

UNIVERSITATEA “OVIDIUS” DIN CONSTANȚA
ȘCOALA DOCTORALĂ DE MEDICINĂ
DOMENIUL DE DOCTORAT MEDICINĂ

Sfenoidotomia endoscopică – studiu
anatomo-clinic și imagistic privind
tehnicile și tehnologiile chirurgicale
-Rezumat al tezei de doctorat-

Conducător științific: Prof.Univ. Dr. Gheorghe Ionel Comșa

Doctorand: Lupașcu Mihai Victor

Constanța, 2014

Cuprins

Date generale privind patologia și chirurgia sfenoidală

I.1 Introducere	5
I.2 Scurt istoric al intervențiilor asupra sfenoidului.....	5
II. Date de anatomie și fiziologie ale sinusului sfenoid	9
II.1. Dezvoltarea sinusurilor paranazale	9
II.2. Anatomia sfenoidului	11
II.3. Anatomia clinică și chirurgicală a cavității nasale	17
II.4. Conformația interioară a sinusului sfenoid	19
II.5. Funcțiile nasului și sinusurilor paranazale	23
II.6. Clearance-ul mucociliar	24
III. Explorarea imagistică a sfenoidului	26
IV. Patologia chirurgicală a sinusului sfenoid	32
IV.1. Traumatismele sfenoidului	33
IV.2. Inflamațiile sinusului sfenoid	37
IV.3. Tumorile benigne	46
IV.4. Tumorile maligne ale sinusului sfenoid	52
Bibliografie selectivă a părții generale în ordinea citării în text.....	56

Studiu anatomo-clinic și imagistic privind tehnicile și tehnologiile chirurgicale în sfenoidotomia endoscopică

V. Obiectivul studiului	63
VI. Material și metode	65
VII. Tehnologii chirurgicale și de investigație moderne utilizate în diagnosticarea chirurgia sfenoidală și transsfenoidală	67
VIII. Aborduri chirurgicale ale sfenoidului utilizate în studiu. Aspecte comparative cu literatura de specialitate	76
VIII.1. Pregătirea preoperatorie a cavității nazale. Modalități de anestezie	78
VIII.2. Aborduri endoscopice	79
VIII.3. Aborduri deschise	87
VIII.4. Indicațiile și complicațiile diverselor căi de abord chirurgical. Discuții	96
IX. Studiu imagistic asupra variațiilor anatomice și tipurilor de pneumatizări ale sinusurilor sfenoide. Aspecte comparative	103
IX.1. Rezultate	103
IX.2. Comentarii	110
X. Studiu clinic	116
X.1. Rezultatele studiului clinic retrospectiv	116
X.2. Analiza statistică a rezultatelor studiului retrospectiv	131
X.3. Rezultatele studiului prospectiv	139
X.4. Analiza statistică a rezultatelor studiului prospectiv	157
X.5. Analiza comparativă a rezultatelor studiilor și comentarii generale	165
Bibliografie selectivă a părții personale în ordinea citării în text	172
XI.1. Concluzii	179

XI.2. Elemente originale și contribuții personale	181
Listă alfabetică a surselor bibliografice	183

Cuprins al rezumatului

I. Introducere	5
II. Date de anatomie și fiziologie ale sinusului sfenoid.....	5
III. Studiu anatomo-clinic și imagistic privind tehnicile și tehnologiile chirurgicale în sfenoidotomia endoscopică	7
III.1. Obiectivele studiului	7
III.2. Material și metode	7
III.3. Rezultatele studiului imagistic asupra variațiilor anatomice și tipurilor de pneumatizări ale sinusurilor sfenoide. Aspecte comparative.....	8
III.4. Analiza comparativă a rezultatelor studiilor și comentarii generale.....	10
III.5. Cazuri clinice ilustrative	15
IV.1. Concluzii	21
IV.2. Elemente originale și contribuții personale	23
<i>Bibliografie selectivă</i>	24

Cuvinte cheie: sfenoid, chirurgie endoscopică, tehnici chirurgicale

I. Introducere

„Sinusul sfenoid este cel mai neglijat sinus paranasal” spunea O. E. Van Alyea [1], Levine, în 1978, completând și explicând afirmația acestuia prin faptul că „este neglijat de boală datorită localizării sale, neglijat de clinician datorită simptomelor subtile atunci când este afectat de boală și de chirurg datorită inaccesibilității sale”.

Lucrarea de față își propune un studiu asupra intervențiilor endoscopice asupra sinusului sfenoid, atât cu scop terapeutic, cât și ca timp tactic în intervențiile neurochirurgicale transfenoidale.

Scopurile studiului sunt multiple:

- Aducerea la zi și centralizarea datelor de literatură asupra acestui tip de intervenție
- Trecerea în revistă a tehnologiilor moderne, multe dintre ele devenite indispensabile și stabilirea indicațiilor și contraindicațiilor utilizării acestora raportat la tipurile de patologie întâlnite în chirurgia endoscopică sfenoidală
- Studiul anatomo-clinic și imagistic care să indice preferința asupra unui tip de abord în funcție de „obstacolele” anatomice intranasale și patologia întâlnită
- Raportarea cazuisticii noastre pe ultimii 7 ani la tendințele internaționale, în ceea ce privește indicațiile chirurgicale, extensia intervențiilor, complicațiilor intra și postoperatorii
- Deschiderea unor noi căi de cercetare prin completarea și dezvoltarea studiilor din prezenta lucrare prin colaborarea cu alte specialități, în special neurochirurgia.

Studiile clinice au fost efectuate, prin amabilitatea d-lor Prof. Dr. Viorel Zainea și Prof. Dr. Gheorghe I. Comșa, pe 2 loturi de pacienți diagnosticați și tratați chirurgical în perioada 2007-2009, în studiul retrospectiv, respectiv în perioada 2010-2013, în studiul prospectiv, lotul de studiu fiind format din pacienți cu patologii ce implică sinusul sfenoidal, internați în cadrul clinicii ORL a Spitalului Județean Constanța și din cadrul IFACF-ORL „Dr. D. Hociotă”-București.

II. Date de anatomie și fiziologie ale sinusului sfenoid

Sinusul sfenoid este singurul care nu prezintă pneumatizare primară fetală, în luna a patra apărând ca un reces posterior, ulterior stagnând în evoluție, de altfel este și singurul sinus paranasal ce nu se dezvoltă din peretele lateral.

Dimensiunile variază conform vârstei, lucru ce trebuie avut în vedere în chirurgia pediatrică. În funcție de pneumatizarea secundară a sinusului sfenoid și de dezvoltarea celorlalte sinusuri, există multe variații de formă și posibilitatea extensiei pneumatizării în aripile sfenoidale mari și mici, procesele pterigoidiene, procese clinoide, oase palatine sau lama perpendiculară a etmoidului. Asimetria marcată a pneumatizării între sinusurile sfenoide drept și stâng este foarte frecvent întâlnită, acestea fiind simetrice excepțional.

Sfenoidul este un os nepereche situat în partea centrală a bazei craniului. El a fost comparat cu un fluture sau cu o viespe în zbor și similar cu aceasta, sfenoidului i se descriu un corp și trei perechi de prelungiri, care sunt aripile mici, aripile mari și procesele pterigoidiene. Sinusurile sfenoidale se deschid în cavitatea nazală în recesul sfenoetmoidal prin câte un orificiu situat de o parte și de alta a crestei sfenoidale.

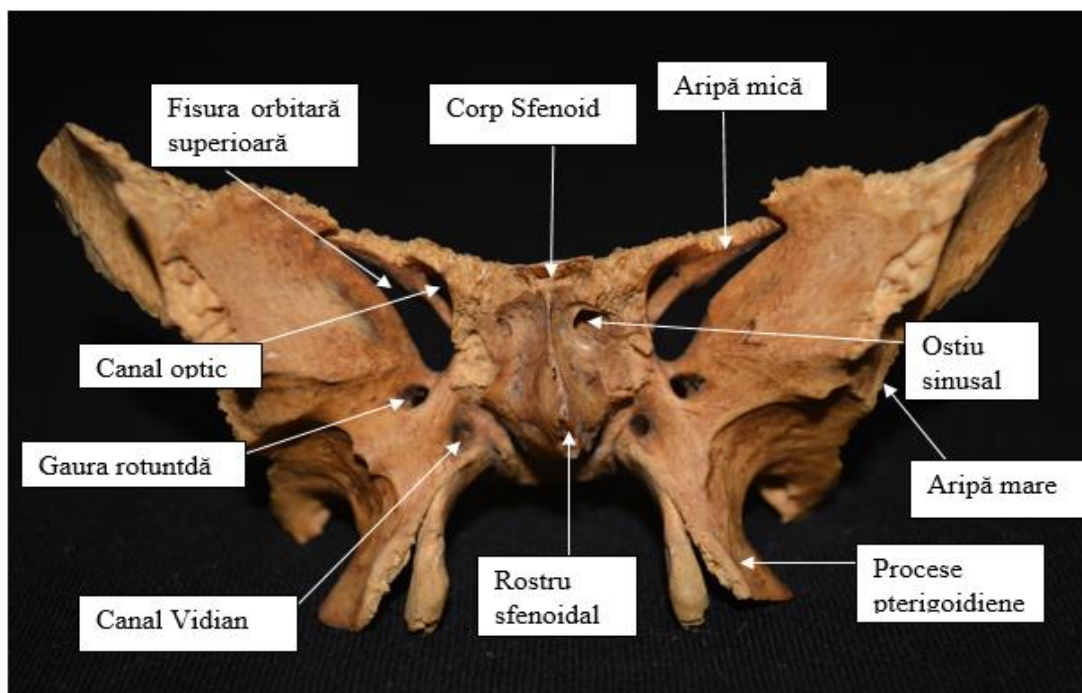


Fig 1. Sfenoid, vedere anterioară

Acest orificiu se află în medie la 1,3 cm de podeaua sinusului, astfel că scurgerea secrețiilor endosinusale se face antigrațional prin intermediul covorului muciliar. Sinusurile sfenoidale răspund în sus șei turcești și glandei hipofizare, în jos cavității nazale și nazofaringelui, anterior cavităților nazale, posterior porțiunii bazilare a occipitalului, iar lateral sinusurilor carotidiene și formațiunilor ce străbat aceste sinusuri, respectiv artera carotidă internă, nervul oculomotor, nervul oftalmic, nervul trohlear, nervul abducens, nervul maxilar, și nervul optic. Din aceste raporturi se subînțelege potențialul letal al oricărei patologii ce se extinde dincolo de pereții sinusali.

