

بررسی نتایج جراحی ۲۰ مورد تومور ناحیه پتروکلیوآل

SURGERY OF PETRO CLAIVAL TUMORS

TAGHIPOOR M.MD ASSOCIATEO PRO. Neurosurgon

ZAMANI ZADEH B.MD Neurosurgon

HAGHNEGAHDAR. A. MD Neurosurgon

SUMMARY

Objective: A review of 20 patients with petroclival tumor who underwent operations during 10 years from 1991 to 2001.

Methods: In this retrospective study 20 patients with petroclival tumor in the skull base underwent operations. Symptoms, signs, pathology, site of lesion extent of tumor complication, complications and mortality were evaluated.

Results: Patients were 14(70%) females and 6 (30%) males. Patients, ages ranged from 5-60 years with a mean of 36.5 Symptom period ranged from 1-36 months with a mean of 12.3. The most common symptom was headache , and the most common sign was facial hyposthesia. Pathology in 8 cases (40%) was meningioma, in 5 cases (25%) was trigeminal schwannoma, in 4 cases (20%) was epidermoid, in 2 cases (10%) was chorodoma, and in one case(5%) was ependymoma. Access to tumor was 100%. Amount of tumor resection was: gross total (45%), subtotal (30%) and partial (25%) Eleven people (55%) developed complications and there was 1 case (5%) of mortality.

Conclusion: According to the anatomical position of the petroclival regional various pathologies, the transpetrosal approach is an acceptable approach.

Access to tumor was possible in all cases. Resection of tumor was done in 75% totally or subtotally. There was 5% mortality and 55% complications, was acceptable.

key words: Skull base surgery, Petroclival region, Tumor.

روش کار

این مطالعه به صورت آینده‌نگر و در مدت ۱۰ سال در بخش جراحی مغز و اعصاب شیراز انجام شده است. جهت کلیه بیماران سی تی اسکن و MRI مغزی با و بدون ماده حاجب قبل و بعد از عمل انجام شده. تمامی بیماران قبل از جراحی مورد معاینه نورولوژیک قرار گرفتند و بعد از عمل هم تحت پیگیری درمانگاهی بوده‌اند. اطلاعات مورد نظر شامل سن - جنس - علائم و یافته‌های بالینی، مدت زمان بیماری، محل ضایعه، نوع پاتولوژی، میزان برداشتن تومور، مدت زمان پیگیری درمانگاهی بعد از عمل، عوارض و مرگ و میر بیماران با استفاده از پرونده بیماران به دست آمد. جراحی بیماران به علت طولانی بودن و حساسیت نوع عمل در دو مرحله انجام شده است. در مرحله اول با استفاده از مته برقی و یا هوایی استخوان برداری انجام شد. وسعت استخوان برداری در حفره خلفی شامل کرانیوتومی ساب اکسی پتئال، برداشتن استخوان ماستوئید و برداشتن استخوان پتروس تا پشت مجاری نیم دایره‌ای گوش داخلی بوده و در حفره میانی استخوان برداری شامل فلپ استخوانی (کرانیوتومی) ساب تمپورال بوده است. محدوده استخوان برداری از سینوس سیگموئید، قسمت پایین و خلفی لب تمپورال، سینوس عرضی و قسمت جانبی حفره خلفی می‌باشد. در مرحله دوم بعد از بریدن سخت شامه حفره میانی و خلفی و چادرینه مغزی با استفاده از میکروسکوپ جراحی برداشتن تومور انجام می‌شود. کلیه بیماران قبل و بعد از عمل جراحی داروهای ضد تشنج و کورتیکواستروئید دریافت کردند و همچنین در ناژ کمری برای تخلیه مایع مغزی نخاعی حین عمل کار گذاشته شد.

