

گزارش یک مورد عود تومور

گلوموس ژوگولار و بررسی روش‌های

تشخیصی و درمانی مربوط به آن

(ادامه شماره قبل)

تظاهرات بالینی:

ممکن است ابتدا در گوش میانی، درد یا ناراحتی ایجاد کند (۲۶). سرانجام با گسترش تومور، وزوز گوش ضربانی، کاهش شنوایی و در مراحل بعد در ۱۰ تا ۱۵ درصد بیماران در نتیجه‌ی تهاجم به قاعده جمجمه منجر به فلچ اعصاب جمجمه‌ای می‌شود. اگر تومور به سوراخ جمجمه‌ای میانی تهاجم کند، علائمی شامل سر درد temporoparietal، درگیر شود، علائم آن شامل درد اکسی پیتال، آتاکسی و فلچ اعصاب جمجمه‌ای V و VI رخ می‌دهد. اگر سوراخ خلفی درگیر شود، علائم آن شامل درد اکسی پیتال، آتاکسی و فلچ عصب جمجمه‌ای VII، IX و XII می‌شود. درگیری سوراخ ژوگولار باعث فلچ اعصاب IX تا XI می‌شود. کمودکتومای جسم کاروتید اغلب به صورت تودهای بدون درد باشد آهسته در ناحیه فوقانی گردن ظاهر می‌شود.

گاهی اوقات ممکن است توده ضربان دار و بالرزش یا سروصدما همراه باشد. با بزرگ شدن تومور، توده به درون فضای پارافارنثیال گسترش یافته و در معاینات oropharynx قابل مشاهده است (۲۷).

شایع‌ترین علائم کاهش شنوایی ارتباطی و وزوز گوش ضربانی است.

درگیری اعصاب جمجمه‌ای باعث گرفتگی صدا و اشکال در بقع می‌شود. وجود سندروم jugular foramen (فلج اعصاب جمجمه‌ای XI – IX) پاتوگنومیک این تومور است. با شیوع کمتر تومورهای گلوموس باعث فلچ عصب صورتی، هایپو گلوسال یا سندروم هورنر می‌شوند.

گسترش داخل جمجمه‌ای تومور می‌تواند باعث ایجاد سردرد، هیدروسفالی و افزایش فشار داخل جمجمه‌ای شود. آتاکسی و علائم ساقه مغز هم می‌تواند ایجاد شود. درگیری سینوس‌های دوراهم می‌تواند علائم ترومبوز سینوسی را تقلید کند.

در حدود ۴ تا ۶ درصد موارد اولین علامت یا علامت برجسته افزایش فشار خون و ضربان شبیه فتوکروموسایتوم است که توسط ترشح کاتکول آمین‌ها، نور اپی نفرین یا دوپامین از تومور ایجاد می‌شوند. ممکن است سوماتواستاتین، پلی پپتید روده‌ای (VIP)، vasoactive neuron-specific enolase (VNSE)، کلسی توین و

هم توسط تومور تولید شود. سایر علائم شامل سردرد، عرق ریزش، رنگ پریدگی و تهوع می‌باشد. معاینات ادیولوژیک کاهش شنوایی ارتباطی و حسی عصبی رانشان می‌دهد.

رادیولوژی ساده جمجمه ممکن است بزرگی سوراخ و حفره ژوگولار جانبی رانشان دهد. (۲۸)

Diagnostic workup

ارزیابی تشخیصی گلوموس تومور گوش و قاعده جمجمه در جدول زیر نشان داده شده است.

■ دکتر سعید کریم‌خانی زندی
متخصص رادیوتراپی آنکولوزی
مسئول فنی مرکز رادیوتراپی صدرا

به دلیل این که گلوموس تومورها سطوح بالایی از گیرنده های سوماتوتاستاتین (SSTR) زیر گروه ۲ و ۵ را نشان می دهند، ممکن است PET fluorine-(18F)-octereotide برای بهبود تعیین حجم هدف، در طراحی رادیوتراپی برای تشخیص مفید باشد. PET با گالیوم ۶۷ می تواند تومورهای بیان کننده SSTR را با حساسیت و اختصاصیت بالاتری نشان دهد. نشان داده شده است PET با Gluc-Lys(-¹⁸F) TOCA تصاویر سریع تر و با کنترast بالاتری را برای تشخیص تومورهای SSTR مثبت در مقایسه با بقیه ایجاد می کند. (۳۰, ۳۱, ۳۲)

CT و سونوگرافی داپلر:

معمول ارزیابی اولیه شامل CT گردن و قفسه سینه می باشد. یافته های کلاسیک شامل یک توده هموژن است که به دنبال تزریق کنترast داخل عروقی افزایش enhancement پیدا می کند.

