MINISTERUL SĂNĂTĂŢII AL REPUBLICII MOLDOVA
INSTITUȚIA PUBLICĂ UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ŞI FARMACIE "NICOLAE TESTEMIȚANU"

Cu titlu de manuscris
C.Z.U: 616.33 - 007.64 - 089

VICTOR ANDRONACHI

TRATAMENTUL MICRONEUROCHIRURGICAL AL ANEVRISMELOR SACULARE DE CIRCULAŢIE ANTERIOARĂ A POLIGONULUI WILLIS

321.21 –NEUROCHIRURGIE

TEZĂ DE DOCTOR ÎN ȘTIINȚE MEDICALE

Conducător ştiinţific: **Grigore Zapuhlîh**
doctor habilitat în ştiințe medicale,
profesor universitar

AUTOR: **Victor Andronachi**

CHIŞINĂU, 2015

© Victor Andronachi, 2015

CUPRINS

Pagina

ADNOTARE 4

LISTA ABREVIERILOR 7

INTRODUCERE 8

1. ANALIZA SITUAŢIEI ÎN DOMENIUL DIAGNOSTICULUI ŞI TRATAMENTULUI CHIRURGICAL AL ANEVRISMELOR SACULARE DE CICULAŢIE ANTERIOARĂ A POLIGONULUI WILLIS 16

1.1. Definiția și problema anevrismelor cerebrale în aspect istoric 16

1.2. Epidemiologia anevrismelor cerebrale în structura HSA nontraumatice.....18

1.3. Factorii de risc pentru erupția de anevrism și HSA anevrismală. 19

1.4. Diagnosticul modern al anevrismelor cerebrale.....20

1.5.Tratamentul chirurgical al anevrismelor cerebrale.....25

1.6. Particularităţile tratamentului chirurgical, minim invaziv al anevrismelor.....34

1.7. Concluzii la capitolul 1 40

2. **CARACTERISTICA CERCETĂRILOR CLINICE. METODELE DE CERCETARE.....41**

2.1. Caracteristica generală a lotului de studiu.....41

2.2. Metode de investigaţie 43

2.3. Metode de tratament.....49

2.4. Prelucrarea matematico-statistică a materialului.....59

2.5. Concluzii la capitolul 2 66

3. DIAGNOSTICUL ANEVRISMELOR SACULARE DE CIRCULAȚIE ANTERIOARĂ A POLIGONULUI WILLIS.....67

3.1. Manifestări clinice 67

3.2. Examenul instrumental 72

3.3. Metode imagistice de explorare 73

3.4. Concluzii la capitolul 3 81

4. TRATAMENTUL CHIRURGICAL AL ANEVRISMELOR SACULARE DE CIRCULAȚIE ANTERIOARĂ A POLIGONULUI WILLIS 82

4.1. Indicații pentru operație, ”timing”-ul operației.....82

4.2. Particularităţile neuroanesteziei în operațiile pentru clipare de anevrism cerebral. 84
4.3. Particularităţile intervenţiilor microneurochirurgicale....88
4.4. Evaluarea comparativă a expunerii chirurgicale pentru abordurile utilizate....100
4.5. Concluzii la capitolul 4 119
5. REZULTATELE TRATAMENTULUI CHIRURGICALAL ANEVRISMELOR SACULARE DE CIRCULAȚIE ANTERIOARĂ A POLIGONULUI WILLIS....120
5.1. Analiza rezultatelor obținute. 120
5.2. Complicațiile tratamentului chirurgical al anevrismelor cerebrale. 125
5.3. Concluzii la capitolul 5. 128
SINTEZA REZULTATELOR OBȚINUTE 129
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI PRACTICE 135
SUGESTII PRIVIND CERCETĂRILE DE PERSPECTIVĂ....138
BIBLIOGRAFIE 139
ANEXE (ACTE DE IMPLEMENTARE) 156
DECLARAŢIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII....161
CURRICULUM VITAE 162

ADNOTARE

Victor Andronachi, ”Tratamentul microneurochirurgical al anevrismelor saculare de circulaţie anterioară a poligonului Willis”, teză de doctor în ştiinţe medicale, Chişinău, 2015.

Teza este expusă pe 140 pagini, fiind compusă din introducere, 5 capitole, sinteza rezultatelor obţinute, concluzii, recomandări practice şi bibliografie din 220 titluri. Materialul ilustrativ include 17 tabele, 37 figuri, 17 formule şi 5 anexe. Rezultatele obţinute sunt publicate în 17 lucrări ştiinţifice.

Cuvinte-cheie: anevrism cerebral, tehnică microneurochirurgicală, abord supraorbital „keyhole”, complicaţii postoperatorii.

Domeniul de studiu: neurochirurgie 321.21, afecţiunile vasculare ale sistemului nervos central.

Scopul tezei: Studiul particularităţilor clinice, imagistice şi al strategiilor curente de tratament chirurgical al anevrismelor saculare de circulaţie anterioară a poligonului Willis, în contextul implementării tehnicii minim invazive „keyhole” supraorbital.

Obiectivele de bază ale lucrării: Evaluarea manifestărilor clinice, investigaţiilor instrumentale şi imagistice, în vederea stabilirii posibilităţilor de eficientizare a algoritmului de diagnostic al anevrismelor cerebrale. Studiul şi implementarea în practica neurochirurgicală a tratamentului minim invaziv al anevrismelor saculare de circulaţie anterioară a poligonului Willis, prin abord “keyhole” supraorbital. Evaluarea posibilităţilor de expunere chirurgicală a vaselor circulaţiei anterioare a poligonului Willis, prin abordul „keyhole”, supraorbital, comparativ cu cele clasice. Analiza rezultatelor tratamentului chirurgical al pacienţilor cu anevrisme saculare de circulaţie cerebrală anterioară în funcţie de abordul utilizat. Constatarea riscului apariţiei complicaţiilor intra- şi postoperatorii la pacienţii operaţi cu anevrisme de circulaţie anterioară, în funcţie de abordul cranian utilizat.

Noutatea şi originalitatea ştiinţifică: S-au efectuat cercetări ştiinţifice orientate spre determinarea eficacităţii abordării minim invazive, pentru optimizarea rezultatelor tratamentului chirurgical al pacienţilor cu anevrisme saculare de circulaţie anterioară a poligonului Willis.

Problema ştiinţifică soluţionată în teză:
Acest studiu a demonstrat eficienţa metodei minim invazive de tratament chirurgical al pacienţilor cu anevrisme saculare de circulaţie anterioară a poligonului Willis, cu un risc de complicaţii intra- şi postoperatorii evident scăzut, în comparaţie cu abordurile clasice utilizate. Aceasta presupune utilizarea eficientă a datelor, obţinute prin metode moderne de imagistică a sistemului vascular cerebral la etapa planificării operaţiei; utilizarea metodelor eficiente de relaxare cerebrala, a microscopului chirurgical şi a principiilor minim invazive de tratament chirurgical.

Semnificaţia teoretică: Rezultatele obţinute vin să completeze principiile teoretice de reperaj şi planificare preoperatorie a abordului chirurgical, pentru cliparea anevrismului cerebral. Acestea vin în concordanţă cu principiile de cercetare internaţionale şi conceptul actual al managementului anevrismelor cerebrale. Evidenţierea diferitor dificultăţi, eşecuri, complicaţii în conduita pacientului cu anevrism cerebral au fost utilizate prioritar la iniţierea acţiunilor de profilaxie a acestora.

Valoarea aplicativă a lucrării: Actualizarea algoritmului de conduită a pacientului cu HSA, în concordanţă cu implementarea metodelor noi de diagnostic, au sporit eficienţa acestuia, iar datele obţinute au permis o planificare şi un reperaj preoperator mai precis, permiţând, cu siguranţă, utilizarea metodelor minim invazive de tratament al anevrismelor cerebrale supratentoriale.

Implementarea rezultatelor ştiinţifice: Rezultatele tratamentului microneurochirurgical al anevrismelor cerebrale, supratentoriale prin metoda minimal invazivă ”keyhole” sunt implementate în activitatea cotidiană a Secţiei de Neurochirurgie Vasculară a Institutului de Neurologie şi Neurochirurgie din Republica Moldova. Postulatele de baza sunt incluse în programul de instruire la catedra de neurochirurgie a IP Universitatea de Stat de Medicină şi Farmacie ” Nicolae Testemiţanu” din Republica Moldova.

SUMMARY

ANDRONACHI Victor, „Microneurosurgical treatment of saccular aneurysms of the anterior part of Willis circle”, the thesis of doctor of medicine, Chisinau, 2015.

Thesis includes 140 text pages and is structured as follows: introduction, 5 chapters, discussions, conclusions and practical recommendations, bibliography made up of 220 titles, 5 annexes, 37 pictures, 17 tables and 17 formulas. The obtained results have been covered in 17 scientific works, inclusive 7 recenssed articles, 2 works are published in international scientific journals; 9 works are published by single author..

Key words: cerebral aneurysm, microneurosurgical technique, minimal invasive neurosurgery, „keyhole” supraorbital approach, postoperative complications.

Field of research: neurosurgery, 321.21 vascular pathology of central nervous system.

Aim of research: improving the surgical treatment results of the patients with saccular aneurysms of the anterior part of Willis circle by using and adaptation of minimal invasive „keyhole” supraorbital approach.

Thesis goals: To perform a comparative analysis of CT Angio and classic cerebral angiography data; evaluation of self-descriptiveness of this information obtained by these methods for diagnosis and surgical approach efficient planning for saccular aneurysms of anterior part of Willis. Also this information can be used for the diagnosis algorithm for the treatment of cerebral aneurysms in addition to its improvement. This work estimates supraorbital minimal invasive „keyhole” approach indications and contraindications and evaluation of efficiency of supraorbital „keyhole” approach in supraorbital cerebral aneurysm clipping in comparison with other classic approaches. Obtained results can be used for determination of the intra- and postoperative complication apparition risks of the operated patients with the cerebral aneurysms depends on performed surgical approach.

The scientific novelty and originality: A research oriented to determine the effectiveness of minimal invasive approach for optimizing the surgical treatment of patients with cerebral aneurysms of the anterior part of Willis circle was performed.

Scientific issue solved: Surgical treatment of patients with saccular cerebral aneurysms of the anterior part of Willis circle was optimized, which means efficient utilization of modern cerebral angiographic methods on the surgery planning stage; using of the efficient cerebral relaxation methods; using of the surgical microscope and the principles of the minimal invasive surgical treatment.

Theoretical significance of research: Being commensurable with internationally accepted management of cerebral aneurysms, our results supplement the theoretical principles of preoperative planning of surgical approach for the cerebral aneurysm clipping. Nowadays, definition and prevention of difficulties, errors, complications in dealing with cerebral aneurysms is important.

The applicative value of the research: Elaboration of a step-by-step algorithm of use of SAH management in aggregate with modern diagnostic methods improved its efficiency. Obtained data have allowed to perform accurate preoperative planning and to use minimal invasive methods in supratentorial cerebral aneurysms treatment.

Practical implementation of supraorbital minimal invasive „keyhole” approach in daily surgical activity in the INN has led to a decreased rate of postoperative complications in cerebral aneurysm surgery and to improve the better outcome of those patients. The main concepts are implemented into the training program of the chair of neurosurgery of the State University of Medicine and Pharmacy „Nicolae Testemiţanu”.

РЕЗЮМЕ

АНДРОНАКИ Виктор, „Микро нейрохирургическое лечение аневризм передней части Виллизиевого круга”, диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, Кишинёв, 2015.

Работа изложена на 140 страницах и состоит из введения, 5 глав, обсуждения полученных результатов, выводов и практических рекомендаций. Библиография состоит из 220 источников. Таблиц-17, рисунков-37, формул-17, приложений-5. Результаты исследований опубликованы в 17 научных работах, включая 7 статей в научных журналах, из которых 2- в международных научных журналах, 9 работ были опубликованы без соавторов.

Ключевые слова: аневризмы сосудов головного мозга, микрохирургическая техника, минимально инвазивная нейрохирургия, супраорбитальный доступ «keyhole», послеоперационные осложнения.

Область исследования: нейрохирургия, 321.21.

Цель исследования: Улучшение результатов хирургического лечения больных с аневризмами передней части Виллизиевого круга путем применения минимально инвазивной техники супраорбитального доступа «keyhole».

Задачи исследования: Проведение сравнительного анализа данных КТ ангиографии и классической ангиографии для определения информативности и ценности полученной информации для постановки правильного диагноза и планирования эффективного хирургического доступа в лечении аневризм передней части Виллизиевого круга; определение алгоритма постановки диагноза и лечения аневризм сосудов головного мозга и повышение его эффективности. Эта работа определяет показания и противопоказания применения минимально инвазивного супраорбитального, а также иллюстрирует эффективность супраорбитального «keyhole» доступа в сравнении с классическими хирургическими доступами при лечении супратенториальных аневризм головного мозга. Полученные данные могут быть использованыдлясниженияриска возникновения интра- и послеоперационных осложнений у пациентов оперированных по поводу аневризм сосудов головного мозга в зависимости от использованного хирургического доступа.

Новизна и оригинальность исследования: Были проведены научные исследования, направленные на определение эффективности минимально инвазивной хирургической техники для оптимизации хирургического лечения больных с аневризмами передней части Виллизиевого круга.

Решенная научная проблема: Было оптимизировано хирургическое лечение больных с аневризмами передней части Виллизиевого круга. Это подразумевает использование данных полученных при помощи современных методов обследования сосудов головного мозга на этапе планирования тактики хирургической операции; эффективное использование методов релаксации головного мозга, хирургического микроскопа и принципов минимально инвазивной хирургической техники.

Теоретическое значение: Будучи сопоставимыми с международными нормами в лечении аневризм головного мозга, полученные результаты дополняют теоретические принципы планирования хирургического доступа при клипировании аневризм сосудов головного мозга. Своевременное определение сложностей, ошибок и осложнений в лечении пациентов с аневризмами сосудов головного мозга позволяет разработать комплекс профилактических мер направленных на предотвращение этих осложнений.

Прикладное значение работы: Разработка поэтапного алгоритма в лечении пациентов с субарахноидальным кровоизлиянием в сочетании с использованием современных методов обследования увеличивают эффективность этого лечения, а полученные данные при обследовании позволяют осуществить эффективное планирование хирургического лечения, в свою очередь позволяя с уверенностью использовать минимально инвазивную хирургическую технику в лечении супратенториальных аневризм головного мозга.

Внедрение полученных результатов в повседневную деятельность ИНН привело к улучшению послеоперационных результатов и к снижению послеоперационных осложнений у пациентов с аневризмами передней части Виллизиевого круга. Основные тезисы включены в программу обучения кафедры нейрохирургии ГУМФ „Н.Тестемицану”.

LISTA ABREVIERILOR

AB - artera bazilară

AI- anevrism intracranian

ACM - artera cerebrală medie

ACI - artera carotidă internă

ACC - artera carotidă comună

ACA - artera cerebrală anterioară

ACP - artera cerebrală posterioară

ACS - artera cerebeloasă superioară

ACoA - artera comunicantă anterioară

ACoP - artera comunicantă posterioară

AChA - artera choroidală anterioară

AOph - artera oftalmică

CT-Angio - angiografie prin computer tomografie

CT - computer tomografie

DTC- Doppler transcranian

DZ - Diabet zaharat

GCS - Glasgow Coma Score

HSA - hemoragia subarahnoidiană anevrismală

HTA - Hipertensiune arterială

LCR - lichidul cefalorahidian

PVC- presiunea venoasă centrală

RMN -rezonanţă magnetică

RMN-Angio - angiografie prin rezonanţă magnetică

SC - sinusul cavernos

INTRODUCERE

Actualitatea temei și importanța problemei abordate. Maladiile cerebrovasculare se plasează pe locul trei în structura mortalității a populației din țările industrializate. ¼ din această cotă îi revin hemoragiei subarahnoidiene nontraumatice [103,104,143]. Subiectul anevrismelor cerebrale este considerat de permanentă actualitate.

Hemoragia subarahnoidiană anevrismală (HSA) este o maladie devastatoare, cu o mortalitate globală de 40 - 60% [61,169]. Incidența HSA anevrismale este în creștere, în mod constant, odată cu vârsta (de Rooij și colab., 2007) [49]. Concluzionând din studiile publicate până la moment la tema mortalității cauzate de maladiile cerebrovasculare, vârsta medie de deces cauzat de HSA este semnificativ mai mica, fiind de 59 ani, comparativ cu vârsta de 73 ani pentru hemoragia intracerebrală spontană și de 81 ani pentru accidentul vascular cerebral ischemic, deci HSA afectează preponderent populația relativ tânără, aptă de muncă [25,26,79].

Pe lângă faptul că este o maladie cu o mortalitate destul de înaltă, erupția de anevrism cerebral este prea frecvent invalidizantă, aproximativ 66% din toţi pacienţii care au suportat o clipare anevrismală cu succes nu revin la calitatea vieţii pe care au avut-o până la erupția de anevrism [34,131]. Mai mult decât atât, majoritatea pacienților care au supraviețuit unei erupții de anevrism, au rămas cu deficite neurologice, cognitive și neuropsihice de diferit grad de severitate [30,71,114].

Strâns legate de această afecțiune și de consecințele ei, costurile materiale și sociale plătite de societate sunt imense. Numai în SUA anual decedează 28000 de indivizi din cauza eruperii de anevrism cerebral, iar costul estimat pentru pacienţii spitalizaţi cu anevrisme cerebrale erupte este de aproximativ 1755 600 000$ pe an [97].