نتایج

از سال ۱۳۷۰ لغایت ۱۳۸۰ طی مدت ۱۰ سال تعداد ۲۰ بیمار تحت عمل جراحی برای برداشتن تومور ناحیه پتروکلیوآل قرار گرفتند. از این تعداد ۱۴ نفر «۷۰٪» مرد و ۶ نفر «۳۰٪» زن بودند. سن بیماران ۵ تا ۶۰ سال و با میانگین ۳۵/۳ سال بود. دوره تظاهر بیماری از یک ماه تا ۲۶ ماه و با میانگین ۱۲/۳ ماه بود. مدت زمان پیگیری بیماران بعد از عمل از ۲ تا ۱۰۲ ماه با میانگین ۵۲ ماه بود. جدول شماره یک علائم بالینی بیماران را نشان می‌دهد.

یافته‌های نورولوژیک بیماران در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. پاتولوژی بیماران در «۴۰٪» ۸ مورد مننژیوم، در «۲۵٪» ۵ مورد شوانوم عصب پنجم مغزی (عکس شماره ۱)، در «۲۰٪» ۴ مورد اپیدرموئید، در «۱۰٪» ۲ مورد کوردوما و در یک مورد «۵٪» اپنڈیموم بوده است. در «۱۵٪» ۳ مورد محل ضایعه ناحیه کلیووس، «۱۰٪» ۲ مورد ناحیه کلیووس و پتروکلیوآل و در «۷۵٪» ۱۵ مورد پتروکلیوآل بوده است.

عنوان مقاله

بررسی نتایج جراحی ۲۰ مورد تومور ناحیه

پتروکلیوآل نویسنندگان

۱. دکتر موسی تقی‌پور دانشیار جراحی مغز و اعصاب، دانشگاه علوم

پزشکی شیراز

۲. دکتر بیژن زمانی‌زاده، جراح مغز و اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی

شیراز

۳. دکتر علی حق نگهدار، استادیار جراحی مغز و اعصاب، دانشگاه

علوم پزشکی شیراز

مقدمه

ناحیه پتروکلیوآل در قاعده جمجمه قرار دارد. به قسمت میانی استخوان پتروس از سوراخ داخلی گوش تا استخوان کلیووس پتروس اطلاق می‌شود. استخوان کلیووس از دور سوم سلا (dorsum sella) تا فورامن مگنوم (foramen magnum) گسترده است. به لحاظ مجاورت آناتومیک و تشابه پاتولوژی‌ها و علائم کلینیکی، ضایعات این دو ناحیه را با هم و به عنوان ناحیه پتروکلیوآل در نظر می‌گیرند. این نواحی در عمق جمجمه مجاور اعصاب کرانیال، سیستم شریانی و رتروبابیلار و ساقه مغز قرار دارند. به خاطر قرارگیری بین ساختمانهای حساس و فاصله نسبتاً زیاد از سطح مغز، طی سالیان متمادی این ناحیه غیر قابل دسترسی قلمداد می‌شده است. حتی بعد از دسترسی، جراحی همچنان مشکل و عوارض و مرگ و میر بالا بوده است. به عنوان مثال کل بیماران که تا سال ۱۹۷۰ میلادی تحت عمل جراحی برداشتن مننژیوم این ناحیه قرار گرفتند فقط ۲۶ مورد بوده که بیش از ۵۰٪ مرگ و میر داشتند (۱). در سالیان اخیر به کمک میکروسرجری و ابداع روشهای جدید جراحی ساده و ترکیبی قاعده جمجمه، دسترسی به این ناحیه کاملاً امکان پذیر شده است. در این مطالعه از روش ترکیبی (Combined supra and infratentorial transpetrosal approach) استفاده شده و علائم و یافته‌های بالینی بیماران، نوع پاتولوژی، عوارض و مرگ و میر مورد بررسی قرار گرفته است.

نتیجه گیری

دستیابی به تومور در تمام موارد امکان پذیر بود. میزان برداشتن تومور، عوارض و مرگ و میر این مطالعه در مقایسه با سایر مراکز در حد قابل قبول می‌باشد.

کلید واژگان: جراحی قاعده جمجمه - ناحیه پتروکلیوآل - تومور.

جدول شماره ۲ یافته‌های بالینی بیماران با ضایعه پتروکلیوآل.

