
TEZĂ DE DOCTORAT

Tratamentul chirurgical al parezei faciale în cadrul patologiei tumorale de la nivelul fosei posterioare

Doctorand **Georgeta Magdalena Balaci**

Conducător de doctorat Prof. dr. **Ioan Ștefan Florian**



CUPRINS

INTRODUCERE	13
STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII	
1. Pareza facială de tip periferic	17
1.1. Introducere	17
1.2. Factorii de risc pentru apariția parezei faciale	18
1.3. Clasificarea parezei faciale	20
2. Rezecția tumorilor de la nivelul fosei posterioare (unghiul ponto-cerebelos) și implicațiile asupra nervului facial	23
2.1. Introducere	23
2.2. Rezecția schwannomul vestibular și implicațiile asupra nervului facial	23
2.3. Rezecția meningioamelor unghiului ponto-cerebelos și implicațiile asupra nervului facial	24
2.4. Neuromonitorizarea intraoperatorie	25
3. Tehnici chirurgicale de reinervare facială după rezecția tumorilor fosei posterioare (unghiul ponto-cerebelos)	27
3.1. Introducere	27
3.2. Anastomoza termino-terminală între nervul facial și nervul hipoglos	27
3.3. Anastomoza termino-terminală între nervul facial și nervul trigemen	28
3.4. Anastomoza termino-terminală între nervul facial și ansa cervicalis	29
CONTRIBUȚIA PERSONALĂ	
1. Ipoteza de lucru/obiective	33
2. Metodologie generală	35
3. Studiul 1 – Impactul tipului tumoral, diametrului tumoral și al neuromonitorizării intraoperatorii asupra gradului de pareză facială rezultat în urma rezecției tumorilor fosei posterioare (unghiul ponto-cerebelos)	41
3.1. Introducere	41
3.2. Ipoteza de lucru/obiective	42
3.3. Pacienți și metodă	42
3.4. Rezultate	44
3.5. Discuții	65
3.6. Concluzii	68
4. Studiul 2 – Anastomoza termino-terminală între nervul facial – ansa cervicalis și nervul facial – nervul hipoglos. Studiu comparativ pe animal (iepuri)	69
4.1. Introducere	69
4.2. Ipoteza de lucru/obiective	69
4.3. Material și metodă	69
4.4. Rezultate	71

4.5. Discuții	74
4.6. Concluzii	75
5. Studiul 3 – Anastomoza termino-terminală între nervul facial și ansa cervicalis la pacienții cu pareză facială de tip periferic	77
5.1. Introducere	77
5.2. Ipoteza de lucru/obiective	78
5.3. Pacienți și metodă	78
5.4. Rezultate	81
5.5. Discuții	82
5.6. Concluzii	85
6. Discuții generale	87
7. Concluzii generale	91
8. Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei	93
REFERINȚE	95

1. Ipoteza de lucru/obiective

Ablația tumorilor unghiului ponto-cerebelos poate afecta structurile vasculo-nervoase de la acest nivel. Schwannomul vestibular și meningioamele sunt cele mai frecvente formațiuni tumorale întâlnite cu această localizare. Datorită incidenței crescute, schwannomul vestibular (75-85%) este mult mai frecvent întâlnit la acest nivel comparativ cu meningiomul (10-15%). Dezvoltarea acestuia de la nivelul ramurii inferioare a nervului vestibular și apropiata distanță de nervul facial (1mm) explică ordinea apariției simptomatologiei și posibila afectare postoperatorie. Simptomatologia specifică debutează, de cele mai multe ori, când volumul tumoral este crescut iar rezecția tumorală implică afectarea nervilor unghiului ponto-cerebelos. În scopul diminuării sau evitării lezării nervilor unghiului ponto-cerebelos este utilizată neuromonitorizarea intraoperatorie. Însă, chiar și în prezența neuromonitorizării se poate produce deteriorarea nervoasă, cel mai frecvent fiind afectat nervul facial, cu dezvoltarea parezei faciale periferice.