Descrierea situaţiei în domeniul de cercetare şi identificarea problemelor de cercetare. În pofida succeselor înregistrate în ultimii ani în domeniul chirurgiei anevrismelor cerebrale, astăzi putem determina lipsa unui consens în aprecierea momentelor esențiale de management al acestei maladii și anume alegerea unei tactici optime și suficient de rapide de diagnostic, de conduită și de stabilirea indicațiilor argumentate în favoarea tratamentului chirurgical [28].

Tratamentul chirurgical al anevrismelor cerebrale pe parcursul a ultimelor secole a fost tema discuțiilor aprinse permanente fără de care practic nu s-a petrecut nici un for științific neurochirurgical [10].

Numărul impunător de publicații la acest capitol, denotă faptul ca această problema nu este nici pe departe de rezolvarea cea mai reușită. Cu atât mai mult, tendința către expansiune de ultimă oră a metodelor endovasculare suprimă în mare măsură dezvoltarea metodelor chirurgicale deschise de tratament al anevrismelor cerebrale din cauza invazivității ultimii.

Aspectele menționate anterior continuă să fie obiectul de discuție permanentă printre reprezentanții specialităților medicale care au interacțiuni directe cu pacientul deținător de anevrism cerebral [127].

Au fost analizați mai mulți factori care ar putea influența rezultatele postoperatorii, însă influența traumei chirurgicale, adică influența abordului chirurgical asupra rezultatelor postoperatorii, au fost mai puțin studiate [38].

Numeroși autori consideră, ca rezultatele nefavorabile postoperatorii în chirurgia anevrismelor cerebrale pot fi atribuite gradului de HSA, prezenței sau nu a complicațiilor legate de HSA (vasospazm, hidrocefalie, hematom intracerebral), timpului scurs de la erupție până în momentul efectuării operației [11,74]. Actualmente, literatura de specialitate prezintă puține referințe despre rezultatele unor studii comparative între abordarea minimal invazivă „keyhole" și microchirurgia clasică a anevrismelor cerebrale [13].

Aceste observații motivează necesitatea unui studiu comparativ între pacienții deținători de anevrism cerebral operați prin metoda minimal invazivă „keyhole", prin metoda microneurochirurgicală clasică, adică prin abord pterional și metoda tradițională, prin abord frontotemporal Dandy.

Scopul lucrării: Studiul particularităților clinice, imagistice și strategiilor curente de tratament chirurgical al anevrismelor saculare de circulaţie anterioară a poligonului Willis în contextul implementării tehnicii minim invazive „keyhole" supraorbital.

Obiectivele studiului:

1. Evaluarea manifestărilor clinice, investigațiilor instrumentale și imagistice în vederea determinării posibilităților de eficientizare a algoritmului de diagnostic al anevrismelor cerebrale.
2. Studiul și implementarea în practica neurochirurgicală a tratamentului minim invaziv prin abord "keyhole" supraorbital la pacienții cu anevrisme de circulație anterioară a poligonului Willis.
3. Studiul posibilităților de expoziție chirurgicală a vaselor circulației anterioare a poligonului Willis prin abordul „keyhole" supraorbital comparativ cu abordurile clasice.
4. Analiza rezultatelor tratamentului chirurgical al pacienților cu anevrisme saculare de circulație cerebrală anterioară în dependență de abordul utilizat.
5. Stabilirea riscului apariției complicațiilor legate de abordul cranian la pacienții operați cu anevrisme de circulație anterioară.

Metodologia cercetării științifice

Studiul clinic este unul prospectiv și a avut drept scop de a cerceta rerezultatele tratamentului neurochirurgical minim invaziv al anevrismelor saculare de circulație cerebrală anterioară.

Cercetarea a fost efectuată, în baza unui protocol standardizat de examinare și tratament microneurochirurgical, care au satisfăcut criteriile necesare de includere.

Lotul de cercetare a cuprins 110 pacienţi consecutivi, cu 114 anevrisme saculare de circulație anterioară a poligonului Willis. Ei au întrunit criteriile de includere în studiu și au urmat tratamentul specializat în Clinica Neurochirurgie a IP USMF „Nicolae Testemiţanu", afiliată IMSP Institutului de Neurologie şi Neurochirurgie.

Noutatea și originalitatea științifică:

A fost propus un algoritm nou de investigare a pacienților cu anevrisme cerebrale, fapt, care ne-a permis să diminuăm timpul de la internare până la operație. Totodată aceasta ne-a permis să avem o viziune deplină cu privire la geometria anevrismului, coletul anevrismal și relația lui cu structurile osoase ale bazei craniene.

Pentru prima dată a fost implementată în Republica Moldova metoda minimal invazivă "keyhole" supraorbital de abordare a anevrismelor saculare de circulație anterioară a poligonului Willis și perfecționată, prin orbitotomie parțială în bloc, în scopul măririi unghiului de atac chirurgical, în raport cu planul vertical (Certificat de inovator Nr. 4775, 12.11.2009.).

Au fost analizate rezultatele comparative ale tratamentului chirurgical prin trei metode diferite.

Deasemenea au fost stabilite avantajele metodei minim invazive prin abord supraorbital „keyhole" în managementul chirurgical al anevrismelor saculare de circulație anterioară a poligonului Willis față de abordurile clasice (Certificat de inovator Nr. 4775, 12.11.2009.).

A fost determinat riscul apariției complicațiilor intra- și postoperatorii (RR) pentru pacienții operați cu anevrisme de circulație anterioara a poligonului Willis, în funcție de abordul cranian utilizat (pterional - 0,55, frontotemporal - 0,48).

Problemă științifică importantă, soluționată în domeniul respectiv.

În urma cercetărilor am constatat că anevrismele cerebrale, necomplicate, de circulație anterioară a poligonului Willis, pot fi clipate cu succes, prin abordul minim invaziv supraorbital „keyhole". Acesta poate fi o alternativă rezonabilă abordului pterional clasic (Yasargil) și abordului frontotemporal (Dandy) pentru cliparea anevrismelor care nu depășesc 15 mm în diametru, situate în segmentul supraclinoid al arterei carotide interne (ACI), artera cerebrală anterioară (A1), artera comunicantă anterioară (ACoA) și segmentul M1 al arterei cerebrale medii (ACM), inclusiv bifurcația, iar riscul apariției complicațiilor legate de abordul cranian este

de două ori mai mic, pentru metoda minim invazivă față de abordurile pterional și frontotemporal lărgit.

Acest studiu a demonstrat că metoda minim invazivă „keyhole" supraorbital este eficientă și oferă suficient spațiu manoperelor de clipare a anevrismelor necomplicate, situate în circulația anterioară a poligonului Willis, cu un risc de complicații intra- și postoperatorii evident scăzut, comparativ cu abordurile craniene utilizate.

Semnificația teoretică. Rezultatele acestui studiu au extins cunoștințele existente în domeniul anevrismelor cerebrale cu privire la importanța variațiilor anatomice ale structurilor osoase din baza craniului luată în corelație cu variațiile anatomice ale arborelui vascular cerebral, cu direcția de orientare a sacului anevrismal și cu modificările patologice ale parenchimului cerebral cauzate de erupția de anevrism, în selectarea corectă a abordului cranian optim, astfel minimalizând riscurile complicațiilor legate de trauma chirurgicală.

Valoarea aplicativă a lucrării. A fost propus un algoritm nou de diagnostic şi tratament al pacienţilor cu anevrisme saculare de circulaţie anterioară a poligonului Willis prin introducerea CT-angiografiei, ca etapă obligatorie in planul de diagnostic. Aceasta a condus la scurtarea timpului de la internare până la operație, la o planificare preoperatorie mai riguroasă și respectiv, la ameliorarea rezultatelor tratamentului chirurgical.

Experiența acumulată a demonstrat că CT cerebrală şi CT-Angio cerebrală, efectuate în anumite regimuri, sunt investigațiile de elecție în diagnosticul imagistic al anevrismelor cerebrale și orienteaza, în mare măsură, tactica chirurgicală de excludere a lor din circuit. În cazurile dificil de diagnosticat, investigarea pacientului a fost augmentată cu RMN cerebrală, RMN-Angio, examen angiografic convențional al vaselor cerebrale.

Au fost descrise etapele planificării și efectuării abordului minim invaziv „keyhole" supraorbital, au fost evidențiate erorile și complicațiile intraoperatorii frecvente și au fost propuse căi concrete de evitare a acestora.

A fost implementată metoda minim invazivă „keyhole" suprarbital de abordare a anevrismelor supratentoriale. Acest fapt a condus la micșorarea suprafeței de contact a creierului cu mediul, și la scurtarea duratei operației. Astfel, micșorînd evident riscul de apariție a complicațiilor intra- și postoperatorii în comparație cu abordurile clasice utilizate din contul minimalizării timpului de contact al scoarței cerebrale cu mediul extern, din contul micșorării pierderilor de sânge în timpul operației, momente importante, care, ulterior au adus însănătoșirea grabnică și restabilirea sociofamilială și profesională, la maxim, a unui număr mare de pacienți.

Principalele rezultate științifice înaintate spre susținere:

1. Aplicarea algoritmului de diagnostic, care include în mod obligatoriu datele examenului clinic și imagistic (CT, CT-Angio cerebrală) oferă informație suficientă și veridică cu privire

la prezența anevrismului, forma și orientarea sacului anevrismal, relația cu structurile osoase ale bazei craniene, varianta anatomică a craniului și tipul de vascularizare cerebrală, ceea ce ne permite cu siguranță selectarea și planificarea abordului chirurgical.

2. Minicraniotomia supraorbitală „keyhole" oferă un coridor chirurgical suficient manevrelor de clipare a anevrismelor de circulație anterioară a poligonului Willis de dimensiuni mici și medii, în perioada „rece", inclusiv a celor accidental depistate şi a celor în perioada hemoragică necomplicată.
3. Utilizarea abordului minim invaziv "keyhole" supraorbital, în tratamentul microneurochirurgical al anevrismelor saculare de circulație anterioară a poligonului Willis, diminuează semnificativ riscul apariției complicațiilor legate de abordul cranian, prin minimalizarea traumei chirurgicale din contul micșorării dimensiunilor craniotomiei, fără a influența restrictiv manipulările intracraniene.

Implementarea rezultatelor ştiinţifice. Metodă minim invazivă de tratament a anevrismelor cerebrale supratentoriale, precum şi rezultatele tratamentului anevrismelor au fost implementate în practica medicală cotidiană a IMSP Institutul de Neurologie şi Neurochirurgie (serviciul de neurochirurgie vasculară).

În plus, datele obținute în rezultatul studiului sunt folosite în procesul didactic la facultatea de medicină generală a IP USMF „Nicolae Testemiţanu".

Aprobarea rezultatelor științifice:

Rezultatele lucrării, în formă de rapoarte, au fost prezentate şi discutate la: Şedinţele catedrei de Neurochirurgie USMF „Nicolae Testemiţanu", anii 2005 – 2008; Conferinţele ştiinţifice universitare anuale, Chişinău, 2003-2008; Conferinţele practice ale Institutului de Neurologie şi Neurochirurgie din Moldova, Chişinău, anii 2005-2007; Congresul al IV-lea de Neurochirurgie al țarilor limitrofe bazinului Mării Negre, Chişinău, 29 Mai - 1 Iunie 2005; Cursul educaţional al Federaţiei Mondiale a Societăţilor de Neurochirurgie, Chişinău, 2005; Simpozionul al IV-lea Moldo-German de Neurochirurgie „Recent advances in neurosurgery", Chişinău, 2006; Al IV-lea Congres al Neurochirurgilor din Rusia, Moscova, 2006; Al X-lea Simpozion Iaşi-Chişinău de Neurologie şi Neurochirurgie, Chişinău, 2007; Conferinţa Australiano-Asiatică de Neurochirurgie, Nagoya, 2007; Al 6-lea Congres a Societăţii Române de Neurochirurgie (Bucureşti, 2007); Congresul Internaţional Iaşi-Chişinău 2007; Şedinţa Asociaţiei Neurochirurgilor, 2008; Al II-lea Congres Internaţional al Studenţilor şi Doctorilor Tineri „MedEspera, 2008"; Al 4-lea Congres al Neurochirurgilor din Ucraina, 2008; Ședințele Asociației Neurochirurgilor din Republica Moldova.

Teza a fost discutată și aprobată la Şedinţa catedrei de Neurochirurgie a Universităţii de Stat de Medicină şi Farmacie "Nicolae Testemiţanu" din 26 februarie 2014 (proces verbal Nr. 3)

şi la Şedinţa Seminarului Ştiinţific de Profil „Neurologie, Neurochirurgie şi Medicină Tradiţională” al MS RM din –13 martie 2014 (proces verbal Nr. 1/2014).

Publicaţii la tema tezei. Ideile de suport care se află la baza studiului au fost relatate în 20 lucrări ştiinţifice, inclusiv 7 articole în reviste recenzate, dintre care 2 lucrări publicate în reviste internaţionale, 9 lucrări de un singur autor.

Volumul şi structura lucrării. Teza constă din: adnotare, lista abrevierilor, cuprins, introducere, sinteza bibliografică, obiecte şi metode, rezultatele cercetărilor, sinteza rezultatelor obţinute, concluzii, recomandări practice, bibliografie, anexe. Teza este expusă pe 160 pagini, fiind compusă din introducere, 5 capitole, sinteza rezultatelor obținute, concluzii, recomandări practice şi bibliografie din 220 titluri. Materialul ilustrativ include 17 tabele, 36 figuri, 17 formule şi 5 anexe.

Cuvinte-cheie: poligon Willis, anevrism cerebral, tehnică minim invazivă, abordul supraorbital „keyhole”, complicaţii postoperatorii.

Sumarul compartimentelor tezei:

Introducere. Sunt prezentate reperele conceptuale ale lucrării: actualitatea problemei cercetate, scopul şi obiectivele lucrării, noutatea ştiinţifică, semnificaţia teoretică şi valoarea aplicativă a rezultatelor obţinute, aprobarea lucrării şi rezumatul tezei pe capitole.

Capitolul I. Problematica tratamentului chirurgical al anevrismelor saculare de circulație anterioară a poligonului Willis (revista literaturii de specialitate). Capitolul conţine o sinteză a rezultatelor expuse în literatura de specialitate privind problema anevrismelor cerebrale, în special, a celor erupte. Este descrisă evoluţia metodelor de tratament al anevrismelor cerebrale, în aspect istoric şi până în prezent. Sunt formulate date cu privire la indicii epidemiologici, sunt descrişi factorii etiologici, factorii de risc şi cei de pronostic al erupției de anevrism. De asemenea sunt elucidate principiile și metodele de tratament al pacienţilor cu anevrisme saculare de circulație anterioară a poligonului Willis. Este argumentată necesitatea efectuării studiilor ulterioare şi reactualizarea algoritmului de diagnostic şi tratament al anevrismelor cerebrale.

Capitolul II. Caracteristica cercetărilor clinice. Metodele de cercetare. În acest compartiment este prezentată caracteristica generală a materialului clinic. Sunt evidențiate și descrise metodele de investigare folosite de autor în timpul studiului. Lotul de studiu cu 110 pacienți a fost împărțit în trei subgrupuri, conform metodelor chirurgicale utilizate.

În centrul atenției au fost metodele moderne de investigare imagistică (CT, CT-Angio și IRM cerebrală, efectuate în diferite regimuri), ele fiind considerate mandatorii în diagnosticul de anevrism cerebral.

În finalul capitolului sunt descrise metodele si formulele de prelucrare matematico-statistică a materialului.

Capitolul III. Diagnosticul anevrismelor saculare de circulație anterioară a poligonului Willis. În acest capitol a fost analizată informațiile, datele cu privire la diversele metode clinice, paraclinice și imagistice în diagnosticul anevrismelor cerebrale. Etapa inițială a diagnosticului a fost examinarea clinică a pacienților cu punerea în evidență a simptomelor și sindroamelor specifice diferitor tipuri de manifestare clinică a anevrismelor cerebrale.

Analiza rezultatelor imagistice (CT, CT-Angio și IRM cerebrală) a fost etapa următoare în diagnosticul anevrismelor cerebrale. A fost stabilit rolul lor primordial în diagnosticul diferențial raportat la alte patologii cerebrale. Au fost evidențiați și analizați diferiți indici imagistici, care în final au stat la baza planificării preoperatorii.

La finele capitolului a fost propus un algoritm de diagnostic al pacienților cu suspiciuni de purtător de anevrism cerebral și au fost prezentate exemple de formulare a diagnosticului.

Capitolul IV. Tratamentul chirurgical al anevrismelor saculare de circulație anterioară a poligonului Willis. Acest capitol începe cu stabilirea indicațiilor pentru operație, a momentului oportun pentru intervențiile chirurgicale de clipare de anevrism, descrierea etapelor operațiilor, cu specificarea particularităților anatomio-chirurgicale pentru anevrismele de circulație anterioară de diferită localizare. Au fost descrise reperele anatomice principale și anatomia topografică a regiunilor interesate.

Ulterior este descrisă detaliat tehnica chirurgicală minim invazivă ”keyhole” supraorbital, sunt evidențiate riscurile și complicațiile intraoperatorii posibile și sunt propuse metode de evitare ale acestora. În etapa următoare se analizează tipurile intervențiilor chirurgicale efectuate, cu prezentarea cazurilor clinice, și este descris succint managementul postoperator.