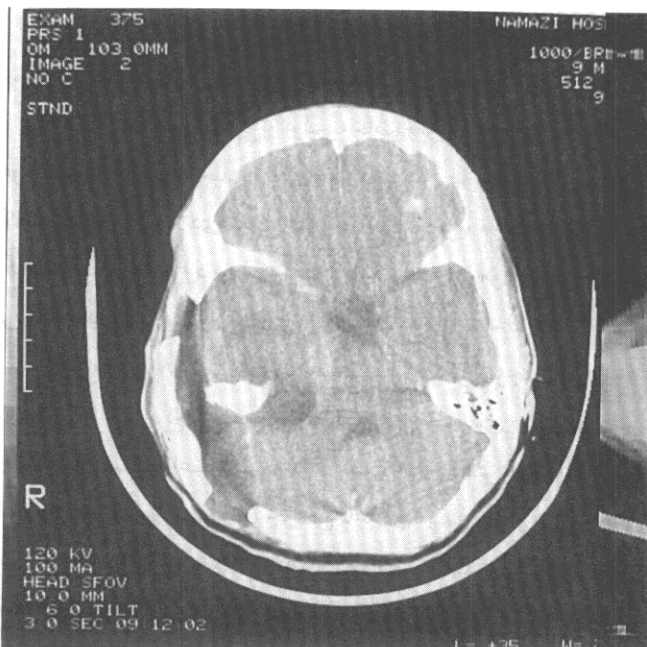
درصد	تعداد	یافته
۱۶/۱	۹	اختلال حس صورت
۱۲/۵	۷	اختلال رفلکس gag
۱۲/۵	۷	کاهش شنوایی
۱۰/۷	۶	فلج عصب ششم مغزی
۸/۹	۵	کاهش بینایی
۷/۱	۴	ضعف عصب هفتم مغزی
۷/۱	۴	ادم پایی
۵/۳	۳	اختلال gait
۵/۳	۳	فلج عصب سوم مغزی
۳/۶	۲	اختلال مخچه‌ای
۳/۶	۲	ضعف عصب پنجم
۱/۸	۱	فلج عصب چهارم مغزی
۱/۸	۱	نیستاکموس
۱۰۰	۵۶	جمع

جدول شماره ۱ علائم بالینی بیماران با ضایعه پتروکلیوآل مغزی

درصد	تعداد	علامت
۲۵	۱۲	سردرد
۱۰/۴	۵	صدای گوش
۸/۳	۴	دوبینی
۸/۳	۴	کاهش شنوایی
۸/۳	۴	ضعف یک طرفه بدن
۸/۳	۴	سرگیجه
۴/۲	۲	درد صورت
۴/۲	۲	فلج صورت
۴/۲	۲	پتوز
۴/۲	۲	کاهش بینایی
۴/۲	۲	استفراغ
۲/۱	۱	اختلال تعادل
۲/۱	۱	اختلال حس صورت
۲/۱	۱	گرگز صورت
۲/۱	۱	از دست دادن چشایی
۲/۱	۱	ضعف اندام تحتانی
۱۰۰	۴۸	جمع

