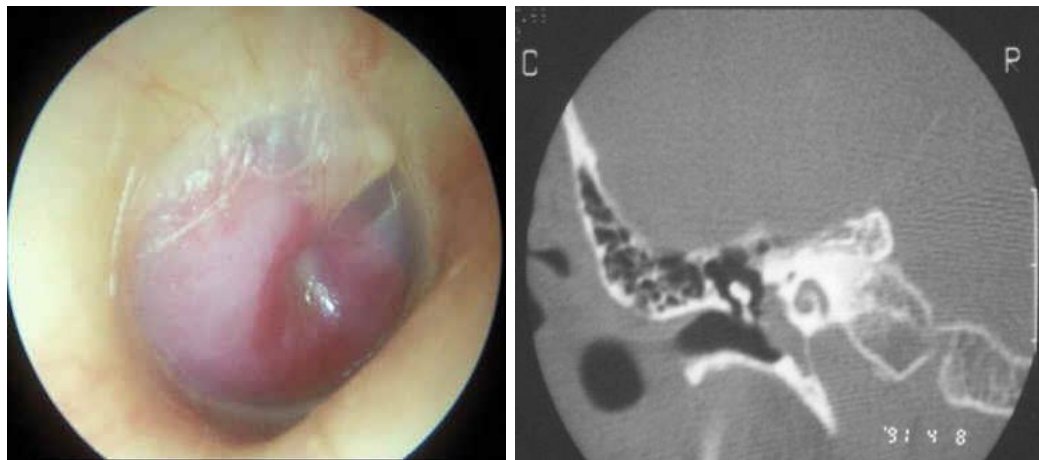


PATOLOGIE DELLA BASE CRANICA

paragangliomi

TUMORI GLOMICI (PARAGANGLIOMI)

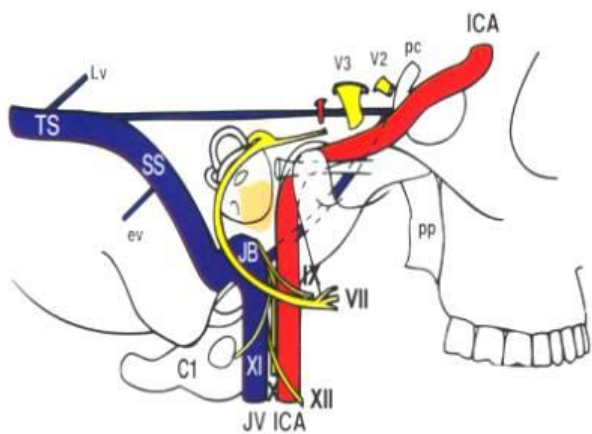
I tumori glomici sono tumori benigni che originano da cellule del sistema paragangliare distribuiti lungo il decorso di alcuni nervi a livello dell'orecchio medio, della base del cranio e sull'avventizia del bulbo della giugulare. A causa della loro ricca vascolarizzazione (l'intera massa tumorale è piena di sangue) questi tumori danno origine ad un disturbo abbastanza specifico: l'acufene pulsante (rumore pulsante nell'orecchio). Naturalmente le dimensioni e la localizzazione del tumore determinano la presenza di altri sintomi, primo fra tutti l'ipoacusia.



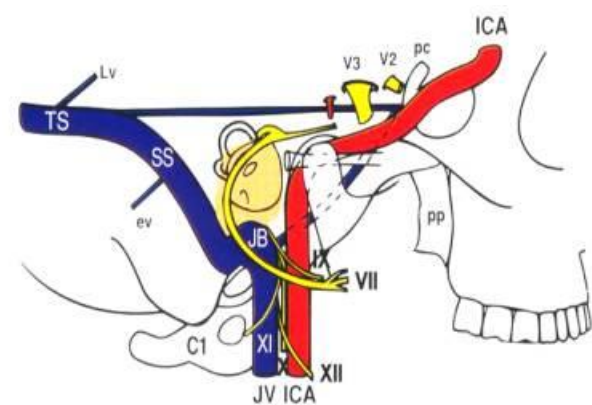
A seconda del luogo di origine e del successivo accrescimento, vengono poi distinti nei seguenti tipi :

CLASSIFICAZIONE

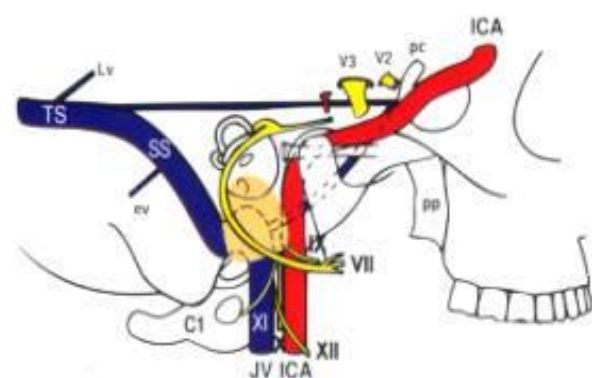
- A - tumore glomico timpanico (interessa solo l'orecchio medio)
 - A1 – tumore con localizzazione promontoriale
 - A2 – tumore che occupa l'intera cassa timpanica (inglobando la catena ossiculare)
- B - tumore glomico timpano-mastoideo (con estensione alla mastoide)
- C - tumore glomico timpano-giugulare
 - C1 - con coinvolgimento del tratto verticale della carotide
 - C2 - con coinvolgimento del ginocchio carotideo
 - C3 - con coinvolgimento del tratto orizzontale della carotide
 - C4 - con coinvolgimento della carotide e del forame lacero anteriore
- D – tumore glomico con estensione intracranica
 - De – con estensione extradurale
 - Di – con estensione intradurale