Capitolul V. Rezultatele tratamentului chirurgical al anevrismelor saculare de circulație anterioară a poligonului Willis. În acest capitol au fost analizate complicaţiile, letalitatea și morbiditatea postoperatorie, precum şi eficienţa tratamentului operator, acestea fiind considerate de autor ca drept criterii de bază în aprecierea rezultatelor intervenţiilor chirurgicale. Au fost detaliate complicațiile postoperatorii și descrise cauzele de apariție ale acestora, precum și tratamentul lor.

Eficiența tratamentului chirurgical a fost analizată conform mai multor criterii: clinice, instrumentale, imagistice. A fost determinat gradul de eficiență a minicraniotomiei supraorbitale ”keyhole” în diferite tipuri de localizare a anevrismelor de circulație anterioară a poligonului Willis. S-a demonstrat astfel ca acest abord este un puternic factor de protecţie pentru apariţia

unor complicaţii în urma erupţiei premature a anevrismului, până la obținerea controlului proximal, supurații postoperatorii, mucocel şi atrofie musculară, cu defect cosmetic postoperator.

Sinteza rezultatelor obținute. În acest compartiment se regăsește sinteza studiului, au fost descrise succint etapele cercetării și analiza datelor obținute, au fost propuse obiective noi pentru cercetări ulterioare.

1. ANALIZA SITUAŢIEI ÎN DOMENIUL DIAGNOSTICULUI ŞI TRATAMENTULUI CHIRURGICAL AL ANEVRISMELOR SACULARE DE CIRCULAŢIE ANTERIOARĂ A POLIGONULUI WILLIS

1.1 Definiția și problema anevrismelor cerebrale și a hemoragiei subarahnoidiene anevrismale, în aspect istoric.

Anevrismul reprezintă o dilatare circumscrisă, permanentă, solitară sau multiplă (20%), a peretelui vascular, modificat structural, fiind frecvent (80%) cauza hemoragiei subarahnoidiene nontraumatice. Mai rar manifestându-se ca proces de volum intracranian sau poate rămâne clinic mut pe întreg parcursul vieții până la o eventuală erupţie [42]. Anevrismele saculare reprezintă marea majoritate (98%) din totalitatea formelor existente. Alte tipuri de anevrisme sunt cele aterosclerotice, disecante, anevrisme (micotice) şi anevrisme traumatice [81].

Anevrismele cerebrale, în marea lor parte sunt leziuni ,,achiziţionate". Stresul hemodinamic al bifurcaţiilor importante şi al curburilor arteriale brutale, pe fundal de modificări patologice ale pereţilor vaselor, predispun la formarea anevrismelor. Asemenea factori cum sunt torentul sanguin, ocluziunea lumenului vasului, malformaţiile arteriovenoase, hipertensiunea arterială şi patologiile tisulare sistemice pot accelera procesul degenerativ al vasului sanguin [80,81].

Un anevrism se dezvoltă la nivelul peretelui vascular, calitativ modificat, congenital sau dobândit, unde media musculară practic lipseşte, iar elastica este deficitară. Aceste defecte se întâlnesc, de obicei, în regiunea curburilor şi ramificaţiilor arterelor cerebrale magistrale.

Conform unor relatări ce se regăsesc în studiile necropsice recente, anevrismele intracraniene sunt prezente de la 1% - până la 5% (regional variază între 0,2% - 8%) pe totalul populaţiei [112]. Adevărata prevalenţă a anevrismelor intracraniene rămâne necunoscută. În urma studiilor clinice şi seriilor mari de autopsii s-a constatat că anevrismele intracraniene provin din artera carotidă internă (ACI) (24% - 41%), artera cerebrală anterioară (ACA) (30% - 39%), artera cerebrală medie (ACM) (20% - 33%) şi sistemul vertebro-bazilar (SVB) (4% - 12%) [112].

Prima descriere a unui anevrism intracranian a fost făcută de Wiseman în mai 1676. De atunci au trecut două secole, până când Hodgson (1815) şi Bramwell (1886) au constatat că extravazarea sângelui, sub arahnoida creierului, reprezintă consecinţa ruperii unui anevrism intracranian şi au numit această formă de hemoragie " subarahnoidiană" (HSA) [49].

Jumătate dintre persoanele cu anevrisme intracraniene rămân asimptomatice pe parcursul întregii vieţi, iar la cealaltă jumătate se manifestă prin HSA, în diferite perioade ale vieții [118,169]. Probabilitatea că un anevrism intact să se rupă este în funcţie de dimensiunile și forma anevrismului și de prezența unui șir de factori de risc. Incidenţa este de până la 0,01% pe an pentru anevrismele mai mici de 5 mm si este de 10 ori mai mare (0,1-0,2%) pentru anevrismele

cu diametrul >5-6mm, dar majoritatea rupturilor apar la anevrismele cu diametrul de 7mm sau mai mari [119,121].

Anevrismele gigante, cu diametrul >2,5cm, au o rată de sângerare comparabilă cu cea a anevrismelor mici, aceasta se explică prin prezența frecventă a modificărilor sclerotice în peretele anevrismal și trombozării anevrismale spontane [119].

Pacientul cu HSA, cauzată de o erupție de anevrism, are un pronostic postoperator mult nefavorabil decât unul operat de anevrism intact. În mare măsură acest pronostic se poate agrava cu orice resângerare și poate crește rata mortalității până la 80%. Resângerarea anevrismală poate apărea la 4% dintre pacienți în primele 24 ore, la 20% în primele 2 săptămâni și în 50% în primele 6 luni de la prima erupție [17,104].

Chirurgia anevrismelor cerebrale în Republica Moldova

Publicaţiile referitoare la istoria chirurgiei anevrismelor cerebrale în Republica Moldova practic lipsesc. Tratamentul chirurgical la pacienții cu anevrism cerebral în Moldova este posibil din 1982, când a fost implementată pentru prima dată angiografia cerebrală carotidiană, metodă de elecție folosită actualmente în diagnosticul patologiei cerebrovasculare. În 1991, din motivul ratei înalte de complicaţii legate de invazivitatea metodei, angiografia carotidiană a fost înlocuită cu angiografia clasica, după Seldingher, prin cateterism femural şi examen angiografic convențional pe patru vase, fapt care a condus la diminuarea ratei complicațiilor la etapa de diagnostic și în plus a generat creșterea numărului de anevrisme diagnosticate. Astfel, au apărut premize pentru dezvoltarea unei noi ramuri în Neurochirurgia din Moldova și anume chirurgia anevrismelor cerebrale.

Prima operaţie efectuata cu succes pentru clipare de anevrism cerebral în Moldova, conform registrelor intervențiilor chirurgicale, a avut loc la Spitalul de Neurologie și Neurochirurgie, filială a Spitalului Clinic Republican, actualmente Institutul de Neurologie și Neurochirurgie, în 1986. Până atunci pacienții cu anevrism cerebral erau operați în instituții specializate din Kiev și Moscova.

Conform datelor publicate în literatura de specialitate din Republica Moldova, am putea împărți istoria dezvoltării chirurgiei anevrismelor cerebrale, în două perioade distincte și anume: cea premicrochirurgicală de până în 1999 şi perioada microchirurgicală, după anul 2000. De atunci în neurochirurgia din Moldova, mai cu seamă în cea a anevrismelor a fost promovată insistent utilizarea microscopului de operații. Chirurgia anevrismelor în RM a început să se dezvolte mai cu seamă începând cu anii 2000- 2001 și drept premize pentru aceasta au fost mai mulți factori.

Despre anevrismul cerebral se pot cunoaște mai multe prin educația medicală continuă, prin publicații tematice în revistele medicale naționale și internaționale, prin rapoarte științifice

ce țin de tactica de diagnostic și tratamentul anevrismelor cerebrale la conferințe și foruri științifice de specialitate de ordin local și internațional.

Un rol important în dezvoltarea acestui domeniu îl are progresul tehnicii imagistice de diagnostic al anevrismelor cerebrale, așa cum este apariția CT spiralat, care a permis ulterior sporirea preciziei CT-Angio. Aceste metode noi de diagnostic care sunt rapide, mai puțin invazive pentru pacient și nu în ultimul rând mai informative, au fost asimilate foarte rapid și eficient de medicii din domeniu.

Instruirea specialiștilor tineri din domeniile implicate cum ar fi neuroimagistica, neurochirurgia, neuroreanimatologia și neuroanesteziologia dar și neuroreabilitologia în clinicile specializate din SUA, Germania, Franța, Finlanda, Japonia, introducerea și perfectarea metodelor minim invazive de abordare chirurgicală a patologiei anevrismale au avut un rol esențial în dezvoltarea chirurgiei anevrismelor în Republica Moldova.

1.2 Epidemiologia anevrismelor cerebrale în structura hemoragiei subarahnoidiene nontraumatice

În peste 80% de cazuri, cauza HSA primare este ruptura unui anevrism intracranian [143]. HSA de origine necunoscută reprezintă de la 9 la 15 % cazuri [151]. Aici sursa hemoragiei este alta, decât în hemoragiile de origine anevrismală.

Într-un studiu sistematic recent, incidenţa HSA pe glob, este în mediu de 10,5 la 100.000 de persoane anual [105,150].

Totuşi, trebuie să luăm în consideraţie faptul că incidenţa HSA în Japonia, conform publicațiilor recente, ajunge la 23,0- 29,0 la 100 000 persoane pe an, iar în Finlanda – 22,0 la 100 000 persoane anual, incidenţa în alte ţări e doar de 7,8 la 100 000 persoane anual. Incidenţa HSA de origine anevrismală a rămas constantă în ultimii 30 ani [151] şi creşterea ei este practic liniară cu creşterea vârstei. Cu toate acestea, vârsta medie de deces al pacienţilor cu HSA e de 59 ani, fiind considerabil mai mică decât al celor cu AVC tip ischemic, care e de până la 81 ani.

Cifra reală a incidenței anuale a HSA în rîndul populației din Republica Moldova nu este cunoscută. Date oficiale, publicații de specialitate care ar indica cifra reală a incidenței HSA în Republica Moldova nu sunt cunoscute. Stabilirea acestui indice s-a dovedit dificilă, din cauza mai multor factori. Unul din aceștia este fenomenul migrației necontrolate, în masă, a populației peste hotarele RM, în special a tinerilor apți de muncă. O altă cauză ar fi includerea pacienților cu HSA în registrele de rigoare împreună cu alte tipuri de hemoragii intracraniene nontraumatice într-o singură entitate nozologică.

Luând în considerație impactul factorilor endemici asupra incidenței HSA în raport cu arealul, numărul populației și situarea geografică a Republici Moldova s-ar putea deduce logic ca incidența acestei maladii nu ar depăși valoarea de 10 / 100 000 de cazuri pe an [12].

1.3 Factorii de risc pentru HSA anevrismală şi factorii ce influenţează prognosticul pacienţilor

Fumatul şi abuzul de alcool, utilizarea cocainei, vârsta avansată, hipertensiunea arterială, dimensiunile mari și forma iregulară a anevrismului, au fost recunoscuţi drept factori de risc pentru erupţia de anevrism [80,122]. Genul feminin, după 40 ani, de asemenea este predispus către HSA anevrismală, pe motiv de modificări hormonale sistemice, cauzate de perioada de premenopauză și menopauză [105]. Este evident că factorii genetici sunt asociaţi cu cei predispozanți în cazul HSA. În Finlanda de Est, aproximativ 10% dintre pacienţii cu HSA anevrismală au istoric familial de HSA de origine anevrismală sau de anevrism intracranian incidental depistat, fiind afectaţi cel puţin 2 membri ai familiei [151]. Anevrismele intracraniene familiale, comparativ cu cele sporadice, sunt predispuse pentru erupţie în perioade mai precoce de vârstă. Incidenţa HSA de origine anevrismală, este asociată şi cu unele patologii tisulare ereditare rare, aşa cum sunt: patologia polichistică autosomal dominantă, sindromul Ehlers-Danlos tip IV, neurofibromatoză tipul I şi sindromul Marfan [147].

Rezultatele tratamentului conservativ, în cazul HSA de origine anevrismală, nu sunt impresionante. Conform unui studiu efectuat pe un lot de 363 de pacienţi cu erupţii de anevrisme intracraniene, 15% au decedat până a ajunge la spital. Se înregistrează o mortalitate de 32% în prima zi, 46%- I-a săptămână, 56% - prima lună şi 60% - luna a 6-a, respectiv [79,150].

Prognosticul pacienţilor cu HSA este dependent de severitatea hemoragiei, starea clinică iniţială posthemoragică a pacienţilor şi incidentele ulterioare, aşa cum sunt : resângerarea, vasospasmul, hidrocefalia, complicaţii medicale şi iatrogene [12,36]. Factorii de prognostic sunt: tulburarea progredientă a stării de conștiință, vârsta pacientului, gradul de inundare cu sânge a spațiului subarahnoidean la scanarea CT cerebrală inițială, hipertensiunea arterială necontrolată, alte patologii somatice preexistente, anevrismele gigante şi cele localizate în circulaţia cerebrală posterioară [76,148]. Nu am găsit publicații, care ar demonstra dependența prognosticului unui pacient cu anevrism erupt de abordul cranian utilizat pentru cliparea anevrismului. Marea majoritate a autorilor publicațiilor la tema influenței abordului chirurgical asupra rezultatului final al tratamentului chirurgical al anevrismelor cerebrale cuantifică aceste rezultate prin scala GOS. Pentru a pune în evidență, în studiul nostru, influența traumei chirurgicale asupra prognosticului postoperator vom ține cont de factorii enumerați mai sus la etapa selecției candidaților pentru studiu.

Cuantificarea rezultatelor clinice, imagistice şi a consecinţelor HSA

Fisher a propus scala pentru estimarea cantităţii sângelui în cisternele cerebrale după HSA, care este pe larg utilizată până astăzi [142]. Cel mai răspândit sistem de gradare a stării clinice a pacienților cu HSA este scara Hunt-Hess (H&H) [142]. Conform ei, gradul H&H creşte

cu un nivel, în cazul unei maladii somatice severe concomitente. În 1987, Federaţia Mondială a Asociaţiilor de Neurochirurgie (WFNS) [142] a propus un nou sistem de gradare, în care 2 factori confirmă diferenţierea gradului: nivelul tulburării de conştiinţă, apreciat conform GCS, şi deficitul motor. Un rezumat recent al articolelor, publicate între anii 1995-2002 referitor la HSA arată că, 71% dintre autori au utilizat scala H&H, 19% scala WFNS şi 10% foloseau altă scală pentru a raporta rezultate clinice [142]. Alegerea gradării este importantă deoarece ultimele grade sunt predictori ai rezultatului nefavorabil, în special când starea pacientului este apreciată conform scalelor WFNS sau GCS [142].

Până în prezent a fost aprobată o mare varietate de sisteme de gradare a rezultatelor post-HSA, totuşi consecinţele sunt frecvent gradate într-un mod robust ca "poor", "fair", sau "good" [148]. Cel mai frecvent sunt utilizate: Glasgow Outcome Scale (GOS) şi scara Rankin bazate pe deficitul neurologic, în care scorul e de la 1 (fără deficit) până la 5 (deficit sever). Uşurinţa cu care aceste scale sunt utilizate le-au făcut destul de populare. Totuşi, se fac încercări de a le direcţiona mai specific la aprecierea funcţională a consecinţelor HSA şi a calităţii vieţii, după suportarea HSA [148]. Nu sunt o excepţie cazurile clasificate, ca având un bun prognostic neurologic, dar cu anumite deficienţe mentale grave, aceasta conform testelor neuropsihologice specifice. Statutul cognitiv poate fi stabilit prin examinarea Mini-mental State, dar o informaţie mai exactă a statutului mental, ca urmare a consecinţelor HSA, poate fi obţinută prin teste neuropsihologice specifice. În această ordine de idei, consecinţele erupţiei unui anevrism de ACA, ACoA, sunt mult mai grave, având un rezultat neuropsihologic mai rezervat în comparaţie cu cele cu o altă localizare [99]. Cu toate acestea, chiar şi cele mai moderne teste neuropsihologice nu pot fi întotdeauna suficient de precise în determinarea potenţialului neuropsihologic afectat. În practică, discuţia la telefon, în scopul aprecierii statutului cognitiv, deseori poate înlocui testele neuropsihologice sofisticate. Ultimele studii imagistice pot furniza informaţii adiţionale asupra gradului de afectare a ţesutului cerebral. Totuşi, funcţia cognitivă normală nu exclude prezenţa modificărilor sechelare în parenchimul cerebral confirmate prin CT sau RMN, şi viceversa [91].

1.4 Diagnosticul modern al anevrismelor cerebrale.

Stabilirea cauzei frecvente a HSA, a fost posibilă începând cu anul 1927, cînd a fost propusă metoda de examinare a vaselor cerebrale prin introducerea în patul sangvin arterial al agentului contrastant. Metoda a fost lansată de neurologul portughez Egas Moniz. În anii 1930-1950, angiografia cerebrală a fost unica metodă veridică de vizualizare a anevrismelor cerebrale la pacienţii, care au suportat o HSA, moment important care a stimulat căutarea căilor de tratament al acestei maladii [161].

Diagnosticul în HSA, în special HSA anevrismală, urmărește 3 scopuri: 1) demonstrarea HSA; 2) stabilirea cauzei HSA; 3) punerea în evidenţă a complicaţiilor, specifice pentru HSA [24].

Studiile publicate până în prezent la compartimentul rolului CT–cerebrale în diagnosticul HSA pare să atingă la maxim scopul diagnosticului**.** În cazul, în care este suspectată o HSA, CT-scan este prima procedură de diagnostic, necesară de efectuat [93]. Dacă CT-scan este efectuat în primele 24 ore de la debutul hemoragiei, din cauza densităţii înalte a sângelui, aceasta poate fi vizualizată în 90- 96% dintre cazuri. Sensibilitatea CT-cerebrale se micşorează în timp și peste 5-6 zile după hemoragie, semnele imagistice specifice fiind depistate în mai puţin de 60% de cazuri la pacienţii cu HSA [106].