Pareza facială periferică sau asimetria facială determină scăderea stimei de sine, anxietate, depresie, izolare socială; o serie de manifestări psihologice cu impact asupra calității vieții. Gravitatea situației determină pacientul să solicite tratament pentru restaurarea tonusului musculaturii faciale. Numeroase tehnici chirurgicale au fost evaluate în ultimele cinci decenii, prezentând avantaje și dezavantaje proprii. Cea mai frecventa tehnică chirurgicală folosită a fost anastomoza termino-terminală între nervul facial și nervul hipoglos. Însă, posibile complicații care pot apărea în urma utilizării nervului hipoglos sunt pareza linguală ipsilaterală și disfagia, complicații care pot accentua disconfortul psihologic deja existent. Anastomoza termino-terminală între nervul facial și ansa cervicalis, ramura descendentă a nervului hipoglos, previne apariția acestor complicații. Capacitatea ansei cervicalis de reinervare a musculaturii faciale este demonstrată; cu toate acestea, răspunsul ansei cervicalis pentru reinervarea facială în prezența afectării extranevraxiale a conducerii nervoase nu a fost investigat.

În cazul specialităților chirurgicale, experiența reprezintă substratul intervențiilor cu prognostic favorabil imediat postoperator. Datorită similitudinilor cu specia umană, iepurii New Zealand reprezintă un model experimental foarte des utilizat. Modelul animal poate fi folosit pentru deprinderea unor abilități chirurgicale, fără risc asupra pacientului sau pot fi testate, pentru siguranța pacientului, rezultate ale unor tehnici chirurgicale controversate privind dezvoltarea unor complicații postoperator.

Obiectivele studiului sunt:

1. Determinarea impactului tipului, diametrului tumoral și neuromonitorizării asupra gradului de parază facială rezultat postoperator;
2. Comparația anastomozei între nervul facial și ansa cervicalis cu anastomoza între nervul facial și nervul hipoglos, în ceea ce privește recuperarea facială și complicațiile dezvoltate în urma anastomozelor – studiu pe animal;
3. Determinarea eficacității anastomozei între nervul facial și ansa cervicalis la pacienții cu parază facială și neuropatie periferică.

3.5. Discuții

Dezvoltarea tumorilor la nivelul UPC implică un risc de afectare a structurilor nervoase de la acest nivel. Cele mai frecvente formațiuni tumorale localizate la nivelul UPC sunt schwannoamele vestibulare (75-85%) și meningioamele(10-15%).

Schwannoamele vestibulare sunt formațiuni tumorale benigne, cu componentă solidă, chistică sau mixtă, iar prin dezvoltare implică deteriorarea nervului vestibular (66% dintre schwannoame iau naștere din ramura inferioară a nervului), a nervului facial (prin compresiune la nivelul meatului acustic intern și prin tracțiune la nivel extrameatal) și, în cazul diametrelor tumorale mari, a nervilor trigemen și abducens.

Meningioamele provin din celulele meningoteliale, stratul arahnoidal al meningelor. Există 3 clase histologice (gradele I,II,III) și 15 subtipuri histopatologice, iar peste 90% aparțin gradului I OMS, cu existența unei corelații între rata recidivelor și gradul tumoral. Raportat la relația cu canalul acustic intern, dezvoltarea meningioamelor la nivelul UPC poate determina lezarea nervului facial, a nervului acustico-vestibular, a trigemenului și, prin extensia la nivelul foramenului jugular, a nervilor cranieni inferiori (n. IX,X,XI).

Deși s-au realizat progrese importante legate de identificarea factorilor care contribuie la deteriorarea nervului facial, pe termen scurt sau lung, rezultatele postoperatorii raportate de literatura de specialitate demonstrează afectarea constantă a funcției motorii a acestuia, preponderent întâlnită la pacienții operați cu schwannom vestibular și meningiom.[69]

În acest studiu au fost incluși 66 de pacienți, internați în perioada 01.10.2015-31.12.2019 în Clinica de Neurochirurgie, Cluj-Napoca, diagnosticați cu schwannom vestibular sau meningiom grad I, operați prin abord retrosigmoidian, în poziția șezândă sau park-bench, care au beneficiat de rezecție tumorală totală.

