



سرشناسه	شجاع صفت، فاطمه، ۱۳۶۶-
عنوان و نام پدیدآور	اختلالات عصب فاسیال: خلاصه درس به همراه مجموعه سوالات آزمون ارتقاء و بوردا با پاسخ تشریحی در سال ۱۴۰۳ ویژه آزمون ارتقاء و بوردا تخصصی ۱۴۰۴ / Cummings Otolaryngology ... ترجمه و تلخیص فاطمه شجاع صفت: تهران: کاردیا، ۱۴۰۴.
مشخصات نشر	۱۲۰ ص: مصور.
مشخصات ظاهری	۳۲۷۰۰۰۰ ریال ۰-۱۸۹-۴۰۴-۶۲۲-۹۷۸
شابک	فیبیا
وضعیت فهرست نویسی	کتاب حاضر برگرفته از کتاب " Cummings otolaryngology : head and neck surgery, 7th. ed, c2020 به ویراستاری پل دلبیو
یادداشت	فلینت ... او دیگران است.
موضوع	عصب صورت -- بیماری‌ها Facial nerve -- Diseases فلج صورت Facial paralysis گوش و حلق و بینی -- بیماری‌ها Otolaryngology -- * Diseases عصب صورت -- بیماری‌ها -- آزمون‌ها و تمرین‌ها Facial nerve -- Diseases -- Examinations, questions, etc فلج صورت -- آزمون‌ها و تمرین‌ها Facial paralysis -- Examinations, questions, etc گوش و حلق و بینی -- بیماری‌ها -- آزمون‌ها و تمرین‌ها Otolaryngology -- * Diseases -- Examinations, questions, etc.
شناسه افزوده	فلینت، پل دلبیو.
شناسه افزوده	Flint, Paul W.
شناسه افزوده	کامینگز، چارلز ویلیام، ۱۹۳۵ - م.
شناسه افزوده	Cummings, Charles W. (Charles William)
رده بندی کنگره	RC۴۱۸
رده بندی دیویی	۱۵۶/۶۱۷
شماره کتابشناسی ملی	۹۶۲۸۷۵۸
اطلاعات رکورد کتابشناسی	فیبیا

عنوان کتاب: اختلالات عصب فاسیال	چاپ و لیتوگرافی: رزیدنت یار
خلاصه درس به همراه مجموعه سوالات آزمون ارتقاء و بوردا با پاسخ تشریحی تا سال ۱۴۰۳ ویژه آزمون	نوبت چاپ: اول ۱۴۰۴
ارتقاء و بوردا تخصصی ۱۴۰۴	تیراژ: ۱۰۰ جلد
" Cummings Otolaryngology - Head And Neck Surgery, 7 th . Ed, C2020"	شابک: ۰-۱۸۹-۴۰۴-۶۲۲-۹۷۸
ترجمه و تلخیص: دکتر فاطمه شجاع صفت.	بهاء: ۳۲۷۰۰۰ تومان
ناشر: انتشارات کاردیا	
صفحه آرا: منیره امیری مقدم - رزیدنت یار	
طراح و گرافیک: رزیدنت یار	

آدرس: تهران میدان انقلاب - کارگر جنوبی - خیابان روانمهر - بن بست دولتشاهی پلاک ۱ واحد ۱۸

شماره تماس: ۰۲۱-۶۶۴۱۹۵۲۰، ۰۲۱-۸۸۹۴۵۲۰۸، ۰۲۱-۸۸۹۴۵۲۱۶، شماره تماس ویژه: ۰۲۱-۹۱۰۹۵۹۶۷

www.residenttyar.com

هر گونه کپی برداری از این اثر پیگرد قانونی دارد.