مواردی که در CT و یا سونوگرافی داپلر می تواند به افتراق بین پاراگانگلیوماهای جسم کاروتید و اگال یاژو گولو تیپانیک کمک کند شامل محل تومور، جایه جایی عروق بزرگ و الگوی در گیری تهاجم به ساختارهای اطراف می باشد. (۳۳-۳۶)

تومورهای جسم کاروتید معمول محل دوشاخه شدن کاروتید مشترک و شریان کاروتید داخلی را به سمت خلفی خارجی جایه جایی کند. (۳۴) پاراگانگلیوماهای و اگال هر دو شریان کاروتید داخلی و خارجی را به سمت قدام جایه جایی کند و همراه با سائیدگی و بزرگی سوراخ ژوگولا است. پاراگانگلیوماهای ژوگولا بر اساس در گیری زودرس قاعده جمجمه، erosion مهره ها و تخریب زنجیره استخوانچه ای که به تومورهای تیپانیک غیر معمول است، از تومورهای تیپانیک تمایز داده می شوند. (۳۶, ۳۴)

:MRI

اگرچه CT روش انتخابی جهت ارزیابی در گیری استخوانی است، MRI superior gadolinium enhanced در محل تومور ارتباط پاراگانگلیوماهای با ساختارهای skull base و عروقی مجاور را فراهم می کند.

عمومی	شرح حال بالینی
معاینات فیزیکی عمومی	
معاینه گوش، بینی و گلو	
بررسی های رادیوگرافیک	CT scan (با کنترast) جهت تعیین گسترش تومور و در گیری احتمالی سیستم عصبی مرکزی
بررسی های آزمایشگاهی	MRI با کنترast Arteriography جهت تعیین در گیری collateral دو طرفه و جریان خون optional (optional) Jugular phelebography
آزمایشات اختصاصی	CBC Blood chemistry profile Urinanalysis Audiogram به منظور تعیین کاهش شنوایی پایه رنگ آمیزی بافت شناسی جهت تعیین وجود کاتکول آمین ها

در اکثر تومورهای گلوموس تیپانیکوم، معاینات فیزیکی یک توده قرمز رنگ عروقی گوش میانی پشت غشای تیپانیک را نشان می دهد که گاهی ممکن است مایل به آبی یا سفید (مورد دوم شبیه cholesteatoma) باشد. ممکن است ادیوگرافی کاهش شنوایی ارتباطی و گاهی کاهش حسی - عصبی در گوش در گیر شده با تومور را نشان دهد. (۱۹) معاینه گردن گاهی توده گردنی را نشان می دهد که ممکن است ضربان دار یا همراه بالرزش باشد یا متابستاز منطقه ای گره لنفاوی داشته باشد.

الگوی HRCT در تومورهای کوچک گلوموس تیپانیکوم در تضاد با cholesteatomas است و معمول در گلوموس تیپانیکوم لند مارک های (نقاط رفانس) استخوانی مجاور تخریب نمی شوند. (۱۹) آذربوگرافی با بزرگ نمایی، ارزاری حساس و اختصاصی برای تشخیص تومورهای گلوموس تیپانیکوم است.

Multidetector CT angiography در مقایسه با MRI، دقت

بیشتری در تشخیص گلوموس تومور با enhancement در فاز شریانی، دارد. (۲۹)

1. HRCT

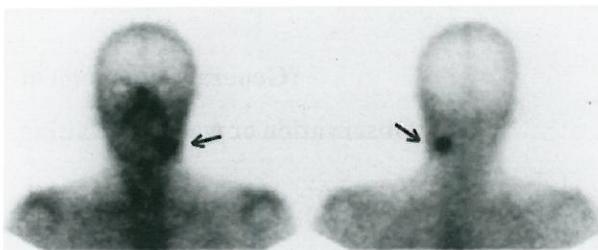
2. Somatostatin receptor

3. Positron emission tomography

کنتورهای smooth (محدوده مشخص)، مشخصات سیگنال و محل های پاراگانگلیوماها با سابقه و معاینه فیزیکی همراه، منجر به تشخیص صحیح می شوند. ترکیبی از CT اسکن و MRI روشهای تصویربرداری انتخابی برای تومورهای گلوموس ژوگولار هستند.