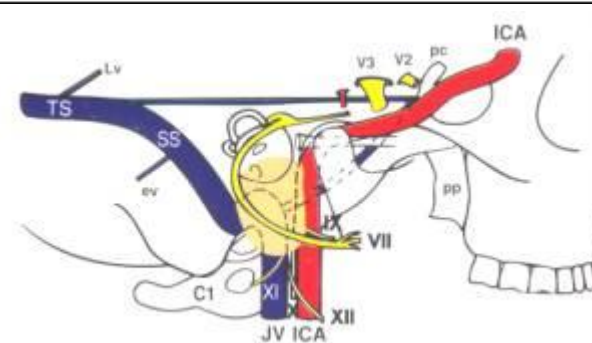
Classe A



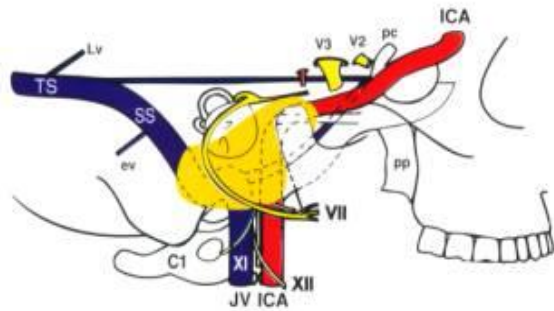
Classe B



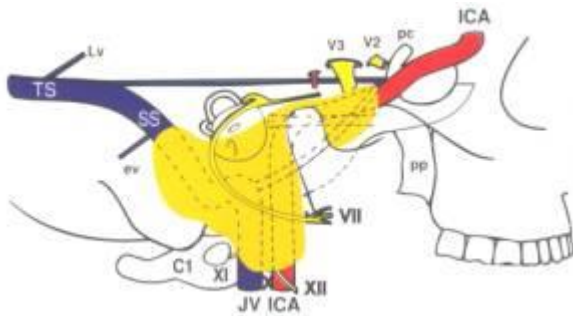
Classe C₁



Classe C₂



Classe C₃



Classe C₄

PATOLOGIE DELLA BASE CRANICA

paragangliomi

TUMORE GLOMICO TIMPANICO (PARAGANGLIOMA TIMPANICO)

Il tumore glomico timpanico (classe A1-2) è un piccolo tumore localizzato esclusivamente nella cassa timpanica. Il tumore di classe A1, per le ridotte dimensioni, può essere rimosso attraverso il condotto uditivo esterno; il tumore di classe A2, invece, va rimosso per via retroauricolare. In entrambi i casi è necessario sollevare la membrana timpanica per avere accesso alla cassa timpanica. L'intervento viene sempre eseguito in anestesia locale e necessita di 2 giorni di degenza..

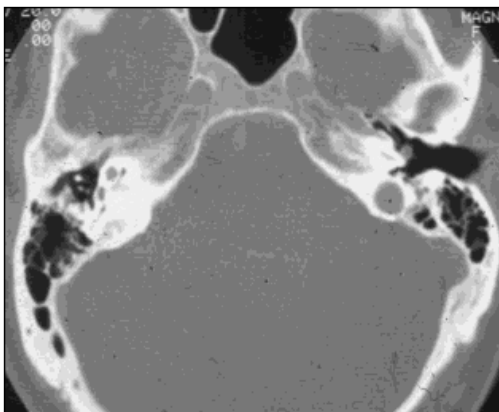


Immagine otoscopica Classe A1



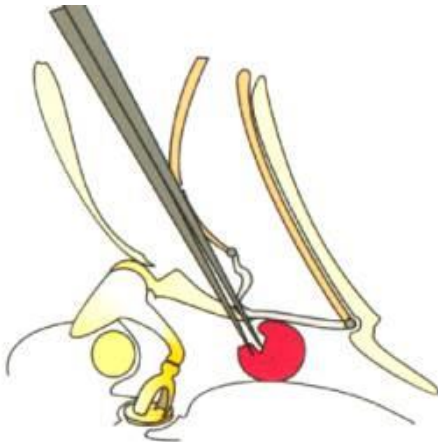
TC in proiezione assiale Classe A1



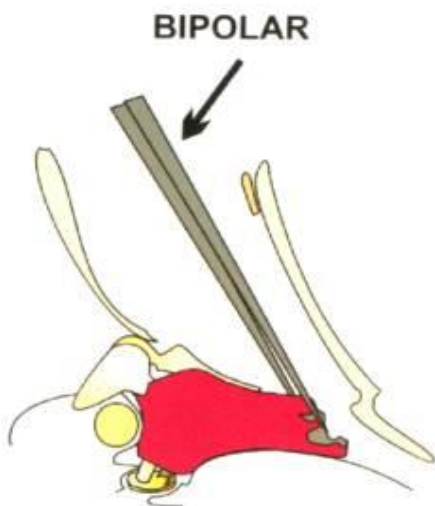
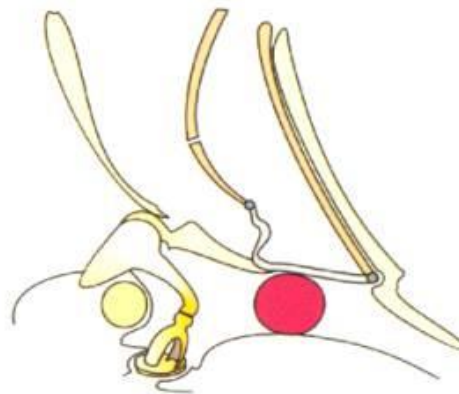
Immagine otoscopica Classe A2



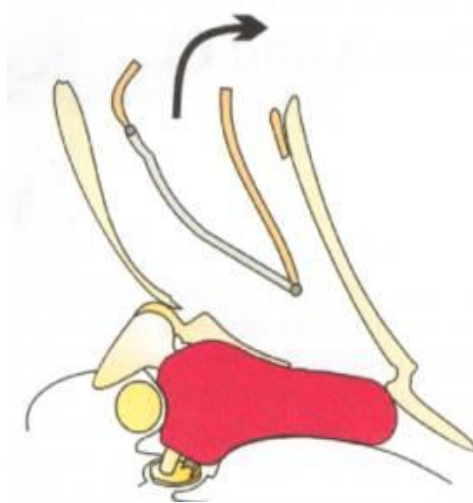
TC in proiezione coronale Classe A2



Tecnica chirurgica di exeresi di tumore glomico classe A1



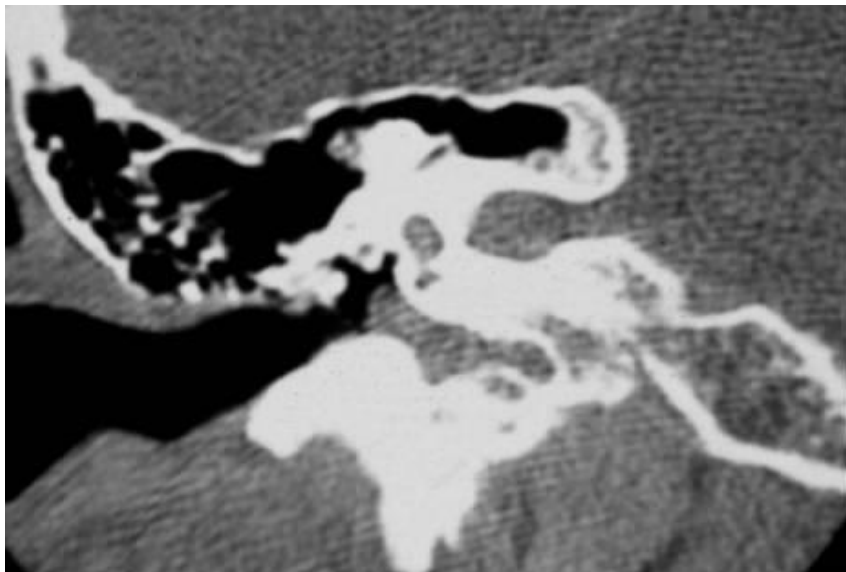
Tecnica chirurgica di exeresi di tumore gnomico classe A2