Pentru acuratețea rezultatelor au fost excluși pacienții care au avut rezecții subtotale sau cvasitotale, întrucât diametrul tumoral și disecția tumorală nu ar fi avut impact direct, asupra n.VII. Gradul de pareză facială a fost cuantificat conform clasificării House&Brackmann, funcția facială normală corespunde gradului I, iar pareza facială totală corespunde gradului VI. Rezecția meningioamelor a corespuns gradelor I,II,III Simpson, conform criteriului de includere a pacienților în studiu.

Factorii precum tipul tumoral, localizarea tumorală, diametrul tumoral și gradul de rezecție tumorală au fost implicați în prognosticul pe termen lung.[118] Studiul nostru de tip prospectiv a vizat impactul tipului și diametrului tumoral, cât și a utilizării neuromonitorizării intraoperatorii asupra gradului de pareză facială rezultat, utilizând un singur abord chirurgical.

Încercările de preservare a nervului facial au stat la baza multor studii de meta-analiză pentru determinarea celui mai bun abord chirurgical cu privire la rezecția tumorilor unghiului ponto-cerebelos.

Sterkers și colab. (1979) au operat 118 pacienți cu SV timp de 12 ani, comparând 3 aborduri:translabirintic, fosa mijlocie și retrosigmoidian, constatând superioritatea abordului retrosigmoidian în preservarea anatomică a nervului facial.[119] La o concluzie similară a ajuns și Peng și colab. (2014), în special în cazul tumorilor cu diametrul tumoral >3 cm, cu preservarea nervului facial pentru 88,8% dintre pacienți.[120] Selectarea tipului de abord chirurgical este alegerea medicului curant în funcție de experiență și reprezintă un factor esențial pentru un prognostic postoperator bun. Toti pacienții incluși în studiu au fost operați prin abord retrosigmoidian.

Din totalul pacienților, 60,6% au fost femei, 39,4% au fost bărbați, cel mai mare procent provenind din mediul urban (74,2%), iar vârsta medie a fost de 57,89 de ani. Un studiu retrospectiv efectuat în 2022 pe un număr de 500 de pacienți privind variabilele demografice a constatat incidența crescută a schwannomului vestibular în populația adultă, preponderent la reprezentanții sexului masculin, în UPC drept [2].

Schwannoamele vestibulare sunt implicate în apariția parezei faciale prin dublu mecanism: frecvența crescută de la nivelul UPC și dezvoltarea de la nivelul nervului vestibular, din imediata apropiere a nervului facial (1mm). Datorită incidenței scăzute comparativ cu schwannoamele vestibulare, meningoamele UPC au fost foarte puțin studiate în ceea ce privește gradul de parază facială rezultat^[121]. Dacă în cazul schwannoamelor vestibulare, gradul de parază facială este direct proporțional cu diametrul tumoral^[122], studiile de specialitate raportează rezultate diferite.

Leonetti și colab.(2006) au prezentat un studiu prin care au evidențiat apariția parezei faciale totale în urma rezecției meningoamelor UPC cu diametrul >3 cm^[123]. Agarwal și colab.(2013) au evidențiat rezultate similare, corelația directă între gradul de parază rezultat și diametrul tumoral ^[124]. La aceleași dimensiuni tumorale, Kane și colab. au raportat deficite ale nervilor cranieni inferiori mai frecvent decât afectarea nervului facial.^[121]

În studiul nostru, 75,8% dintre pacienți au fost operați cu schwannom vestibular, cei mai mulți cu localizare tumorală pe partea dreaptă (54%) și 24,2% cu meningiom, fără distribuție clară pentru o anumită parte a UPC. Studiile de specialitate atestă o afectare a nervului facial mai frecventă pe partea dreaptă [13], în studiul nostru 48,5% dintre pacienții cu formațiuni tumorale localizate pe dreapta au dezvoltat gradele IV-V-VI postoperator, însă distribuția localizării în funcție de tipul tumoral nu este statistic semnificativă (p=0,780).