Cantitatea maximă de sânge în HSA, la examinarea CT- cerebrală, poate fi stabilită anterior de puntea Varolli, adică în cisterna prepontină, cu o posibilă extindere în cisternele adiacente sau spre partea bazală a fisurii Silviene [106].

Sursa unei hemoragii subarahnoidiene de origine necunoscută poate fi ruptura unei artere perforante mici sau ruptura unei micro-MAV, ce nu poate fi vizualizată imagistic. MAV cerebrale, MAV durale, coagulopatiile, abuzul de droguri, hemoragiile de origine spinală şi alte cauze constituie în sumă mai puţin de 5% dintre cazurile spontane de HSA [49,192].

Rahicenteza lombară pentru analiză LCR poate fi efectuată în cazurile, când rezultatul la CT-scan este negativ. Rahicenteza lombară, în plan diagnostic, este informativă, în perioada de la 12 ore până la 2 săptămâni, de la debutul cefaleii [132]. Invazivitatea metodei, precum și riscurile eminente, raportate la valoarea diagnostică o situează la nivel inferior după importanța în diagnosticul HSA. Comparativ cu rahicenteza lombară, suplimentar la diagnosticul hemoragiei, prezenţa hidrocefaliei, efectului de masă, cauzat de hematom, posibilele complicaţii ischemice şi alte leziuni cerebrale [182]. Dezbateri contradictorii la această temă persistă în publicațiile recente, iar argumentele, în favoarea menținerii rolului rahicentezei lombare în diagnosticul HSA rămân accesibilitatea metodei, comparativ cu CT-ul și păstrarea sensibilității de diagnostic chiar și la 2 săptămâni după hemoragie. Acest fapt este posibil, prin atestarea prezenței de siderofagi în LCR fapt important pentru a confirma mai cu seamă hemoragiile subarahnoidiene minore și vechi [182].

Angiografia cerebrală convențională. Pentru prima dată a fost utilizată în diagnosticul anevrismelor cerebrale în 1927. În pofida aspectului arhaic al acestei metode de stabilire a cauzei HSA, până în prezent rămâne actuală și este numită în publicațiile recente drept ”standard de aur”. Această metodă a rezistat în fața provocărilor progresului tehnico-științific, în special, a metodelor noi de diagnostic ale HSA [138]. Aceasta a condus inevitabil și la perfectarea ei. Astfel, este prezentă astăzi pe piața metodelor moderne de diagnostic al anevrismelor cerebrale, sub aspectul de ”Angiografie tridimensională (3-D) cu substracţie digitală”. Această metodă permite o vizualizare

multidimensională a anevrismului şi o înaltă rezoluţie a anatomiei vasculare [161]. Volumul relativ mare al materialului de contrast nonionic şi timpul prolongat de achiziţie sunt relativ bine tolerate.

Modificările recente în tehnologia computerizată au micşorat timpul necesar pentru reconstrucția 3-D şi imaginile pot fi obţinute în aprox. 5 minute de la investigare. Mai mult ca atât, o bună corelaţie a angiografiei cu substracţie digitală 3-D cu anatomia chirurgicală a demonstrat, de asemenea, că această metodă e binevenită, pentru planificarea procedurilor chirurgicale și neurointervenționale, endovasculare [161]. Dar totuși rămâne o procedură invazivă, deseori asociată cu anumite riscuri pentru pacient (crește morbiditatea neurologică până la 3,2%, cu dizabilități permanente în 0,4% și adaugă la rata mortalității 0,17%) [51,161].

Angiografia cerebrală convențională este considerată drept standard de aur pentru detectarea anevrismelor [161]. Cu toate acestea, angiografia cerebrală este o procedură ce necesită timp şi este invazivă, cu o rată de complicaţii de 1,8-2,1% [159]. Ea oferă informaţie anatomică limitată referitor la geometria anevrismului, în corelație cu structurile osoase adiacente [159].

Dezvoltarea și perfecționarea suportului tehnic și a principiului de funcționare a computer tomografiei, precum și tendința de a minimaliza efectele invazive ale metodei, întru a micșora rata complicaților legate de ea, au generat o nouă metodă în arsenalul de diagnostic al vaselor cerebrale - **CT- Angiografia.** Pentru prima dată, sistemul vascular cerebral a fost examinat prin intermediul CT- Angio de Schmid U.D. și colaboratorii săi în 1987, în baza reconstrucției 3-D a imaginilor obținute la CT axial.

Metoda de diagnostic presupune injectarea a 80-100 ml de substanţă contrastantă, de regulă, prin vena cubitală, cu o rată de 2,5-3 ml/sec, şi efectuarea ulterioară a tomografiei. Imaginile, obţinute prin scanarea în "felii" a encefalului, sunt procesate de un calculator şi în câteva minute obţinem fotografii tridimensionale ale vaselor cerebrale. Imaginile de înaltă rezoluţie, reconstruite în 3D, pot fi rotite sub orice unghi, şi oferă posibilitatea de a vizualiza sistemul arterial al creierului, in raport cu oasele şi ţesuturile adiacente, facilitând planificarea, alegerea căilor de acces şi orientarea în timpul intervenţiei chirurgicale [208].

Totuşi, CT angio are şi unele dezavantaje: nu depistează arterele perforante cu un diametru mai mic de 1,2 mm, ceea ce impune o atenţie sporită a neurochirurgului în timpul intervenţiei (pentru a preveni eventuale hemoragii şi ischemia/necroza ţesuturilor afectate). Din cauza structurilor osoase, anevrismele cu localizarea în apropierea bazei craniene pot rămâne neobservate. De asemenea, din cauza efectului pulsatil al arterelor, imaginile obţinute pot fi neclare, fiind necesară o metodă suplimentară de diagnostic [4]. CT angio, cu o atenţie sporită trebuie efectuată la pacienţii cu funcţii renale compromise, din cauza administrării de substanţe contrastante. În situații rare reacţiile adverse pot apărea, în urma formării radicalilor liberi şi superoxizi, în urma expunerii la razele X [188].

Sensibilitatea CT angio, în depistarea unui anevrism cerebral, e egală cu 77-97%, în funcție de localizare şi mărime [72]. Gradul de sensibilitate scade brusc în detecţia anevrismelor mici, pentru anevrismele mai mici de 3 mm în diametru variază între 40-91% [72].

CT angio este unica metodă de diagnostic al anevrismelor cerebrale care în plus la informația despre vasele cerebrale, anevrism, permite evidenţierea hemoragiilor subarahnoidiene, intraventriculare, parenchimatoase şi oferă informaţii precise privitor la mărimea acestora [9,21].

Întrucât este o metodă neinvazivă şi în comparație cu cele existente, necesită mult mai puţin timp pentru investigare (poate fi efectuată şi la pacienţii în stări grave), are o sensibilitate înaltă şi depistează hemoragiile intracraniene. CT angio este primul test de diagnostic cînd se constată prezența unui anevrism cerebral în majoritatea instituţiilor medicale de profil [173].

Implementarea în practica zilnică a CT angio a condus la diagnosticarea unui număr mare de anevrisme cerebrale diagnosticate şi, respectiv, la o creștere a numărului de operații de clipare de anevrism [154]. Cu toate acestea, în cazurile unor anevrisme mici (<5,0 mm) CT-angiografia bazată pe CT axiala fost considerată mai puțin relevantă față de angiografia convenţională [134]. Ulterior, s-au constatat dificultăţi în diagnosticul anevrismelor situate distal: ACA A3 şi a anevrismelor de circulaţie posterioară [4]. Perfectarea ulterioară a computer tomografiei şi tendința de a spori acuratețea şi sensibilitatea de diagnostic a metodei au adus rezultate din ce în ce mai bune. Astăzi CT-Angio este bazată pe tehnica CT spiralat. Prin această metodă se obţine o imagine multidimensională a anevrismului şi a structurilor adiacente, inclusiv şi celor osoase. Această informaţie e binevenită pentru planificarea actului chirurgical [175,177]. Studiile comparative ale loturilor de pacienţi cu CT-Angio şi angiografie convenţională au demonstrat sensibilitatea mare (96-97%) şi specificitatea (90-100%) a CT-angiografiei [159,176].

Cercetările recente au indicat o sensibilitate de diagnostic şi informativitate superioară a CT-angiografiei [144]. Este posibilă utilizarea acesteia, ca metodă solitară de diagnostic preoperator la o mare parte dintre pacienţi cu anevrisme intracraniene erupte, cel puţin în situaţii de urgenţă [184].

Rezonanţa magnetică-nucleară. Valoarea diagnostică a RMN în evaluarea timpurie a HSA este limitată din anumite considerente [1]. Tehnic este posibilă detectarea semnelor imagistice pentru HSA acută, dar prin tehnici speciale (FLAIR, recuperarea inversată atenuată a fluidului), la fel de sigur ca şi prin CT [1,91]. Totodată RMN tinde să fie impracticabilă în diagnosticul pacienților cu anevrisme cerebrale erupte, deoarece necesită mai mult timp pentru investigare, iar pacienţii cu HSA acută deseori prezintă dereglări ale funcțiilor vitale importante, dereglări cognitiv-mnestice şi nu pot fi investigaţi fără sedare medicamentoasă, monitorizare şi ventilare pulmonară asistată [82]. Totuşi, în stadiul subacut al HSA, valoarea diagnostică a RMN este superioară faţă de cea a CT cerebrală, în detectarea semnelor imagistice de hemoragie ”veche” [1,91]. Mai mult ca

atât, în cadrul RMN cerebrale, secvenţele de difuzie pot fi utilizate pentru detectarea complicaţiilor ischemice cauzate de vasospasm cu un grad mai mare de sensibilitate diagnostică, mult mai evident decât la investigarea prin CT cerebrală [1,63].

RMN Angio este o tehnică neinvazivă care foloseşte un câmp magnetic puternic (sunt necesari magneţi cu o inducţie de cel puţin 1,5 T) şi unde radio, pentru a produce imagini detaliate ale vaselor sangvine cerebrale. Această tehnică permite, de asemenea, reconstrucţia 3D imaginilor. Posibilitatea rotirii anevrismului, folosind proiecţii tridimensionale, oferă informaţii privitor la dimensiunile colului şi relaţiile anevrismului cu vasul parental şi vasele adiacente.

În comparaţie cu CT angio şi angiografia clasică, RMN Angio are următoarele avantaje: diagnosticul anevrismului cerebral la pacienţii predispuşi reacţiilor alergice la substanţe de contrast şi la cei cu insuficienţe renale. Această tehnică nu presupune expunerea pacientului la raze ionizante. Acest fapt ne permite să examinăm pacientele însărcinate cu un risc minim pentru făt. RMN Angio poate vizualiza anevrismele situate în apropierea bazei craniene, interferenţa structurilor osoase fiind exclusă [144].

RMN Angio, asemenea CT Angio, are un grad sporit de sensibilitate, în depistarea anevrismului cerebral, evaluată la 69-99% [1]. Însă, pentru anevrismele cu un diametru mai mic de 3 mm, sensibilitatea RMN Angio scade până la 38-45% [1].

RMN- Angio este utilă în evaluarea preprocedurală, în special, a anevrismelor intracraniene cu anatomie complexă. Această procedură de diagnostic ne oferă informaţie utilă suplimentara, în cazurile unor anevrisme trombozate. Totuşi, anevrismele de dimensiuni mici şi cele localizate la baza craniului necesită o abordare imagistică specială, deoarece RMN Angio este limitată în abilitatea de a detecta anevrismele mici [82]. Utilizarea metodelor endovasculare, destinate tratamentului anevrismelor intracraniene, impune ulterior necesitatea de monitorizare neuroimagistică pe termen lung, a stabilităţii anevrismelor ocluzate prin metode noninvazive. În acest context RMN- Angio cu prelucrare ulterioară şi reconstrucţie pare să-şi îndeplinească scopul.

Un alt argument, în favoarea utilizării RMN Angio este scrining-ul și evaluarea dinamică a pacienților cu anevrisme familiale. Însă costul mare al procedurii este un factor important care diminuează popularitatea RMN-Angio în raport cu procedurile existente pentru diagnosticul anevrismelor cerebrale.

Analiza datelor literaturii de specialitate, publicate până în prezent, la compartimentul diagnosticului anevrismelor cerebrale pune în lumină o dezvoltare revoluționară a tehnicilor neuroradiologice de diagnostic, mai cu seamă în ultimele două decenii. Există oferte generoase, în ultimul timp, de diagnosticare a pacienților cu patologie cerebrală. Să nu uităm că în cazul pacientului cu anevrism erupt, în stare gravă, neurochirurgul este obligat să decidă cât mai rapid, în favoarea unei sau altei varietăți de angiografie. Acest moment de controversă este pe larg discutat

astăzi, practic la toate forurile ştiinţifice care întrunesc specialişti din domeniul neurochirurgiei şi neuroradiologiei. În acest studiu ne vom îndrepta atenţia şi asupra acestei probleme. Intenţia noastră este de a concretiza în aspect ştiinţific, rolul CT angiografiei în algoritmul de diagnostic al pacienţilor care au anevrism cerebral şi valoarea informaţiei obţinute prin această metodă în planificarea căii de excludere a acestuia din circuit.

1.5 Tratamentul modern al anevrismelor cerebrale supratentoriale.

Tratamentul anevrismelor intracraniene erupte impune un şir de măsuri prompte şi pe cât posibil precoce de excludere din circulaţie a acestor leziuni. Scopul tratamentului este de a lichida defectul din peretele vasului cât mai curând posibil, pentru a preveni repetarea hemoragiei. Scopul poate fi atins, fie prin metode radiologice neurointervenţionale (endovasculare), fie prin metode microchirurgicale deschise. În ultimii ani tendinţa este în favoarea unui tratament endovascular pentru anevrismele situate în circulaţia cerebrală posterioară, dar şi pentru pacienţii în stare grava. În cazul pacienţilor cu anevrisme de circulaţie anterioară a poligonului Willis este preferabil un tratament microneurochirurgical deschis [137,152]. O altă condiţie obligatorie pentru ambele metode a fost ca procedura să fie efectuată cât mai repede (în 3 zile după HSA), deşi nu există concluzii convingătoare privind necesitatea ultimei [11,14,28,209].

Momentul oportun pentru tratamentul chirurgical al anevrismelor cerebrale erupte a fost şi rămâne în continuare un subiect al marilor controverse, începând cu anii 1980 [65]. În anii 60, ai secolului trecut, tratamentul chirurgical se efectuala 3 – 4 săptămâni după erupţie. Astfel, creierul să poată să recupereze la maxim pierderile cauzate de efectele HSA. Cu toate acestea, mortalitatea şi morbiditatea în perioada de aşteptare erau mai mari, cauzele fiind complicaţiile hemoragiilor repetate şi a vasospasmului. O intervenţie chirurgicală în perioada iniţială (până la 72 de ore de la debutul HSA) sau în faza acută (până la 24 de ore de la debutul HSA) a fost considerată justificată, pentru a preveni repetarea hemoragiei şi pentru a iniţia tratamentul agresiv al vasospasmului, ameliorând astfel starea pacienţilor [60,210].

Studiul Cooperativ Internaţional nerandomizat, efectuat în perioada Decembrie 1980 - Iulie 1983 în privinţa timpului („timing”- ului) destinat operaţiei pentru anevrismele erupte, nu a demonstrat mari diferenţe între rezultatele obţinute la pacienţii trataţi chirurgical în perioada primelor 3 zile de la debut şi la pacienţii operaţi peste 14 zile de la debut [60,87,88]. În contrast cu aceste rezultate, Studiul Cooperativ al North American Participants [65] a depistat o diferenţă în cazul pacienţilor trataţi chirurgical în perioada timpurie în clinicile din America de Nord. În concordanţă cu aceasta sunt şi rezultatele obţinute în urma studiului simultan efectuat în Suedia de Lund, şi de Kuopio din Finlanda, bazat pe chirurgia timpurie a anevrismelor erupte [151]. Rezultatul unicului studiu randomizat în privinţa timing-ului chirurgiei anevrismelor de Ohman şi colab. [128] favorizează chirurgia în perioada de la ziua 4-a la a 7-a de la erupţia anevrismului.

Aceste rezultate la 3 luni după HSA au avut o tendinţă favorabilă în grupul chirurgiei timpurii. Pacienţii, care au fost trataţi chirurgical în perioada precoce, au avut un rezultat funcţional mai bun, în comparaţie cu cei care au fost supuşi operaţiei într-o perioadă tardivă [60]. Totuşi, analiza acestui şir de publicații ne demonstrează faptul că intervenția precoce a ameliorat nesemnificativ rata de supraviețuire.

Datele, ce ar confirma utilitatea chirurgiei precoce, nu sunt consistente, pentru pacienţii aflați într-o stare preoperatorie bună. Însă multe instituţii au acceptat aceasta tactică de tratament [38,203]. Chirurgia amânată, pentru pacienţii în stare gravă, poate fi rezonabilă, cu excepţia intervenţiilor chirurgicale imediate, indicate de prezența unui hematom intracerebral de volum mare, cu efect de masă sau a unei hidrocefalii severe [17,180]. Pe de altă parte, datele unui rezumat al publicaţilor din literatură apărută între 2005-2009 sugerează că ambele tactici de tratament chirurgical precoce şi intermediar pot ameliora rezultatul după HSA, în special, la pacienţii cu un grad H&H bun şi cu schimbări nesemnificative pentru pacienţii cu un grad H&H nesatisfăcător preoperator [20,120].