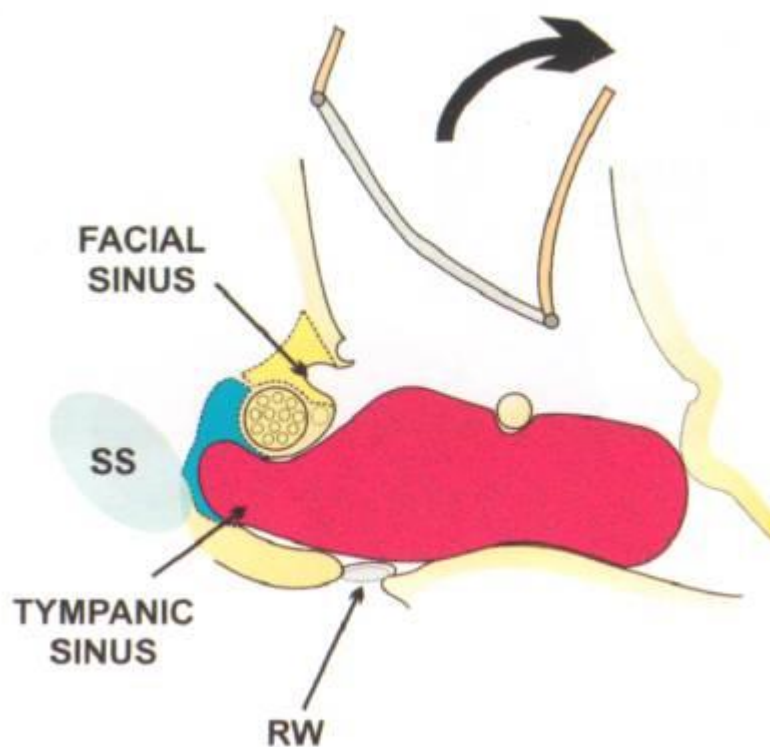
TUMORE GLOMICO TIMPANO-MASTOIDEO (PARAGANGLIOMA TIMPANO-MASTOIDEO)

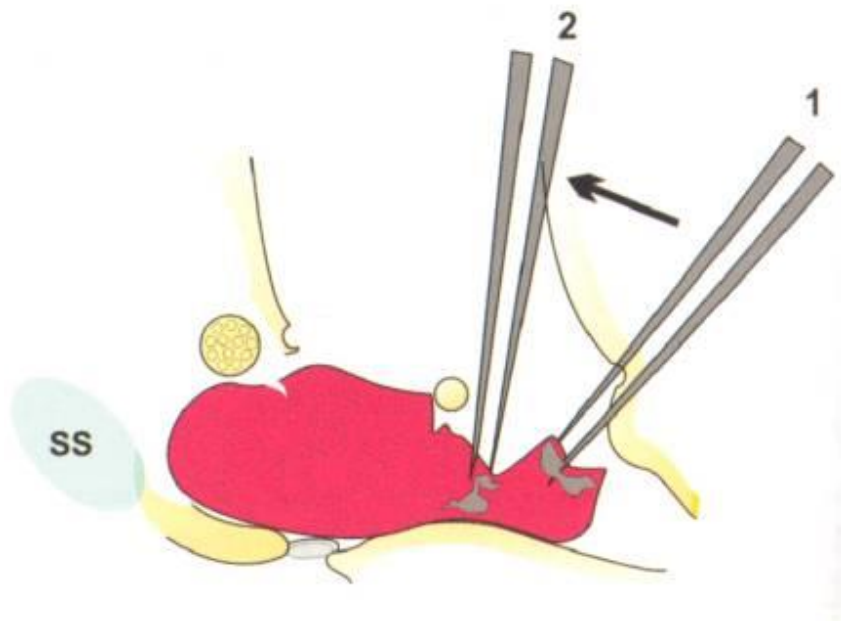
Il tumore glomico timpano-mastoideo (classe B) oltre a coinvolgere la cassa timpanica si estende nell'osso posteriore al condotto uditivo (mastoide). La sua rimozione necessita sempre di un'incisione retroauricolare. Può essere anche necessario rimuovere gli ossicini ed eseguire l'intervento in 2 tempi (il secondo tempo per la ricostruzione della catena ossiculare). Talvolta, bisogna abbattere la

parete posteriore del condotto uditivo ed eseguire, quindi, una timpanoplastica aperta. Anche questo intervento, generalmente, viene eseguito in anestesia locale e necessita di 2 giorni di degenza.



TC in proiezione coronale Classe B





Tecnica chirurgica di exeresi di tumore gnomico classe B

RISCHI CHIRURGICI

1. Infezione
2. Ematoma nella sede della ferita
3. Peggioramento dell'udito: si verifica nell'1-2% dei casi. In casi rarissimi si può avere una sordità totale definitiva.
4. Vertigini: comuni i primi giorni, raramente di lunga durata.
5. Perforazione: in circa il 5% dei casi
6. Acufeni non pulsanti: una loro comparsa è possibile in circa l'1% dei casi.
7. Paralisi di metà faccia: talvolta è indotta dall'anestetico locale e regredisce in alcune ore. Si verifica raramente a distanza dell'intervento per un edema del nervo facciale e regredisce con terapia medica. Estremamente rara la possibilità di un danno chirurgico del nervo.
8. Disturbi del gusto: comuni nei primi 2 mesi, di solito scompaiono spontaneamente

Se l'intervento richiede un'apertura della mastoide complicanze rarissime sono la fuoriuscita di liquido cerebrale, la meningite e l'ascesso cerebrale

PATOLOGIE DELLA BASE CRANICA

paragangliomi

DISTURBI POSTOPERATORI

- Sensazione di liquido nell'orecchio: frequentissima i primi giorni.
- Perdita di sensibilità del padiglione: frequente in caso di incisione retroauricolare. Può durare fino a 4-6 mesi.
- Dolori durante la masticazione: frequenti in alcuni tipi di intervento. Scompaiono spontaneamente in 1-2 mesi.