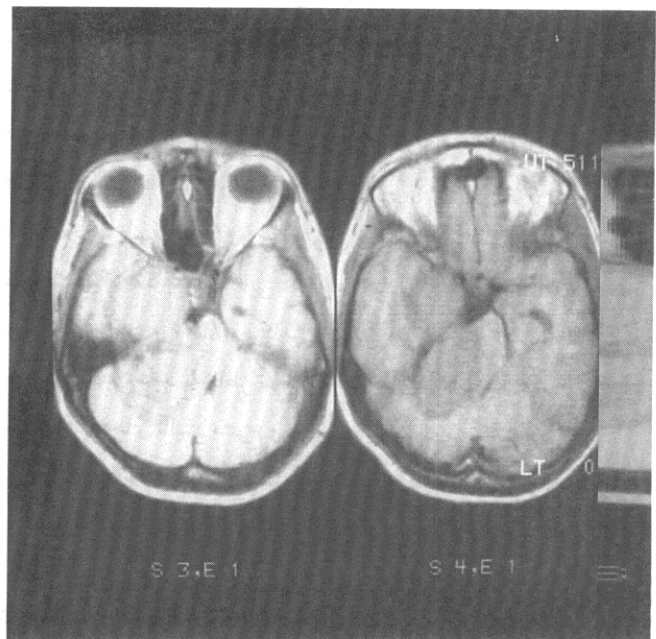
بحث

اولین پاتولوژی ناحیه‌ی پتروکلیوآل در سال ۱۸۷۴ میلادی توسط آقای دکتر Hallopeau گزارش شد. این بیمار خانم ۵۰ ساله‌ای بود که دچار فلج دستها و پاها و سپس عضلات تنفسی می‌شود و سرانجام بعد از چند ماه فوت می‌شود که اتوپسی بیمار نشان‌دهنده تومور مننژیوم ناحیه‌ی پتروکلیوآل بوده (۳).



عکس شماره ۲ سی‌تی اسکن نمای عرضی همان بیمار بعد از عمل جراحی که تومور به صورت کامل برداشته شده.

دسترسی به تومور در تمام موارد امکان‌پذیر بود. میزان برداشتن تومور به صورت کامل «۴۵٪» (عکس شماره ۲) نیمه کامل «۳۰٪» و برداشتن قسمتی از تومور «۲۵٪» بود. یازده «۵۵٪» بیمار بعد از عمل جراحی مجموعاً دچار ۲۰ عارضه شده‌اند. جدول شماره ۳ عوارض این بیماران را نشان می‌دهد. مرگ‌ومیر در یک مورد «۵٪» مشاهده شد.



عکس شماره ۱ نمای عرضی MRI (T₁W₁) خانم ۲۷ ساله با تومور شوانوم عصب‌تریژمینو (زوج پنجم) طرف راست.

مرگ و میر زیادی همراه بودند، محققان روشهای ترکیبی را ابداع و بکار گرفتند. آقای دکتر Sakaki در سال ۱۹۸۷ روش ترکیبی Combined middle fossa and suboccipital را بکار گرفت (۲). در سال ۱۹۸۸ آقای Hakuba و همکاران روش جراحی Combined petroauricular and preauricular, transpetrosal transtentorial را گزارش کردند (۵). آقای دکتر سمیعی و همکاران در سال ۱۹۸۹ روش جراحی ترکیبی برای retrosigmoid-subtemporal جراحی ۲۴ مننژیوم پتروکلیوآل به کار گرفتند (۶). آقایان Cho و Al-Mefty در سال ۲۰۰۲ روش جراحی ترکیبی transzygomatic anterior petrosectomy and posterior petrosectomy را پیشنهاد و گزارش کردند (۷). در این مطالعه از روش جراحی ترکیبی combined supra and infratentorial transpetrosal استفاده شده که طی آن برداشتن استخوان پتروس تا پشت لایبرنت انجام می شود و بنابراین شنوایی حفظ می شود.

تظاهرات بالینی بیماران در مطالعات مختلف متنوع می باشد. در در گزارش آقای Spetzler سال ۱۹۹۲ شایعترین علائم و نشانه های بیماران: گزگز صورت (۵۴٪)، کاهش شنوایی (۵۰٪)، سردرد مغزی (۱۳٪) بوده اند (۸). در مطالعه آقای دکتر سمیعی و همکاران در سال ۱۹۸۹ شایعترین علامت اختلال راه رفتن (۵۴٪) و شایعترین یافته درگیری اعصاب مغزی (۹۲٪) بوده است (۶). در مطالعه آقای Sekhar در سال ۱۹۹۰ شایعترین علائم به ترتیب سردرد، آتاکسی، دوبینی، درد و بی حسی، کاهش شنوایی و شایعترین یافته های بالینی عبارت بودند از: دمانس، اختلال حرکتی، اختلال راه رفتن و درگیری اعصاب مغزی (۹). در مطالعه ما شایعترین علائم بالینی بیماران سردرد «۶۵٪»، صدای گوش «۲۵٪»، دوبینی «۲۰٪»، ازدست رفتن شنوایی «۲۰٪»، سرگیجه «۲۰٪» و ضعف یک طرفه «۲۰٪» و شایعترین یافته های بالینی: اختلال حس صورت «۴۵٪»، کاهش شنوایی «۳۵٪»، اختلال رفلکس gag «۳۵٪»، فلج عصب ششم مغزی «۳۰٪»، و کاهش بینایی «۲۵٪» بوده است. همان گونه که مشاهده می شود به خاطر تنوع ساختمانهای آناتومیک این ناحیه، علائم و یافته های بالینی متنوع و در مواردی مشابه می باشند. میزان برداشتن تومور بستگی به نوع پاتولوژی، محل ضایعه، درگیری ساختمانهای مجاور مانند اعصاب، عروق و ساقه مغز، قوام ضایعه، میزان عروق، سن بیمار، داخل یا خارج بودن تومور در سخت شامه، گسترش به سینوس کاورنوس و میزان چسبندگی تومور دارد (۱۱) و ۱۰ و ۹ و ۷ و ۴).