اختلالات عصب فاسیال

خلاصه درس به همراه مجموعه سوالات آزمون ارتقاء و بورد با پاسخ تشریحی تا سال

۱۴۰۳ ویژه آزمون ارتقاء و بورد تخصصی ۱۴۰۴

Cummings otolaryngology
Head and neck surgery, seventh edition , 2020

ترجمه و تلخیص

دکتر فاطمه شجاع صفت

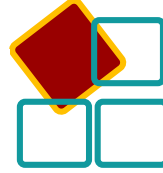
دارای بورد تخصصی

گوش، حلق و بینی و جراحی سر و گردن

از دانشگاه علوم پزشکی تهران



فهرست مطالب



۱۱.....	Tests of Facial Nerve Function – فصل ۱۷۱
۲۳.....	سوالات و پاسخنامه فصل ۱۷۱.....
۳۱.....	Clinical Disorders of the Facial Nerve – فصل ۱۷۲
۴۵.....	سوالات و پاسخنامه فصل ۱۷۲.....
۵۱.....	Intra temporal Facial Nerve Surgery – فصل ۱۷۳
۶۷.....	سوالات و پاسخنامه فصل ۱۷۳.....
۷۷.....	Rehabilitation of Facial Paralysis – فصل ۱۷۴
۸۷.....	سوالات و پاسخنامه فصل ۱۷۳.....
۹۵.....	Intraoperative Monitoring of Cranial Nerves – فصل ۱۸۰
۱۰۵.....	سوالات و پاسخنامه فصل ۱۸۰.....
۱۰۹.....	Stereotactic Radiation of Benign Tumors of the Cranial Base – فصل ۱۸۱
۱۱۳.....	سوالات و پاسخنامه فصل ۱۸۱.....

Tests of Facial Nerve Function

معاینه فیزیکی:

- برای واضح تر کردن فلج فاسیال mild: پلک زدن سریع
- سیستم grading فلج فاسیال house brakmann: (این سیستم در فلج حاد کاربرد زیادی ندارد)

(۱) نرمال

(۲) غیرقرینگی حرکات دهان (سین کینزی ندارد)

(۳) غیرقرینگی حرکات پیشانی (سین کینزی دارد)

(۴) بستن ناکامل چشم

(۵) غیرقرینگی در حالت استراحت

(۶) فلج کامل

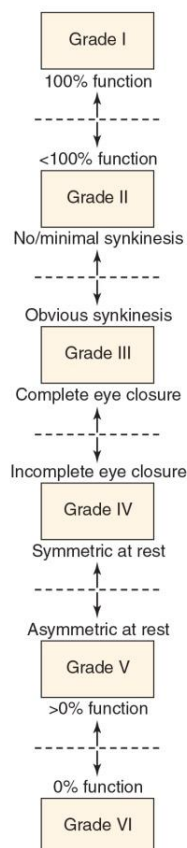


FIGURE 171-1. Schematic diagram of a modified House-Brackmann grading scale using the major functional criteria of absolute movement, synkinesis, eye closure, asymmetry at rest, and absolute paralysis in assigning unambiguous and nonoverlapping degrees of facial paralysis.



TABLE 171.1

House-Brackmann Facial Nerve Grading System

Grade	Description	Characteristics	At Rest	Forehead	Eye	Mouth
I	Normal	Normal facial function in all areas				
II	Mild dysfunction	Slight weakness noticeable on close inspection; may have very slight synkinesis	Normal symmetry and tone	Moderate to good function	Complete closure with minimum effort	Slight asymmetry
III	Moderate dysfunction	Obvious but not disfiguring difference between two sides; noticeable but not severe synkinesis, contracture, or hemifacial spasm	Normal symmetry and tone	Slight to moderate movement	Complete closure with effort	Slightly weak with maximum effort
IV	Moderately severe dysfunction	Obvious weakness and/or disfiguring asymmetry	Normal symmetry and tone	None	Incomplete closure	Asymmetric with maximum effort
V	Severe dysfunction	Barely perceptible motion only	Asymmetry	None	Incomplete closure	Slight movement
VI	Total paralysis	No movement				

• طبقه‌بندی در شرایط حاد:

- طبق جدول زیر در ارزیابی اولیه به هر ناحیه بین ۱ تا ۶ نمره می‌دهیم.
- در ارزیابی دوم به سین کینزی کل صورت از ۰ تا ۳ نمره می‌دهیم.
- نمرات جمع شده و درجه‌بندی ۱ تا ۶ مشخص می‌شود.

Clinical Disorders of the Facial Nerve

TABLE 172.1
Differential Diagnosis of Facial Paralysis

Acute Paralysis	Chronic or Progressive Paralysis
Polyneuritis • Bell palsy • Herpes zoster • Guillain-Barré syndrome • Autoimmune disease • Lyme disease • HIV infection • Kawasaki disease Trauma • Temporal bone fracture • Barotrauma • Birth trauma Otitis media • Acute bacterial • Chronic bacterial • Cholesteatoma Sarcoidosis Melkersson-Rosenthal syndrome Neurologic disorders • HIV infection • Cerebrovascular disorders, central or peripheral	Malignancies • Primary parotid tumor • Metastatic tumor Benign tumors • Schwannoma • Glomus tumor Cholesteatoma

HIV, Human immunodeficiency virus.