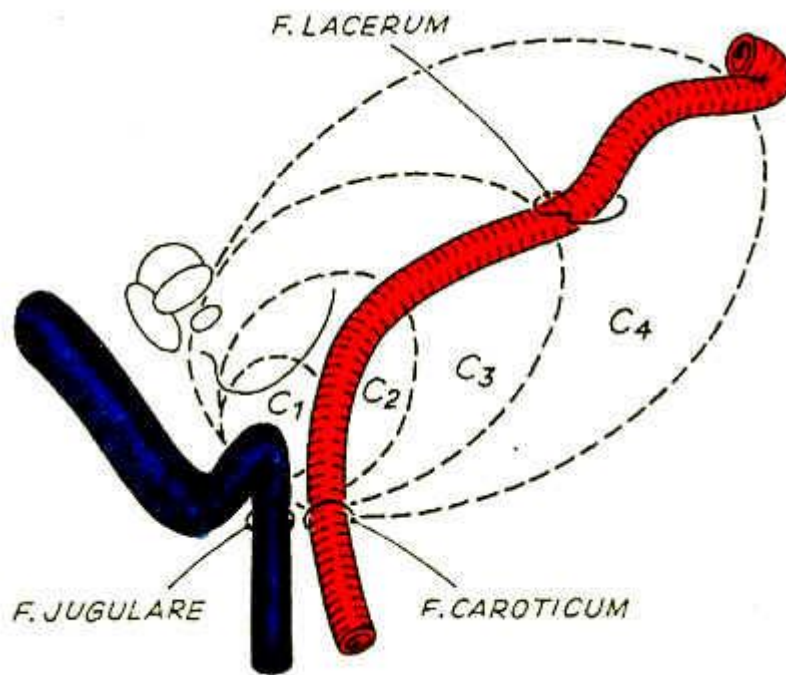
PRECAUZIONI POSTOPERATORIE

L'unica importante precauzione dopo l'intervento è di evitare di far entrare acqua nell'orecchio. E' anche consigliabile soffiare il naso delicatamente, starnutire a bocca aperta e non guidare l'auto per 3-4 giorni. Non ci sono controindicazioni per viaggiare in auto, treno od aereo.

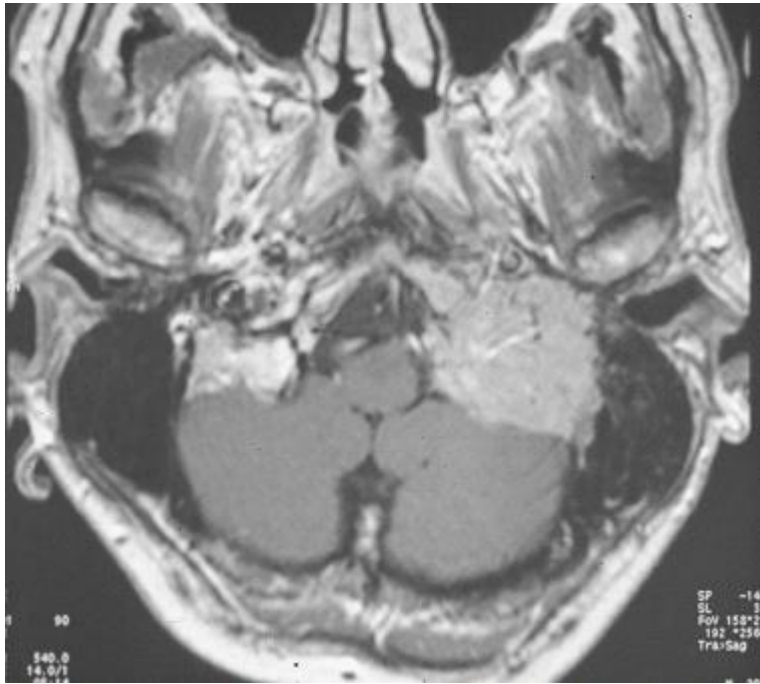
TUMORE GLOMICO TIMPANO-GIUGULARE (PARAGANGLIOMA TIMPANO-GIUGULARE)

CASISTICA GRUPPO OTOLOGICO: 140 casi operati

Il tumore glomico timpano-giugulare (classe C1-4) a causa della sua localizzazione a livello del forame giugulare e della rocca petrosa richiede il trattamento presso centri altamente specializzati per la chirurgia della base del cranio. Il forame giugulare è un forame osseo situato in un'area della base cranica ricca di importanti strutture nervose e vascolari. Più precisamente vi transitano: 1) il IX nervo o glosso-faringeo che contribuisce alla funzione della deglutizione, 2) il X nervo o vago che ha molteplici funzioni, le più importanti delle quali sono quelle di movimento della corda vocale (fonazione) e della deglutizione; 3) l'XI nervo o accessorio responsabile di parte del movimento di sollevamento della spalla; 4) il bulbo della giugulare, vena che drena la maggior parte del sangue proveniente dalla metà della testa.



Nel corso della loro estensione questi tumori possono giungere ad interessare altre importanti strutture, quali l'arteria carotide interna (tumori di classe C), che è la più importante arteria che porta sangue al cervello, il XII nervo o ipoglosso che permette il movimento di metà lingua, l'orecchio interno nelle sue componenti uditiva e dell'equilibrio (vestibolare) ed il VII nervo o facciale, che controlla il movimento dei muscoli di metà faccia. Più raro è il coinvolgimento di altri nervi, quali quelli deputati alla motilità dell'occhio, e dell'arteria vertebrale. Il coinvolgimento dei vari nervi da parte del tumore non significa che detti nervi non funzionino, anzi spesso la loro funzionalità preoperatoria è normale. Solitamente il tumore attraversa il forame giugulare per cui risulta composto da una parte intracranica e da una parte extracranica (nel collo). Quando il tumore si estende internamente alla dura, tumori di classe D, (lo strato più esterno delle meningi) e quindi entra in contatto con le strutture cerebrali, può essere necessario suddividere l'intervento in due distinti tempi chirurgici, da eseguirsi a circa 6 mesi di distanza. Questo per diminuire il rischio postoperatorio di una fuoriuscita di liquido cerebrale (liquorrea) e, di conseguenza, il rischio di una possibile meningite.