Tratamentul endovascular al anevrismelor erupte

Tehnologiile noi de tratament endovascular al anevrismelor intracraniene s-au dezvoltat mai cu seamă în ultimii 20 ani. Aceste tehnici au fost iniţial destinate pacienţilor ale căror anevrisme erau considerate imposibil de clipat sau cu un grad înalt de dificultate pentru clipare, cu un risc sporit de morbiditate şi/sau mortalitate, legate de intervenția chirurgicală [77].

În 1974 Serbinenko [153] a publicat rezultatele ocluziei endovasculare cu balon detaşabil a arterei carotide interne pentru tratamentul anevrismelor imposibil și/sau dificil de clipat. Ulterior, baloanele de silicon, detaşabile au fost utilizate, pentru a induce tromboza anevrismelor prin ocluzia vasului patern [153] şi prin blocarea însuşi a colului anevrismal cu balon detaşabil [153].

În 1982, Romodanov şi Scheglov [146] au raportat o serie de 93 de pacienţi, cărora le-au fost complet ocluzate anevrismele intracraniene, utilizând un cateter cu balon detaşabil, fără a supune riscului vasul patern. Ulterior, mai multe publicații recomandau balonașele detaşabile, pentru ocluzia anevrismului, fără a afecta circulația prin vasul deținător (patern). Totuşi, rata morbidităţii şi mortalităţii în aceste serii este mare. Ulterior, au fost raportate rezultatele tratamentului endovascular cu spirale (”coil”-uri) de platină a 21 de anevrisme de perete lateral al arterei carotide interne [47]. ”Coil”-urile (spiralele) trombogenetice erau ajustate cu fibre de mătase care neapărat aveau efect trombogen asupra anevrismului în doar 40% dintre anevrismele tratate [47]. “Coil”-urile libere erau introduse print-un microcateter cu un fir separator. Problema ”coiling”-ului consta în faptul că aceste spirale erau dificil de controlat în timpul introducerii, ceea ce conducea la o erupție repetată în timpul procedurii de embolizare dar şi la o rată destul de mare de complicaţii trombotice la distanță [146].

Ulterior a fost introdus un sistem de ”coil”-uri electronic detaşabile [GDC] ce permitea corectarea poziţiei ”coil”- ului înaintea detaşării finale. Sistemul GDC constă din „coil”-uri de platină ca o continuitate a unui fir detaşabil (ejector) de metal ce nu se supune coroziunii.

Factorii care generează rata succesului în ocluziile endovasculare cu ”coil”-uri s-au dovedit următoarele: dimensiunea anevrismului, dimensiunea coletului, morfologia şi localizarea anevrismului. La o anumită perioadă a dezvoltării acestei tehnologii se considera riscant sau imposibil de ocluzionat anevrismele mici, din cauza ratei înalte de complicații ocluzive, cauzate de migrația ”coil”-urilor. Ulterior ocluzia endovasculară cu ”coil”, în particular a fost posibilă de executat și în cazul anevrismelor mici. În două serii clinice recente, mai mult de 90% dintre anevrismele mici şi aproximativ 80% dintre cele mari au fost ocluzate suficient [47,153]. Totuşi, rata ocluziei totale, în cazul anevrismelor gigante, a fost doar 50%. O importanță deosebită în determinarea ratei ocluziei totale, o au dimensiunile coletului anevrismului. Ei au selectat dimensiunea de 4 mm, ca valoare diferențială între coleturile mici şi mari, obținând astfel o rată de succes de 85% pentru anevrismele cu coleturi mici, contra la 16% pentru anevrismele cu coleturi mari. Ulterior şi alţi autori, au menţionat importanţa dimensiunii coletului [47]. A fost evidențiata importanţa geometriei anevrismului, incluzând forma şi raportul dimensiunilor sac-colet, care trebuie să fie cel puţin 2:1 pentru obţinerea cu succes a ocluziei. Ei, de asemenea, sugerează că procentajul ocluziilor complete ale anevrismelor este raportat la densitatea ”coil”-ului.

Localizarea anevrismelor ar putea să nu aibă importanţă pentru rezultatul ocluziei. Dar totuşi, vasele încovoiate şi poziţia anatomică dificilă pot împiedica accesul endovascular către anevrism [47]. Termenul de ”configuraţie nefavorabilă” pentru ocluzie eficientă cu coiluri include localizările anevrismelor în asemenea regiuni ale vaselor, de unde descind multiple ramuri arteriale emergente, ca spre exemplu trifurcaţia de arteră cerebrală medie. Anevrismele localizate la bifurcația sau trifurcația de ACM sunt deseori evitate de neurointervenționiști anume din aceste considerente.

Anevrismele de circulaţie posterioară, în special, cele de arteră bazilară distală sunt mai uşor accesibile pe calea endovasculară, decât prin intermediul chirurgiei deschise, raportându-se o rată mare de succes şi o rată mică a morbidităţii şi mortalităţii, în cazul anevrismelor erupte de această localizare, comparativ cu chirurgia deschisă [47,149]. Posibilitatea tratamentului cu ”coil”-uri al anevrismelor de circulaţie posterioară a fost clar demonstrată în cazul pacienţilor cu un grad clinic nefast [47]. Pacienții cu anevrisme de ACI localizate lângă baza craniană sunt de asemenea consideraţi buni candidaţi pentru tratamentul endovascular cu ”coil”-uri [47].

Relatările anterioare la acest capitol, în ordine evolutivă și cronologică ne demonstrează o dezvoltare progredientă a procedurilor endovasculare de tratament al anevrismelor cerebrale în ultimii douăzeci de ani și poartă un caracter ofensiv față de chirurgia deschisă.

Studiile comparative recente, pe o perioadă a catamnezei de până la trei ani, pe loturi mari de pacienți au reușit să demonstreze prioritatea metodelor endovasculare față de chirurgia deschisă, din contul ratei de morbiditate și mortalitate. Acest lucru a permis dezvoltarea domeniului, defavorizând rolul chirurgiei deschise în tratamentul anevrismelor cerebrale. Analiza publicațiilor de ultimă oră pune în evidență divizarea savanților care se ocupă de problema tratamentului anevrismelor cerebrale în două direcții concurente, în funcție de metoda preferată de tratament, endovascular sau prin metoda chirurgicală deschisă. Metoda endovasculară a obținut cota maximă de punctaj, din contul invazivității evident scăzute în comparație cu microchirurgia deschisă [18].

De fapt, patrimoniul științific în tratamentul anevrismelor cerebrale dispune de suficiente argumente pro și contra fiecărei pentru fiecare dintre cele două curente. Totuși, ultimele rezultate ale studiului efectuat în ”Barrow Neurological Institute” USA, cu o catamneză pe o durată mai mare de 3 ani demonstrează, prioritatea metodei de excludere a anevrismului din circuit, prin clipare microneurochirurgicală, din punct de vedere, al siguranței închiderii anevrismului, a ratei de recurență, ratei de morbiditate și de mortalitate [113].

Tratamentul chirurgical al anevrismelor cerebrale

Tratamentul chirurgical al anevrismelor cerebrale a fost și rămâne una dintre cele mai complicate și actuale probleme ale neurochirurgiei, iar numărul impunător de studii publicate și al celor care sunt în derulare ne demonstrează că rezolvarea problemei anevrismelor cerebrale se amînă [95,110].

Startul chirurgiei anevrismelor cerebrale a fost dat de scoțianul Dott care a publicat în 1933, un studiu despre două operații de învelire a anevrismului cu țesut muscular, pentru a fortifica peretele [51]. Pe 23 martie 1937, Walter Dandy a fost primul care a exclus din circulație un anevrism de arteră carotidă internă, segment comunicant posterior pe dreapta, prin cliparea coletului anevrismal cu clip metalic, la un pacient de 43 de ani [41]. Operația a fost efectuată prin intermediul unei craniotomii frontotemporale pe dreapta, cu incizia propusă de autor pe linia marginii piloase a capului. Acest abord cranian până în prezent este recunoscut cu denumirea ”Dandy”. Tot Walter Dandy a fost acela care a publicat în anul 1944 prima monografie consacrată tratamentului chirurgical al anevrismelor cerebrale. În această monografie autorul publică rezultatele tratamentului chirurgical pentru 107 pacienți cu anevrisme de diferită localizare, demonstrând astfel că pacienții cu asemenea patologie, extrem de complicată, necesită în mod obligatoriu să fie operați [41]. Deja în anii 1950 ruptura anevrismelor era diagnosticată prin angiografie și tratată chirurgical

pe scară largă, iar aceste realizări au fost posibile datorită dezvoltării tehnicii neuroradiologice, metodelor de anestezie, neurologiei funcționale s.a.. Totuşi, în 1959, bazându-se pe o analiză detailată retrospectivă a 599 de cazuri tratate conservativ sau chirurgical prin depistarea angiografică a erupţiilor anevrismelor intracraniene, au ajuns la concluzia că, deşi tratamentul chirurgical este în favoarea pacienţilor, fiind doar câteva cazuri de deces. De precizat că doar pacienţii în stare generală relativ bună au fost selectaţi pentru operaţie. Decizia a fost că, dacă pacienţii ar fi trataţi ori conservativ, ori chirurgical, datele cu referire la mortalitate ar fi identice. Au fost publicate datele unei serii prospective a tratamentului chirurgical amânat. Astfel, au fost trataţi conservator 178 de pacienţi cu HSA, în stare clinică bună. Ei au concluzionat că pacienţii într-o stare relativ bună după HSA au un prognostic la fel de bun ca şi în cazul tratamentului chirurgical [27].

Implementarea tehnologiilor noi de diagnostic cum ar fi computer tomografia cerebrală, angiografia cerebrală selectivă, dar şi sistemele optice de vizualizare intraoperatorie, cum ar fi microscopul de operație, au dat posibilitatea unei vizualizări excelente a structurilor vasculonervoase, situate în profunzimea câmpului operator. Aceasta a generat progresul microneurochirurgiei, în genere, şi a chirurgiei anevrismelor, în particular. Dezvoltarea microneurochirurgiei a permis perfecționarea manoperei microchirurgicale pe vasele cerebrale, colet şi sacul anevrismal, moment important în aspectul creșterii eficienței tratamentului chirurgical al anevrismelor cerebrale.

Scopul tratamentului chirurgical al pacientului cu anevrisme intracraniene este de a exclude anevrismul din circulaţie, pentru a direcționa fluxul sanguin prin vasele normale şi a elimina riscul eruperii acestora. Opţiunea cea mai directă şi mai sigură este în favoarea clipării coletului anevrismal. Operația de clipare a anevrismului este efectuată de un neurochirurg experimentat, cu o anumită pregătire în acest domeniu. Instruirea unui specialist neurochirurg, capabil să excludă din circulație un anevrism cerebral, de diferit grad de complicitate, cu o doză mare de siguranță, necesită mari eforturi dar şi timp suficient nu numai pentru studii, dar şi antrenamentul manoperei chirurgicale. Micşorarea cererii pentru operațiile microneurochirurgicale de clipare a anevrismului cerebral a scăzut direct proporțional față de cresterea interesului către procedurile neurointervenționale endovasculare. Tinerii specialişti s-au pomenit în situația, în care a scăzut nivelul global al experienței în domeniul clipării anevrismelor cerebrale. Iar neurochirurgia a pierdut şi continuă să piardă din acest teritoriu. În acelaşi timp, metoda endovasculară nu este gata să asigure în totalitate tratamentul anevrismelor cerebrale, pe motivul limitărilor şi inconvinienţelor legate neapărat de metodă [5,47].

Aspecte tehnice ale tratamentului chirurgical al anevrismelor erupte

Dezvoltarea și progresul chirurgiei anevrismelor este în strânsă legătură cu dezvoltarea abordurilor căte vasele cerebrale magistrale. Abordul chirurgical este parte componentă și indispensabilă a tratamentului chirurgical al anevrismelor, și nu în ultimul rând, poate influența rezultatul final. Prin termenul de abord se subînțelege, nu numai trepanația craniului, ci o etapă importantă a operației de clipare a anevrismului, începând cu incizia adecvată, strategii și manopere de relaxare cerebrală, manipulații fine pe vasele cerebrale paterne și pe anevrism. Cu adevărat, craniotomia are un rol important, din simplul motiv, că manipulațiile intracraniene pot fi restricționate de dimensiunile trepanației și de localizarea ei [16].

În funcție de localizarea anevrismului în arborele vascular cerebral, dar și de numărul anevrismelor (anevrisme multiple) se utilizează o gamă largă de aborduri craniene [29].

În trecut, pentru anevrismele localizate în segmentul oftalmic al ACI se utiliza un abord frontal sau chiar bifrontal [58,83]. Ulterior complicațiile legate de deschiderea sinusului frontal și alte inconveniențe intraoperatorii au direcționat evoluția abordării ACI segment paraclinoidal spre abordul frontotemporal, propus de Dandy, cu deschiderea largă a fisurii Silviene, cu sau fără clinoidectomie [41]. Actualmente, pentru accesarea anevrismelor de ACI segment paraclinoidal se utilizează abordul pterional, cu variațiile bazale și cu sau fără deschiderea fisurii Silviene [179,207]. Rezecția procesului clinoid inclusiv a părții supero-laterale a planșeului orbitei, în anumite situații, permite mobilizarea nervului optic și îmbunătățește vizualizarea arterei oftalmice și totodată sporește șansele controlului proximal, în caz de erupție intraoperatorie prematură [69,178]. Tot pentru accesarea anevrismelor, situate în segmentul oftalmic al ACI, uneori este util abordul controlateral, mai cu seamă în anevrismele multiple, așa numite ”anevrisme în oglindă” [199,200].

În scopul clipării anevrismelor de bifurcație de ACI, la diferite etape de dezvoltare a strategiilor chirurgicale privind tratamentul anevrismelor, erau folosite abordul subfrontal și bifrontal, abordul temporal și cel frontotemporal [40,44,99,183].

Pentru a exclude din circulație anevrismele de ACA și ACoA erau utilizate abordul bifrontal interemisferic cu ligaturarea sinusului sagital superior în treimea anterioară [2,46,67], abordul subfrontal, abordul cranioorbital, abordul pterional și combinațiile lor [7,23,55,56].

Pentru abordarea anevrismelor de ACM, ca regulă, se utiliza craniotomia fronto-temporală cu mici variații ale ferestrei osoase [68].

În urma analizei publicațiilor la tema abordului cranian în tratamentul microneurochirurgical al anevrismelor cerebrale putem afirma următoarele: abordarea chirurgicală trebuie efectuată în corespundere cu localizarea anevrismului. Retracția cerebrală excesivă trebuie să fie omisă sau minimalizată, pe cât e posibil. În caz contrar, crește riscul de erupție intraoperatorie de anevrism cu consecințele respective. Conform datelor lui G. Yasargil [179,180], cele mai binevenite aborduri

sunt: 1) craniotomia pterională pentru anevrismele circulaţiei anterioare şi porţiunea superioară a arterei bazilare, 2) craniotomia frontală paramediană pentru anevrismele arterei pericaloase, 3) craniotomia suboccipitală laterală pentru anevrismele circulaţiei vertebrale, situate sub originea arterei cerebelare superioare [181]. Abordul subtemporal, este util pentru majoritatea anevrismelor din regiunea superioară a arterei bazilare [52, 160, 212].

În prezent intervenţiile chirurgicale de clipare a anevrismelor sunt efectuate cu anestezie generală, cel mai des utilizându-se abordul pterional și tehnica microchirurgicală clasică, propusă de G.Yasargil [179,180]. Prin intermediul acestui abord este posibilă cliparea anevrismelor, atât a celor situate în bazinul carotidian ipsilateral, cât și din bazinul carotidian controlateral, în cazurile de anevrisme multiple [167, 199, 220]. Totodată abordul pterional s-a dovedit a fi eficient și pentru cliparea anevrismelor de bifurcație și a segmentelor distale ale a. bazilare [181].

Abordul cranian în neurochirurgie, în general, și în chirurgia anevrismelor, în particular, este o etapa indispensabilă a operației neurochirurgicale și comportă anumite riscuri de complicații, atât intra, cât și postoperatorii care pot influența într-o oarecare măsură rezultatul final. Manipulațiile pe vase și pe coletul anevrismal pot fi delicate și calitative, cu toate acestea rezultatul final poate fi influențat de o serie de complicații legate de abordul cranian. Complicațiile frecvent întâlnite ar putea fi hematoamele epidurale și hematoamele subdurale, ca urmare traumatizării vaselor meningelor cerebrale și a vaselor corticale [108], pneumocefalia, complicațiile supurative dezvoltate, ca urmare a duratei îndelungate a operației și a suprafeței mari de scoarță cerebrală expusă mediului pe toata durata operației și localizării trepanației, complicații ischemice cauzate de dereglări regionalede circulație cerebrala, atât arterială cât și venoasă, ca urmare a retracției cerebrale excesive și compresiei îndelungate de către instrumentele de retracție, complicații legate de lezarea și elongarea excesivă a nervilor cutanați epicranieni, complicații cosmetice cauzate de hipotrofia mușchilor epicranieni, ca urmare a scheletării lor pe suprafețe extinse și de lezarea accidentală a ramurilor n. facial [20,114,116,120].