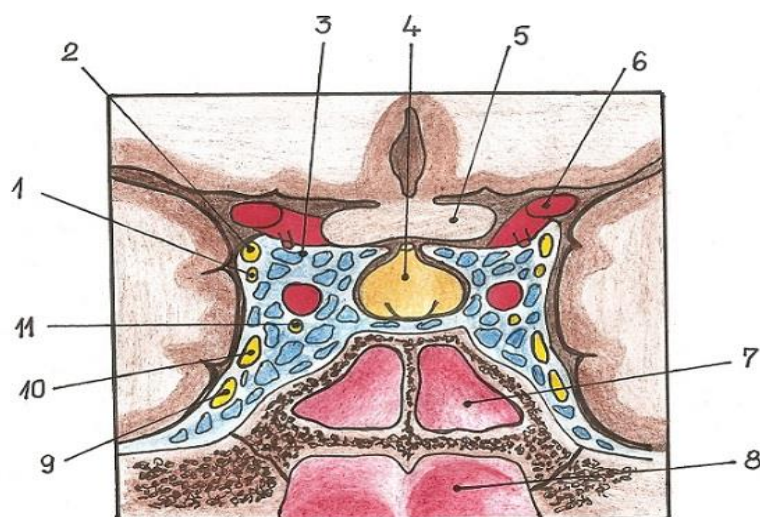


Fig.2 Raporturile sinusului sfenoid cu structurile din sinusul cavernos: 1 – n. trohlear, 2 – n. oculomotor, 3 – sinusul cavernos, 4 – glanda hipofiză, 5 – chiasma optică, 6 – artera carotidă internă, 7 – sinusul sfenoid, 8 – rinofaringe, 9 – n. maxilar, 10 – n. oftalmic, 11 – n. abducens

III. Studiu anatomo-clinic și imagistic privind tehnicile și tehnologiile chirurgicale în sfenoidotomia endoscopică

III.1. Obiectivele studiului

- Încercarea de a standardiza și uniformiza indicațiile tratamentului chirurgical modern, endoscopic, în funcție de patologia rinosinusală principală și asociată.
- aducerea la zi a cunoștințelor chirurgicale, tehnice și tehnologice, relevante pentru chirurgia sfenoidală și transsfenoidală, acest domeniu, al chirurgiei nazosinusale și al bazei de craniu, fiind în strânsă corelare cu evoluțiile tehnologice.
- stabilirea unei indicații chirurgicale optime pentru fiecare tip de patologie sfenoidală în parte, ținând cont de variațiile anatomice individuale prin corelarea datelor anatomo-chirurgicale endoscopice și imagistice
- Analiza și evaluarea critică a tehnicilor și procedurilor chirurgicale endoscopice și deschise asupra sinusului sfenoid în lumina informațiilor actuale privind patologia sfenoidală, date ce rezulta din literatura de specialitate și din experiența clinicii.
- Raportarea cazuisticii noastre pe ultimii 7 ani la tendințele internaționale, în ceea ce privește indicațiile chirurgicale, extensia intervențiilor, complicațiilor intra și postoperatorii

III.2. Material și metode

Am efectuat 3 studii:

- un studiu imagistic în care am evaluat 200 de examinări computer tomografice efectuate în cadrul Medimar Imagistic Services Constanța, pentru diverse afecțiuni rinosinuale și neurochirurgicale. În acest studiu am urmărit variabilitatea anatomică și tipurile de pneumatizări ale sinusului sfenoid și identificarea zonelor de „mare risc” chirurgical ce înconjoară sfenoidul.
- două studii clinice, unul retrospectiv pe perioada 2007- 2009 și un studiu prospectiv în perioada 2010–2013, lotul de studiu fiind format din pacienți cu patologii ce afectează sinusul sfenoidal, internați în cadrul clinicii ORL a Spitalului Județean Constanța și din cadrul IFACF-ORL „Dr. D. Hociotă”- București. Primul lot a fost compus din 522 de pacienți ce au suferit intervenții chirurgicale ce au implicat și abordul sinusului sfenoid în perioada 01.01.2007-31.12.2009. Al doilea lot a fost compus din 1175 de pacienți ce au suferit intervenții chirurgicale sfenoidale în perioada 01.01.2010- 07.06.2013. Toți pacienții au fost diagnosticați, prin coroborarea examenului clinic, endoscopic flexibil sau cu tijă rigidă și tomografic computerizat sau RMN, cu afecțiuni ce cuprindeau și măcar un sinus sfenoid și au fost tratați operator endoscopic sau prin abord mixt.

Metoda de realizare a studiilor clinice a fost cea clinico-statistică, făcând analiza cazurilor cu afectare a sfenoidului, ce au necesitat intervenție chirurgicală, pe perioada precizată. Studiul a fost atât de tip retrospectiv, cât și prospectiv, bazat pe observația de caz particular.

Bazele de date au fost oferite de registrele de evidență primară (foi de internare, protocoalele operatorii, registrele de consultație). Criteriul principal de includere în studii a fost confirmarea radiologică (tomografică sau RMN) a existenței afectării sfenoidale.

Prin analizarea și compararea acestor trei studii am vizat evoluția incidenței afecțiunilor sfenoidale și stabilirea cât mai precisă a indicațiilor și limitelor, a accidentelor și incidentelor,

a complicațiilor fiecărei tehnici chirurgicale practicate, atât endoscopic, cât și deschise sau combinate.

III.3. Rezultatele studiului imagistic asupra variațiilor anatomice și tipurilor de pneumatizări ale sinusurilor sfenoide. Aspecte comparative

Din cele 400 de sinusuri măsurate 138 (69%) fiind de tip selar, 56 (28%) de tip preselar și doar 6 (3%) de tip concal. Tipul concal a fost îndeosebi găsit în corelație cu o dezvoltare exagerată, mult peste medie, a sinusului controlateral (4 din 6 cazuri). Prevalența acestora variază în limite destul de largi în literatură, tipul selar fiind găsit în 53- 89% din cazuri, tipul preselar 10- 38%, și cel concal în 0- 9%. Tipul de pneumatizare concal reprezintă chiar și în prezent o contraindicație majoră în intervențiile transsfenoidale, mai ales în absența microdrill-urilor și a unui sistem de navigație craniană.

Dimensiunile medii au fost de 24/20,5/18 mm (adâncime/înălțime/lățime), 23,4/22,1/19,2 mm la bărbați, 24,5/18,6/17,1 mm la femei, sinusul sfenoid stâng având un volum, în medie, cu aproximativ 14% mai mare față de sinusul drept. Acest aspect duce la constrângeri chirurgicale în chirurgia sfenoidală și transsfenoidală datorate limitării câmpului chirurgical și putând duce la un număr crescut de complicații față de cel suferit de către pacienții de sex masculin. Trebuie ținut cont și de faptul că există variații ale dimensiunilor antero-posterioare și latero-laterale în funcție de înălțimea la care ne aflăm față de peretele inferior sinusal.

La 33% din cazuri am întâlnit pneumatizarea proceselor pterigoidiene, în 10% din cazuri procesele clinoide anterioare erau pneumatizate formând recesuri adanci interoptico-carotice și în 8% din cazuri am găsit extensii laterale în aripile sfenoidale ale pneumatizării. În 18% am găsit celule sfenoetmoidale Onodi, în cazul existenței acestora sinusurile sfenoide fiind sub medie ca dimensiuni.

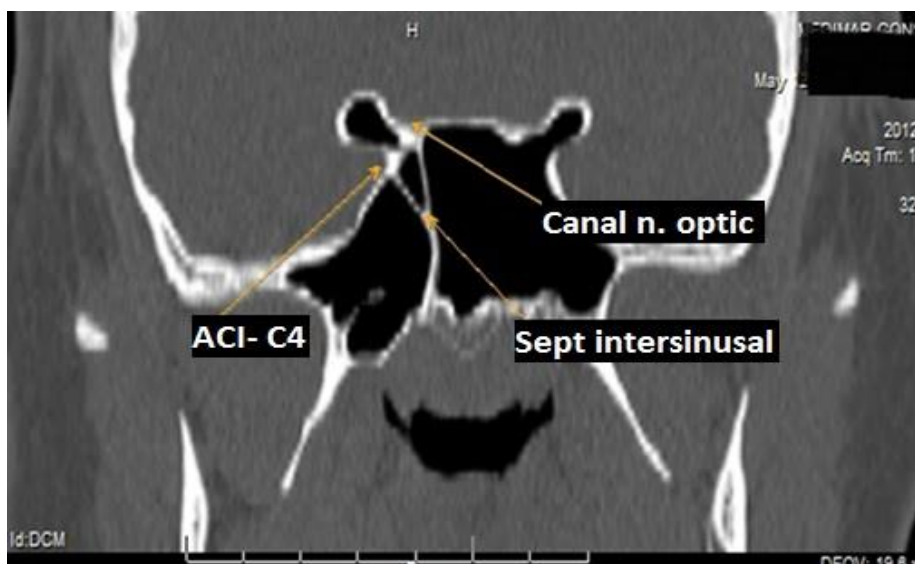


Fig.3. Pneumatizare în procesele pterigoidiene și clinoide anterioare, sept intersinusal cu septări secundare ancorate pe canalul optic și pe a. carotidă internă în segmentul C4

Artera carotidă internă a dat impresiuni intrasinusale în 55% din cazuri în segmentul C3, iar în segmentul C4 în 57% din cazuri, la 2% din pacienți prezentând porțiuni dehiscente. Nervul optic a dat impresiuni în 65% din cazuri, canalul acestuia prezentând dehiscentă în 5%

din cazuri. În 16% din cazuri am întâlnit protruzia canalului vidian și în 7% a foramen rotundum.