تصویربرداری (رادیو ایزوتوپ):

پاراگانگلیوماها مثل بسیاری از تومورهای نورواندو کرین روی سطح سلول هایشان تعداد زیادی گیرنده سوماتوتاستاتین نوع ۲ دارند و می توانند با استفاده از scintigraphy گیرنده سوماتوتاستاتین دیده شوند. گاهی اوقات این تست می تواند کانون های غیرمنتظره از بیماری را نشان دهد. (شکل ۳۸-۴۰)



شکل ۲۷: تومور جسم کاروتید چپ در مرد ۳۴ ساله تصویر جایی که توده لمس می شود (فلش ها) را نشان می دهد.

:Arteriography

Selective arteriography در صورتی که جراحی مدنظر باشد، نقش مهمی در ارزیابی پاراگانگلیوماها بازی می کند. (شکل ۲۸) اگر چه اغلب، گسترش تومور توسط CT و یا MRI به خوبی نشان داده Digital vascularity آن به بهترین شکل توسط توسعه اما می شود اما Subtraction Angiography مورد مطالعه قرار می گیرد که نسبت به MR angiography برتری دارد. (۴۱)



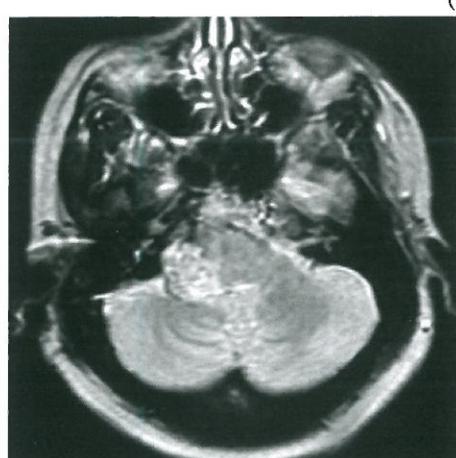
شکل ۲۸: تومور گلوموس ژوگولار. آن بوگرام Lateral عروقی توده عروقی بزرگی را که از شاخه های شریان کاروتید خارجی منشا می گیرد، نشان می دهد. به جانبایی قدامی شریان کاروتید داخلی به علت گسترش تومور به قاعده جمجمه توجه کنید.

در T1 weighted MRI، پاراگانگلیوماها معمولاً زمینه ای از ماتریکس توموری با سیگنال متوسط همراه با نواحی پراکنده signal void دارند که عروق خونی با جریان بالا را نشان می دهد. (۱۶) (شکل ۲۵)



شکل ۲۵: تصویرContrast enhanced coronal T1 weighted MR نشان می دهد که ضایعه (فلش) محدود به ناحیه سوراخ ژوگولار است و هیچ گسترش گسترده ای به فضای کاروتید در ناحیه تحتانی ندارد. در جراحی مشخص شد که توده به گوش میانی و اطراف ICA و اعصاب جمجمه ای X تا XII درون سوراخ ژوگولار گسترش یافته است.

در تصاویر T2 weighted «salt and pepper» ظاهر کلاسیک در بیشتر ضایعات بزرگتر از ۱/۵ cm مشهود است که signal void با نواحی intense signal را منعکس می کند. (۳۷, ۱۶) (شکل ۲۶)



شکل ۲۶: تومور گلوموس ژوگولار. نمای عروقی salt-and-pepper در جسم تومور در تصویر Axial T2 weighted MRI یافته های MRI برای پاراگانگلیوماها اختصاصی نیستند و ممکن است در سایر تومورهای hyper vascular (مثل کارسینوماهای متاستاتیک سلول های کلیوی یا تیروئید) دیده شوند. اگر چه معمولاً

صورت و البته آرزوهای بیمار باشد. از آنجا که برای رسیدن به تومور و آشکار کردن آن نیازمند عمل جراحی بر روی یا اطراف عصب صورتی حتی برداشتن آن می‌باشد، خطرات قابل توجهی وجود دارد. همچنین تومور باید از bulb ورید ژوگولار برداشته شود که باعث خونریزی می‌شود. (۴۵) جراحی هم چنین می‌تواند خطراتی از جمله آسیب به گوش داخلی، فلچ صورت، شکست در توقف رشد تومور و خطر کمی در تبدیل تومور خوش خیم به بدخیم را به همراه داشته باشد.

