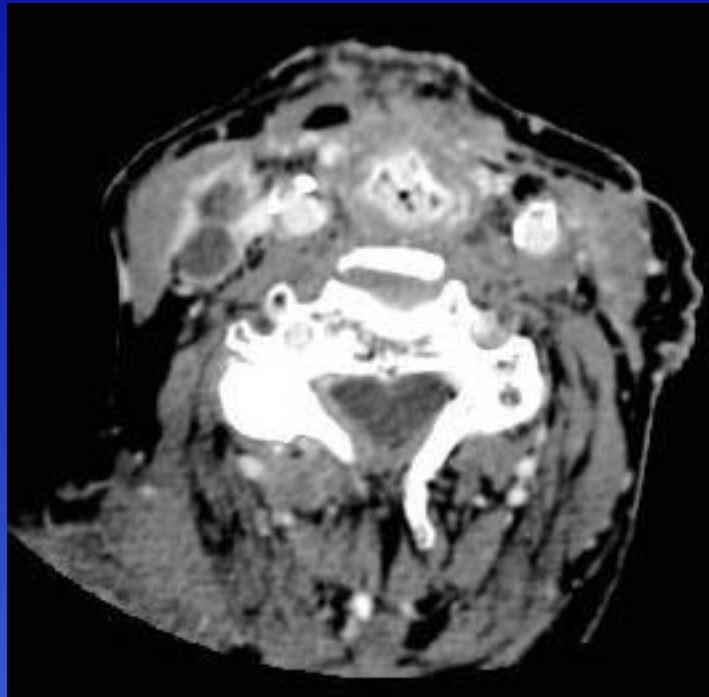
- Reticolazione del grasso sottocutaneo e degli strati profondi di grasso



# FOLLOW UP

## TUMORE PERSISTENTE O RECIDIVA

Dopo radioterapia la recidiva può presentarsi come una massa di tessuto molle nel sito primario o come un linfonodo allargato e/o con necrosi centrale



# **FOLLOW UP**

## **RADIOTERAPIA-COMPLICANZE TARDIVE**

### **STENOSI FARINGEA**

- ✓ La stenosi faringea induce disfagia  
(molto spesso riscontrata nel neofaringe dopo  
laringectomia totale)

# FOLLOW UP

## RADIOTERAPIA-COMPLICANZE TARDIVE

### FIBROSI

- ✓ Indotta dalla disfunzione laringea (immobilizzazione dell'epiglottide e/o ritardata chiusura del vestibolo laringeo e della glottide) che induce l'aspirazione

# **FOLLOW UP**

## **RADIOTERAPIA-COMPLICANZE TARDIVE**

### **NECROSI LARINGEA**

- ✓ Anche la FDG-PET nei casi più severi non riesce a distinguere la recidiva dal processo infiammatorio con aumentata incidenza dei falsi positivi

# FOLLOW UP

## RADIOTERAPIA-COMPLICANZE TARDIVE

- ✓ Fibrosi dei muscoli masticatori
- ✓ Arteriopatia
- ✓ Reazione ritardata dell'S.N.C.
- ✓ Mielopatia da raggi
- ✓ Paralisi dei nervi cranici
- ✓ Seconda neoplasia



# FOLLOW UP

## RADIOTERAPIA-COMPLICANZE TARDIVE NECROSI TISSUTALE

- ✓ Spesso osservata nei primi due anni dopo radioterapia e può talvolta riscontrarsi nei tumori di maggiore dimensione della laringe e dell'ipofaringe
- ✓ In presenza di fistola può essere richiesto l'intervento chirurgico
- ✓ Difficilmente distinguibile dalla recidiva

# FOLLOW UP

## RADIOTERAPIA-COMPLICANZE TARDIVE

### NECROSI LARINGEA

- ✓ Incidenza intorno all'1%
- ✓ Si evidenzia durante i dodici mesi dalla fine del trattamento (più o meno contemporanea con il picco di incidenza dalla recidiva tumorale)
- ✓ Alcuni casi si evidenziano anche dopo dieci anni

- O'Brien P (1996) Tumor recurrence or treatment sequelae following radiotherapy for larynx cancer. J Surg Oncol 63:130-135

# **FOLLOW UP**

## **RADIOTERAPIA-COMPLICANZE TARDIVE**

### **NECROSI LARINGEA**

- ✓ In genere accompagnata a fenomeni flogistici che, quando sono pronunciati, possono mimare una recidiva

# FOLLOW UP

## TUMORE PERSISTENTE O RECIDIVA

### Studio TC post-radioterapico di base

- ✓ Alcuni autori raccomandano FDG-PET come studio iniziale di base in pazienti trattati per malattia avanzata e con basso sospetto clinico di recidiva
- ✓ In pazienti con sintomi aspecifici che potrebbero indicare recidiva ma senza massa clinica obiettivabile
- ✓ In questi casi TC e RM interverrebbero con dati PET equivoci o positivi o in pazienti con sospetta massa palpabile o biopsia positiva

# FOLLOW UP

## TUMORE PERSISTENTE O RECIDIVA

### Studio TC post-radioterapico di base

Score 1: cambiamenti normali dopo radioterapia.  
Completa risoluzione del tumore e tessuti ipofaringei- laringei simmetrici ed ispessiti

Score 2: massa focale con diametro massimo inferiore a 1 cm e/o obliterazione asimmetrica dei tessuti laringei

Score 3: massa focale con diametro massimo superiore a 1 cm o riduzione del 50% del volume tumorale

# **FOLLOW UP**

## **TUMORE PERSISTENTE O RECIDIVA**

### **Studio TC post-radioterapico di base**

Score 1: è considerato un vero forte predittore di un controllo a lungo termine. Questi pazienti probabilmente non beneficeranno di ulteriore follow-up

# **FOLLOW UP**

## **TUMORE PERSISTENTE O RECIDIVA**

### **Studio TC post-radioterapico di base**

Score 2: l'outcome di tali pazienti è indeterminato. Quando l'esame clinico è fortemente sospetto per recidiva successivi TC/Follow-up sono necessari (intervallo 3-4 mesi) continuati per due anni dopo trattamento

# FOLLOW UP

## TUMORE PERSISTENTE O RECIDIVA

### Studio TC post-radioterapico di base

Score 3: sono ad alto rischio di sviluppo di recidiva. Ulteriori esplorazioni devono essere effettuate

FDG-PET o SPECT può essere utile negli step intermediari in caso in cui la biopsia viene considerata a rischio o in caso di biopsia risultata negativa

(errori di campionamento o tumori recidivanti che si sviluppino nella sottomucosa)



# **FOLLOW UP**

## **TUMORE PERSISTENTE O RECIDIVA**

### **Studio TC post-radioterapico di base**

Score 3: in caso di contraddizione tra segni clinici, segni TC, studi con radionuclidi e/o biopsia, uno stretto follow-up clinico e ripetuti studi sono necessari

# FOLLOW UP

## TUMORE PERSISTENTE O RECIDIVA

### CONCLUSIONI

- ✓ La radioterapia e i segni post-operatori hanno aspetti tipici in TC e RM
- ✓ Essi producono cambiamento dei tessuti molli, difficile da distinguere dalla recidiva tumorale
- ✓ In casi determinati un follow-up con TC o RM in tempi brevi è spesso indicato per evidenziare cambiamenti al momento giusto