Prevalența impresiunilor și dehiscentelor neurovasculare în sinusul sfenoid						
	Artera carotidă internă (ACI)	Dehiscentă ACI	Nervul optic (ON)	Dehiscentă ON	Canal vidian	Nerv maxilar
Lupașcu	68,3%	2%	65%	5%	16%	7%
Elwany et al.	18,2%	4,8%	29%	0%	7,5%	12,9%
Heskova et al.			35,3%	11,7%		
Kazkayasi et al.	5,2%	1,5%	4,1%	0,7%	36,7%	14,2%
Araújo Filho et al.	48,8%	32,1%	36,9%	9,1%	45,4%	49,8%
Unal et al.	26,5%	4,7%	27,3%	7%	31,1%	26,5%
Fujii et al.	98%	8%	94%	4%		

Tabel 1

Prevalența impresiunilor carotidei interne și a nervului optic este mult superioară studiilor efectuate de Elwany et al. (18,2% și 29%), Kazkayasi et al. (5,2% și 4,1%) și Unal et al. (26,5% și 27,3%), apropiate însă de Araújo Filho et al. (48,8% și 36,9%), dar net inferioare lui Fujii et al. ce găsește impresiuni intrasinusale ale carotidei interne și ale nervului optic la majoritatea specimenelor evaluate.

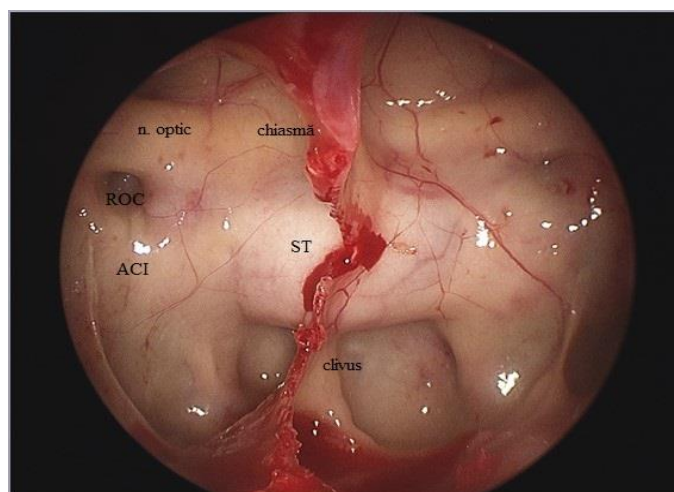


Fig 4 Vedere intrasinusală endoscopică după înlăturarea parțială a septului intersinusal. Se vizualizează protuberanțele nervului optic, porțiunea selară și clivală a a. carotide interne (ACI), sela turcica (ST), recesul optico-carotic (ROC).

Frecvența dehiscentelor intrasinusale ale carotidei interne și ale nervului optic este similară cu cea găsită în majoritatea studiilor publicate.

Am întâlnit septări secundare intrasinusale în 47% din tomografiile analizate, uneori septările secundare ducând până la sfenoide tricamerale în 32% din cazuri septul principal sau septări secundare din acesta având inserție pe canalul nervului optic sau la nivelul a. carotide interne.

Distanța de la spina nazală anterioară la ostiumul sinusului sfenoid (S-OS) a variat între 58 și 84 de mm, cu o distanță medie de 71,9 mm, sub un unghi de atac față de podeaua fosei nazale ce a variat între 23° și 41°, cu un unghi mediu de 31,2°. Au existat variații intersexuale, la femei, distanța de la spina nazală anterioară la ostiumul sinusului sfenoid fiind, în medie, de 69,1mm, față de bărbați, 73,9 mm, și unghiul fiind la femei de 32,1°, față de 30,6° la bărbați. Rezultatele sunt în conformitate cu cele din literatură, existând o diferență notabilă femei și bărbați, distanțele S-Os măsurate la femei fiind în medie cu 6% mai mici față de cele de la bărbați. Există autori care raportează distanțe mult mai mici și unghiuri de abord mai mari la populații asiatice, variabilitate ce trebuie cunoscută pentru siguranța operatorie în cazul acestor pacienți.

III.4. Analiza comparativă a rezultatelor studiilor și comentarii generale

Cele două studii clinice au însumat un total de 1697 de pacienți ce au suferit intervenții chirurgicale ce implicau și sinusul sfenoid, dintr-un număr de 6167 de pacienți ce au suferit intervenții endoscopice nazosinusale în perioada 01.01.2007-07.06.2013 în cadrul IFACF-Orl „Dr. D. Hociotă”-București.

Numărul acestor intervenții a crescut anual de la 117 de intervenții în 2007 la 364 de intervenții în 2012.

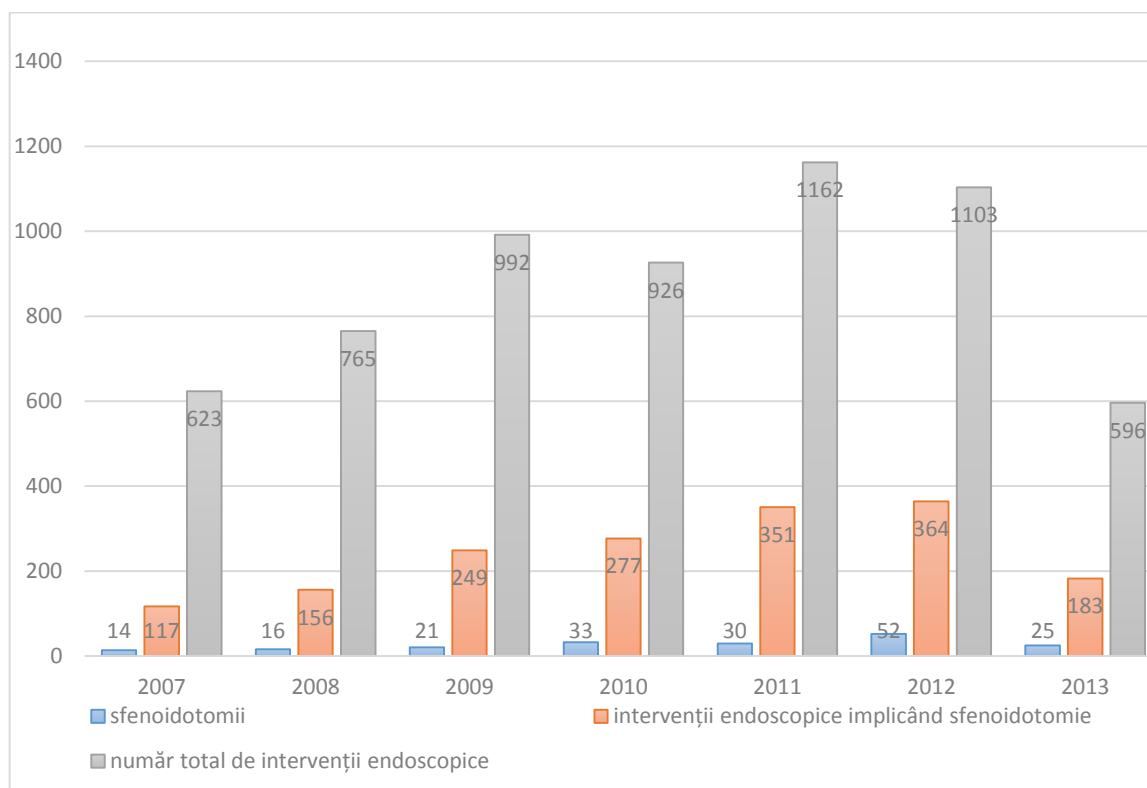


Fig. 5 Distribuția pe ani a sfenoidotomiilor endoscopice solitare comparativ cu cele din cadrul intervențiilor extinse rinosinusale și numărul total al intervențiilor endoscopice rinosinusale

Numărul intervențiilor endoscopice ce vizau patologie preponderent sfenoidală a crescut și el de la 14 intervenții în 2007, la 52 de intervenții în 2012, în 2013, datele pe mai puțin de jumătate de an arătând un număr superior de intervenții decât în anii evaluați în studiul retrospectiv (2009, 2011, 2010, 2011).

Dacă la nivelul studiului retrospectiv patologia sfenoidală este de 2 ori mai întâlnită la sexul feminin (F:B= 34:17) , în studiul prospectiv distribuția pe sexe este aproape egală (F:B= 71: B 69), global femeile prezentând mai frecvent afecțiuni sfenoidale cu aproape o pătrime din cazuri mai mult decât bărbații, în anii studiați (F:B= 1,22:1). Această diferență este și mai semnificativă, dacă avem în vedere faptul că patologia chirurgicală rinosinusală generală a afectat majoritar bărbații în perioada de studiu. (F:B= 1:1,41)

Procentual, intervențiile pentru afecțiuni preponderent sfenoidale au suferit mici variații la nivelul anilor de studiu, reprezentând 3,1 % din totalul intervențiilor endoscopice rinosinuale. Această incidență este similară cu cele din literatura de specialitate.

Media de vârstă a pacienților ce prezentau patologie predominant sfenoidală a fost mai mică față de media de vârstă a celor cu patologii generale atât în studiul retrospectiv, 41,9 ani față de 43,9 ani, cât și în studiul prospectiv, 43,3 ani față de 45,3 ani, iar la nivel general, a fost de 42,6 ani, față de 44,6 ani.

Patologia sfenoidală cea mai frecventă a fost reprezentată de sinuzita sfenoidală, aceasta reprezentând 71% din patologia sfenoidală cu viză chirurgicală, cele mai multe cazuri fiind de sinuzită cronică și mucoccele sfenoidale, din 135 de cazuri de sinuzită sfenoidală, 113 aveau afectare unilaterală și doar 22 prezentau interesarea bilaterală a sinusurilor sfenoide. În cazurile de afectare sinusală unilaterală egalitatea între părți este aproape perfectă, 56 de pacienți având afectat sinusul sfenoid stâng și 57 de pacienți pe cel drept. Și în cazul acestor patologii separat, femeile au fost mai afectate, reprezentând 56% din pacienții cu sinuzită sfenoidală.