گاهی هم ممکن است نیاز به بستن کاتال گوش باشد. آمبولیزیشن قبل از عمل جراحی این تومورها با ethylene vinyl alcohol پیشنهاد شده است. (۴۶)

به منظور کنترل خونریزی، تزریق داخل تومور از cyanoacrylate glue توصیف شده است. به دنبال partial resection تومور، رادیوتراپی و پیگیری با MRI/CT توصیه می‌شود.

پرتو درمان:
به نظر می‌رسد RT جانشین مؤثری برای جراحی به منظور بهبود علائم و دستیابی به کنترل موضعی در برخی بیماران مبتلا به پاراگانگلیوما باشد.

(۴۷-۴۹) هر سه روش رادیوتراپی شامل:

Conventional external beam RT (۴۷,۴۸,۵۰)

Stereotactic Radiation Therapy (SRT) (۵۱,۵۲)

و Stereotactic Radiation Surgery (SRS) با موفقیت

مورد استفاده قرار گرفته‌اند. رادیوتراپی با کاهش در toxicity حادمرتب

با درمان همراه است. زمان استفاده از این روش‌ها نسبتاً کوتاه است و هیچ

مطالعه تصادفی به منظور مقایسه RT و جراحی انجام نشده است.

در موارد زیر نتایج حاصل از رادیوتراپی توسط دو گروه بزرگ از

بیماران توضیح داده شده است:

- در یک مرکز ۱۲۱ بیمار مبتلا به پاراگانگلیوما که توسط RT درمان

شدۀ‌اند، local control rate ۹۵ درصد بود. در این گروه ۷۴

درصد با stereotactic conventional external beam و بقیه با

با IMRT درمان شده‌اند.

- در مسح مقالاتی که گروه‌های کوچک درمان شده با SRS را

مورد بررسی قرار داده بود local control در ۱۲۵ نفر از ۱۳۱ بیمار

در صورتی که شریان کاروتید داخلی نیاز به قربانی کردن داشته باشد، علاوه بر نمایش جا به جایی عروق خونی، پتانسیل اختلالات عروقی به وسیله تهاجم تومور و بررسی خون رسانی داخل جمجمه‌ای نیز مورد نیاز است. (۱۴,۸)

سطح کاتکول آمین سرم و ادرار:

در صورت شک به وجود تومور functional، اندازه گیری میزان کاتکول آمین‌ها و مترافرین‌های ادرار ۲۴ ساعته مفید است. سنجش سطح کاتکول آمین سرم هم با ارزش است. به دلیل عدم ترشح ابی نفرین توسط پاراگانگلیوماها، افزایش سطح ابی نفرین سرم وجود فتوکروموماسایتموا را نشان می‌دهد. (۴۲)

General Management

Observation or watchful waiting

که در آن بیمار به منظور بررسی رشد تومور به طور دوره‌ای CT و یا MRI انجام می‌دهد. (۴۳)

درمان دارویی:

بیمارانی که پاراگانگلیوماها بدون علامت با سایز کوچک یا متوسط دارند و می‌توانند به دقت پیگیری شوند باید برای ارزیابی ماهیت سرعت رشد تحت نظر گرفته شوند.

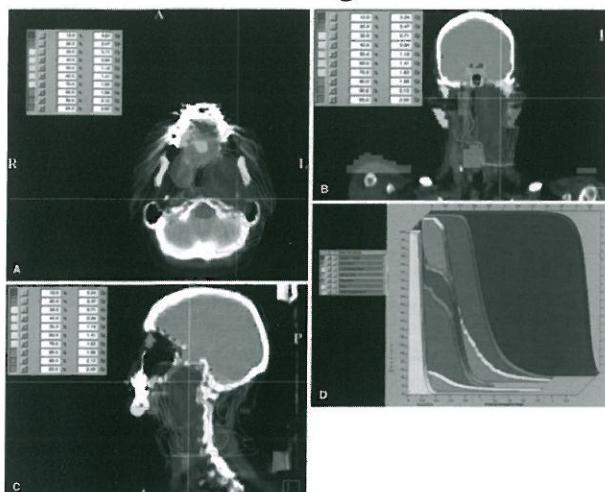
ممکن است در بعضی موارد درمان دارویی مورد نیاز باشد. آلفا بلاکرهای و بتا بلاکرهای برای تومورهایی که کاتکول آمین ترشح می‌کنند، داده می‌شود. این داروها معمولاً ۲ تا ۳ هفته قبل از آمبولیزیشن و یا جراحی به منظور اجتناب از تغییرات فشار خون کشند و آریتمی استفاده می‌شوند.