Risonanza magnetica che mostra un tumore glomico di classe D

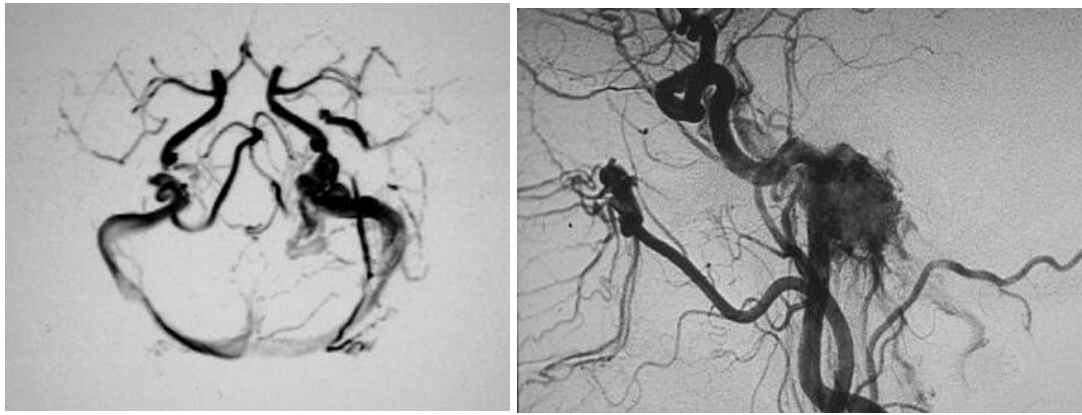
TRATTAMENTO PREOPERATORIO

A causa della vascolarizzazione tale tumore necessita di alcune indagini preoperatorie:

Tomografia computerizzata della rocca petrosa senza mezzo di contrasto: ad alta risoluzione con finestra per osso con proiezione assiale e coronale. Questa indagine è fondamentale per valutare l'estensione del tumore e l'erosione provocata dallo stesso sulle strutture ossee circostanti;

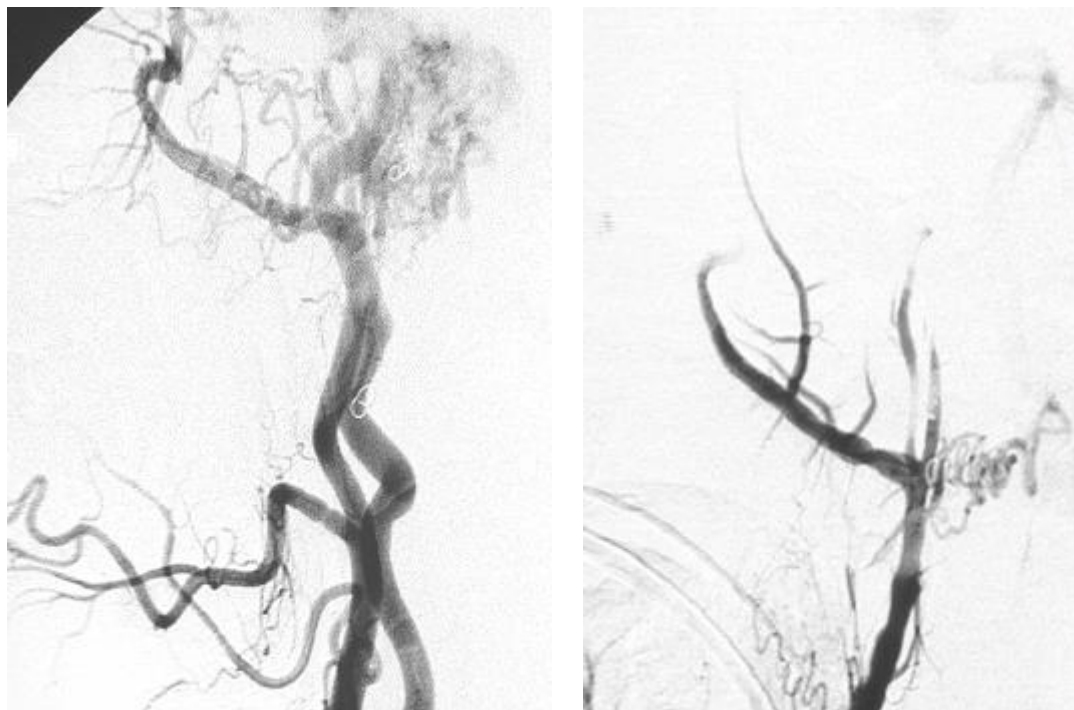
Risonanza magnetica cerebrale con mezzo di contrasto: tale indagine mostra l'interessamento dei tessuti molli e l'eventuale invasione intradurale;

Arteriografia. Consiste in uno studio radiologico che si effettua in anestesia locale tramite l'introduzione di un catetere attraverso un'arteria della coscia (arteria femorale). L'arteriografia permette di individuare le arterie che portano il sangue al tumore. Questo esame permette, inoltre, di studiare le vene che drenano il sangue della testa. In rari casi l'unico scarico venoso avviene proprio attraverso il bulbo della giugulare del lato interessato; in tal caso l'intervento non può essere eseguito per evitare problemi dovuti alla stasi venosa cerebrale. Generalmente la crescita del tumore comporta una lenta chiusura del bulbo della giugulare con contemporaneo sviluppo compensatorio di vasi secondari, il che rende possibile l'esecuzione dell'intervento.



Immagini di arteriografia che mostrano la vascolarizzazione del tumore glomico

Embolizzazione. Con tale procedura si provvede a chiudere i vasi che portano sangue al tumore, attraverso il posizionamento di piccole particelle all'interno dei vasi stessi. Viene effettuata in anestesia generale per mezzo dell'inserzione di una sottile sonda che attraverso l'arteria femorale viene fatta risalire fino ai vasi interessati. Affinchè tale trattamento abbia la massima efficacia va eseguito nelle 72 ore che precedono l'intervento, e necessita di un ricovero. Nelle figura A, si nota la massa riccamente vascolarizzata; nella figura B, invece, la stessa massa, dopo embolizzazione.