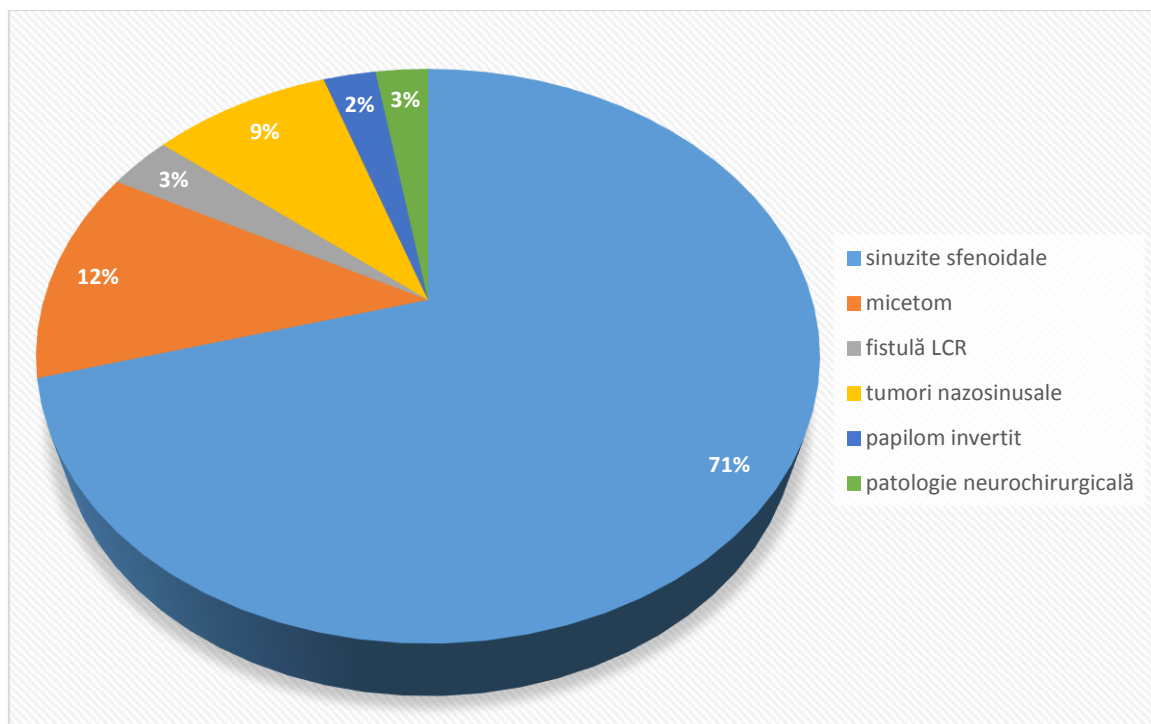


Fig. 6 Proportia patologiilor sfenoidale vizate chirurgical în anii de studiu

Micetoamele au fost în 12% din cazurile cu afecțiuni sfenoidale cauza intervenției chirurgicale, în toate cele 23 de cazuri afectarea fiind fiind unilaterală, cu o mică preponderență de partea dreaptă (13:10), același raport găsindu-se între femei și bărbați, de 13:10 în favoarea femeilor.

Tumorile nazosinusale au reprezentat 11,5% din cazuri (9% fără a lua în calcul papiloamele invertite) în mai mult de o treime din cazuri intervenția chirurgicală limitându-se la prelevarea biopsiilor țintite și la debulking tumoral. Au fost operate 5 cazuri de papilom invertit cu origine sfenoidală sau la nivelul recesului sfenoetmoidal, toate afectând unilateral, unul din cazuri fiind recidivat în perioada studiului și suferind o reintervenție. Am urmărit separat acest tip de tumoră datorită incidenței extrem de mici a acestei localizări, întâlnite în practică și comunicate în literatura de specialitate.

Din cele 6 cazuri de fistulă de lichid cefalo-rahidian cu localizare sfenoidală 4 au fost la pacienți de sex feminin, 2 la pacienți de sex masculin, din acestea 2 cazuri au fost de fistulă idiopatică, 2 au fost complicații ale unor intervenții de polipectomie clasică efectuate în alte servicii chirurgicale, 1 caz a fost de fistulă apărută tardiv posttraumatic și 1 caz de breșă persistentă după intervenție neurochirurgicală pentru adenom hipofizar. Breșele durale au fost acoperite prin metodă „underlay” în mai multe straturi, cu Duraseal, bucăți din vomer, Tissucol și lambou septal posterior tip Hadad. Un singur caz de breșă idiopatică, probabil prin persistență de canal Stenvert, a recidivat și a necesitat reintervenția la 4 luni postoperator, intervenția inițială vizând obturația sinusului sfenoid respectiv.

În studiul prospectiv au intrat și patologii neurochirurgicale, începând cu anul 2012, prin colaborarea cu neurochirurgia, abordându-se patologii neurochirurgicale exclusiv endoscopic transseptal posterior mono sau binarinar. Din cele 5 cazuri neurochirurgicale, 2 erau adenoame hipofizare, 1 microadenom hipofizar hipersecretant de ACTH, 1 craniofaringiom recidivant și 1 caz de tumoră, cu punct de plecare sfenoidal, ce prezenta extensie la nivelul fosei cerebrale medii. Pacienții au fost majoritar bărbați (B:F= 4:1), toate intervențiile au fost efectuate transseptal posterior cu ablația crestei sfenoidale și a septurilor intrasfenoidale.

Prin această colaborare și prin utilizarea tehnicii exclusiv endoscopice s-a reușit minimizarea complicațiilor postoperatorii nazale, specifice intervențiilor neurochirurgicale clasice, microscopice.

Abordul cel mai utilizat a fost cel paraseptal, acesta fiind folosit în 70,7% din totalul intervențiilor sfenoidale, urmat de cel transetmoidal 17,3% din cazuri și de cel transseptal, în 10,5% din cazuri. Abordul combinat endoscopic și pe cale externă prin rinotomie laterală a fost utilizat în numai 3 cazuri de tumori nazosinusale cu punct de plecare sfenoidal, optându-se pentru rezecția „en bloc” a tumorii.

În cazul afecțiunilor preponderent sinusale s-a practicat uzual sfenidotomie unilaterală, atât la nivelul fiecărui studiu, cât și global, abordul unilateral fiind de aproape 6 ori mai frecvent decât sfenidotomiile bilaterale, acestea practicându-se doar în 14,1% din cazurile de afecțiuni strict sfenoidale. Nu a existat o predilecție semnificativ statistică a intervențiilor unilaterale pentru o anumită parte (dr:stg= 83:81). Aceste date sunt în concordanță cu patologia predominant sfenoidală întâlnită eminent unilateral.