درمان موقت آمیز متاستاز ریسوی با etoposide (VP-16) و cisplatin گزارش شده است. آنالوگ سوماتوستاتین (octreotide) به منظور کنترل رشد تومورهای somatostatin receptor مثبت با موقتی استفاده شده‌اند. (۴۴)

درمان جراحی:

در گذشته جراحی درمان انتخابی بوده است. تصمیم گیری باید بر اساس چند عامل مهم شامل شدت علائم، سن، وضعیت سلامت بیمار، اندازه و محل تومور، وجود نقص در عصب جمجمه‌ای مثل کاهش شناوی و فلچ

ترکیب سه فیلدی به صورت فیلدهای فوقانی - تحتانی و جدار و یک فیلد باز طرفی با نسبت ۳۳:۱۰:۳۳ استفاده می شود. (۵۶) یک فیلد طرفی الکترون ۲۵ (15 to 18 MeV) به همراه کپالت ۶۰ یا فوتون ۴ تا ۲۰ MeV (۲۰ to ۱۵ MeV) درصد دوز کل تومور یک توزیع دوز خوب را رائه می دهد. (شکل ۳۰)



شکل ۳۰: زن ۴۵ ساله مبتلا به تومور بدخیم گلوموس ژوگولار چپ که گره های لنفاوی متاستاتیک در ناحیه چپ گردن دارد. این بیمار با رادیوتراپی intensity-modulated (IMRT) در ۲ جلسه (۶۶ Gy) درمان شده است. نمای (A) و (B) (coronal) و (C) (sagittal) مقاطع نشان دهنده توزیع sparing normal structures دوز در محل اولیه و ناحیه چپ گردن و (D) dose-volume histogram است.

Structure	Dose Range (Gy)	Mean dose (Gy)
Planning target volume (including left neck)	۳۸-۷۷	۷۰
Brain	۰-۵۹	۲
Brainstem	۶-۳۵	۱۲
Spinal cord	۰-۳۲	۱۳

ممکن است در بیمارانی که تومور به داخل حفره خلفی گسترش پیدا کرده، نیاز به استفاده از فیلدهای موازی مقابله هم با فوتون ۶ تا ۱۸ MeV باشد. درمان روزانه tumor dose ۲/۱۸ Gy برای ۵ جلسه در هفته تا دوز کل ۴۵ Gy تا ۵۵ Gy در ۵ هفته داده می شود. درمان رادیوتراپی سه بعدی (IMRT) یا (3D-CRT) تکنیک های بسیار مطلوب رادیوتراپی برای درمان این تومورها با توزیع دوز خوب هستند.

در سال های اخیر افزایشی در تعداد گزارش های گروه های کوچکی از بیماران با گلوموس تومورهای کوچک تر از ۲ یا سانتی متر وجود داشته

6. Three-dimensional conformal radiation therapy

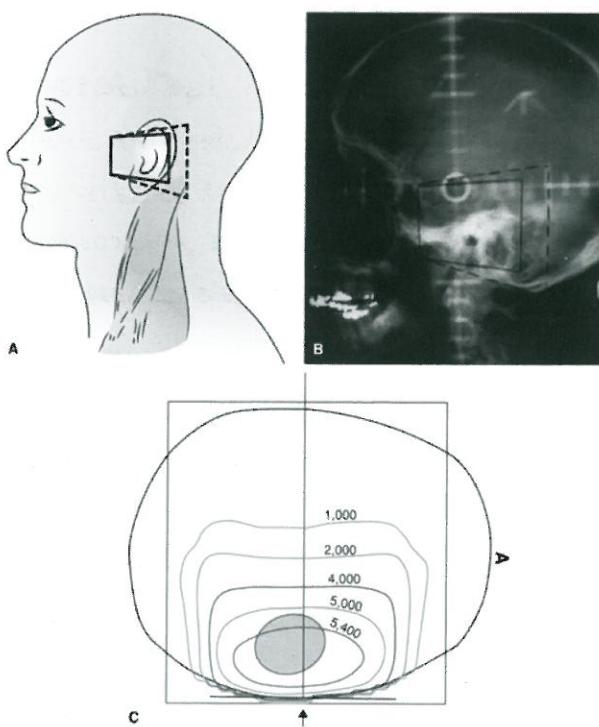
۹۵ درصد) بدست آمده و علاوه بر ۱۲۷ بیمار (۹۷ درصد) کنترل شده بود. (۵۳)