در پژوهش حاضر میزان برداشتن کامل تومور «۴۵٪» برداشتن

جدول شماره ۳ عوارض جراحی بیماران با ضایعه پتروکلیوآل.

عارضه	تعداد	درصد
فلج عصب ششم مغزی	۳	۱۵
فلج عصب هفتم مغزی	۲	۱۰
کاهش شنوایی	۲	۱۰
همی پارزی	۲	۱۰
فلج عصب یازدهم مغزی	۱	۵
ترشح CSF از گوش	۱	۵
اختلال رفلکس gag	۱	۵
هیدروسفالی	۱	۵
فلج عصب دوازدهم مغزی	۱	۵
هماتوم داخل مغزی	۱	۵
مننژیتم	۱	۵
فلج عصب سوم مغزی	۱	۵
تشنج لب تمپورال	۱	۵
اختلال حس صورت	۱	۵
نکروز زخم	۱	۵
جمع	۲۰	۱۰۰

در سال ۱۹۲۲ آقای دکتر کوشینگ در گزارشی اذعان می دارد که تومورهای ناحیه پتروکلیوآل به خصوص مننژیوما، مشکل ترین و بحث انگیزترین تومورها برای جراحی هستند و سرانجام اظهار امیدواری می کند که نسل جدید جراحان مغز و اعصاب بتوانند به این ناحیه دسترسی پیدا کنند (۱).

در سال ۱۹۲۷ آقای Olivercrona پس از تجربه ناموفق جراحی ۶ بیمار اعلام داشت که تومورای این ناحیه غیر قابل جراحی هستند (۳).

روشهای جراحی ابتدایی و اولیه به خاطر ویژگی خاص این ناحیه با عوارض و مرگ و میر خیلی زیادی همراه بودند به طوری که کل بیمارانی که تا سال ۱۹۷۰ میلادی تحت عمل جراحی مننژیوم این ناحیه قرار گرفته اند فقط ۲۶ مورد بوده که فقط در یک مورد تومور به طور کامل برداشته شده و این بیماران بیش از ۵۰٪ مرگ و میر داشتند (۱).

بعد از سال ۱۹۸۰ میلادی با استفاده از میکروسرجری و ابداع روشهای جدید جراحی قاعده ای جمجمه، افق جدیدی در برابر پدر جراحان مغز و اعصاب گشوده شد. آقای دکتر Yasargil پدر میکروسرجری و از پیشگامان جراحی قاعده ای جمجمه در سال ۱۹۸۰ ضمن دسترسی به ناحیه ی پتروکلیوآل، عوارض «۳٪»، میزان برداشتن کامل تومور «۳۵٪» و مرگ و میر «۱۰٪» را گزارش کرد (۱). آقای دکتر Al-Mefty در سال ۱۹۸۸ عوارض «۸٪»، میزان برداشت «۸۵٪» و مرگ و میر صفر را گزارش کرد (۴).

از آنجایی که به کارگیری روشهای ساده همانند translabyrinthine, suboccipital, subtemporal, بسیار مشکل و با عوارض و

ناکامل «۳۰٪»، برداشتن قسمتی از تومور «۲۵٪» بوده است. میزان برداشتن تومور در این مطالعه در حد قابل قبول و مشابه سایر مراکز می‌باشد.