فلج بل:

- فلج ناگهانی ایدیوپاتیک عصب فاسیال
- علت خاصی نباید داشته باشد.

• کرایتریا:

- فلج یا ضعف همه گروه‌های عضلانی یک سمت صورت
- شروع ناگهانی
- فقدان علائم سایر بیماری‌های CNS
- فقدان علائم بیماری‌های CPA و گوش

• شیوع:

- در سن بالای ۶۵ شیوع آن بیشتر و در کمتر از ۱۳ سالگی کمتر است.



- شیوع در خانمها و آقایان یکسان است.
- درگیری در سمت راست و چپ برابر است.
- اغلب فلج کامل است.
- در ۳۰٪ موارد دوطرفه است.
- اتیولوژیهای احتمالی:
 - نارسایی میکروسیرکولاسیون عروق عصب
 - عفونت ویرال:
 - قابل قبولتر
 - مثل اوریون، سرخچه، HSV و EBV1
 - در بیش از ۵۰٪ بیماران در معاینه دقیق، ضعف سایر اعصاب کرانیال هم دیده می‌شود، که به نفع تئوری ویرال است.
 - نوروپاتی ایسکمیک
 - واکنش اتوایمیون
- باریک‌ترین بخش کانال فالوپ، فورامن مئاتال در محل اتصال IAC با بخش لایبرنتین عصب است، که محل درگیری در فلج بل است.
- شایع‌ترین نوروپاتی همراه با فلج بل: هیپراستزی یا دیس‌استزی عصب ۹ یا ۵
- نادرترین نوروپاتی همراه با فلج بل: ضعف حرکتی عصب ۵ (برخلاف VZV)

TABLE 172.2

Polyneuropathy in Bell Palsy

Symptom	Incidence (%)
Hypesthesia or dysesthesia of the glossopharyngeal or trigeminal nerve	80
Hypesthesia of C2	20
Vagal motor weakness	20
Trigeminal motor weakness	3
Facial or retroauricular pain	60
Dysgeusia	57
Hyperacusis	30
Decreased tearing	17

Intratemporal Facial Nerve Surgery

آناتومی جراحی:

- عصب فاسیال از جانکشن پونتومدولاری، حدود ۱/۵ mm قدام عصب ۸، از ساقه مغز جدا می‌شود.
- عصب فاسیال نسبت به عصب ۸، قطر کمتری دارد. (قطر عصب ۷ حدود ۱/۸ mm و قطر عصب ۸ حدود ۳ mm است)
- یک عصب سوم کوچک‌تر، به نام عصب اینترمدیوس بین عصب ۷ و ۸ حرکت می‌کند و در شیت عصب ۷ قرار می‌گیرد.
- عصب ۷ بعد از خروج از ساقه مغز، به سمت روسترولترال می‌رود و از سیستم cerebro pontine به طول ۱۵-۱۷ mm عبور کرده، وارد IAC می‌شود.
- سایر ساختارهای مهم در سیستم cerebropontine، شامل AICA و وریدهای پدانکل میانی مخچه‌ای هستند:
 - AICA نزدیک یا بین عصب ۷ و ۸ حرکت می‌کند.
 - وریدها، محل و تعداد متغیری دارند.
- در محل ورود به IAC، عصب ۷ به طول ۸-۱۰ mm در ربع قدامی فوقانی قرار دارد و بعد وارد کانال فالوپ، در فوندوس IAC می‌شود.
- IAC قدام به پلن SSCC است و با آن زاویه حدود ۶۰ درجه می‌سازد.
- در محل ورود به کانال فالوپ (مثالتال فورامن)، عصب ۷ به باریک‌ترین حد خود می‌رسد. (۰/۶۱-۰/۶۸ mm)
- دور عصب، فقط یک لایه پیا و آراکنوئید قرار دارد.
- هدف اصلی در درمان جراحی فلج بل، دکمپرسیون در فورامن مثالتال و سگمان لابیرنتین عصب است.