A

B

Test di occlusione. E' uno studio che va effettuato ogni volta che si ritenga necessario chiudere l'arteria carotide o, più raramente, l'arteria vertebrale. Consiste nell'introduzione attraverso l'arteria femorale di una piccola sonda recante all'estremità un palloncino. Tale palloncino viene gonfiato una volta raggiunta la giusta posizione all'interno dell'arteria interessata. Per circa 1/2 h viene quindi controllato lo stato neurologico del paziente. Occlusione con palloncino. Nei pazienti che superano il test di occlusione vengono posizionati dei palloncini staccabili all'interno dell'arteria interessata, allo scopo di

occluderla definitivamente (vedi figure A e B). Tale procedura va eseguita almeno 30 giorni prima dell'intervento chirurgico, per consentire al cervello di abituarsi alla nuova situazione di apporto sanguigno.



Fig. A



Fig. B

Stent intra-carotideo

Il posizionamento di uno stent intra-carotideo ha aumentato le percentuali di radicalità dell'exeresi consentendo una più sicura dissezione del tumore dalla carotide nei casi in cui sia avvolta dalla patologia e non vi sia un valido compenso da parte dell'arteria carotide controlaterale.

Lo stent viene inserito circa 30 giorni prima dell'intervento programmato, attraverso l'arteria femorale, in anestesia generale. (vedi figure A e B)

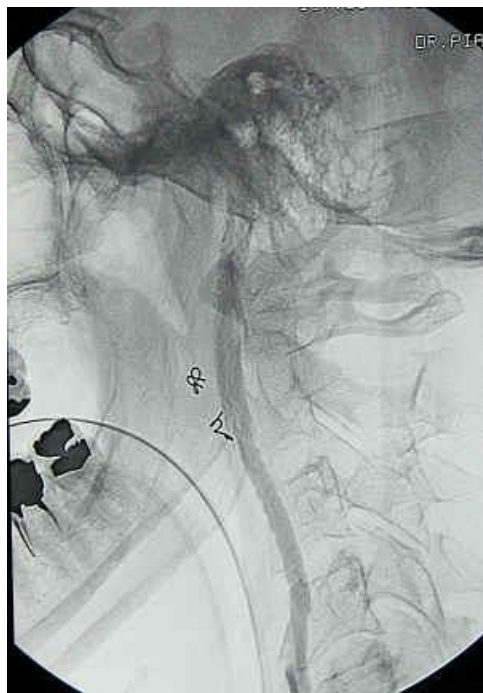


Fig. a



Fig. b

TRATTAMENTO CHIRURGICO

L'intervento chirurgico più frequentemente usato nella rimozione di questi tumori è approccio infratemporale tipo A. (fig. a). L'incisione parte da sopra l'orecchio e si estende fino al collo (fig. b). Nel corso dell'intervento il nervo facciale, anche quando non è coinvolto dal tumore, deve essere spostato dal suo canale osseo, allo scopo di avere un accesso migliore all'area interessata dal tumore. Questo spostamento comporta un deficit temporaneo, più o meno completo, della funzionalità del nervo, con buon recupero funzionale nel giro di qualche mese nella maggior parte dei casi. Quando il nervo facciale risulta invaso dal tumore è necessario rimuovere la parte coinvolta e quindi ricostruirla con un innesto di un altro nervo (generalmente prelevato da una caviglia). In questo caso il recupero della funzionalità dell'emiviso è protratto nel tempo ed è parziale.

L'udito, quasi sempre compromesso dal tumore stesso, non è mai recuperabile, essendo necessaria una rimozione della membrana timpanica e del sistema degli ossicini con chiusura a cul di sacco del condotto uditivo esterno. Spesso, a causa dell'estensione tumorale, è anche necessario sacrificare l'orecchio interno, con conseguente sordità totale dal lato operato.

Salvare i nervi IX, X ed XI, coinvolti durante l'intervento di rimozione del tumore è particolarmente difficile. Quando tali nervi coinvolti vengono sacrificati si hanno dei problemi nel postoperatorio, in particolare legati alle difficoltà di deglutizione, col rischio che del cibo possa finire nei polmoni provocando una polmonite. Tali difficoltà vengono generalmente superate velocemente nei pazienti giovani (nel giro di qualche settimana), con più difficoltà negli anziani, tanto che in alcuni casi è preferibile eseguire una rimozione tumorale parziale piuttosto che rischiare di ledere tali nervi. Invece, una paralisi pre-operatoria dei nervi già presente prima dell'intervento in quanto provocata dalla compressione tumorale rende più semplice il periodo postoperatorio. Poiché il tumore generalmente provoca delle paralisi graduali che vengono compensate molto meglio dall'organismo rispetto ad una paralisi improvvisa quale si può avere frequentemente in seguito all'intervento.

In alcuni casi il tumore invade una parte di osso (condilo occipitale) deputata alla stabilizzazione della testa. Quando nel corso dell'intervento risulta necessario rimuovere tale osso, nel postoperatorio viene usato un collare a scopo precauzionale. In caso di instabilità permanente del capo, eventualità rarissima, è

indicato eseguire un successivo intervento per fissare la testa alla colonna cervicale. Tale eventualità è rarissima.
Al termine dell'intervento la cavità chirurgica viene riempita con del grasso prelevato dall'addome.