به طوری که در مطالعه آقای King در سال ۱۹۹۳، کل بیماران با تومور اپی درموئید و اکثر بیماران با تومور منژیوما به صورت کامل تومور آنها برداشته شده (۱۲).

در مطالعه آقای دکتر سمیعی در سال ۱۹۸۹ میزان برداشتن کامل تومور «۷۱٪» و ناکامل «۲۹٪» بوده است (۶). در مطالعه آقای Sekhar در سال ۱۹۹۴ میزان برداشتن کامل تومور «۵۳٪» و ناکامل تومور در «۴۷٪» گزارش شده است (۱۰). آقای Khaled سال ۲۰۰۰ میزان برداشتن کامل تومور «۳۷٪»، ناکامل تومور «۳۱٪» و برداشتن نسبی تومور «۳۱٪» گزارش کرد (۳).

عوارض جراحی در این مطالعه در ۱۱ بیمار «۵۵٪» اتفاق افتاد که شامل: فلج عصب ششم مغزی ۳ مورد «۱۵٪»، فلج عصب صورتی ۲ مورد «۱۰٪»، کاهش شنوایی ۲ مورد «۱۰٪»، همی پارزی ۲ مورد «۱۰٪»، فلج عصب یازدهم یک مورد «۵٪»، اختلال رفلکس gag یک مورد «۵٪»، هیدروسفالی یک مورد «۵٪»، فلج عصب دوازدهم یک مورد «۵٪»، هماتوم داخل مغزی یک مورد «۵٪»، مننژیت یک مورد «۵٪»، فلج عصب سوم مغزی یک مورد «۵٪»، تشنج لب تمپورال یک مورد «۵٪»، ضعف عصب پنجم مغزی یک مورد «۵٪»، نکروز زخم یک مورد «۵٪».

درگیری اعصاب کرانیال مجموعاً «۶۰٪» از کل در سال ۱۹۹۰ عوارض را تشکیل داده‌اند. در مطالعه آقای Sekhar در سال ۱۹۹۰ همی پارزی «۷٪» نشت CSF از مغز «۵٪»، تشنج «۷٪» هیدروسفالی «۵٪» از عوارض را تشکیل دادند (۹). در مطالعه آقای Mayberg همکاران در سال ۱۹۸۶ عوارض زیر گزارش شد (۱). درگیری اعصاب کرانیال مغزی «۵۴٪»، ضعف موتور «۳۴٪»، تغییر در سطح هوشیاری «۳۱٪»، اختلال رفلکسهای تاندونی «۱۵٪»، آتاکسی «۱۲٪»، در مطالعه آقای King و همکاران در سال ۱۹۹۳ آقای درگیری اعصاب شایعترین عارضه بعد از عمل مغزی بوده که در «۳۱٪» مورد اتفاق افتاد (۱۲).

میزان بروز عوارض بستگی به عوامل مختلف دارد. مهمترین این عوامل عبارت‌اند از (۳ و ۹ و ۴ و ۱۱): حجم بودن (giant) تومور، تعداد عملهای جراحی، رادیوتراپی، درگیری اعصاب، عروق و ساقه مغز، سن بیمار، مدت زمان بیماری و تجربه جراح و امکانات موجود جراحی. تنوع عوارض در مطالعات مختلف مشهود است. به نظر می‌رسد در پژوهش حاضر بعضی عوارض کمتر و بعضی بیشتر بروز داشته‌اند و در تعدادی هم مشابه بودند به عنوان مثال درگیری اعصاب مغزی «۶۰٪» عوارض را تشکیل داده‌اند که مشابه مطالعه آقایان Mayberg, Syman, Al-Mefty می‌باشد به طوری که اینها نیز درگیری بیش از «۵۰٪» را گزارش کرده‌اند.

خلاصه

هدف: بررسی نتایج جراحی ۲۰ مورد تومور ناحیه پتروکلیوآل در قاعده جمجمه طی مدت ۱۰ سال از سال ۱۳۷۰ لغایت ۱۳۸۰.