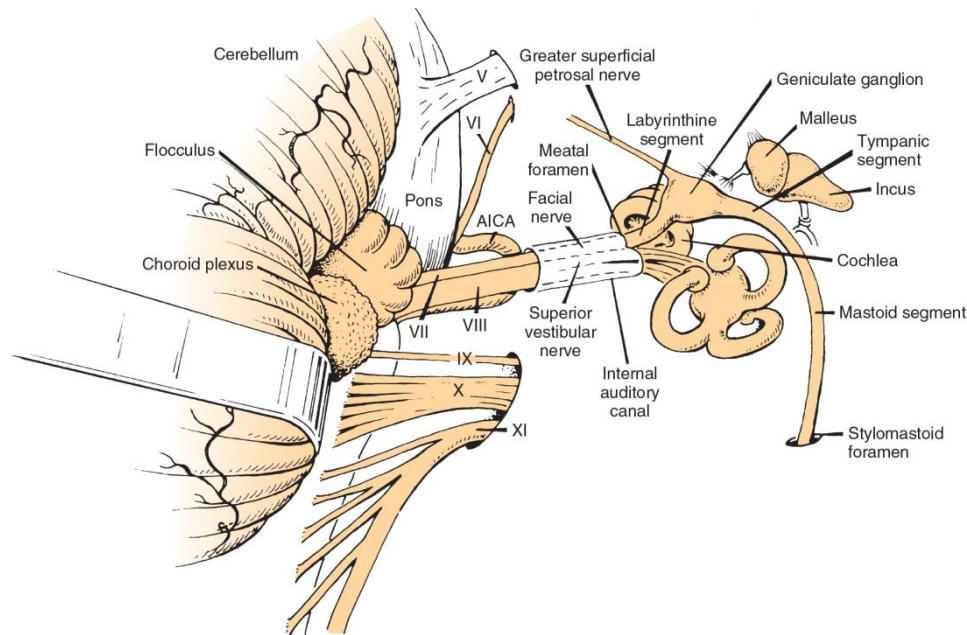


FIGURE 173-1. Course and relationships of the right facial nerve from the pontomedullary junction to the stylomastoid foramen. Roman numerals designate cranial nerves. AICA, anterior inferior cerebellar artery.

• در مسیر اینتراتمپورال، عصب ۷ سه سگمان مجزا دارد:

- لایرنتین:

- کوتاه‌ترین سگمان (4 mm)
- گسترش از فورامن مئاتال تا گانگلیون ژنیکولیت
- به سمت قدام، بالا و لترال حرکت می‌کند و زاویه ۱۲۰ درجه با IAC به سمت قدام و مدیال می‌سازد.
- در قدام و پایین این سگمان، بازال ترن کوکلتا بسیار به کانال فالوپ نزدیک می‌شود، در این ناحیه به شدت باید مراقب احتمال آسیب و کاهش شنوایی باشیم.
- در انتهای لترال این سگمان، گانگلیون ژنیکولیت است، که جهت آن به سمت خلف با زاویه ۷۵ درجه تغییر می‌کند.
- در قدام گانگلیون، عصب GSPN از استخوان تمپورال از طریق هیاتوس کانال فاسیال جدا می‌شود.

- تمپانیک:

- 11 mm طول دارد.
- بین LSCC در بالا و استخوانچه S در پایین، قرار دارد و ایجاد مارژین فوقانی fossa ovale را می‌کند.
- بین سگمان تمپانیک و ماستوئیدی، عصب حدود 2-3 mm به پایین خم می‌شود.
- ماستوئیدی یا عمودی:
- طولانی‌ترین سگمان (13 mm)
- وقتی عصب از فورامن استیلومندیبولار، در قدامی‌ترین حاشیه شیار دیگاستر خارج شد، یک غلاف فیبرو چسبنده از بافت همبند واسکولاریزه دارد و شریان و ورید استیلومندیبولار هم در این غلاف عصب را همراهی می‌کنند.