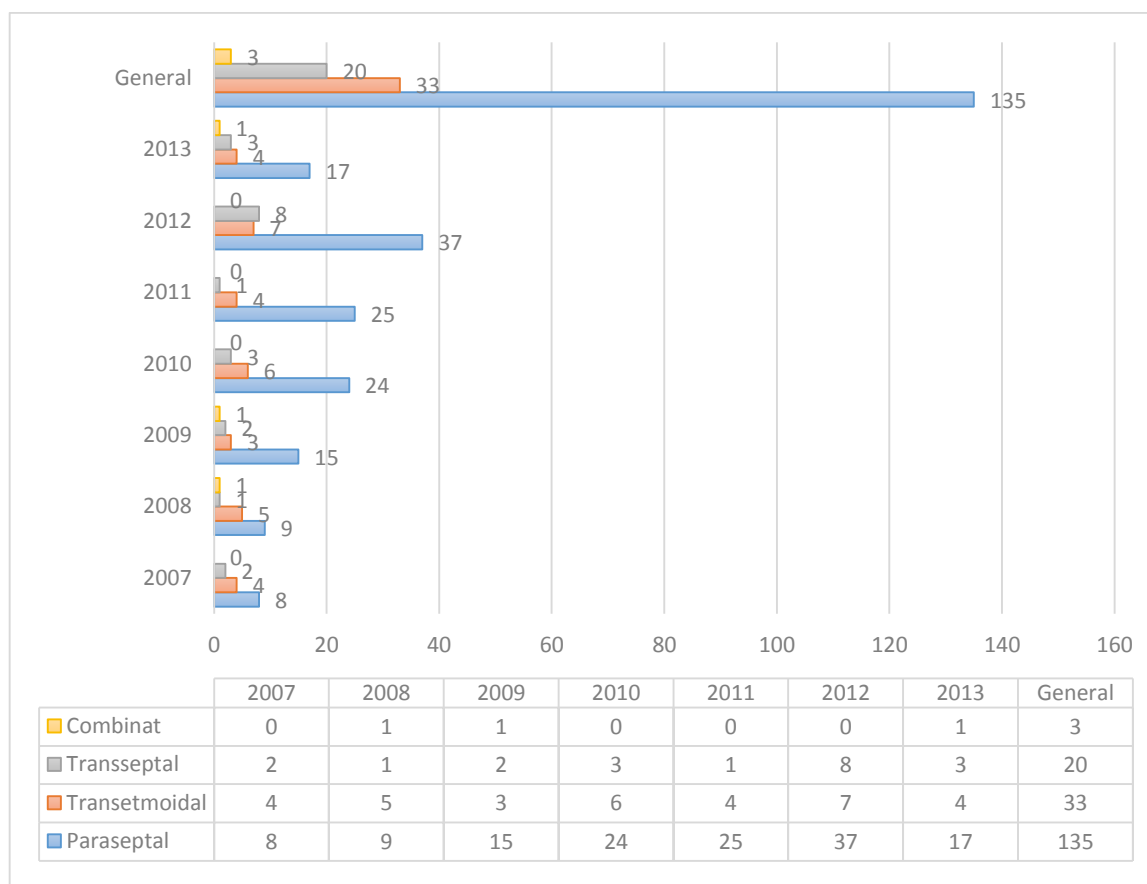


Fig. 7 Abordurile utilizate în patologia sfenoidală

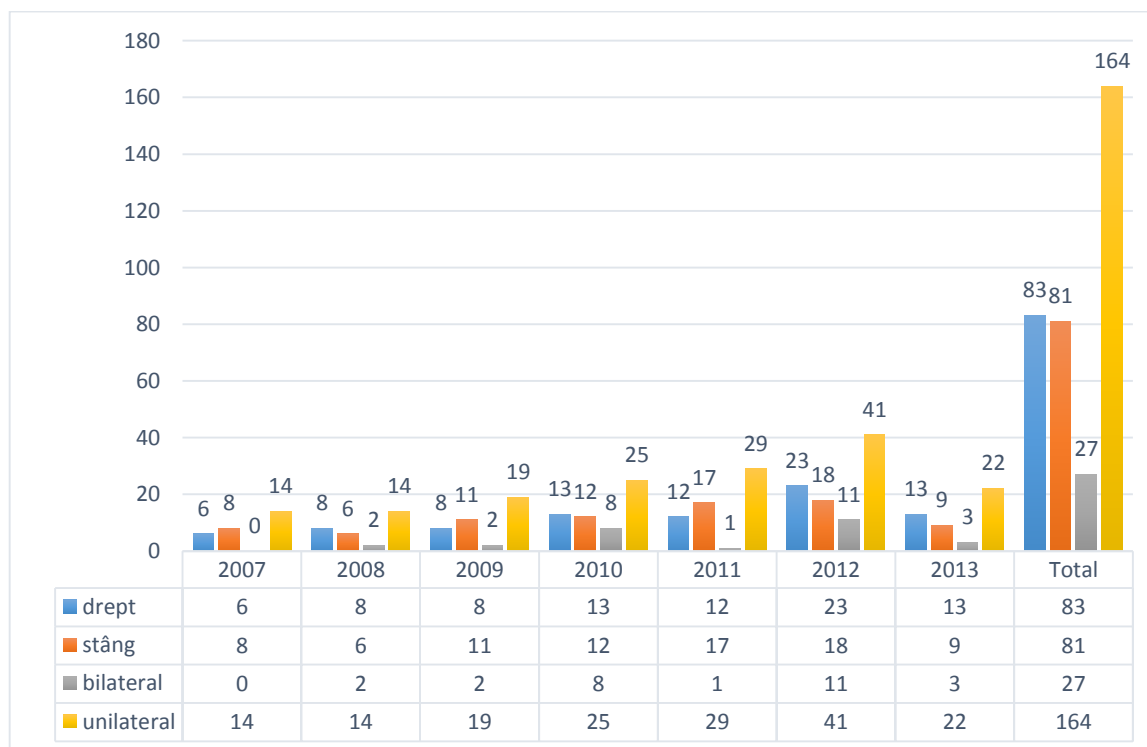


Fig. 8 Comparație între sfenidotomiile unilaterale față de bilaterale, în afecțiunile preponderent sfenoidale

În cazul afecțiunilor nazosinusale ce implicau și alte sinusuri paranazale, sfenoidotomiile au fost predominant bilaterale, atât la nivelul fiecărui studiu, cât și global, acesta fiind cazul în 1107 de cazuri din totalul de 1697, reprezentând 65,2% din acestea, față de 34,8% unilaterale, însă nici în acest caz nu putem afirma că există o predilecție de o anumită parte a afecțiunilor unilaterale, semnificativă din punct de vedere statistic.(51,6% stânga față de 48,4% dreapta)

Rinosinuzita cronică polipoasă este o patologie ce afectează mucoasa rinosinusală eminemant bilateral, astfel că procentul mare de afectări bilaterale este justificat, fiind dat de numărul mare de cazuri de rinosinuzită cronică polipoasă. Există un substrat alergic al bolii în multe cazuri, din cei 1287 de pacienți cu rinosinuzită polipoasă tratați chirurgical 69 (5,3%) fiind cunoscuți la momentul internării cu astm bronșic și/sau cu alergii la A.I.N.S (Sdr. Widal). Numărul pacienților cu sdr. Fernand Widal este posibil să fie mai mare, însă după cum arată studii recente, manifestările alergice și bronșice pot fi discrete, în aproximativ 40% din cazuri, astfel că mulți pacienți rămân nediagnosticsați. [117]

Rinosinuzita polipoasă a fost cel mai frecvent întâlnită afecțiune rinosinusală pentru care s-a practicat și sfenoidotomie, atât pe pe fiecare studiu în parte,, cât și la nivelul întregului studiu, reprezentând 76% din totalul de 1697 de intervenții implicând sinusul sfenoid. Aceasta este urmată de polisinuzitele purulente, aici incluzând polisinuzitele fungic-alergice, reprezentând 10% din cazuri și de sinuzitele sfenoidale, cu 8% din cazuri, aici incluzând sinuzitele acute, cronice, cât și mucoccelele sfenoidale. Restul patologiilor au fost întâlnite între 0 și 3%.din cazuri.

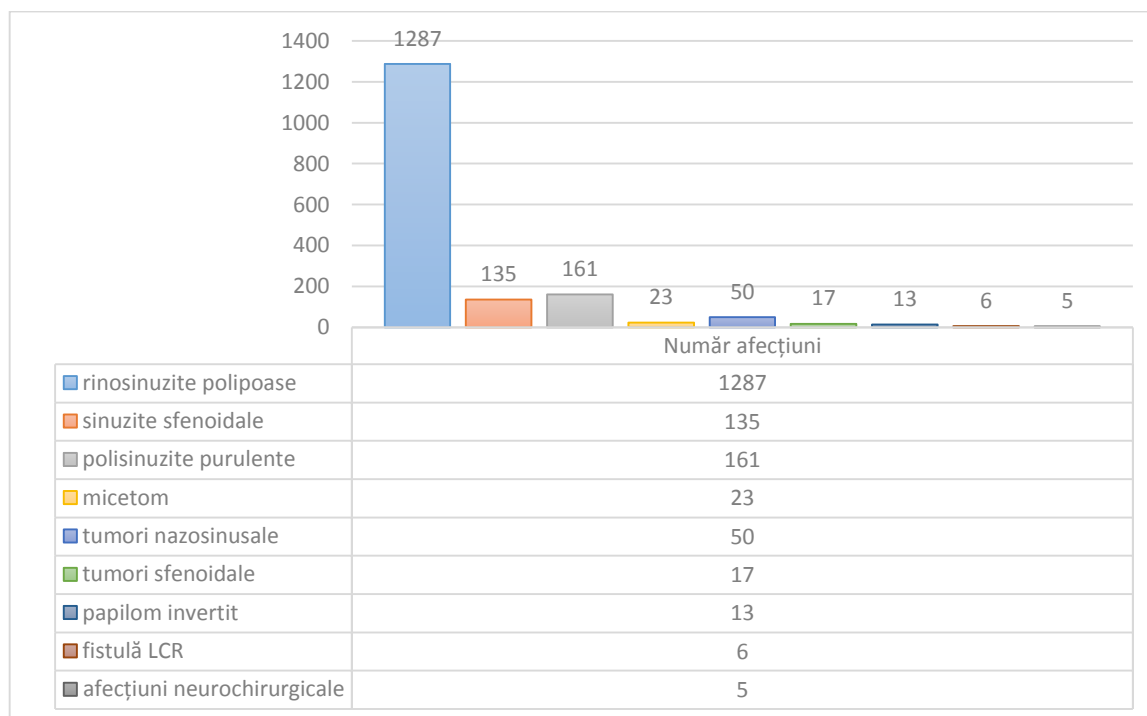


Fig. 9 Numărul totalul al intervențiilor pentru fiecare tip de patologie

În 313 intervenții (18,44%) din totalul de 1697 de intervenții ce au vizat și sinusul sfenoid a trebuit să se recurgă la rezecții ale creștelor septale sau la re poziționarea septului nazal pentru a putea crea un coridor optim de lucru, concha bulosa fiind adresată chirurgical în 53 de cazuri (3,11%) din aceleași considerente.

Procentul intervențiilor ce au necesitat și rezecții septale a variat pe parcursul anilor de studiu între 7% în 2007 și 25% în 2010 și 2011.

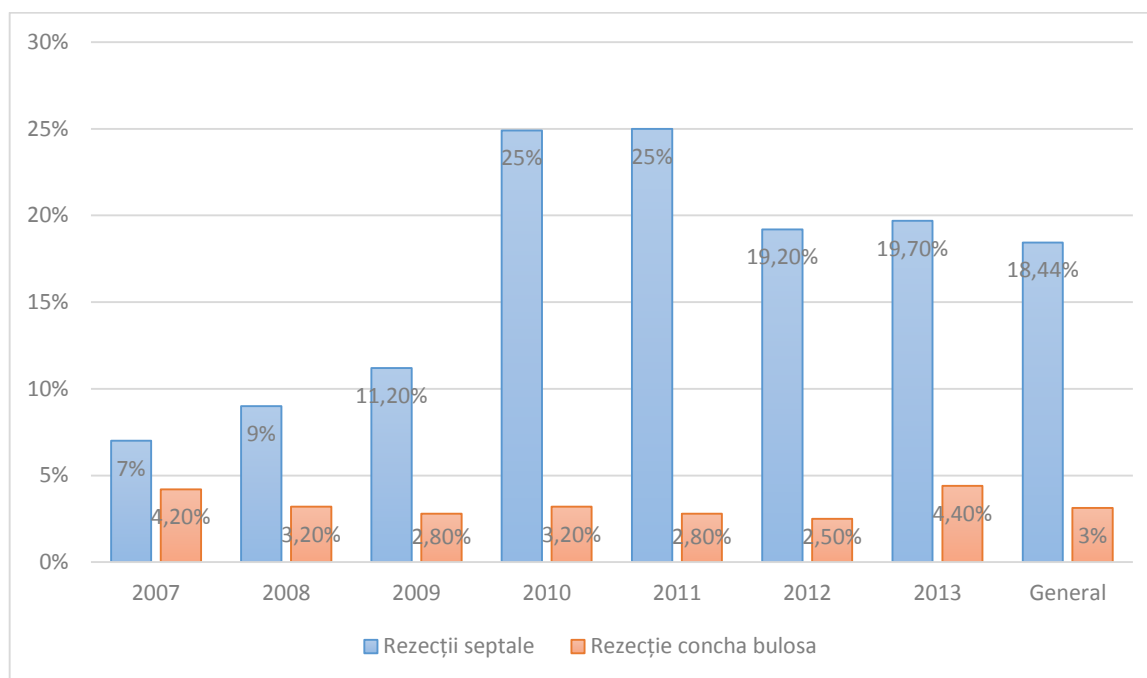


Fig.10 Proportia rezecțiilor septale și ale concha bulosa din numărul total de intervenții asupra sfenoidului

În 34 de cazuri a fost necesară rezecția parțială a cornetului nazal superior, lateralizarea acestuia neevidențiind ostiumul sinusal sau acesta fiind angrenat în procesul inflamator ori prezentând degenerare polipoidă.

Complicațiile majore postoperatorii, la cei 191 de pacienți ce prezentau patologii sfenoidale, au fost în număr de 13 (6,8%):

- 11 cazuri de sângerare postoperatorie ce nu au necesitat retamponare sau cauterizare
- un hematom orbital, compresiv asupra nervul optic, după abord transetmoidal, ce este drenat chirurgical endoscopic, fără a avea repercusiuni vizuale tardive
- fistulă de LCR, ca urmare a rezecției unei tumori invadante în rinobază

Rata complicațiilor se înscrie în media complicațiilor intervențiilor endoscopice rinosinusale raportate la nivel mondial de către rinologi cu experiență precum May, Kennedy sau Stammberger, rata complicațiilor, după aceștia, variind între 1,2-16%.