bibliografia paragangliomi

- 1) The Modified Transcochlear Approach to the Tumors of the Petroclival Area and Prepontine Cistern. (in coll. con Sanna M., Mazzoni A.) Presented at the Third Annual Meeting of the North American Skull Base Society. Acapulco, Mexico, February 15-20, 1992
- 2) Lateral approaches to the median skull base through the petrous bone: the system of the modified transcochlear approach. (in coll. con M. Sanna M., A. Mazzoni E. Saleh, A. Taibah, A. Russo) Journ. Laryng. Otol. 108, 1036-1044, 1994
- 3) Lower skull base. anatomic study with surgical implications. (in coll. con E. Saleh, M. Naguib, M. Aristegui, Y. Cokkeser, Mario Sanna) Ann. Otol. Rhin. Laryng. 104, 1, 5761, 1995.
- 4) Atlas of Temporal Bone and Lateral Skull Base Surgery (in coll. con Sanna M., Saleh E., Russo A., Taibah A.) Stuttgart/New York: George Thieme Verlag, 1995
- 5) Atlas of Lateral Skull Base Surgery (in coll. con Sanna M., Saleh E., Russo A.,) Stuttgart/New York: George Thieme Verlag, 1995: 132-45
- 6) Anatomical considerations of high jugular bulb in lateral skull base (in coll. con A. Aslan, M. Falcioni, A. Russo, G. De Donato, F. R. Balyan, A. Taibah, M. Sanna) The Journal of Laryngology and Otology vol. 111 pp. 333-336 April 1997
- 7) Infratemporal Fossa Approaches to the Lateral Skull Base. (in coll. con Sanna M., De Donato G., Taibah A.K., Russo A., Falcioni M., & Mancini F.) Keio J. Med 48 (4): 189-200, 1999.
- 8) Color Atlas of Otoscopy (in coll. con Sanna M., Russo A., De Donato G., Taibah A.) Stuttgart/New York: George Thieme Verlag, 2002
- 9) Anterior and posterior facial nerve rerouting: a comparative study. (in coll. con Russo A., Piccirillo E., De Donato G., Agarwal D.) Skull Base, volume 13, number 3, 2003.
- 10) Management of jugular paragangliomas: the Gruppo Otologico experience. (in coll. con Sanna M., Yogesh J., De Donato G., Lauda L., Taibah A.) Otology and Neurotology 25:797-804; 2004
- 11) Management of the internal carotid artery in tumors of the lateral skull base: preoperative permanent balloon occlusion without reconstruction. (in coll. con Sanna M., Piazza P., Di Trapani G., Agarwal M.) Otology and Neurotology 2004;25:998-1005
- 12) Revision glomus tumor surgery. (in coll. con Sanna M., De Donato G., Piazza P., Falcioni M.) Otolaryngol Clin North Am. 2006 Aug;39(4):763-82, vii. Review.
- 13) Middle Ear and Skull Base Glomus Tumors: tympanoplastic and tympanojugular paragangliomas. (in coll. con Sanna M., De Donato G., Khrais Th, Wieth R.) Ear and Temporal Bone Surgery: Minimizing Risk and Complications. New York: Thieme, 2006:221-223.
- 14) Surgical removal of jugular paragangliomas after stenting of the intratemporal internal carotid artery: a preliminary report. (in coll. con Sanna M., Khrais T, Menozzi R, Piazza P.) Laryngoscope. 2006 May;116(5):742-6.
- 15) Revision glomus tumor surgery. (in coll. con Sanna M., De Donato G., Piazza P., Falcioni M.) Otolaryngol Clin North Am. 2006 Aug;39(4):763-82, vii. Review.
- 16) Absence of the contralateral internal carotid artery: a challenge for management of ipsilateral glomus jugulare and glomus vagale tumors. Piazza P, Di Lella F, Menozzi R, Bacciu A, Sanna M. Laryngoscope 2007 Aug;117(8):1333-7.
- 17) Combined Endovascular –Surgical Management of the Internal Carotid Artery in Complex Tympanojugular Paragangliomas Sanna M., Piazza P., De Donato G., Menozzi R., Falcioni M., Skull Base 2009; 19: 26-42

PATOLOGIE DELLA BASE CRANICA

paragangliomi

TRATTAMENTI ALTERNATIVI

I tumori glomici sono tumori benigni a lenta crescita, per cui in alcuni casi, ed in particolare nei pazienti anziani, può essere consigliabile controllarli radiologicamente. Qualora il tumore desse segni di crescita rapida sarebbe poi possibile tentare un trattamento radioterapico. Quest'ultimo non è curativo, ma danneggiando i vasi che portano sangue al tumore, generalmente tende a bloccare la crescita per qualche anno. Bisogna, però, considerare che un trattamento chirurgico successivo ad un trattamento radioterapico risulta più complesso.

RISCHI CHIRURGICI INERENTI L'INTERVENTO DI EXERESI DI PARAGANGLIOMA TIMPANO-GIUGULARE DI CLASSE C-D

Peggioramento della sordità/Sordità totale nel lato operato: si verifica inevitabilmente a causa della rimozione di parte dell'orecchio.

Infezione

Emorragia

Paralisi/Paresi temporanea del facciale (in casi rarissimi non vi è alcun recupero della funzionalità)

Disfagia (difficoltà all'alimentazione): frequente nell'immediato postoperatorio. Di solito col tempo si instaura un buon compenso

Disfonia (alterazione della voce): frequente nell'immediato postoperatorio. Di solito col tempo si instaura un buon compenso

Difficoltà al sollevamento della spalla

Paralisi di metà lingua

Polmonite "ab injestis": uno dei più pericolosi rischi connessi alla disfagia ed alla paralisi della corda vocale. Il suo verificarsi comporta un allungamento dei tempi di ricovero, con necessità di una prolungata terapia a base di antibiotici e nutrizione attraverso una sonda naso-gastrica. Nei casi più gravi è necessaria l'esecuzione di una tracheotomia temporanea.

Liquorrea (fuoriuscita del liquido in cui è immerso il cervello): è una complicanza rara ma pericolosa in quanto può portare alla meningite. Nel caso di un suo verificarsi andranno messe in atto alcune misure quali fasciatura compressiva, riposo a letto, inserzione di un drenaggio spinale e revisione della ferita chirurgica.

Meningite

Ematoma addominale: va rieseguita una revisione della ferita in anestesia locale

Instabilità del capo: solo in caso di esteso interessamento del condilo occipitale da parte del tumore

Vertigini ed instabilità: frequenti nei primi giorni quando si sacrifica l'orecchio interno. In genere il recupero è molto veloce

Deficit di motilità oculare: molto raro, solitamente è solo temporaneo

In caso di lesione con importante coinvolgimento della carotide interna o con estensione intradurale si possono verificare, seppur in percentuali bassissime:

Deficit neurologici importanti, quali l'emiplegia (paralisi di metà corpo), temporanei o permanenti

Ematoma intradurale: questa complicanza si può verificare nelle prime 48 h e comporta un rapido decadimento della coscienza fino al coma. Necessita di un intervento immediato per rimuovere l'ematoma.

PRECAUZIONI POSTOPERATORIE

Per diminuire il rischio di polmonite è consigliato alimentarsi con cibi semi solidi (frullati, creame caramel, etc.) finchè non si sia raggiunto un buon grado di compenso da parte dell'emilaringe controlaterale. Non dovranno essere effettuati eccessivi sforzi per circa due mesi dopo l'intervento onde diminuire la possibilità di insorgenza di liquorrea tardiva. In caso di paralisi del facciale l'occhio andrà protetto con lacrime artificiali, unguenti, apposito occhialino o pesino palpebrale esterno e periodici controlli oculistici fino al recupero della chiusura palpebrale. Dal momento in cui il paziente avverte l'inizio del recupero della motilità, può essere utile eseguire dei movimenti di fronte allo specchio, allo scopo di mantenere il tono muscolare.