Rehabilitation of Facial Paralysis

ارزیابی بیمار:

- مهم است که نوع آسیب، نقص حاصله، قابلیت حیات سگمان پروگزیمال و دیستال عصب، قابلیت حیات عصب دهنده احتمالی و عضلات صورت بررسی شوند.
- وضعیت سلامت عمومی و انتظار بیمار از بازتوانی هم باید بررسی شود.
- سیستم گریدینگ **house brakmann**:
 - گرید ۱: نرمال
 - گرید ۲: غیرقرینگی حرکات دهان
 - گرید ۳: غیرقرینگی پیشانی
 - گرید ۴: حرکت ناکامل چشم
 - گرید ۵: غیرقرینگی در حالت استراحت
 - گرید ۶: هیچ عملکردی ندارد.
- **EMG**
 - اطلاعات پروگنوستیک از بهبود خود به خودی می‌دهد.
 - پتانسیل ارادی نرمال: وقتی عصب نرمال است.
 - کاهش یا فقدان پتانسیل خود به خودی همراه با پتانسیل resting نرمال: در نوراپراکسی دیده می‌شود و پیش‌بینی کننده ریکاوری کامل است.
 - پتانسیل resting غیر طبیعی، پتانسیل فیبرپلاسیون و امواج مثبت shavp: نشانه نور و تمز است که در آن ۱۴-۱۰ روز بعد دژنراسیون عصب رخ می‌دهد.
 - پتانسیل‌های ارادی بلی‌فازیک: نشانه reinnervation و به معنی اتیولوژی قابل برگشت فلج است.
 - Silence الکتریکی: نشانه آتروفی دنرواسیون غیرقابل برگشت و بدترین پروگنوز است.
- هدف مهم در بازتوانی عصب فاسیال: قرینگی صورت در حالت rest.
- **روش‌های بازتوانی به ترتیب اولویت:**
 - تحت نظر گرفتن و ترمیم خود به خود
 - نورورافی اولیه



- اینترپوزیشن عصب
- ترانس پوزیشن عصب
- انتقال عضله رژیونال (ماستر، تمپورالیس)
- انتقال عضله آزاد میکرونورو واسکولار
- روش‌های استاتیک
- **زمان بندی مداخله:**
 - فلج، معمولاً ۱۸ تا ۲۴ ماه بعد از شروع، غیرقابل برگشت می شود.
 - توصیه می شود در مواردی مثل فلج به علت جراحی قاعده جمجمه، که عصب فاسیال سالم است، ۱ سال درمان انتظاری برای ریکاوری خود به خودی در نظر گرفته شود.
 - طی این مدت، محافظت از چشم ها و انجام فیزیوتراپی لازم است.

ترمیم و گرفت عصب فاسیال:

- **نورورافی اولیه و گرفت اینترپوزیشن:**
 - رژنراسیون آکسونال با سرعت ۱ میلی متر در روز رخ می دهد.
 - نورورافی اولیه وقتی کاربرد دارد، که پروگزیمال و دیستال عصب قابل رویت و به اندازه کافی به هم نزدیک هستند تا بدون تنش به هم برسند.
 - در مواردی که امکان نورورافی نباشد، اینترپوزیشن گرفت کاربرد دارد.
 - برای گرفت کردن، اولویت با عضله اوربیکولاریس اکولی و بعد بالابرنده های لب بالا است.

Box 174.1

Facial Reanimation Reconstructive Ladder

1. Observation
2. Primary neuroorrhaphy
3. Interposition nerve graft
4. Nerve transposition graft
5. Regional muscle transfer
6. Microneurovascular free muscle transfer
7. Static procedures

- **عصب دهنده:**
 - عصب گریتر: ۷ تا ۱۰ سانتی متر است و به راحتی با برش گردن قابل دسترسی است، اما ممکن است به خاطر علل انکولوژیک ساکریفیه شده باشد.
 - عصب سورال: تا ۳۵ سانتی متر طول دارد و به علت ماهیت حرکتی، می تواند از عصب حسی (گریتر) بهتر باشد، اما دور بودن و ایجاد اسکار از معایب آن است.
 - سایر گزینه‌ها: عصب های مدیال و لترال آنته براکیال کوتانئوس و آنساهیپوگلو سال

Intraoperative Monitoring of Cranial Nerves

نوروفیزیولوژی در اتاق عمل:

- پرسنل: باید مجرب و آموزش دیده باشند.

- **ملاحظات تکنیکی:**

- وسایل و تجهیزات:

- وسایل لازم جهت EMG حین عمل، یک محرک low، آمپلی فایر مولتی کانال display و مونیتور صدا است.
- برای جراحی‌های پیچیده، مانیتورینگ ABR هم لازم است.