III.5. Cazuri clinice ilustrative

Caz clinic 1 – rinosinuzită fungic alergică

Pacientul R.G în vârstă de 44 de ani, este trimis de medicul de familie cu obstrucție nazală unilaterală veche, agravată în ultimele 2 luni, când au apărut și cefalee cu caracter de hemicranie dreaptă, durerea fiind constantă și de intensitate moderată, și senzația de presiune facială. Pacientul nu are alte tare asociate.

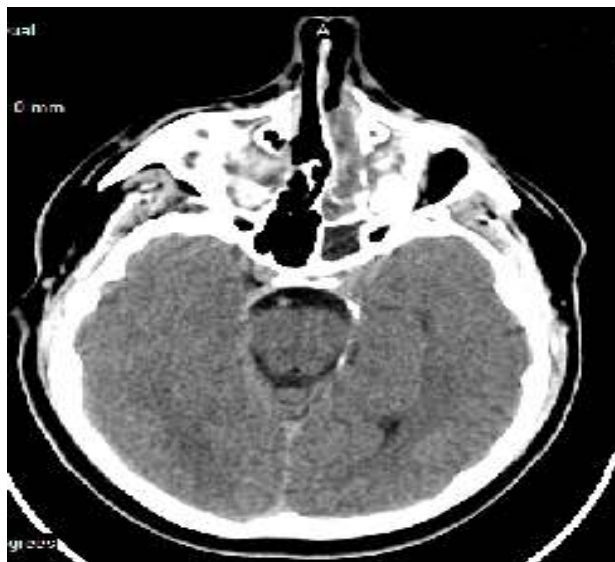


Fig. 11 Rinosinuzită fungică alergică, formă pseudotumorală, secțiune axială CT

Examenul clinic și endoscopic relevă mase polipoase ce ocupă aproape în totalitate fosa nazală stângă, cu secreții purulente în cantitate mică. Examenul tomografic arată că sinusurile etmoidale și sfenoidale stângi sunt ocupate de o masă neomogenă cu zone de liză osoasă a peretelui lateronazal, sugerând o formațiune tumorală.

Se decide a fi oportună intervenția endoscopică, cu viză bioptică și de reducere a presupusei tumori, însă după înlăturarea maselor polipoase superficiale, se ajunge la secreție filantă, brun verzuie, cu zone de condensare micotică, în jurul căreia mucoasa este degenerată și sângerează ușor la atingere. Septurile dintre celulele etmoidale sunt în mare parte distruse de patologie.



Fig. 12 Rinosinuzită fungică-alergică etmoido-sfenoidală, aspect intraoperator

Abordul sfenoidului se face transetmoidal, cu verificare paraseptală, după ablația din aproape în aproape a maselor polipoase, mucoasei degenerate polipoid și mucusului de aspect meliceric ce se desprinde cu greutate de mucoasă.

Intrasfenoidal se găsesc depozite micotice neomogene și mucoasă degenerată, ce sunt ablate cu atenție, existând riscul unor breșe osoase în peretele lateral sinusal.

Postoperator se debridează fosa nazală cu meșe cu Clotrimazol, pacientul primește și antimicotice sistemice timp de 3 săptămâni.

Examenul anatomopatologic confirmă degenerarea inflamatorie a mucoasei excizate și examenul micologic relevă micelii din genul *Aspergillus*.

Caz clinic 2 – Polip sfenoidal

Pacientul I.M. în vârstă de 38 de ani se internează pentru cefalee persistentă în vertex, debutată în urmă cu 3 luni, pacientul urmând multiple tratamente antibiotice sistemice. În această perioadă, cu ameliorarea parțială a simptomatologiei. Pacientul nu prezintă obstrucție nazală sau rinoree.

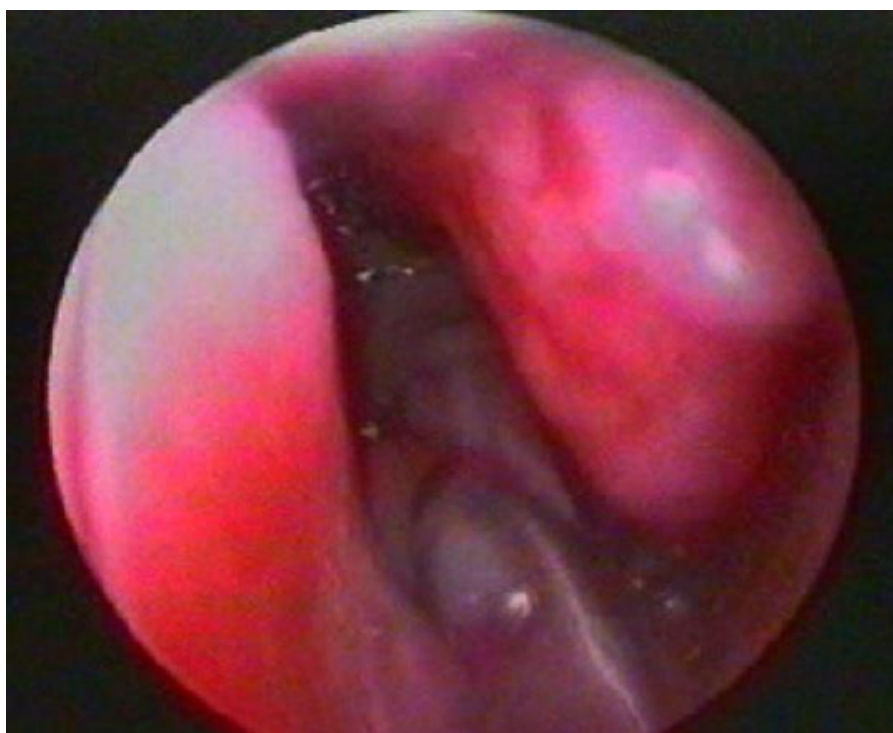


Fig. 13 Polip sfenoidal, aspect intraoperator

Examenul clinic ORL nu decelează nimic, examenul endoscopic relevă în schimb o masă de degenerare polipoasă la nivelul recesului sfenoetmoidal drept, ce coboară până la nivelul cadrului coanal. Examenul computer tomografic confirmă diagnosticul de sinuzită sfenoidală dreaptă, ostiumul sinusal fiind blocat de mucoasă îngroșată și degenerată polipos.

Sub tratament antibiotic sistemic, se practică abordul endoscopic paraseptal , cu instrumentar rece, după ablația endoscopică a formațiunii polipoase ce obstrua ostiumul sinusal se vizualizează puroi filant, gros intrasinusal, fără degenerare a mucoasei intrasinusale ce se aspiră și se trimite la laborator, fără a avea, însă, un rezultat concludent asupra unui germen patogen.

Simptomatologia este ameliorată imediat postoperator, pacientul nu necesită tamponament postoperator și se externează la 3 zile postoperator.

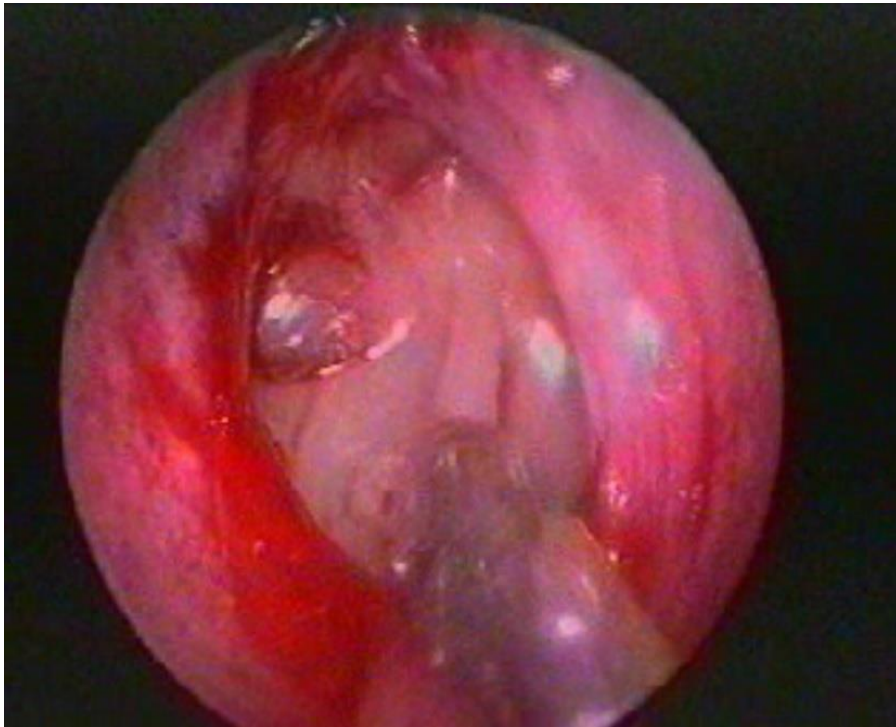


Fig. 14 Sinuzită sfenoidală cronică, ostiumul larg deschis după ablația polipului sfenoidal

Caz clinic 3 – Micetom sfenoidal

Pacient în vârstă de 58 de ani, cunoscut cu diabet insulinonecesitant, se prezintă pentru senzație de presiune în vertex la aplecarea capului, afirmativ, de mai mult de 6 luni, fără alte acuze otorinolaringologice. Analizele sangvine arată ușoară eozinofilie, probe inflamatorii pozitive.



Fig. 15 Tomografie computerizată cu aspect tipic de micetom, se observă obstrucția septală a ostiumului sinusului sfenoid stâng

Examenul computer tomografic arată sinusuri sfenoidale cu o netă disproporționalitate, septul nazal prezentând o deviație marcată posterioară ce obstruează ostiumul natural al sinusului stâng, acesta fiind ocupat de o masă neomogenă cu hiperdensitate de tonalitate metalică în mijlocul unei opacități neomogene alternând cu zone aerice, fiind sugestiv pentru o infecție micotică.

Se intervine chirurgical endoscopic, tentându-se un abord endoscopic paraseptal, însă datorită obstrucției septale, este necesară utilizarea unui abord transetmoidal, urmat de rezecția rostrului sfenoidal pentru a crea un drenaj propice al sinusului după ablația „fungus ball”-ului cu ajutorul chiuretelor și aspiratoarelor butonate.