În ceea ce privește diametrul tumorilor pacienților incluși în studiu, se observă că în cazul pacienților cu schwannom vestibular predomină diametrele <2,5 cm, iar în cazul pacienților cu meningiom grad I predomină diametrele >2,5 cm. Referitor la dimensiunea tumorală, studiile au evidențiat o legătură directă între diametrul tumoral și gradul de parază facială rezultat postoperator [7][125]. Diametrul tumoral a fost definit ca diametrul măsurat pe secțiunea axială a examinării imagistice (CT/RM), de la nivelul UPC, pe porțiunea tumorală extrameatală. Pe baza experienței clinicii și a literaturii de specialitate s-a convenit ca valoarea 2,5 cm reprezintă valoarea prag a diametrului tumoral cu risc de afectare a nervului facial, astfel încât, valorile <2,5 cm corespund gradelor I și II a clasificării KOOS, iar valoarea >2,5 cm corespunde gradelor III-IV KOOS.

În ceea ce privește gradul de parază facială postoperator și diametrul tumoral al pacienților cu schwannom vestibular cu diametrul tumoral < 2,5 cm, 73% dintre pacienți au prezentat postoperator parază facială grad I H&B și un singur pacient a prezentat parază facială grad V H&B (3,85%); gradul mediu de parază facială postoperatorie este de 1.54. Pacienții cu schwannom vestibular cu diametrul tumoral >2,5 cm prezintă cel mai mare procent (25%) înregistrat la gradele IV și VI H&B de parază facială postoperator, în schimb procentul cel mai mic (20,83%) este înregistrat la gradul II și III H&B de parază facială postoperator; gradul mediu de parază facială postoperatorie este de 3.96. Există o diferență semnificativă în repartitia gradelor de parază facială postoperator între cele două categorii de diametru tumoral (p<0.01). În cazul pacienților cu meningiom grad I nu există o diferență semnificativă în repartitia gradelor de parază facială postoperator între cele două categorii de diametru tumoral (p-value=0,362).

Gradele mici de parază facială rezultate imediat postoperator (I-II-II H&B) au fost asociate cu un prognostic bun pe termen lung. [5] În studiul nostru, 96,1% (25) dintre pacienții operați cu schwannom vestibular cu diametrul <2,5 cm, cu neuromonitorizare, au prezentat imediat postoperator gradele I-II-III H&B de parază facială; la 3 luni și 6 luni postoperator, procentul a scăzut la 64,27% (23) și s-a menținut pe termen

lung. 13,33% (2) dintre pacienții operați cu schwannom vestibular cu diametrul >2,5 cm, cu neuromonitorizare, au prezentat preoperator gradul IV H&B, un procent de 46,6% (7 pacienți) au dezvoltat imediat postoperator gradul IV H&B de pareză facială, iar la 3 luni și 6 luni postoperator, un procent de 35,71% (6 pacienți) prezenta gradul VI H&B de pareză facială. Gradele înalte de pareză facială, IV-V-VI H&B, dezvoltate imediat postoperator au fost corelate cu rezultate slabe de reinervare facială [6], fapt dovedit și în acest studiu.

Studiile au demonstrat obținerea unor rezultate bune în condițiile utilizării intraoperator a neuromonitorizării [3]. Însă, folosirea neuromonitorizării nu este întodeauna suficientă pentru a preveni disfuncția facială, centrele experimentate au atestat o disfuncție pe termen lung a nervului facial cu o rată de 4,8-41% chiar în condițiile neuromonitorizării intraoperatorii[4]. Rezultatele studiului nostru nu au demonstrat rolul important al neuromonitorizării intraoperator; dintre pacienții cu diametrul tumoral <2,5 cm, doar 43,75% au beneficiat de neuromonitorizare intraoperator, iar dintre pacienții cu diametrul tumoral >2,5 cm, 55% au beneficiat de neuromonitorizare, iar gradele de pareză postoperator se corelează cu diametrul tumoral.