În ultimele două decenii în mai multe subdiviziuni ale neurochirurgiei se observă o tendință de utilizare a metodelor minim invazive de tratament chirurgical. În anumite cazuri, acest lucru a fost posibil, prin implementarea noilor tehnologii, în alte cazuri - prin minimalizarea abordurilor existente, ca urmare a creșterii preciziei metodelor de diagnostic, cunoașterii amănunțite a structurilor anatomice subtile și a utilizării tehnicii microchirurgicale [73,101,117].

Abordurile standarde, utilizate în neurochirurgie, deseori nu corespund prin dimensiunile lor, procesului patologic necesar de accesat, fapt observat, dovedit mai cu seamă în chirurgia anevrismelor, unde suprafața creierului și a structurilor vasculonervoase expuse depășește de câteva ori suprafața structurilor necesare de accesat chirurgical. Orice operație, neapărat cauzează traumatizarea țesuturilor din calea accesului, micșorarea dimensiunilor trepanației poate fi vizată

drept cale alternativă de micşorare a ratei complicaţiilor legate de abord. Cea mai eficientă cale minimalizare a traumatismului chirurgical al anumitor structuri, în genere este evitarea manipulării lor deoarece expunerea largă, pe timp îndelungat a scoarţei cerebrale, în felul său, presupune un proces patologic care conduce la traumatizare chirurgicală suplimentară a scoarţei cerebrale, iar ulterior este urmată de un şir de complicaţii hemoragice, ischemice, şi supurative [56,78]. Din aceste considerente, am putea afirma că micşorarea volumului de manipulaţii asupra creierului, în timpul abordării procesului patologic, ar putea minimaliza traumatismulul chirurgical propriu-zis. [115].

Un grup special de pacienţi este cel cu anevrisme multiple. Acestea pot fi abordate într-o etapă (printr-un abord), dar cele situate în bazine arteriale controlaterale, anevrismele de localizări greu accesibile pot necesita operaţii în 2 timpi. Cliparea anevrismelor multiple, inevitabil generează creşterea numărului manipulaţiilor pe creier şi arterele cerebrale adiacente, fapt potenţial, care poate influenţa asupra rezultatului nefavorabil. Publicaţiile recente raportează cliparea prin abord controlateral la pacienţii cu anevrisme multiple, cu rezultate comparabile cu abordările clasice, micşorând astfel necesitatea în operaţii repetate pentru fiecare anevrism în parte [83,167,215].

Dezvoltarea microchirurgiei a permis manipularea vaselor paterne, a coletului anevrismal precum şi a sacului anevrismal mult mai delicat şi mai fin. Iar structurile vasculonervoase minuscule şi fragile cum sunt vasele perforante au putut fi prezervate intacte.

Pentru prima dată microscopul de operaţie în cliparea anevrismului a fost folosit de Robert Rand, care activa în Universitatea din California, în 1964. Dar a scris despre acest fapt abia în 1967. Iar prima publicaţie la acest subiect a apărut şi a fost semnată de C. Drake în 1965 [52]. Apar în această lucrare semnată de C. Drake rezultatele a 14 operaţii de clipare a anevrismelor de apex de arteră bazilară, cu utilizarea microscopului de operaţie. Ulterior, anual sunt publicate numeroase articole, care demonstrează unanim importanţa şi necesitatea efectuării acestor operaţii, exclusiv cu ajutorul microscopului [179].

Instrumentarul necesar clipării microchirurgicale a anevrismelor include în mod obligator microscopul de operaţie, fixatorul cranian, retractorul cerebral, suportul pentru mâini, coagularea bipolară, microinstrumentele chirurgicale specifice, aspirator micro, dril cu viteză mare (turaţii înalte), o varietate mare de clipuri, ca mărime, formă şi grad de curbură, dar şi portclipuri . Clipurile temporare pentru ocluzia arterelor au o forţă de închidere redusă, pentru a nu trauma pereţii vaselor. Există o varietate mare de clipuri de diferite dimensiuni, forme şi forţa de închidere. Clipurile moderne sunt confecţionate din materiale nonferomagnetice şi sunt compatibile cu rezonanţa magnetică nucleară [82].

Utilizând o retracţie fină a creierului, cisternele arahnoide sunt deschise cu un disector ascuţit şi în final anevrismul şi vasele adiacente sunt expuse, printr-o disecţie meticuloasă. Înaintea aplicării clipului, coletul anevrismului trebuie eliberat de aderenţe, artere adiacente şi structuri cerebrale. În caz de anevrisme cu colet îngust, clipul poate fi plasat perpendicular. Deşi este posibilă cliparea majorităţii anevrismelor, în unele cazuri, mărimea, localizarea, morfologia şi dificultăţile tehnice pot împiedica procedura. Tehnica alternativă pentru tratamentul anevrismelor include ocluzarea vaselor proximale cu sau fără procedee de revascularizare prin bypass extra-intracranian, în funcţie de capacitatea compensatorie a circulației cerebrale colaterale [107].

În practica de tratament microneurochirurgical deschis al anevrismelor cerebrale,ne putem întâlni și cu situații excepţionale, când excluderea din circuit a anevrismului erupt este dificilă sau chiar imposibilă [163,165]. Serii prospective recente raportează complicaţii intraoperatorii, cu o frecvenţă de până la 30% şi cu rezultate nefavorabile în 7,9% [28,57]. Edemul cerebral s-a dovedit cauza problemelor intraoperatorii în 29%. Pacienţii cu hemoragii severe şi stare clinică gravă, de obicei, nu sunt consideraţi în calitate de candidaţi buni pentru tratamentul chirurgical precoce [10,57]. În particular, anevrismele gigante şi anevrismele de circulaţie posterioară care reprezintă dificultăţi anatomice, pot fi prea periculoase, pentru a fi tratate chirurgical în perioada precoce[10].

O altă situație, imprevizibilă, în majoritatea cazurilor, care este legată de chirurgia deschisă a anevrismelor cerebrale, este erupţia intraoperatorie a anevrismului. Această complicație cu evoluție spontană și imprevizibilă a fost raportată de la 6% la 21% dintre cazuri [75]. Evenimentul se poate întâmpla imediat după deschiderea durei sau arahnoidei, retracţiei cerebrale, evacuării hematomului, disecţiei anevrismului, în timpul clipării sau chiar prematur [75]. Ruptura prematură a anevrismului poate conduce la o catastrofă cu o rată de morbiditate și mortalitate evident ridicată [157]. Tehnica disecţiei şi experienţa chirurgului ar putea fi factorii care influenţează incidenţa rupturii premature a anevrismului, respectiv și rezultatul postoperator. Ruptura prematură a anevrismului poate fi menajată, utilizând: aspiratorul de rezervă, tamponamentul temporar şi închiderea temporară a arterei proximale. În anevrismele circulaţiei posterioare, ruptura prematură poate dubla morbiditatea şi mortalitatea chiar şi în cele mai experimentate mâini [19,145]. Totodată, eruperile premature ale anevrismelor de circulaţie anterioară, ar putea să nu aibă o mare influenţă asupra rezultatului final, dar închiderea temporară de lungă durată sau închiderea neintenţionată a unui vas important în timpul hemoragiei acute poate fi urmată frecvent de o catastrofă [189]. Există două curente contradictorii care ar explica influența abordurilor minim invazive asupra rezultatelor tratamentului microneurochirurgical al anevrismelor cerebrale erupte intraoperator. Primul, este în favoarea abordului ”keyhole”. Iar argumentele sunt legate de traumatismul chirurgical minim,

retracție cerebrală minimă, influența minimă a dezvoltării gradientului de presiuni, la deschiderea durei. A doua poziție contradictorie pentru procedeele minim invazive sunt inconvenientele manoperelor chirurgicale în caz de erupție intraoperatorie de anevrism. Ultimele publicații încearcă să demonstreze că, în contextul dezvoltării tehnicilor moderne din domeniul neuroanesteziei, a tehnicii microchirurgicale, abordul minim invaziv nu are influentă asupra rezultatului în caz de erupție intraoperatorie de anevrism [19,75].

Publicațiile recente vorbesc despre ameliorare constantă a performanţelor în intervențiile microchirurgicale, clipurile anevrismale şi instrumentarul microchirurgical sofisticat. Majoritatea metodelor de diagnostic şi tratament în managementul HSA au apărut și au fost perfecționate în ultimele decenii. Nu există date concrete că dezvoltarea tehnicii chirurgicale ar avea influență direct proporțională cu ameliorarea rezultatului postoperator. Dar totodată, nu există dubii că experienţa avansată în microchirurgie a generat rezultate mai bune. Ameliorările recente în domeniul neuroanesteziei, tacticile de tratament ale stărilor critice cauzate de HSA şi managementul vasospasmului, în combinare cu tratamentul precoce, poate fi asociat cu ameliorarea rezultatelor obţinute pe parcursul ultimilor douazeci de ani [37, 53, 66,136].

1.6 Particularităţile tratamentului chirurgical, minim invaziv al anevrismelor.

Literatura de specialitate denotă o tendință clară de utilizare a tehnicilor minim invazive în tratamentul neurochirurgical. Dezvoltarea tehnicilor microneurochirurgicale și tendinţa de a minimaliza traumatismul chirurgical i-au determinat pe o parte dintre neurochirurgi să utilizeze, pentru abordarea anevrismelor, craniotomii din ce în ce mai mici. Acest lucru a devenit posibil, odată cu modernizarea metodelor de diagnostic al anevrismelor intracraniene şi creştere a informativităţii lor. Datele furnizate de CT- Angio şi RMN- Angio au permis o planificare mai precisă şi mai ţintită a abordului către anevrism, astfel încât craniotomiile mari au devenit inutile, în cazul anevrismelor necomplicate şi în cazul celor neerupte [171].

Primele studii despre utilizarea minicraniotomiei pentru clipare de anevrism apar in 1971. Renumitul neurochirurg K. Sano pentru prima dată publică date despre posibilitatea de a clipa anevrismele de ACI segment supraclinoid, prin intermediul unei craniotomii mici, plasate frontotemporal. Tot in 1971 D.H. Willson publică un studiu despre „Minicraniotomia subfrontală” utilizată pentru abordarea anevrismelor de circulație cerebrală anterioară.

Încă în 1971, D.H. Wilson a elaborat conceptual abordurile chirurgicale prin “keyhole”, care atunci se considerau satisfăcătoare cerințelor microneurochirurgiei. Termenul ”keyhole”- gaura de cheie sau așa-zisa „broasca lacătului„ -reflectă întocmai esența micșorării invazivității manipulațiilor craniene, prin micșorarea evidentă a dimensiunilor craniotomiei (Figura 1.1, A), totodată fără a influența restrictiv aria de vizualizare a structurilor vasculare de la baza craniului (Figura 1.1,B).

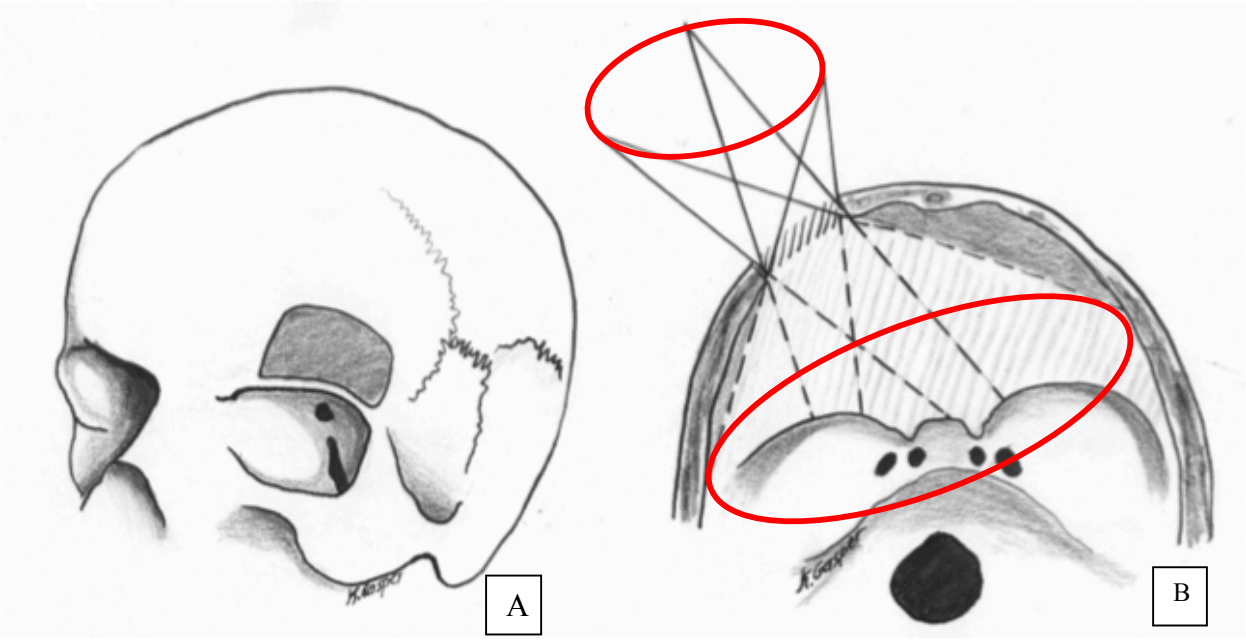


Fig. 1.3 Minicraniotomia supraorbitală (A) și posibilitatea vizualizării prin abordul ”Keyhole”(B)

În 1975 M. Gazy Yasargil și L Fox publică lucrarea dedicată microchirurgiei anevrismelor cerebrale în care se regăsesc date despre diminuarea tot mai evidentă a necesității în craniotomiile largi, o dată cu introducerea în practica neurochirurgicală a microscopului de operație [179]. În această carte, autorii publică despre 373 de pacienți cu anevrisme cerebrale operați cu utilizarea microscopului. Încercând să explice această tehnică revoluționară de operație, ei compară neurochirurgul care apropie privirea sa de structurile cerebrale cu un observator curios. Acesta poate vedea ce se întâmplă de cealaltă parte a ușii, îndreptându-și privirea spre gaura cheii. Tot aici autorii descriu și unele avantaje ale tehnicii minim invazive, cum ar fi expunerea cât mi mică a scoarței cerebrale la acțiunea iritantă a mediului, minimalizând astfel dereglările barierei hematoencefalice. Totodată craniotomiile mici minimalizează trauma țesuturilor moi dar și a țesutului și vaselor cerebrale din contul micșorării retracției cerebrale. În anul 1978 apare o altă publicație la tema abordării minim invazive a anevrismelor cerebrale. În această lucrare M.Brock și H.Dietz au descris utilizarea unui abord cranian mic, localizat fronto-lateral pentru abordarea anevrismelor de circulație anterioară a poligonului Willis [27]. Ulterior a fost publicat un studiu referitor la utilizarea unei craniotomii mici pentru cliparea anevrismelor de ACA și de AcoA [180]. Tot ei au încercat să evidențieze și unele avantaje ale acestui abord, cum ar fi retracția minimală a creierului și a vaselor cerebrale, diminuarea timpului pentru operației precum și minimalizarea șanselor de traumatizare a nervilor olfactorii.

Ramos menționează avantajele unei minicraniotomii în regiunea pterională comparativ cu craniotomiile standarde în chirurgia anevrismelor, în plus ei au descris metoda de operație cu păstrarea intactă a ramurii frontale a n. facial [139].

Din anii 70 până în anii 90 au aparut numai 4 lucrări la tema abordărilor minim invazive ale anevrismelor cerebrale. Motivele pentru care operațiile bazate pe principiul ”keyhole” nu au fost suficient de popularizate în următorii circa 20 de ani de la elaborarea tehnicilor și dispozitivelor necesare, de către D.H. Wilson au rămas neelucidate.

In 1991, T. Fukushima, utilizând o modificare a craniotomiei tradiționale frontale, interemisferice, trata cu succes anevrismele arterei comunicante anterioare, prin intermediul abordului ”keyhole” interemisferic, cu diametrul de 30-35mm [45,59]. Autorii publică în această lucrare rezultatele tratamentului chirurgical aplicat pentru 138 pacienți cu anevrisme cerebrale, 122 dintre care au fost erupte, iar 16 dintre ele nu au avut anamnestic de HSA. 95 dintre 122 pacienți au înregistrat un rezultat bun, 10 pacienți au avut rezultat satisfăcător, 9 rezultat nesatisfăcător, iar 8 din 122 au decedat. Toate cele 16 cazuri cu anevrisme neerupte operate, prin minicraniotomie ”keyhole” frontală au avut un rezultat bun. Din cei 122 pacienți cu anevrisme erupte, 71 au fost operați în perioada acută și 51 în faza ”rece”a hemoragiei, mortalitatea constituind 8% și respectiv 4%. Drept avantaje ale acestei metode au fost descrise scurtarea evidentă a timpului necesar pentru abord, respectiv, scurtarea duratei întregii operații, posibilitate de vizualizare suficientă a vaselor purtătoare de anevrism, prin retracție cerebrală minimă.

În 2009 Park publica teze din experiența proprie în tratamentul minim invaziv ”keyhole” bifrontal interemisferic efectuate pe 25 pacienți cu anevrisme de ACA și ACoA. 21(84%) dintre pacienți au avut rezultate bune, în cazul unui pacient de 80 ani cu H&H gr. III preoperator, s-a înregistrat un rezultat postoperator prost, 3 pacienți au decedat postoperator care erau în H&H gr. IV-V. Recomandările acestor autori au fost de a utiliza abordul minim invaziv ”keyhole” bifrontal interemisferic pentru tratamentul pacienților cu anevrisme de ACA și ACoA cu un grad H&H mic, I și II. Autorii nu recomandă folosirea acestei abordări pacienților în stare gravă, cu HSA masivă , în faza acută erupției de anevrism. Avantajele acestei metode sunt: traumatizarea minimă a creierului pe calea abordului, vizualizarea și orientarea anatomică adecvată, păstrarea nervului olfactor, scurtarea duratei operației, precum și manevra de clipare simplă pentru orice grad de complicații și orientare a sacului anevrismal [133].