Fig.16 Aspect intraoperator al „Fungus ball”-ului sfenoidal, de culoare tipică maro-verzuie și consistență fermă, friabilă la manevrare

Evoluția postoperatorie nu a fost grevată de complicații, pacientul era asimptomatic la controlul efectuat la un an după intervenția chirurgicală.

Caz clinic 4 – Sinuzită sfenoidală acută

Pacientă în vârstă de 38 de ani se prezintă în clinică pentru cefalee cronică retroorbitală, constantă, de joasă intensitate, debutată insidios în urmă cu aproximativ 3 săptămâni, durerea urmand o rinofaringită acută banală. La examenul clinic și endoscopic nu se vizualizează congestie sau obstrucție nazală, secreții nazale sau faringiene, puncte sinusale nedureroase. Pacienta a urmat tratament cu antiinflamatorii nesteroidiene, antibiotice cu spectru larg și decongestivante nazale cu efect minim sau parțial de cupare a durerii. Nu prezintă modificări relevante ale analizelor sangvine.

Examenul computer tomografic relevă un sinus sfenoid stâng cu opacifiat complet, aparent fără cauze de obstrucție mecanică a ostiumului natural, sept nazal fără deviații sau creste care să necesite o intervenție tactică asupra acestuia. Nu se vizualizează dehiscențe ale structurilor din vecinătate. Se decide oportună intervenția chirurgicală endoscopică prin abord paraseptal, acesta fiind considerat abordul minim invaziv în acest caz, sinusul etmoid nefiind afectat.

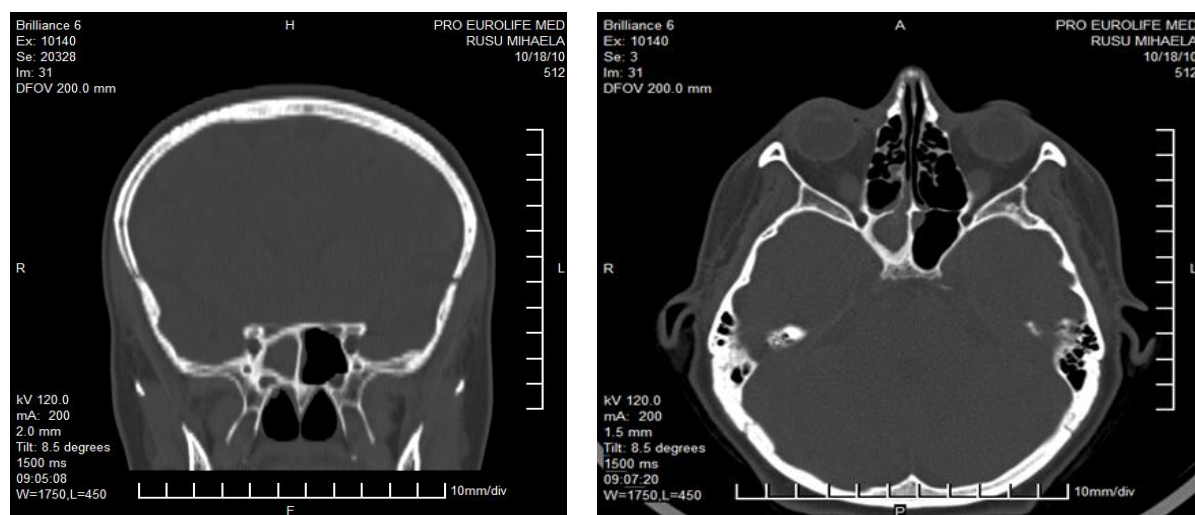


Fig. 17 Aspectul tomografic al leziunii în plan coronal și axial

La inspecția intraoperatorie cu tijă optică de 0° se observă un cornet superior edemațiat, hipertrofic ce ascunde ostiumul sinusului sfenoid de partea dreaptă. Se decide secționarea parțială a acestuia, în urma acestui procedeu exteriorizându-se secreții muco-purulente sub tensiune din sinus.



Fig. 18 Drenaj endoscopic al mucopielului sfenoidal

Se drenează mucopielul, se cateterizează sinusul și se instilează ser fiziologic; se lărgeste ostiumul natural al sinusului infero-medial, spre rostrul sfenoidal cu ajutorul unui „punch” cu vârf în ciupercă tip Stammberger, după care se poate vizualiza aspectul intrasinusal, ce nu prezintă mucoasă degenerată.

Evoluția postoperatorie este favorabilă, pacienta urmează tratament postoperator cu antiinflamatorii steroidiene topice locale timp de o lună postoperator. Controlul la 6 luni arată un ostiu patent, ușor vizibil prin examinare endoscopică.

Examenul bacteriologic arată că agentul patogen este streptococcus pneumoniae sensibil la antibioticele uzuale.

IV.1. Concluzii

➤ În prezent, patologia chirurgicală a sinusului sfenoid are, preponderent, o rezolvare endoscopică. Intervențiile endoscopice transnazale au de asemenea din ce în ce mai mulți adepți și în rândul neurochirurgilor.

➤ Chirurgul modern trebuie să fie familiarizat și să stăpânească tehnicile și tehnologiile moderne de investigație și tratament chirurgical, fără a uita, însă, tehnicile clasice, patologia tumorală și complicațiile intraoperatorii obligând uneori chirurgul să apeleze la acestea din urmă sau să le utilizeze în combinație cu tehnicile endoscopice pentru o vizualizare mai bună și o acuratețe rezecțională superioară.

➤ Însușirea tehnicilor de lucru endoscopice minim invazive presupune pe de o parte un antrenament susținut și o bună stăpânire a tehnologiilor moderne de către chirurgul rinolog, dar și un efort permanent de dotare continuă a secțiilor și clinicilor de ORL din țară, cu scopul final de a standardiza diagnosticul și tratamentul patologiilor rinosinusale.

➤ Lucrarea de față are între scopurile principale aducerea la zi a cunoștințelor tehnice chirurgicale și tehnologice moderne, în același timp stabilind tendințele de cercetare viitoare în chirurgia sfenoidală și transsfenoidală.

➤ Pentru a atinge dezideratul modern de minimă invazivitate chirurgicală este imperativă cunoașterea aprofundată, atât a anatomiei, cât și a variațiilor anatomice, sinusul sfenoid fiind unul dintre sinusurile paranazale cu cea mai mare variabilitate anatomică.

➤ Studiul imagistic a ținut să definească zonele de risc chirurgical, relevând riscul crescut operator al sinusurilor de dimensiuni mici sau cu repere procidente și dehiscente intrasinusale. Sinusurile sfenoide prezintă o variabilitate remarcabilă de formă, dimensiuni și poziție relativ la structurile ce le înconjoară, cunoașterea preoperatorie a relației sinusurilor sfenoide cu aceste structuri putând face diferența între reușită operatorie și complicații fatale.

➤ Nu trebuie intervenit chirurgical asupra sinusurilor paranazale, în general, și sfenoidului, în particular, fără o evaluare computer tomografică în prealabil, aceasta trebuind analizată, măcar în plan axial și coronal, atât din punct de vedere al patologiei, cât și al elementelor de mare risc chirurgical ce au raport cu sinusurile. În cazul tumorilor nazosinusale, completarea investigațiilor tomografice cu examenul RMN și analizarea imaginilor în cadrul simulărilor tridimensionale preoperator duce la minimizarea riscurilor intraoperatorii și la alegerea optimă a abordului chirurgical pentru extensia patologiei vizate.

➤ Investigațiile imagistice preoperatorii trebuie evaluate sistematic, punctând fiecare element cu risc chirurgical ce poate fi întâlnit intraoperator și evaluând pe cât posibil gradul de pneumatizare, protruzia elementelor anatomice perisinusale în cavitatea sinusală și mai ales dehiscența pereților acestora, relativ rară în populația, dar cu potențial letal intraoperator.

➤ Sinusurile sfenoide prezintă o variabilitate remarcabilă de formă, dimensiuni și poziție relativ la structurile ce le înconjoară, cunoașterea preoperatorie a relației sinusurilor sfenoide cu aceste structuri putând face diferența între reușită operatorie și complicații fatale.

➤ Un element particular de risc și de confuzie intraoperatorie îl reprezintă prezența în până la o cincime din cazuri a celulelor sfenoidale Onodi, riscul lezării nervului optic în abordul transsfenoidal al sfenoidului în prezența acestora fiind mult crescut.

➤ Consider că studiul de față ne oferă o viziune mai bună în evaluarea preoperatorie și în planificarea intervențiilor, pentru a minimiza riscurile operatorii trebuie evaluate preoperator toate elementele de risc anatomic și trebuie utilizat abordul optim, în conformitate cu variațiile anatomice individuale pentru fiecare pacient.

➤ Septurile multiple intrasinusale au fost întâlnite la aproape jumătate din cazurile studiate, în o treime din cazuri septul intersinusal principal sau septări secundare din acesta având inserție pe canalul nervului optic sau la nivelul a. carotide interne, riscul lezării acestor structuri intraoperator fiind redutabil.

➤ Există o diferență notabilă între sexe în distanța de la spina nazală anterioară la ostiumul sinusal și în unghiul de atac al ostiumului de care trebuie ținut cont, femeile având un unghi mai mare și o distanță mai mică, un element suplimentar de dificultate în cazul femeilor fiind dimensiunile mai reduse ale cavităților sinusale, cu limitarea câmpului operator. Acest aspect este cu atât mai important deoarece, conform studiilor clinice efectuate, a reieșit că sexul feminin are o incidență mai mare a patologiei strict sfenoidale, contrar cu incidența patologiei rinosinusale generale mult mai frecvente la bărbați.

➤ Variabilitatea anatomică marcată a sinusurilor sfenoide face ca avantajele utilizării sistemelor de navigație în chirurgia intra- și retrosfenoidale să fie din ce în ce mai evidente, mai ales în abordul patologiei tumorale și în reintervenției, reperele chirurgicale endoscopice fiind de multe ori distruse.

➤ Numărul intervențiilor endoscopice efectuate anual s-a dublat aproape, pe durata celor două studii clinice, și numărul intervențiilor ce presupun și deschiderea sfenoidului a crescut de trei ori, odată cu îmbunătățirea dotărilor tehnice, dar și cu antrenarea treptat a mai multor chirurghi în tehnicile chirurgicale endoscopice rinosinusale. Cu toate acestea, procentul intervențiilor pentru afecțiuni preponderent sfenoidale a suferit mici variații la nivelul anilor de studiu, reprezentând global 3,1% din totalul intervențiilor endoscopice.