Complicațiile postoperatorii ale pacienților incluși în studiu au fost hidrocefalie (3%), otoliticvorie(1,5), pareză nerv abducens(1,5%), nevralgia trigeminală – ramura maxilară(1,5%), disfagie (1,5), hematom în zona de rezecție tumorală (1,5%), traheostomia(1,5).

La 6 luni postoperator, doar 9% dintre pacienții incluși în studiu prezentau gradele IV-V-VI H&B; dintre aceștia, patru pacienți au beneficiat de anastomoza termino-terminală între nervul facial și ansa cervicalis în scopul reinervării faciale.

Corelația dintre tipul tumoral și diametrul tumoral reprezintă factor de prognostic al gradului de pareză postoperator. Neuromonitorizarea intraoperatorie este indispensabilă neurochirurgiei actuale și prin analiza statistică a parametrilor intraoperatori, cum ar fi amplitudinea răspunsului nervului facial la stimularea directă, studiile prospective de cohortă pot oferi informații esențiale. Deși importanța rolului neuromonitorizării nu a fost statistic semnificativă, limitele studiului au contribuit la acest aspect: numărul mic de pacienți diagnosticați cu meningiom comparativ cu cei diagnosticați cu schwannom vestibular și neuromonitorizarea aleatorie a pacienților.

PhD THESIS SUMMARY

Surgical Treatment of Facial Paresis in Posterior Fossa Tumors Pathology

PhD Student **Georgeta Magdalena Balaci**

PhD Supervisor Prof. dr. **Ioan Ștefan Florian**



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION	13
CURRENT STATE OF KNOWLEDGE	
1. Peripheral facial paresis	17
1.1. Introduction	17
1.2. Risk factors for facial paresis	18
1.3. Classification of facial paresis	20
2. Posterior fossa tumors resection(cerebellopontine angle) and their implications for the facial nerve	23
2.1. Introduction	23
2.2. Vestibular schwannoma resection and facial nerve implications	23
2.3. Resection of meningiomas of the cerebellopontine angle and implications for the facial nerve	24
2.4. Intraoperative neuromonitoring	25
3. Surgical techniques of facial reinnervation after resection of posterior fossa tumors (cerebellopontine angle)	27
3.1. Introduction	27
3.2. End-to-end anastomosis between the facial nerve and hypoglossal nerve	27
3.3. End-to-end anastomosis between the facial nerve and trigeminal nerve	28
3.4. End-to-end anastomosis between the facial nerve and ansa cervicalis	29
PERSONAL CONTRIBUTION	
1. Working hypothesis/objectives	33
2. General methodology	35
3. Study 1 – The impact of tumor type, tumor diameter, and intraoperative neuromonitoring on the degree of facial paresis resulting from resection of tumors of the posterior fossa (cerebellopontine angle)	41
3.1. Introduction	41
3.2. Working hypothesis/objectives	42
3.3. Patients and method	42
3.4. Results	44
3.5. Discussions	65
3.6. Conclusions	68
4. Study 2 – End-to-end anastomosis between the facial nerve – ansa cervicalis and the facial nerve – hypoglossal nerve. Comparative animal study (rabbits)	69
4.1. Introduction	69
4.2. Working hypothesis/objectives	69

4.3. Material and method	69
4.4. Results	71
4.5. Discussions	74
4.6. Conclusions	75
5. Study 3 – End-to-end anastomosis between the facial nerve and the ansa cervicalis in patients with peripheral facial paresis	77
5.1. Introduction	77
5.2. Working hypothesis/objectives	78
5.3. Patients and method	78
5.4. Results	81
5.5. Discussions	82
5.6. Conclusions	85
6. General discussions	87
7. General conclusions	91
8. The originality and innovative contributions of the thesis	93
REFERENCES	95