In caso di vertigini postoperatorie la precoce mobilizzazione accelera il compenso vestibolare. Per completare tale compenso il paziente è invitato a ripetere i movimenti che gli risultano più fastidiosi. Ai fini di un più rapido e completo compenso della disfagia e della disfonia è indicato eseguire un ciclo di terapia logopedica. Qualora non si ottenesse un recupero soddisfacente si può prendere in considerazione l'eventualità di un piccolo intervento correttivo sulla corda vocale paralizzata. Per evitare che il deficit di motilità della spalla possa causare dei dolori da stiramento e compressione dei vasi e dei nervi, può risultare utile eseguire dei cicli di fisioterapia.

CONTROLLI POSTOPERATORI

A causa della natura aggressiva del tumore e della tendenza ad invadere microscopicamente le strutture limitrofe, per alcuni anni dopo l'intervento sarà necessario effettuare dei controlli con Risonanza Magnetica e TC, onde escludere la presenza di piccoli residui.

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

- 1) Chirurgie fonctionnelle des tumeurs glomiques tympano-jugulaires.
(in coll. con G. Jemmi, C. Zini)
C.R. LXXIII Congr. Franç d'O.R.L. Arnette Ed. Paris, Oct. 1976, p. 263
- 2) Le tappe diagnostiche radiologiche del paraganglioma timpano-giugulare.
(in coll. con P. Bassi, G. Bruschi, G. Bertolino, G. Jemmi)
La Radiologia Medica, 64, 936, 1978.
- 3) Surgical anatomy of the jugular foramen area. (in coll. con E. Saleh, M. Naguib, M. Aristegui, Y. Cokkeser, A. Russo)
Skull Base
Proceedings of the First Congress of the European Skull Base Society.
Riva del Garda, Italy, September 25-30, 1993.
Edited by Sanna - Kugler Publications, Amsterdam, New York, 1994.
- 4) Results of surgery for C-class glomus tumors of the temporal bone: treatment options.
(in coll. con G. Danesi, A. Mazzoni, R. Pareschi, C. Zappone)
Skull Base
Proceedings of the First Congress of the European Skull Base Society. Riva del Garda, Italy, September 25-30, 1993.
Edited by Sanna - Kugler Publications, Amsterdam, New York, 1994.
- 5) Management of jugular paragangliomas: the Gruppo Otologico experience.
(in coll. con Yogesh J., De Donato G., Lauda L., Taibah A.)
Otology and Neurotology 25:797-804; 2004
- 6) Surgical removal of jugular paragangliomas after stenting of the intratemporal internal carotid artery: a preliminary report.
Laryngoscope. 2006 May;116(5):742-6.
(in coll con Khrais T, Menozi R, Piazza P.)
- 7) Revision glomus tumor surgery.
Otolaryngol Clin North Am. 2006 Aug;39(4):763-82, vii. Review.
(in coll con De Donato G, Piazza P, Falcioni M.)
- 8) Surgical management of jugular foramen meningiomas: a series of 13 cases and review of the literature.
Laryngoscope. 2007 Oct;117(10):1710-9.
(in coll con Bacciu A, Falcioni M, Taibah A, Piazza P.).
- 9) Decision making for solitary vestibular schwannoma and contralateral Meniere's disease.
Audiol Neurotol. 2008;13(1):53-7. Epub 2007 Sep 11.
(in coll con Dispenza F, De Stefano A, Flanagan S, Romano G).
- 10) The combined transmastoid retro- and infralabyrinthine transjugular transcondylar transtubercular high cervical approach for resection of glomus jugulare tumors.
Neurosurgery. 2007 Dec;61(6):E1340; author reply E1340.
(in coll con Flanagan S.).
- 11) Shin SH, Sivalingam S, De Donato G, Falcioni M, Piazza P, Sanna M. Vertebral Artery

Involvement by Tympanojugular Paragangliomas: Management and Outcomes with a Proposed Addition to the Fisch Classification. *Audiol Neurotol.* 2011 Aug 18;17(2):92-104. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 21849774.

12) Shin SH, Piazza P, De Donato G, Sivalingam S, Lauda L, Vitullo F, Sanna M. Management of Vagal Paragangliomas Including Application of Internal Carotid Artery Stenting. *Audiol Neurotol.* 2011 Jun 17;17(1):39-53. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 21691058.

13) Sanna M, Shin SH, De Donato G, Sivalingam S, Lauda L, Vitullo F, Piazza P. Management of complex tympanojugular paragangliomas including endovascular intervention. *Laryngoscope.* 2011 Jul;121(7):1372-82. doi: 10.1002/lary.21826. Epub 2011 Jun 10. PubMed PMID: 21671236.

14) Sivalingam S, Konishi M, Shin SH, Lope Ahmed RA, Piazza P, Sanna M. Surgical management of tympanojugular paragangliomas with intradural extension, with a proposed revision of the Fisch classification. *Audiol Neurotol.* 2012;17(4):243-55. Epub 2012 May 15. PubMed PMID: 22584244.

15) Lope Ahmad RA, Sivalingam S, Konishi M, De Donato G, Sanna M. Oncologic outcome in surgical management of jugular paraganglioma and factors influencing outcomes. *Head Neck.* 2012 Apr 27. doi: 10.1002/hed.22987. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 22544660.

16) Tympanojugular Paragangliomas. Shailendra Sivalingam, Seung Ho-Shin, Filippo Di Lella, Lorenzo Lauda and Mario Sanna. *Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery Series - Thieme (Section III: Neurotologic and Lateral Skull Base : chapter 34 pag. 391)*

17) Aspetti e problematiche nella chirurgia della ghiandola parotide: esperienza su 70 casi. (in coll. con A. Cerri, R. Turchi) *Acta bio-medica da "L'Ateneo Parmense"* 58,189-196, 1987.

18) Glomus tympanicum tumour: an alternative surgical technique. (in coll. con Rohit M.S., Caruso A., Russo A.,) *The Journal of Laryngology & Otology* June 2003, Vol. 117, pp. 462-466.

19) Absence of the contralateral internal carotid artery: a challenge for management of ipsilateral glomus jugulare and glomus vagale tumors. *Laryngoscope.* 2007 Aug;117(8):1333-7. (in coll con Piazza P, Di Lella F, Menozzi R, Bacciu A).