➤ În cazul patologiei izolate sfenoidale abordul de elecție a fost cel paraseptal, în mai bine de 70% din cazuri, acesta a fost utilizat în majoritatea sinuzitelor și mucocelurilor sfenoidale, ilustrând adoptarea conceptului de minimă invazivitate de către chirurghi, abordul transetmoidal a fost utilizat în 17% din cazuri, atunci când extensia patologiei dicta această cale, dar și în cazuri excepționale când anatomia nu permitea abordul direct asupra ostiumului sinusal.

➤ Abordul transeptal l-am utilizat mai frecvent în ultimii ani ai studiului, odată cu dezvoltarea colaborării cu specialitatea neurochirurgicală, toate intervențiile neurochirurgicale presupunând rezecția unei porțiuni posterioare a septului nazal și a crestei sfenoidale. În situații particulare dictate de variații anatomice acest abord a fost utilizat și în patologia izolată sfenoidală.

➤ Abordurile combinate au vizat exclusiv patologia tumorală, fiind utilizate în cazurile în care intervenția a avut intenții curative, cu posibilitatea ridicării în bloc a tumorii

➤ Patologia chirurgicală rinosinusală cel mai frecvent întâlnită, în 76% din cazuri, a fost rinozinuzita cronică polipoasă, aceasta afectând preponderent ambele sinusuri sfenoidale, fiind, astfel necesară deschiderea ambelor sinusuri sfenoid. Polisinuzitele purulente au fost a doua patologie ca pondere întâlnită, în 10 % din cazuri, în cazul acestora afectarea fiind predominant unilaterală. Polisinuzitele au avut cele mai multe complicații la prezentare, intra și postoperator polipozele prezentând mai multe complicații.

➤ Patologia izolată sfenoidală a fost într-un procent covârșitor unilaterală, fără variații semnificative statistic între sinusul stâng și drept. Un alt aspect demn de menționat este media de vârstă mai scăzută a pacienților cu afecțiuni izolate sfenoidale, față de cei cu afecțiuni generale rinosinusale, mediile de vârstă fiind de 42,6 ani, respectiv de 44,6 ani.

➤ Pentru crearea unui coridor operator optim a fost nevoie în 18% din cazuri să se apeleze la rezecții parțiale ale septului nazal sau ale creștelor septale, în numai 3% din cazuri fiind nevoie și de rezecția concha bullosa .

➤ Rata complicațiilor postoperatorii a fost de 6,8% , aceasta se înscrie în media complicațiilor intervențiilor endoscopice rinosinuale , studiile metaanalitice dând rate ale complicațiilor ce variază între 1,2 și 16%.

➤ Între avantajele chirurgiei endoscopice se numără:

- Traumatismul chirurgical minim, cu sângerare minimă intra- și postoperatorie
- Frecvența scăzută a complicațiilor intra și postoperatorii comparative cu intervențiile clasice sau deschise, cu precădere la nivel sfenoidal
- Scăderea morbidității și mortalității perioperatorii, aceasta din urmă fiind 0 în studiul personal
- Eficacitate economică crescută prin scăderea costurilor de spitalizare datorată scăderii numărului de zile de spitalizare necesare vindecării rapide postoperatorii
- Creșterea calității vieții prin posibilitatea de a acționa ținut, minim invaziv, fără a leza structuri indemne adiacente

IV.2. Elemente originale și contribuții personale

Studiul reprezintă o perspectivă interesantă ca unghi de analiză prin corelarea datelor anatomo-clinice și imagistice cu tehnici și tehnologii chirurgicale moderne. Această perspectivă modernă generează unele elemente originale și contribuții utile în practică:

- a. Studiul imagistic aduce date de morfometrie rinosinusală ce contribuie la adecvarea tehnicii și tehnologiei de lucru la leziune, într-un mod mai conservativ și minim invaziv
- b. Raportul cost/eficiență destul de ridicat, dat de implementarea tehnologiilor noi în practică, se diluează în timp datorită creșterii eficienței actului medical prin scăderea duratei de spitalizare, precizia abordului chirurgical duce la un timp operator mai scurt și o recuperare postoperatorie mai rapidă
- c. Identificarea și utilizarea intraoperatorie a unor materiale de lucru de înaltă calitate, în special în timpul chirurgical reconstructiv și în cazul fistulelor LCR aduce un rezultat chirurgical durabil, scăzând numărul reintervențiilor chirurgicale
- d. Îmbunătățirea protocoalelor de diagnostic prin integrarea datelor de imagistica performantă, a datelor de morfometrie rinosinusală și a tehnologiilor chirurgicale de lucru
- e. Ilustrarea prin studii de caz a unor date de patologie și acțiune chirurgicală relevante
- f. Trecerea în revistă a anatomiei endoscopice și imagistice utilizate în diagnosticul și planificarea preoperatorie a intervențiilor endoscopice sfenoidale, indentificând și subliniind elementele de mare risc chirurgical
- g. Actualizarea informației referitoare la cele mai noi tehnologii diagnostice și chirurgicale utilizate în management-ul patologiei chirurgicale sfenoidale și transsfenoidale
- h. Teza reprezintă o sumă de date moderne aplicate la o cazuistică relevantă, de peste 6000 de intervenții endoscopice rinosinuale efectuate în decursul a 7 ani, din care aproape 1700 de intervenții (mai mult de o pătrime) cazuri cu patologie sfenodală

- i. Studiul permite opțiuni și face recomandări de utilizare concretă a unor dispozitive tehnologice chirurgicale moderne aplicate la patologia rinosinusală etmoido-sfenoidală, bazate pe microanaliza statistică a parametrilor chirurgicali pe un lot semnificativ de pacienți
- j. Datele prezentate sunt în acord cu bibliografia modernă și tendințele tehnologice și procedurale chirurgicale europene

Bibliografie selectivă

1. Araújo Filho, B. C., Neto, C. P., Weber, R., & Voegels, R. L. (2008). Sphenoid sinus symmetry and differences between sexes. *Rhinology*, 46(3), 195-199.
2. Ballenger, J. J. (1991). *Diseases of the nose, throat, ear, head, and neck*. Philadelphia: Lea & Febiger, 224-228
3. Budu, V., Mogoantă, C. A., Fănuță, B., & Bulescu, I. (2013). The anatomical relations of the sphenoid sinus and their implications in sphenoid endoscopic surgery. *Romanian journal of morphology and embryology= Revue roumaine de morphologie et embryologie*, 54(1), 13.
4. Cummings, C.W., Flint, P.W., Harker, L.A., Haughey, B.H., Richardson, M.A. & Robbins, K.T. (1993) *Otolaryngology Head and Neck Surgery*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Mosby, 902-974
5. Elwany, S. A. M. Y., Eisaeld, I., & Thabet, H. (1999). Endoscopic anatomy of the sphenoid sinus. *Journal of laryngology and otology*, 113(2), 122-126.
6. Fernandez-Miranda, J. C., Prevedello, D. M., Madhok, R., Morera, V., Barges-Coll, J., Reinman, K. & Kassam, A. B. (2009). Sphenoid septations and their relationship with internal carotid arteries: anatomical and radiological study. *The Laryngoscope*, 119(10), 1893-1896.
7. Fujii, K., Chambers, S. M., & Rhoton Jr, A. L. (1979). Neurovascular relationships of the sphenoid sinus: a microsurgical study. *Journal of neurosurgery*, 50(1), 31-39
8. Hamid, O.; El Fiky, L.; Hassan, O.; Kotb, A.; El Fiky, S. (2008). Anatomic Variations of the Sphenoid Sinus and Their Impact on Trans-sphenoid Pituitary Surgery. *Skull Base*, Vol.18, No.1, (January 2008), pp. 9-15, ISSN 1531-5010
9. Hammer, G., & Rådberg, C. (1961). The sphenoidal sinus. *Acta Radiologica [Old Series]*, 56(6), 401-422.
10. Har-El, G. (2003). An overview of extracranial approaches to the sphenoid sinus. *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 14(3), 175-177.
11. Jho, H., & Alfieri, A. (2001). Endoscopic endonasal pituitary surgery: evolution of surgical technique and equipment in 150 operations. *min-Minimally Invasive Neurosurgery*, 44(01), 1-12.
12. Kainz, J., & Stammberger, H. (1992). Danger areas of the posterior rhinobasis: an endoscopic and anatomical-surgical study. *Acta oto-laryngologica*, 112(2), 852-861.
13. Kazkayasi, M., Karadeniz, Y., & Arian, O. K. (2005). Anatomic variations of the sphenoid sinus on computed tomography. *Rhinology*, 43(2), 109-114.
14. Kennedy, D. W., Bolger, W. E., & Zinreich, S. J. (Eds.). (2001). *Diseases of the sinuses: diagnosis and management*. PMPH-USA., 85-108
15. Kinnman, J. (1977). Surgical aspects of the anatomy of the sphenoidal sinuses and the sella turcica. *Journal of anatomy*, 124(Pt 3), 541

16. Levine, H. L., & Clemente, M. P. (Eds.). (2005). Sinus surgery: endoscopic and microscopic approaches. Thieme.
17. Mutlu, C., Unlu, H. H., Goktan, C., Tarhan, S., & Egrilmez, M. (2001). Radiologic anatomy of the sphenoid sinus for intranasal surgery. *Rhinology*, 39(3), 128-132.
18. Sareen, D., Agarwal, A. K., Kaul, J. M., & Sethi, A. (2005). Study of sphenoid sinus anatomy in relation to endoscopic surgery. *Int J Morphol*, 23(3), 261-266.
19. Stammberger, H. (1991). Functional endoscopic sinus surgery (FESS). B.C. Decker, Philadelphia, , 89-143
20. Unal, B., Bademci, G., Bilgili, Y. K., Batay, F., & Avci, E. (2006). Risky anatomic variations of sphenoid sinus for surgery. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 28(2), 195-201.
21. Zada, G., Agarwalla, P. K., Mukundan Jr, S., Dunn, I., Golby, A. J., & Laws Jr, E. R. (2011). The neurosurgical anatomy of the sphenoid sinus and sellar floor in endoscopic transsphenoidal surgery: Clinical article. *Journal of neurosurgery*, 114(5), 1319-1330.