2. Working hypothesis/objectives

Ablation of cerebellopontine angle tumors can affect the vascular-nervous structures at this level. Vestibular schwannoma and meningiomas are the most common tumor formations encountered at this location. Due to the increased incidence, vestibular schwannoma (75-85%) is much more common at this level than meningioma (10-15%). Its development from the level of the lower branch of the vestibular nerve and the close distance to the facial nerve (1mm) explains the order of symptomatology appearance and the possible postoperative damage. The specific symptomatology usually begins when the tumor volume is increased, and the tumor resection involves damage to the nerves of the cerebellopontine angle. Intraoperative neuromonitoring is used to reduce or avoid damage to the nerves of the cerebellopontine angle. However, even in the presence of neuromonitoring, nerve damage can occur, the most common being the facial nerve, with the development of peripheral facial paresis.

Peripheral facial paresis or facial asymmetry causes low self-esteem, anxiety, depression, and social isolation, a series of psychological manifestations with an impact on the quality of life. The seriousness of the situation causes the patient to request treatment to restore facial muscle tone. Numerous surgical techniques have been evaluated over the past five decades, presenting their advantages and disadvantages. The most common surgical technique used was end-to-end anastomosis between the facial nerve and the hypoglossal nerve. However, possible complications that may occur following the use of the hypoglossal nerve are ipsilateral lingual paresis and dysphagia, complications that may accentuate already existing psychological discomfort. The end-to-end anastomosis between the facial nerve and the cervical ansa, the descending branch of the hypoglossal nerve, prevents these complications. The capacity of the cervical loop to reinnervate the facial muscles is demonstrated; however, the response of the answer cervical for facial reinnervation in the presence of extraneural nerve conduction damage has yet to be investigated.

Having significant experience is essential for surgical specialties to ensure positive outcomes immediately after an operation. New Zealand rabbits are widely used as an experimental model due to their anatomical similarities with humans. This animal model can be utilized for learning surgical techniques without putting human patients at risk. Moreover, it can be used to test the efficacy of controversial surgical techniques to ensure patient safety and reduce the development of postoperative complications.

The objectives of the study are:

4. To investigate the impact of tumor type, tumor diameter, and neuromonitoring on the degree of postoperatively facial paresis;
5. Comparing facial nerve to ansa cervicalis anastomosis with facial nerve to hypoglossal nerve anastomosis in terms of facial recovery and anastomotic complications: an animal study;
6. To evaluate the effectiveness of anastomosis between the facial nerve and ansa cervicalis in patients with facial paresis and peripheral neuropathy.

3.5. Discussions

Tumors that develop in the cerebellopontine angle (CPA) can be risky as they may damage the nerve structures. The most common types of tumors at this level are vestibular schwannomas (75-85%) and meningiomas (10-15%). Vestibular schwannomas are benign tumors that can be solid, cystic, or mixed. They generally damage the vestibular nerve (around 66% of schwannomas arise from the lower branch of the nerve), the facial nerve (due to compression at the level of the internal acoustic meatus and traction at

the extra-meatal level), and, in the case of larger tumor sizes, the trigeminal and abducens nerves may also get affected.

Meningiomas are tumors that develop from the meningotheelial cells in the arachnoid layer of the meninges. They are classified into three histological grades (I, II, III) and fifteen histopathological subtypes. Over 90% of meningiomas belong to WHO grade I, and there is a correlation between tumor grade and recurrence rate. When meningiomas develop at the level of the CPA (cerebellopontine angle), they can cause damage to various nerves, including the facial nerve, acoustic-vestibular nerve, and trigeminal nerve. This damage can extend to the lower cranial nerves (n. IX, X, XI) at the level of the jugular foramen.