پرتو درمانی اغلب در درمان گلوموس تومورها به خصوص برای آن دسته که در محل bulb jugulare یا petrous یا استخوان اکسی پیتال یا بیمارانی با سندروم سوراخ ژوگولار با اطمینان بیشتری با پرتو درمانی کنترل می شوند. (۵۴,۵۵) مشاهده بالینی رشد مجدد گلوموس تومور بعد از پرتو درمانی حتی اگر کاملاً پس رفت نکرده باشد، بسیار غیرمعمول است.

برخی گزارش ها ترکیب موفقیت آمیز جراحی با رادیوتراپی قبل از عمل را برای قابل جراحی کردن تومورهای غیر قابل برداشت یا بعد از عمل زمانی که تومور واضح و غیر قابل جراحی وجود دارد، توصیف کرده اند.

تکنیک های رادیوتراپی:

معمول افیلدهای محدود دو طرفه برای گلوموس تومورهای نسبتاً لوکال با یا بدون جراحی استفاده می شود. (شکل ۲۹)



شکل ۲۹ :

A: فیلد استفاده شده برای یک گلوموس تومور local

Simulation film : B

C: توزیع unilateral mixed beam isodose برای ضایعه گلوموس تیمپانیکوم (MV-4) با درصد ۸۰ درصد با الکترون ۱۶ MeV و ۲۰ درصد (MV-4) با فوتون ۴

در بسیاری از گزارش ها کمترابی بیماران مبتلا به پاراگانگلیومای metastatic پیشرفته که اغلب بیمارانی با تومور های functional در گیر کننده رتروپریتوئن بوده اند را ارزیابی کرده اند.

MIBG⁷ رادیونوکلئیدی است که معمولاً به عنوان یک ماده تشخیصی در تومور های تولید کننده کاتکول آمین با منشأ بافت کرومافین استفاده می شود و هم چنین می تواند به عنوان درمان در بیماران با پاراگانگلیومای پیشرفته مورد استفاده قرار گیرد. در پاراگانگلیومای پیشرفته استفاده از ^{131I}-MIBG ^{131I}-MIBG می تواند باعث palliation علائم و سرفت تومور شود. (۶۷)

پاسخ درمانی با مصرف octreotide در پاراگانگلیوماهای پیشرفته بد خیم، گزارش شده است. (۶۸)

پیگیری:
به منظور بررسی احتمال رشد مجدد تومور، بررسی های رادیولوژیک و در صورت نیاز اندو کرینولوژیک هر ۶ ماه تا یک سال به مدت ۲ سال و بعد از آن بسته به رفتار تومور هر ۲ سال توصیه می شود.

نتایج و پیش آگهی:
گلوموس تومورها ممکن است به آهستگی رشد کرده و سبب فلنج عصب صورتی شوند که تا حدی خوش خیم و اغلب مشکلات cosmetic ایجاد می کنند. با وجود این ارزیابی خوش بینانه مطالعات اخیر نشان داده است که در دراز مدت کیفیت زندگی بیماران مبتلا به گلوموس تومور کاهش می یابد.

میزان مرگ و میر در بیمارانی که با رادیوتراپی درمان شده اند ۲/۶ درصد و در کسانی که جراحی شده اند ۲/۵ درصد و در کل ۷/۸ درصد است. میزان بقا ۲۰ سال بعد از درمان ۹۴ درصد است و ۷۷ درصد بیماران بدون علامت باقی می مانند.