- الکترودهای ضبط کننده:

- نیدل‌های ساب‌درمال می‌توانند در هر جایی از عضله مورد نظر قرار بگیرند، قرار دادن آن‌ها آسان است، امپدانس پایین دارند و برای عضلات سطحی مثل صورت ایده آل هستند.
- هوک‌های اینتراموسکولار برای عضلات عمیق‌تر هستند، امپدانس بالا دارند و برای عضلات خارج چشمی هم کاربرد دارند.
- الکترودهای ABR: یکی در کانال گوش و یکی در پیشانی یا ورتکس نزدیک خط وسط قرار می‌گیرد.
- **الکترودهای لازم در رویکرد MCF و رتروسینگموئید:**

- یک جفت در عضله تمپورالیس یا ماستر (بهتره اینتراموسکولار باشند)

- یک جفت در اربیکولاریس اکولی

- یک جفت در اربیکولاریس اوریس

- یک جفت در تراپزیوس همان سمت

- الکترودهای ABR

- الکترودهای لازم در رویکرد ترانس‌لابیرنت: همان الکترودهای بالا هستند، اما ABR نیاز نیست، چون قرار نیست شنوایی بیمار حفظ شود.

- **هدف الکترودهای تراپزیوس (عصب ۱۱):**

- کمک به حفظ عصب در تومورهای بزرگی که به سمت عصب گسترش یافته‌اند.

- به عنوان کنترل، برای تشخیص شرایطی که فعالیت EMG به دلایلی مثل سبک شدن بیهوشی ثبت می‌شود، نه به علت تحریک عصب.



- الکترودهای تحریکی:

- بای پولار: لوکالیزاسیون دقیق‌تر، در PCF استفاده از آن‌ها مشکل است، چون بسیار وابستگی به جهت‌گیری دو نقطه بای پولار، نسبت به محور عصب دارند.
- مونوپولار: بیشتر کاربرد دارد.
- الکترودهای تحریکی به کاتد محرک و الکترودهای سوزنی‌اند، به ناحیه‌ای اطراف زخم جراحی وصل می‌شود.
- الکترودهای تحریکی، بهتر است در مارژین خلفی زخم جراحی باشد تا آرتیفکت حداقلی داشته باشد، این موضوع به ویژه در عضلات اکسترااکولار مهم است، چون پاسخ‌هایی با آمپلی تودهای پایین و latency کوتاه دارند.
- کرایتریای تحریک ارجح: محرک مونوپولار با ولتاژ مداوم ۰/۲ ms، با سرعت 3-10/s

• آنستزی:

- باید مواظب باشیم که بیمار شل کننده عضله نگیرد، چون با EMG تداخل دارد.
- در جراحی‌های نخاع که از پتانسیل‌های برانگیخته سوماتوسنسوری استفاده می‌شود، باید سطح داروهای بیهوشی adjust شود.
- پاسخ ABR و EMG تحت تاثیر داروهای بیهوشی نیست.

مانیتورینگ عصب فاسیال:

• آکوستیک نوروما و سایر تومورهای CPA:

- EMG:

- شایع‌ترین روش کاربردی است، کاربرد آن آسان بوده و حساسیت بالا دارد.
- روش مهم در لوکالیزاسیون و mapping برای دستکاری‌های خطرناک حین عمل است.
- **Evoked EMG:**
 - استفاده از تحریک‌های الکتریکی اینتراکرانیال برای تشخیص و mapping مسیر عصب
 - کاربردها:

- ✓ مشخص کردن عصب فاسیال و mapping آن، در ارتباط با محل تومور
- ✓ ارزیابی عملکرد عصب، بعد از رزکشن تومور
- در تومورهای کوچک برای این که مشخص کنیم عصب در محل دایسکشن وجود دارد یا نه: تحریکات فوق آستانه‌ای (۳ برابر)
- در تومورهای بزرگ برای تعیین محل دقیق عصب: تحریکات در حد آستانه (به ترتیب ۰/۳، ۰/۵ و ۱)
- برای بررسی عملکرد عصب بعد از رزکشن تومور: از آستانه پایین شروع کرده تا به ۱ ولت برسیم. (در این مورد فقدان پاسخ به معنی قطعی نتیجه بد نیست)
- سابقه عفونت یا جراحی که باعث اسکار در اطراف عصب فاسیال شده باشد، باعث افزایش آستانه می‌شود.