There has been a lot of progress in identifying the factors that lead to damage of the facial nerve in both short and long term. However, postoperative results reported in specialized literature show that there is still a constant impairment of the nerve's motor function. This is particularly observed in patients who have undergone surgery for vestibular schwannoma and meningioma. [69] The study included 66 patients hospitalized in the Neurosurgery Clinic in Cluj-Napoca between October 1, 2015 and December 31, 2019. These patients were diagnosed with either vestibular schwannoma or grade I meningioma and underwent surgery via a retrosigmoid approach in a sitting or park-bench position. All these patients underwent successful total tumor resection.

For the accuracy of the results, patients who had subtotal or quasi-total resections were excluded, as the tumor diameter and dissection would not have had a direct impact on n.VII. The degree of facial paresis was quantified according to the House&Brackmann classification: normal facial function corresponds to grade I, and total facial paresis corresponds to grade VI. According to the criteria for including patients in the study, the selection of meningiomas corresponded to Simpson grades I, II, and III.

Factors such as tumor type, location, diameter, and extent of tumor resection have been implicated in long-term prognosis.[118] Our prospective study looked at the impact of tumor type and diameter and the use of intraoperative neuromonitoring on the degree of facial paresis resulting from a single surgical approach. The preservation of the facial nerve is crucial in the surgical removal of cerebellopontine angle tumors. Several studies have been conducted to determine the best surgical approach for this purpose.

Sterkers et al. (1979) compared three approaches - trans labyrinthine, middle fossa, and retrosigmoid - on 118 patients with vestibular schwannoma over a period of 12 years. They concluded that the retrosigmoid approach was superior in preserving the anatomy of the facial nerve. Similarly, Peng et al. (2014) found that the retrosigmoid approach was particularly effective in tumors with a diameter greater than 3 cm, with the facial nerve preserved in 88.8% of patients. The choice of surgical approach is left to the surgeon's discretion, based on their experience. This is a crucial factor in ensuring a good postoperative prognosis. All patients included in these studies were operated on via the retrosigmoid approach.

Of all the patients, 60.6% were women, 39.4% were men, the highest percentage coming from the urban environment (74.2%), and the average age was 57.89 years. A retrospective study in 2022 on 500 patients regarding demographic variables found an increased incidence of vestibular schwannoma in the adult population, predominantly in male representatives, in the right CPA [2].

Vestibular schwannomas are involved in the appearance of facial paresis through a double mechanism: the increased frequency at the level of the CPA and the development at the level of the vestibular nerve close to the facial nerve (1mm). Due to the low incidence compared to vestibular schwannomas, UPC meningiomas have been very little studied regarding the degree of facial paresis that results[121]. If, in the case of vestibular schwannomas, the degree of facial paresis is directly proportional to the tumor diameter[122], some studies report different results. Leonetti et al. (2006) presented a study in which they

highlighted the occurrence of total facial paresis following the resection of CPA meningiomas >3 cm in diameter[123]. Agarwal et al. (2013) showed similar results, the direct correlation between the resulting degree of paresis and the tumor diameter [124]. Kane et al. reported lower cranial nerve deficits more frequently than facial nerve involvement at the exact tumor sizes.[121]

During our study, 75.8% of patients underwent surgery for vestibular schwannoma, with most tumors located on the right side (54%). Additionally, 24.2% of patients had meningioma, but the tumors were not specifically located in a particular part of the CPA. Previous studies have reported a higher incidence of facial nerve damage on the right side. In our study, 48.5% of patients with tumors on the right side developed grades IV-V-VI after surgery, but there was no statistically significant difference in tumor type location ($p=0.780$).