In 1989 Smith a adus date care demonstrează că abordurile standarde cu privire la anevrismele cerebrale, adeseori sunt urmate de complicații postoperatorii, cauzate de retracția excesivă a creierului cu lezarea venelor corticale, manifestate prin infarct hemoragic venos și prin edem cerebral regional. În acest sens, autorii au venit și cu propuneri concrete de modificare a abordului interemisferic frontal, utilizat pentru cliparea anevrismelor de ACA și de AcoA, întru

micşorarea ratei de complicaţii legate de abord. Metodologia modificării a constat în micşorarea dimensiunilor abordului, drenarea ventriculară externă, ca etapă preoperatorie, în scopul unei relaxări cerebrale eficiente, mobilizarea venelor corticale de calibru mare, prin secţionarea arahnoidei perivasculare. Autorii au analizat 30 cazuri operate prin metoda propusă şi nu au înregistrat nici o complicaţie legată de abord la etapa postoperatorie [155].

Cakobuz şi coautorii, în 2000, au descris utilizarea unor craniotomii mici în regiunea pterională pentru abordarea anevrismelor de circulaţie anterioară, menţionând că minimalizarea traumatismului chirurgical în cadrul abordului duce la o evoluţie postoperatorie mult mai lejeră şi la îmbunătăţirea rezultatelor cosmetice postoperatorii neavând influenţă semnificativă asupra rezultatului final al tratamentului [207].

Începând cu 1997 apar un şir de publicaţii, în care este redat detaliat conceptul ”keyhole” de abordare a diferitor procese patologice intracraniene, inclusiv al anevrismelor cerebrale. M.T.Taniguchi şi A. Perneczky relatează despre tehnica chirurgicală şi rezultatele tratamentului chirurgical efectuat pe 162 de pacienţi cu diferite formaţiuni de regiune supraselară, prin abord ”keyhole” subtemporal dintre care 33 au fost cu anevrisme cerebrale [160]. Prin intermediul unor aborduri mici de 15mm x 25 mm în regiunea subtemporală, cu rezecţie parţială a arcului zigomatic, pe un lot impunător, autorii reuşesc să demonstreze ca multe dintre etapele abordurilor standarde sunt inutile, cum ar fi expoziţia largă a scoarţei şi manipularea vaselor din calea abordului. Ei au ajuns la concluzia, că utilizând într-o măsură mai mare tehnicile microchirurgiei bazei craniene, prin instrumentarul microchirurgical modern şi a microscopului de operaţie atunci este posibilă micşorarea invazivitaţii operaţiilor. Scopul principal al chirurgiei minim invazive definit de autori, este alegerea unei căi directe şi bine orientate către obiectul chirurgiei, evitând manipulările suplimentare ale scoarţei cerebrale şi ale structurilor vasculonervoase. Drept argument, în favoarea conceptului ”keyhole”, autorii consideră diferenţa aproximativ de 15 ori mai mică a ariei de craniu trepanat şi a suprafeţei de scoarţă expusă în comparaţie cu craniotomiile standarde. Aria suprafeţei cu interes chirurgical este aproximativ aceeaşi pentru toate tipurile de abord [160].

A. Perneczky împreună cu G. Fries continuă dezvoltarea conceptului chirurgiei minim invazive, prin abord cranian ”keyhole”, iar în calitate de argument prezintă diferenţa suprafeţei de meninge deschisă în timpul abordului standard, minim şi ”keyhole” [58].

E. van Lindert şi colab. editează în 1999 un studiu cu privire la 139 pacienţi operaţi pentru cliparea a 197 cazuri de anevrisme, prin abord supraorbital ”keyhole”. 38 pacienţi aveau anevrisme multiple care au fost clipate în cadrul aceleeaşi operaţii [170], 18 erau situate controlateral abordului. Autorii demonstrează că metoda propusă de ei a condus la declinul ratei de complicaţii legate de abord comparativ cu craniotomiile standard. Vinokurov şi coautorii fac

publice rezultatele tratamentului minim invaziv ”keyhole” pe 37 pacienți cu 40 de anevrisme, operați prin intermediul unei craniotomii de 20x25 mm până la 15x25mm. În toate cazurile rezultatele au fost apreciate drept şi satisfăcătoare, perioada postoperatorie a decurs liniștit, cu aspecte cosmetice spectaculoase. Autorii sunt de părerea că acest abord tehnic nu este mai complicat efectuat pentru neurochirurg și totodată nu este mai periculos pentru pacient, decât abordurile standard și îl recomandă drept o metodă alternativă de abordare a anevrismelor de circulație anterioară [191]. În publicațiile din ultimul deceniu se întâlnesc sporadic relatări despre utilizarea endoscopului în paralel cu microscopul. Acestea sunt așa-numite operații endoscopic asistate pentru controlul intraoperator al calității clipării [187]. Marea parte a susținătorilor conceptului ”keyhole” afirmă că utilizarea endoscopului nu este o măsură obligatorie, iar planificarea meticuloasă la etapa preoperatorie practic previne apariția majorității inconvinienţelor metodei descrise de alți autori.

S. Czirjak şi G.T.Szeifert în cercetarea lor dedicată abordului fronto-lateral ”keyhole” aduc în calitate de argumente, în favoarea metodei descrise, rezultatele tratamentului chirurgical pe 120 pacienți cu anevrisme cerebrale. 77 de pacienți au fost diagnosticați cu anevrisme solitare, la 25 de pacienți s-au depistat anevrisme multiple , 23 dintre ei aveau câte 2 anevrisme și 2 pacienți câte 3. În total, la 102 pacienți s-au depistat 129 anevrisme. 47 dintre care au fost localizate pe ACM, 44 au fost de ACoA, 32 de ACI, 3 anevrisme au fost de A2 a ACA și 3 anevrisme în regiunea bifurcației ACI. 53 de pacienți au fost operați în faza acută a HSA, 24 în faza ”rece” a erupției de anevrism, iar 22 dintre cei operați pentru clipare de anevrism nu au prezentat semne clinice pentru boala anevrismală, adică așa-numitele anevrisme accidental depistate, sau clinic ”mute”. Nici în timpul operației, nici în perioada postoperatorie nu au fost semnalate complicații legate de abord. Autorii sunt convinși că acest abord, în mâniile unui chirurg experimentat, care utilizează tehnica microchirurgicală, microscopul de operație și metodele contemporane ale neuroanesteziei poate minimaliza la maxim trauma chirurgicală a țesuturilor din calea abordului către anevrism. De asemenea poate servi drept alternativă eficientă și sigură, pentru cliparea anevrismelor de circulație anterioară și de bifurcație de a. bazilară [40].

Mai puțin sunt oglindite în publicațiile recente aspectele referitoare la indicațiile și restricțiile abordării minim invazive, planificarea chirurgiei minimal invazive în funcţie de datele imagisticii, dimensiunile, localizarea și orientarea anevrismului, precum și managementul circulației LCR (metode intraoperatorii eficiente de relaxare cerebrală), managementul complicațiilor intraoperatorii, cum ar fi erupția prematură intraoperatorie a anevrismului ș. a..

La compartimentul complicațiile și inconvenientele intra- și postoperatorii ale chirurgiei minim invazive bazate pe principiul „keyhole” se găsesc puține referinţe. Aceasta nu înseamnă că ele nu există. Totuși,există unele relatări modeste, dar se găsesc puţine referinţe, despre

complicațiile și dezavantajele acestei strategii chirurgicale. Complicațiile s-au manifestat prin ruptura prematură a anevrismului, ischemie postoperatorie, edem periorbital, anestezie postoperatorie în ramura n. supraorbital, mucocel în urma deschiderii neintenționate a sinusului frontal, complicații septice postoperatorii cauzate de această deschidere accidentală a sinusului paranazal frontal [20].

În urma trecerii în revistă a literaturii, se poate de afirma că dezvoltarea evolutivă a abordurilor în chirurgia anevrismelor, neapărat a fost condiționată de progresul și implementarea în practică a metodelor noi de diagnostic al creierului, a tehnologiilor noi din domeniul microneurochirurgiei, dar și a microscoapelor de ultimă oră pentru operații. Toate acestea au permis tratarea patologiei neurochirurgicale complicată, prin intervenții neurochirurgicale cu o precizie mult mai mare, cu un grad de traumatism chirurgical mai mic și cu un risc mai mic pentru pacient. Tendința bazată pe principiile chirurgiei minim invazive a impulsionat formarea unui curent separat în domeniul neurochirurgiei în general, dar și al chirurgiei anevrismelor, în particular. Indubitabil, studiul indicațiilor, tacticii și tehnicilor chirurgicale, analiza rezultatelor tratamentului prin această metodă, prezintă un mare interes științific și practic. Această dezvoltă studiul continuu în această direcție.

1.7 Concluzii la capitolul 1.

1. În urma analizei literaturii de specialitate conchidem că patologia anevrismală reprezintă o maladie a întregului organism. Problemă poate fi soluţionată numai prin prisma unei atitudini conceptuale unice asupra stării organismului uman, în condiţiile prezenţei acestui proces patologic. Aceste cunoştinţe ar permite elaborarea unei doctrine stricte în tratamentul pacienţilor cu anevrisme cerebrale.

2. Atitudinea conceptuală accentuează principiul de a trata nu maladia, dar pacientul, deoarece patologia anevrismală este expresia maladiei întregului organism. Elaborarea principiilor facilitează cunoaşterea patogenezei maladiei anevrismale şi conturează cerinţele necesare pentru orice tip de tratament, inclusiv cel chirurgical.

3. Tehnologia chirurgicală include următoarele tipuri de activităţi: Planificarea strictă şi proiectarea intervenţiei chirurgicale, inclusiv a acţiunilor precise asupra substratului anatomic concret (scopurile propuse / efectele aşteptate); complexul terapeutic de reabilitare; iniţierea şi realizarea mecanismelor de adaptare a organismului; parametri presupuşi de restabilire a posibilităţilor funcţionale ale suferindului de anevrism cerebral erupt (funcţia neuropsihică a SNC, forţa și amplitudinea mişcărilor, sensibilitatea tegumentelor, capacitatea de autodeservire); minimalizarea consecinţelor iatrogene a tratamentului.

4. Reieșind din complexitatea problemelor diagnostice şi chirurgicale a anevrismelor cerebrale, se conturează câteva probleme, care se cer soluţionate:

- Reactualizarea algoritmului de diagnostic optimal pentru suspectul de anevrism cerebral, ținând cont de dezvoltarea rapidă a tehnicii moderne de diagnostic imagistic al patologiilor cerebrovasculare.
- Planificarea şi proiectarea intervenţiilor chirurgicale, cu evitarea maximă intraoperatorie a erorilor tipice, luând în considerare datele imageriei cerebrale contemporane.
- Perfectarea tehnicilor chirurgicale standard, pentru a ameliora rezultatele postoperatorii.
- Implementarea neurochirurgicală a intervenţiilor chirurgicale minim invazive ”keyhole”.
- Complicaţiile intra- şi postoperatorii legate de abordul cranian precum și determinarea factorilor de protecţie în abordurile standarde existente, comparativ cu cele minim invazive ”keyhole”.

2. CARACTERISTICA CERCETĂRILOR CLINICE. METODELE DE ABORDARE.

2.1 Caracteristica generală a lotului de studiu.

Lucrarea de față reprezintă un studiu clinic, dedicat testării calitative și comparative a 3 tipuri diferite de intervenții chirurgicale utilizate pentru abordarea anevrismelor cerebrale.

Materialul de cercetare a fost constituit din fişele tratametului a 110 de pacienți consecutivi cu diagnosticul pozitiv de anevrism cerebral sacular care au întrunit criteriile necesare și care au urmat un tratament specializat în Clinica Neurochirurgie a Facultății de Rezidențiat a Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, în baza Institutului de Neurologie și Neurochirurgie, secțiile Neurochirurgie Vasculară, Neurourgențe și Sroke. În studiu sunt incluse doar cazurile pacienţilor supuşi intervenției chirurgicale de clipare de anevrism. Au fost folosite metode de investigare clinică complexă, de tratament și monitorizare a rezultatelor obținute în loturile de studiu.

În scopul evidențierii efectului abordului cranian și a volumului traumei chirurgicale suportate asupra rezultatului final al tratamentului, au fost conturate următoarele criterii de eligibilitate:

Criterii de includere: Vârste cuprinse între 18 - 80 ani, prezența semnelor clinice și imagistice pozitive pentru anevrism cerebral, existenţa a unuia sau mai multor anevrisme saculare de circulație anterioară a poligonului Willis confirmat angiografic sau la CT- Angio.

Criterii de excludere: Starea generală gravă și extrem de gravă a pacientului preoperator, Hunt & Hess gr.IV-V. Edem cerebral pronunțat, cu deplasare și dislocare cerebrală, confirmate la CT-cerebral nativ, preoperator. Focare de ischemie cerebrală preexistente la etapa internării, cauzate de vasospasmul sever, confirmate la CT cerebral nativ. Maladii somatice decompensate preexistente (DZ, HTA, ciroză hepatică, insuficiență hepatică și renală).

Conform criteriilor de includere, 110 pacienți cu anevrism cerebral de circulație anterioară a poligonului Willis cu vârste cuprinse între 18 - 80 ani au fost selectați pentru studiu.

Pacientul a putut beneficia de oricare metodă de tratament chirurgical din cele trei descrise în studiu, pacienții incluși au fost repartizați în trei loturi,conform designului propus. Candidații pentru fiecare metodă chirurgicală utilizată au fost selectați în mod aleatoriu.

Reşind din designul studiului reprezentat în figura 2.1, în funcție de tratamentul chirurgical aplicat, pacienţii au fost repartizaţi în trei loturi a câte 35, 38 și 37 pacienți ($\chi 2=0$; $p>0,05$). Lotul I a fost format din 35 pacienţi (20 bărbaţi şi 15 femei) cu anevrisme de circulație anterioară a poligonului Willis, operaţi prin metoda minim invazivă, „Keyhole”supraorbital.

Lotul II a fost constituit din 38 pacienţi (18 bărbaţi şi 20 femei), cu anevrisme de circulație anterioară a poligonului Willis, operaţi prin metoda microchirurgicală, prin abord

pterional clasic. Lotul III omogen după structura nozologică, a fost alcătuit din 37 pacienţi (13 bărbaţi şi 24 femei), operaţi prin metoda tradiţională, prin abord frontotemporal (Dandy).

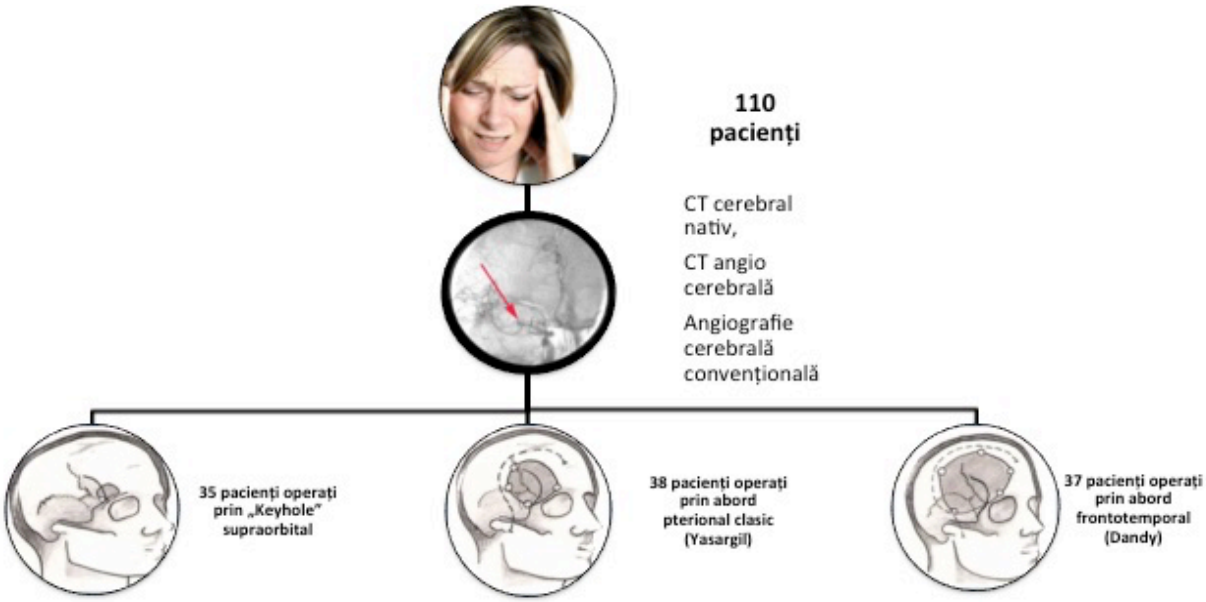


Fig. 2.1. Designul studiului.

Vârsta medie a pacienților a fost cuprinsă între 48,3 ±1,2 ani. În 54,0% dintre pacienți au fost în vârstă de până la 50 ani și 30,0% dintre pacienți au avut vârsta cuprinsă între 60 și 69 ani. Respectiv, în ceea privește repartiția pacienților pe decade de vârstă se observă o frecvență ridicată în decada a IV-a și a V-a de viață. Datele arată că este afectată populația aptă de munca.