است که با رادیوتراپی stereotactic با کنترل بالای ۸۰ درصد و حداقل عوارض، درمان شده اند. در این روش میزان متوسط تک دوز ¹⁶Gy (حدوده ۱۳Gy تا ۲۰) است. (۶۳-۵۷)

نتایج درمان:

بعد از رادیوتراپی تغییرات در اندازه تومور آهسته است و با افزایش در فیروز perivascular و proliferative و حداقل تغییرات در سلول های ابی تیالی اصلی همراه می باشد. با وجود پایداری بالینی و آژیوگرافیکی تومور، بهبودی علائم، عدم پیشرفت بیماری و بازگشت گهگاه عملکرد عصب جمجمه ای گزارش شده است. دوز درمانی از ⁴⁶Gy تا ۵۲ تا ۴۶Gy متغیر است و کنترل تومور در دوز های بالای ⁴⁶Gy، ⁴⁶Gy تا ۱۰۰ درصد و با دوز های کمتر از ⁴⁶Gy، پنجاه درصد گزارش شده است.

دوز متوسط با رادیوتراپی fractionated ⁴⁵Gy با دوز ^{1/5}Gy ² تا در هر جلسه با کیالت ⁶⁰، اشعه ایکس MV-6 یا ترکیبی از beam های با انرژی های مختلف است. (۶۴) دوز اشعه در موارد خوش خیم و کوچک به ⁴⁵Gy در ²⁵ جلسه و در بیشتر موارد تومور بد خیم و بزرگ کاروتید ^{64/8}Gy یا ⁷⁰ با دوز ^{1/8}Gy در هر جلسه می رسد. (۶۵)

Ivan et al متأنالیزی بر اساس ⁴⁶ مطالعه که در آن ها ^{۸۶۹} بیمار مبتلا به گلوموس تومور را مورد بررسی و ^۶ تا ^{۲۵۶} ماه پیگیری قرار داده اند، منتشر کرده است. میزان کنترل تومور در subtotal resection subtotal ^{۸۶} gross tumor resection ^{۶۹} درصد، ^{۷۱} radiosurgery resection و ^{۹۵} درصد SRS به تنها ^{۷۱} به درمان بوده است. (۶۶)

: Adjuvant RT

ممکن است بعضی از بیمارانی که تحت عمل جراحی قرار گرفته اند به خصوص در مورد پاراگانگلیوماهای بد خیم از Adjuvant RT سود ببرند.

بیماری های متاستاتیک:

داده های بسیار محدودی درباره پاسخ پاراگانگلیوماهای به شیمی درمانی وجود دارد.

References:

- Cheng A, Niparko JK. Imaging quiz case 2. Glomus tympanicum tumor of the temporal bone. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1997; 123:549, 551.
- Swartz JD, Harnsberger HR, Mukherji SK. The temporal bone. Contemporary diagnostic dilemmas. *Radiol Clin North Am* 1998; 36:819.
- Olsen WL, Dillon WP, Kelly WM, et al. MR imaging of paragangliomas. *AJR Am J Roentgenol* 1987; 148:201.
- Telischi FF, Bustillo A, Whiteman ML, et al. Octreotide scintigraphy for the detection of paragangliomas. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 122:358.
- Duet M, Sauvaget E, Pételle B, et al. Clinical impact of somatostatin receptor scintigraphy in the management of paragangliomas of the head and neck. *J Nucl Med* 2003; 44:1767.
- Bustillo A, Telischi F, Weed D, et al. Octreotide scintigraphy in the head and neck. *Laryngoscope* 2004; 114:434.
- van den Berg R, Wasser MN, van Gils AP, et al. Vascularization of head and neck paragangliomas: comparison of three MR angiographic techniques with digital subtraction angiography. *AJNR Am J Neuroradiol* 2000; 21:162.
- Schwaber MK, Glasscock ME, Nissen AJ, et al. Diagnosis and management of catecholamine secreting glomus tumors. *Laryngoscope* 1984; 94:1008.
- Semaan MT, Megerian CA. Current assessment and management of glomus tumors. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. Oct 2008;16(5):420-6.
- Al-Mefty O, Teixeira A. Complex tumors of the glomus jugulare: criteria, treatment, and outcome. *J Neurosurg*. Dec 2002;97(6):1356-66
- Best Evidence] Chen PG, Nguyen JH, Payne SC, Sheehan JP, Hashisaki GT. Treatment of glomus jugulare tumors with gamma knife radiosurgery. *Laryngoscope*. September 2010;120:1856-1862.
- Gaynor BG, Elhammady MS, Jethanamest D, Angeli SI, Aziz-Sultan MA. Incidence of cranial nerve palsy after preoperative embolization of glomus jugulare tumors using Onyx. *J Neurosurg*. Feb 2014;120(2):377-81.
- Hinerman RW, Amdur RJ, Morris CG, et al. Definitive radiotherapy in the management of paragangliomas arising in the head and neck: a 35-year experience. *Head Neck* 2008; 30:1431.
- Chino JP, Sampson JH, Tucci DL, et al. Paraganglioma of the head and neck: long-term local control with radiotherapy. *Am J Clin Oncol* 2009; 32:304.
- Krych AJ, Foote RL, Brown PD, et al. Long-term results of irradiation for paraganglioma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2006; 65:1063.
- Huy PT, Kania R, Duet M, et al. Evolving concepts in the management of jugular paraganglioma: a comparison of radiotherapy and surgery in 88 cases. *Skull Base* 2009; 19:83.
- Henzel M, Hamm K, Gross MW, et al. Fractionated stereotactic radiotherapy of glomus jugulare tumors. Local control, toxicity, symptomatology, and quality of life. *Strahlenther Onkol* 2007; 183:557.
- Wegner RE, Rodriguez KD, Heron DE, et al. Linac-based stereotactic body radiation therapy for treatment of glomus jugulare tumors. *Radiother Oncol* 2010; 97:395.
- Guss ZD, Batra S, Li G, et al. Radiosurgery for glomus jugulare: history and recent progress. *Neurosurg Focus* 2009; 27:E5.
- Cummings BJ, Beale FA, Garrett PG, et al. The treatment of glomus tumors in the temporal bone by megavoltage radiation. *Cancer* 1984;53:2635-2640.
- Powell S, Peters N, Harmer C. Chemodectomy of the head and neck: results of treatment in 84 patients. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1992;22:919-924.
- Dickens WJ, Million RR, Cassisi NJ, et al. Chemodectomas arising in temporal bone structures. *Laryngoscope* 1982;92:188-191.
- Bianchi LC, Marchetti M, Brait L, et al. Paragangliomas of head and neck: a treatment option with CyberKnife radiosurgery. *NeurolSci* 2009;30:479-485.
- Chen PG, Nguyen JH, Payne SC, et al. Treatment of glomus jugulare tumors with Gamma Knife radiosurgery. *Laryngoscope* 2010;120:1856-1862.
- Genc A, Bicer A, Abacioglu U, et al. Gamma Knife radiosurgery for the treatment of glomus jugulare tumors. *J Neurooncol* 2010;97: 101-108.
- Hafez RF, Morgan MS, Fahmy OM. The safety and efficacy of Gamma Knife surgery in management of glomus jugulare tumors. *World J Surg Oncol* 2010;8:76.
- Lim M, Bower R, Nangiana JS, et al. Radiosurgery for glomus jugulare tumors. *Technol Cancer Res Treat* 2007;6:419-423.
- Maitz AH, Grills IS, Chen PY, et al. Gamma Knife radiosurgery: A viable therapy for glomus jugulare tumors. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2008;72(Suppl 1):S477.
- Navarro MA, Maitz A, Grills IS, et al. Successful treatment of glomus jugulare tumors with Gamma Knife radiosurgery: clinical and physical aspects of management and review of the literature. *Clin Transl Oncol* 2010;12:55-62.
- Hinerman RW, Morris CG, Mendenhall WM, et al. Paragangliomas of the head and neck treated with external-beam radiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2007;69(Suppl 3): S434 (abstr 2416).
- Verniers DA, Keus RB, Schouwenburg PF, et al. Radiation therapy, an important mode of treatment for head and neck chemodectomas. *Eur J Cancer* 1992;27:1028-1033.
- Ivan ME, Sughrue ME, Clark AJ, et al. A meta-analysis of tumor control rates and treatment related morbidity for patients with glomus jugulare tumors. *J Neurosurg* 2011;114:1299-1305.
- Gedik GK, Hoefnagel CA, Bais E, Olmos RA. 131I-MIBG therapy in metastatic phaeochromocytoma and paraganglioma. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2008; 35:725.
- Tenenbaum F, Schlumberger M, Lumbroso J, Parmentier C. Beneficial effects of octreotide in a patient with a metastatic paraganglioma. *Eur J Cancer* 1996; 32A:737.