Regarding the diameter of the tumors of the patients included in the study, it is observed that in the case of patients with vestibular schwannoma, diameters less than 2.5 cm predominate, and in the case of patients with grade I meningioma, diameters greater than 2.5 cm predominate. Regarding tumor size, studies have shown a direct relationship between tumor diameter and the degree of facial paresis resulting postoperatively [7][125]. Tumor diameter was defined as the diameter measured on the axial section of the imaging examination (CT/MR) from the CPA level on the extra-meatal tumor portion. Based on the clinical experience and specialized literature, it was agreed that the value of 2.5 cm represents the threshold value of the tumor diameter with the risk of affecting the facial nerve, so that values <2.5 cm correspond to grades I and II of the KOOS classification, and the value >2.5 cm corresponds to grades III-IV KOOS.

In relation to patients with vestibular schwannoma whose tumor diameter is less than 2.5 cm, 73% of them had grade I facial paresis after surgery as per House Brackmann (H&B) grading system. One patient only had grade V facial paresis postoperatively, which accounted for 3.85% of the patients. The average degree of postoperative facial paresis was 1.54. On the other hand, patients with vestibular schwannoma whose tumor diameter is greater than 2.5 cm had the highest percentage of recorded grade IV and VI H&B of postoperative facial paresis (25%). The lowest percentage was recorded at grade II and III H&B of postoperative facial paresis (20.83%). The average degree of postoperative facial paresis was 3.96. There is a significant difference in the distribution of degrees of postoperative facial paresis between the two tumor diameter categories ($p\text{-value}<0.01$). For patients with grade I meningioma, there was no significant difference in the distribution of degrees of postoperative facial paresis between the two categories of tumor diameter ($p\text{-value}=0.362$).

Low grades of facial paresis immediately postoperatively (I-II-II H&B) were associated with an excellent long-term prognosis. [5] In our study, 96.1% (25) of patients operated on with vestibular schwannoma <2.5 cm in diameter, with neuromonitoring, presented immediate postoperative grades I-II-III H&B facial paresis at 3 months and 6 months postoperatively, the percentage decreased to 64.27% (23) and was maintained long-term. 13.33% (2) of patients operated on with vestibular schwannoma >2.5 cm in diameter, with neuromonitoring, presented preoperative grade IV H&B, a percentage of 46.6% (7 patients) developed immediately postoperative grade IV H&B of facial paresis, and at 3 months and 6 months postoperatively, a percentage of 35.71% (6 patients) presented grade VI H&B facial paresis. High grades of facial paresis, IV-V-VI H&B, developed immediately postoperatively, were correlated with poor facial reinnervation results [6], also proven in this study.

Numerous studies have shown that using neuromonitoring during surgery can lead to good results [3]. However, even with the use of neuromonitoring, facial dysfunction may still occur. Experienced medical centers have reported long-term facial nerve dysfunction rates ranging from 4.8% to 41% [4]. In our study, we found that the use of intraoperative neuromonitoring did not play a vital role in preventing facial dysfunction. Only 43.75% of patients with tumor diameter less than 2.5 cm benefited from

neuromonitoring, while 55% of patients with tumor diameter greater than 2.5 cm benefited from neuromonitoring. The degree of postoperative paresis was found to correlate with the diameter of the tumor.

The postoperative complications of the patients included in the study were hydrocephalus (3%), CSF otorrhea (1.5), abducens nerve paresis (1.5%), trigeminal neuralgia - maxillary branch (1.5%), dysphagia (1.5), hematoma in the area of tumor resection (1.5%), tracheostomy (1.5). At 6 months postoperatively, only 9% of the patients included in the study had grades IV-V-VI H&B; four patients benefited from end-to-end anastomosis between the facial nerve and the ansa cervicalis for facial reinnervation.

The size and type of tumor are related to the degree of postoperative paresis, which is the prognostic factor. In modern neurosurgery, intraoperative neuromonitoring is essential. Prospective cohort studies can provide important information by analyzing intraoperative parameters such as the amplitude of the response of the facial nerve to direct stimulation. Although the role of neuromonitoring was not statistically significant, the study's limitations contributed to this aspect. The small number of patients diagnosed with meningioma compared to those diagnosed with vestibular schwannoma and random neuromonitoring patients could have affected the results.