Stereotactic Radiation of Benign Tumors of the Cranial Base

- رادیوتراپی استرئوتاکتیک: یعنی ۳ بعدی منظم

تکنیک‌های مختلف رادیوتراپی استرئوتاکتیک:

- گامانایف:

- از کبالت استفاده می‌شود.
- فواید: قابلیت تاباندن کنترل شده اشعه، از طریق iso centerهای متعدد، به تومور هدف
- معایب:
 - تومورهایی که پایین‌تر از سطح قاعده جمجمه قرار گرفته‌اند، به راحتی در دسترس نیستند.
 - امکان fraction کردن وجود ندارد. (برای درمان منقسم در جلسات درمانی متعدد، مناسب نیست)

- LINAC (linear acceleration):

- مبتنی بر یک شتاب دهنده خطی است.
- Beam اشعه، دور تارگت می‌چرخد.
- تومور مارژین، شبیه گامانایف است.
- از ایزوسنترهای کمتری استفاده می‌شود و دوز اشعه ممکن است با دقت کمتری علیه تومور به کار رود.
- فواید استفاده از ماسک ترموپلاستیک قابل قالب‌گیری:
 - محدودیت تغییر موقعیت در جریان رادیوتراپی
 - امکان انجام درمان منقسم

- Fractional:

- رادیوتراپی در عرض روزها یا هفته‌ها انجام می‌شود.
- منافع: کاهش توکسیسیته تأخیری، در عین حفظ کنترل تومور
- روش جدید Volumetric modulated arc، که در آن درمان طی 5 min انجام می‌شود.

رادیوبیولوژی:

- اشعه x و گاما: تغییر و آسیب DNA و سایر مولکول‌های بیولوژیک در سلول‌های هدف، و در نتیجه ایجاد آپوپتوز
- اشعه‌های یونیزان حاوی الکترون: آسیب با رادیکال‌های آزاد به سلول‌های درگیر



- رادیوتراپی با آسیب به فسفولیپیدهای غشاء سلول، باعث مرگ سلول می‌شود.
- **اشعه یونیزان از ۲ مسیر به دست می‌آید:**
 - **الکترومغناطیس:**
 - اشعه x و گاما
 - در اثر برخورد غیرمستقیم فوتون به هدف ایجاد می‌شود.
 - گاما: برخورد الکترون به هدف
 - X: محتوای هسته اتم، از سطح انرژی بالاتر به سطح انرژی اولیه خود می‌رسد و پرتو X ساطع می‌کند.
 - **رادیوتراپی ذره‌ای:**
 - پروتون‌ها بسیار پر انرژی هستند و آسیب مستقیم می‌دهند.
 - پروتون‌ها از الکترون‌ها بزرگ‌تر بوده و بار مثبت دارند.
 - برخورد پروتون به هدف: تخلیه ناگهانی و افت سریع انرژی، که باعث آسیب به بافت‌های محدود با انرژی بسیار بالا می‌شود.

Imaging:

- تشخیص اغلب ضایعات با MRI است.
- MRI دوم، در روز انجام رادیوتراپی گرفته می‌شود، سپس ۶ ماه و یک سال بعد و بعد سالانه.
- **علت MRI بعد از درمان:**

- رشد تأخیری تومورهای این ناحیه
- پتانسیل تغییر بدخیمی پس از رادیوتراپی

تومورهای خوش خیم قاعده جمجمه

شوانوم وستیبولر:

- مهم‌ترین فاکتور کنترل لوکال: حجم تومور
- دوز منقسم: باعث کاهش آسیب فوری به بافت‌های اطراف می‌شود و روی سلول‌های شوانوم که رشد کندی دارند، کم اثر است.
- در تومورهای با سایز بزرگ‌تر، جراحی ارجح است.
- **برتری‌های جراحی اینتراکپسولار (پارشیل رزکشن) در مقابل اکستراکپسولار:**
 - حفظ عصب فاسیال بیشتر
 - حفظ شنوایی بیشتر
 - کاهش حجم تومور بیشتر
 - کیفیت زندگی بهتر
- بیماران مسن‌تر با سایز تومور کوچک‌تر، می‌توانند فقط تحت نظر قرار بگیرند.