روش: در این مطالعه بیست بیمار با تومور پتروکلیوآل در کف جمجمه تحت عمل جراحی قرار گرفتند. علائم و یافته‌های بالینی، پاتولوژی، محل ضایعه، میزان برداشتن تومور، عوارض و مرگ و میر جراحی در این بیماران بررسی شد.

نتایج: بیماران ۱۴ نفر «۷۰٪» زن و ۶ نفر «۳۰٪» مرد بودند. سن بیماران از ۵ سال تا ۶۰ سال با میانگین ۳۵/۳ سال و طول دوره بیماری از یک ماه تا ۳۶ ماه و با میانگین ۱۲/۳ ماه بود. شایعترین علامت بالینی سردرد و شایعترین یافته بالینی هیپوستزی صورت بود. پاتولوژی بیماران در ۸ مورد «۴۰٪» منژیوم، ۵ مورد «۲۵٪» شوانوم عصب پنجم مغزی ۴ مورد «۲٪» اپی درموئید، ۲ مورد «۱۰٪» کوردوما و در یک مورد «۵٪» اپنڈیوموم بود. میزان برداشتن تومور به صورت کامل «۴۵٪» نیمه کامل «۳۰٪»، برداشتن قسمتی از تومور «۲۵٪» بوده. عوارض در ۱۱ بیمار «۵۵٪» و یک مورد «۵۵٪» مرگ و میر بعد از جراحی اتفاق افتاد.

REFERENCES

- 1) Mayberg M, Syman L: Meningiomas of the clivus and apical petrous bone. JNeurosurg. 65: 160-7, 1986 .
- 2) Sakaki S, Takeda S, Fugita H, et al. An extended middle fossa approach combined with a suboccipital craniectomy to the base of skull in the posterior fossa, Surg. Neurolog. 28: 423-31, 1987.
- 3) Abdol Aziz KH, Sanan A, Loueren H, et al. Petroclival Meningiomas: Predictive parameters for transpetrosal approaches. Neurosurgery. 47(1); 139-52, 2000.

- 4) Jung H, Yoo H, Peak S, et al: Long- Term outcome and Growth Rate of subtotally resected petroclival meningiomas: Experience with 38 cases. *Neurosurgery*. 46-3: 567-75, 2000.
- 5) Hakuba A, Nishimura SH, Jang B. et al. A Combined retroauricular and preauricular transpetrosal-transtentorial approach to clivus meningiomas. *SurgNeurol*. 30: 108-116. 1988.
- 6) Samii M, Ammirati M> Mahram A, et al. Surgery of petroclival meningiomas: report of 24 cases, *Neurosurgery*. 24: 12-7, 1989.
- 7) Cho CW, Al-Mefty O; Combined petrosal approach to petroclival meningiomas. *Neurosurgery*. 51: 708-18, 2002.
- 8) Spetzler R, Daspit C, Pappas C, et al. the combined supra-and infratentorial approach for lesions of the petrous and clival regions; experience with 46 cases. *JNeurosurg*. 76: 588-99, 1992.
- 9) Sekhar L, Jannetta P, Burkhart L ,et al. Meningiomas Involving the Clivus: A six-year experience with 41 patients. *Neurosurgery*. 27: 464-81, 1990.
- 10) Cass p, Sekhal L, Pomeranz S, et al. Excision of petroclival tumors by a total petrosectomy approach. *Am J Otology*. 15(4); 474-84, 1994.
- 11) Kawase T, Shiobara R, Toya Sh: Anterior transpetrosal-transtentorial approach for sphenopetroclival meningiomas: Surgical method and results in 10 patients. *Neurosurgery*, 28(6); 869-76, 1991.
- 12) King W, Black K, Martn N, et al. The petrosal approach with hearing preservation. *JNeurosurg*. 79: 508-14; 1993.
- 13) Canalis R, Black K, Martin N> et al. Extended retrolabyrinthine transtentorial approach to petroclival lesions: *Laryngoscope*, 101: 6-13, 1991.