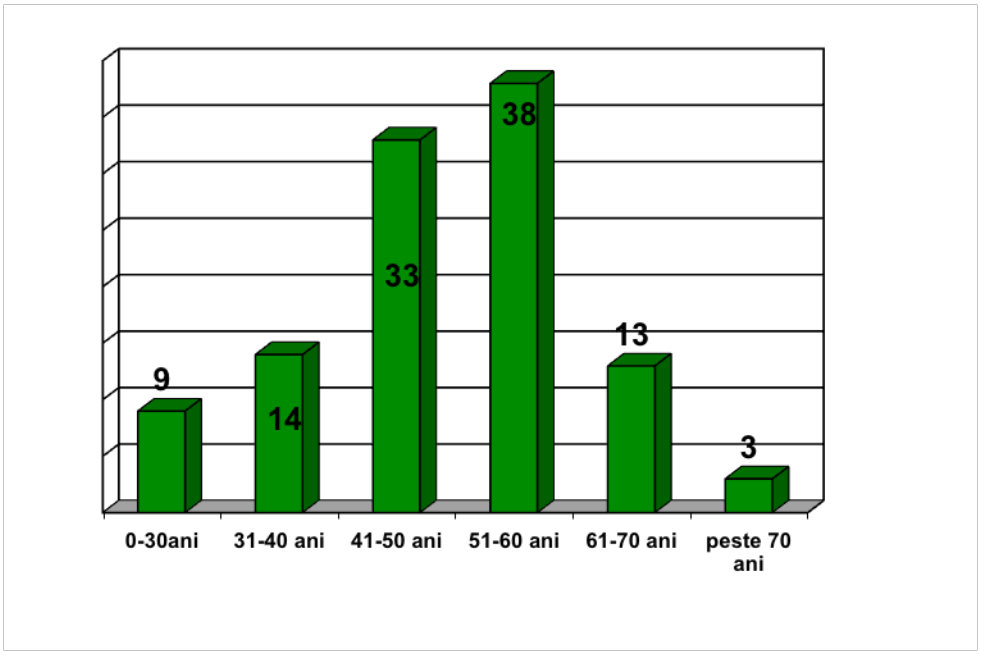


Fig. 2.2 Repartizarea numărului de pacienți din lotul general de cercetare, în funcție de vârstă (abs.).

Concluzia arată că statul suportă pierderi duble, prin descalificarea acestui contingent, pentru care a investit în educație și instruire, iar ca urmare a acestei maladii rămân cu un grad sporit de handicap (până la 66,0%) și chiar decedează (7,27%).

Vârsta are influență semnificativă asupra stării clinice a pacientului. Vârsta pacientului, din păcate, a influenţat negativ asupra supraviețuirii ($p < 0,02$). 84,0 ± 3,49% dintre pacienții mai tineri de 50 ani au avut un scor GOS bun și numai 66,0± 4,52% dintre pacienții de peste 50 ani au avut un grad favorabil de supraviețuire ($p<0,01$). Acesta impune să conchidem că vârsta pacientului a influențat semnificativ morbiditatea și mortalitatea.

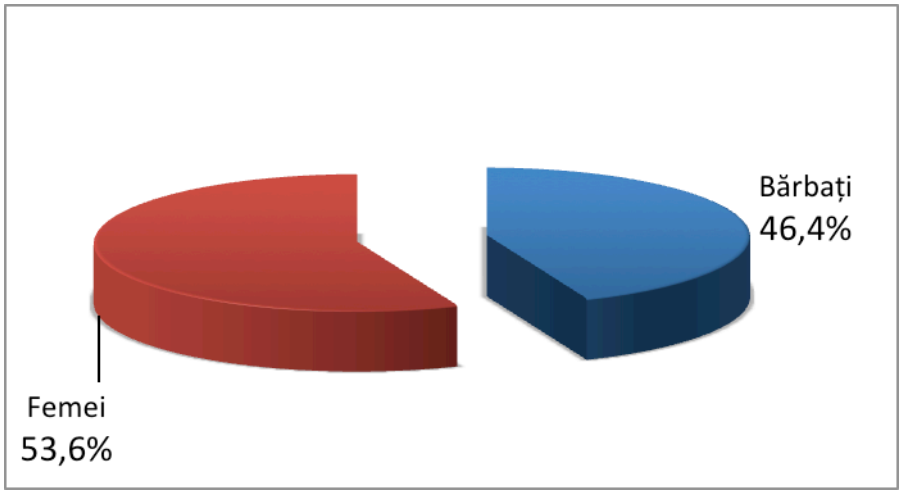


Fig. 2.3 Structura pacienților operați cu anevrisme cerebrale după sex.

În ceea ce privește repartizarea lotului conform sexului, în general, predomină genul feminin cu o diferență neesențială (Fig. 2.3). Analiza mai detaliată ne arată că două treimi dintre pacienți au fost femei cu vârsta de până la 50 ani, pe când bărbații au predominat după 50 ani. În 76,0 ± 4,13% dintre femei au fost internate în stare clinică relativ bună, cu un grad H&H - I și II, pe când dintre bărbați numai 49,0 ± 4,77% au fost internati în grad comparabil ($p<0,001$). Supraviețuirea nefiind influențată de sexul pacientului.

2.2 Metodele de investigaţie şi analiza lor.

Metodele de examinare a pacienţilor cu anevrisme cerebrale au inclus cercetările tradiţionale, efectuate unui pacient supus tratamentului chirurgical. Aceastea au evoluat de la cele simple la cele complicate, de la cele neinvazive la cele invazive, în caz de necesitate. Au fost analizaţi parametrii generali din statut clinic – acuzele, anamneza bolii şi examenul neurologic, cu marcarea şi gruparea semnelor şi sindroamelor neurologice, în special, a celor specifice anevrismelor erupte.

Au fost evidenţiate următoarele acuze: cefaleea, nausea, voma, ameţelile, deteriorarea stării de cunoștință, convulsiile. Acuzele au fost analizate din punct de vedere al timpului, intensităţii, frecvenţei, duratei.

Din anamneză au fost reţinute următoarele date: debutul maladiei, evoluţia bolii, tratamentul conservator şi efectul lui, patologiile asociate şi intervenţiile suportate, anamneza ereditară.

Toţi pacienţii au fost supuşi examenului neurologic tradiţional. Pentru analiza ulterioară au fost importante următoarele simptome şi sindroame neurologice: sindromul cefalalgic, sindromul vegetativ, sindromul meningian, sindromul convulsiv, dereglările de mers, scăderea acuităţii vizuale, afectarea motilității globilor oculari, deficit neurologic evident (pareze, plegii, dereglări de vorbire, dereglări de memorie).

Datele examenului clinic şi neurologic au fost utilizate pentru constatarea gradului de hemoragie, conform scării Hunt-Hess (Tab. 2.1).

Tabelul 2.1. Repartizarea pacienţilor operaţi pentru clipare de anevrism cerebral în funcţie de gradul H&H şi tipul de abord cranian utilizat pentru cliparea anevrismului (abs., %)

Gradul Hunt&Hess	Total $N_0 = 110$		Keyhole $N_1 = 35$		Pterional $N_2 = 38$		Frontotemporal (Dandy) $N_3 = 37$		1/2 p	1/3 p	2/3 p
	Abs.	P±ES%	Abs.	P±ES%	Abs.	P±ES%	Abs.	P±ES%			
Gradul 0	7	6,36±2,33	4	11,42±5,38	2	5,26±3,62	1	2,70±2,66	.	.	.
Gradul I	19	17,27±3,6	6	17,42±6,37	12	31,57±7,54	1	2,70±2,66	.	..	….
Gradul II	63	57,27±4,72	18	51,42±4,77	19	50,0±8,11	26	70,27±7,51	.	..	..
Gradul III	21	19,09±3,75	7	20,0±6,76	5	13,15±5,48	9	24,32±7,05	.	.	.

. $p > 0,05$ **..** $p < 0,05$ **….** $p < 0,001$

Analiza datelor, ce țin de starea de gravitate, în care au fost operați pacienții cu anevrism cerebral și metoda de abordare craniana ne demonstrează că, totuși, puțin prevalează abordurile craniene largi la cei într-un grad H&H mai mare și invers. Această tendință, până la urmă, credem că a fost dictată de intenția de decompresie a tipului de craniotomie. Aceasta, pe lângă scopul de bază, de a accesa anevrismul țintă. Numărul de pacienți operați, în stare de gravitate medie (H&H gr II), a fost aproximativ același 63(57,27%) pentru toate abordurile. Deci, loturile sunt comparabile și după acest criteriu.

Computer tomografia (CT) cerebrală nativă a fost efectuată în 110 (100%) cazuri aflate în studiu. Explorările prin CT au fost efectuate cu tomograful spiralat CT General Electric ST 2000", SUA și CT spiralat Siemens, Germania. Pentru estimarea cantităţii sângelui revărsat în cisternele cerebrale după erupția de anevrism conform datelor imagistice, este pe larg utilizată

până astăzi scala Fisher [142] conform căreia gradul HSA se cuantifică de la gradul I până la gradul IV. Datele acestei gradări au fost de folos pentru pronosticul gradului de exprimare a vasospasmului, dar nu și pentru a decide tactica chirurgicală, „timing-ul" operației, volumul operației, mărimea craniotomiei. Din aceste considerente am considerat utilă informația despre localizarea sângelui extravazat, prezența și volumul sângelui în parenchimul cerebral cât și extinderea acestuia în spatiul subarahnoidean (cisternele subarahnoidiene) cât și în sistemul ventricular. Astfel, noi am divizat rezultatele obținite la CT-cerebral, în dependență de modul de debut și de extindere a hemoragiei referitor spatiilor intracraniene (subarahnoidean, intracerebral-parenchimatos, intraventricular), cauzate de erupția de anevrism.

Fig.2.4. Tomograful CT General Electric ST 2000", SUA, adaptat cu propulsor de agent contrastant și cu soft profesional pentru a efectua CT-Angio.

Dacă analizăm aceste 3 cazuri diferite din figura 2.5, conform gradației Fisher, tuturor se atribuie gradul Fisher IV. Adică teoretic ar fi trebuit să fie tratate, conform aceluiaşi scenariu. Dacă le clasificăm conform, modului de debut al hemoragiei, ne dăm seama de faptul ca sunt trei cazuri cu totul diferite, dar și tactica va fi diferită.

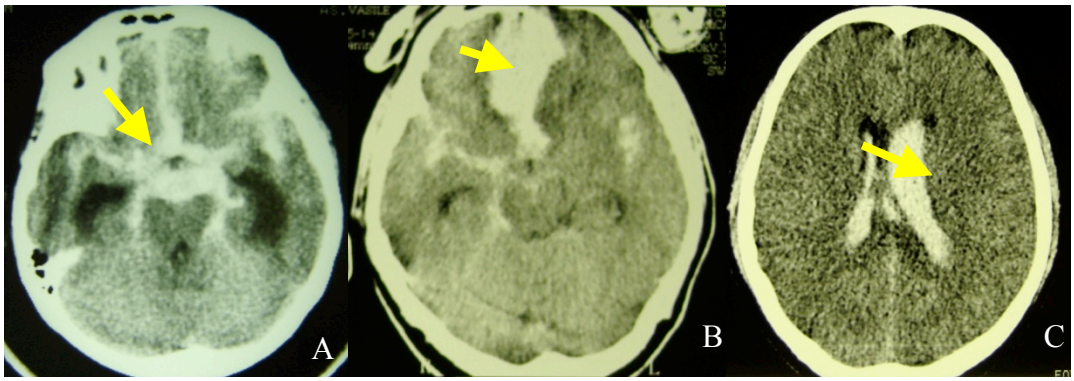


Fig. 2.5. Modul de răspîndire a sângelui prin spațiile intracraniene ca urmare a unei erupții de anevrism la CT- cerebral nativ; A- Hemoragie subarahnoidiană propriuzisă; B- Hemoragie subarahnoidiană cu hematom intracerebral (frontal); C- Hemoragie subarahnoidiană cu erupție în sistemul ventricular.

Toate imaginile obținute la CT cerebral au fost analizate în dependență de modul de râspîndire a sângelui în spațiile intracraniene (subarahnoidian, intracerebral-parenchimatos, intraventricular). Acest lucru ne-a oferit următoarele date: Hemoragie subarahnoidiană (HSA) propriuzisă (în limitele spatiului subarahnoidean localizată la nivelul cisternelor subarahnoidiene bazale) (Figura 2.5 A), HSA + hematom intracerebral (Figura 2.5 B), HSA + hemoragie intraventriculară (Figura 2.5 C), HSA + hematom subdural nontraumatic. Datele sunt prezentate in tab. 2.2.

Tabelul 2.2 Repartizarea lotului de pacienți în funcţie de manifestarea imagistică a anevrismului.

Manifestarea clinico-imagistică	Valoarea nominativă(cazuri)	Valoarea procentuală
Anevrisme neerupte	17	14,9 ± 3,18%
Hemoragie subarahnoidiană	54	48,18± 8,96%
HSA + hematom intracerebral	24	24,09± 4,29%
HSA + hemoragie intraventriculară	13	11,02± 3,08%
HSA + hematom subdural nontraumatic	2	1,81± 1,27%
Total:	110	100%

Tactica şi volumul chirurgical au depins de modul de debut al HSA descris anterior. Efectul de masă al hematomului intracerebral de origine anevrismală și al hidrocefaliei ocluzive

prin cheag de sânge intraventricular, ca urmare a inundării ventriculare, cauzată de erupția de anevrism, micșorează evident șansele unei relaxări cerebrale prin metodele obișnuite. Acest lucru s-a luat în considerație la etapa planificării intervenţiei chirurgicale. Am fost rezervați în utilizarea tehnicii minim invazive keyhole în cazurile de HSA masivă cu hematom intracerebral.

Pacienții cu HSA și hematom intracerebral anevrismal, cu efect de masă vădit au fost operați prin craniotomii mai largi, astfel urmărindu-se și efectul decompresiv al craniotomiei. Iar la pacienții cu HSA asociată cu erupere în sistemul ventricular, nu au avut dificultăți în utilizarea abordului keyhole, mai cu seamă, după o etapă preventivă de derivare externă a LCR. Drenarea externă a LCR permite să obținem o relaxare suficientă a creierului, pentru etapele următoare ale operației.

Distribuția sângelui preponderent în anumite cisterne la CT cerebral ne-a permis să presupunem localizarea anevrismului în aproximativ 69,0±4,41% dintre cazuri.

În afară de revărsările sanguine, CT cerebral nativ, la etapa preoperatorie ne-a furnizat informație veridică despre prezența hidrocefaliei în 8,2± 2,62% dintre cazuri, prezența edemului cerebral și a modificărilor imagistice sugestive pentru ischemie cerebrală, cauzată de vasospazm în 2,7± 1,55%cazuri.

Examenul angiografic cerebral convențional pe 4 vase prin cateterism femural a fost efectuat la 43,6± 4,73% pacienți. Această metodă este apreciată drept "standardul de aur " în evaluarea anevrismelor cerebrale. În studiul nostru metoda a demonstrat o afinitate diagnostică de 80,0± 3,81%, cu o rată de complicaţii 1.8± 1,42 %. În plus, a fost în stare să evidenţieze prezenţa vasospasmului în 28,0± 7,46% din toate arteriogramele efectuate în primele 7 zile de la debut (clinic vasospasmul nu s-a manifestat în primele 3 zile, după debutul HSA). A fost problematic să vizualizăm anevrismul, pe motivul insuficienței de date imagistice. În caz de anevrism trombozat 6,25± 3,49% din toate angiografiile efectuate am obținut un rezultat fals negativ și am fost obligați să recurgem ulterior la investigarea pacientului prin CT-Angio. O altă problemă a acestei metode, a fost examinarea unei paciente însărcinate, care s-a internat cu HSA, din cauza dozei excesive de iradiere, nocive pentru făt [109].

Cea mai mare parte a pacienților 68 (61,8± 4,63%) a fost investigată prin CT- angio:

Examenul CT-Angio a fost efectuat cu tomograful spiralat CT General Electric ST 2000", SUA și CT spiralat Siemens, Germania care au fost dotate cu propulsor de agent contrastant sub presiune și cu soft profesional. Aceasta, pentru a efectua reconstrucția 3D a structurilor vasculare cerebrale și substracție digitală, fapt care a permis prelucrarea informației obținute în funcție de necesitățile chirurgului. Totodată, acest soft a permis simularea abordului chirurgical pentru anevrismul depistat și vizualizarea obstacolelor din calea acestuia ca să le poată preveni în operația reală.

Examenul CT angio ne-a furnizat informație referitor la prezența anevrismului; starea vasului patern; forma sacului anevrismal (regulată, multilobulară); dimensiunile anevrismului, dar și orientarea în spațiu a sacului anevrismal (superior, inferior, anterior, posterior pentru anevrismele de ACoA și ACM, medial, lateral, anterior posterior, pentru anevrismele de ACI) [193]. Totodată acești indici au servit drept criterii comparative între CT-Angio și examenul angiografic convențional. În plus, comparativ cu angiografia convențională, CT Angio a oferit date importante despre interrelația anatomică a sacului anevrismal cu structurile osoase ale bazei craniului, date importante pentru planificarea abordului chirurgical.

Conform datelor obținute la CT Angio (figura 2.6) am putut repartiza în 4 grupuri toate anevrismele în funcţie de dimensiuni: anevrisme mici (până la 5 mm în diametru) - 5(4,54%), medii (de la 5 la 10 mm) – 68 (61,81%), mari (11-24 mm) - 32(29,09%), anevrisme gigante (mai mari de 25 mm) – 5 (4,54%).

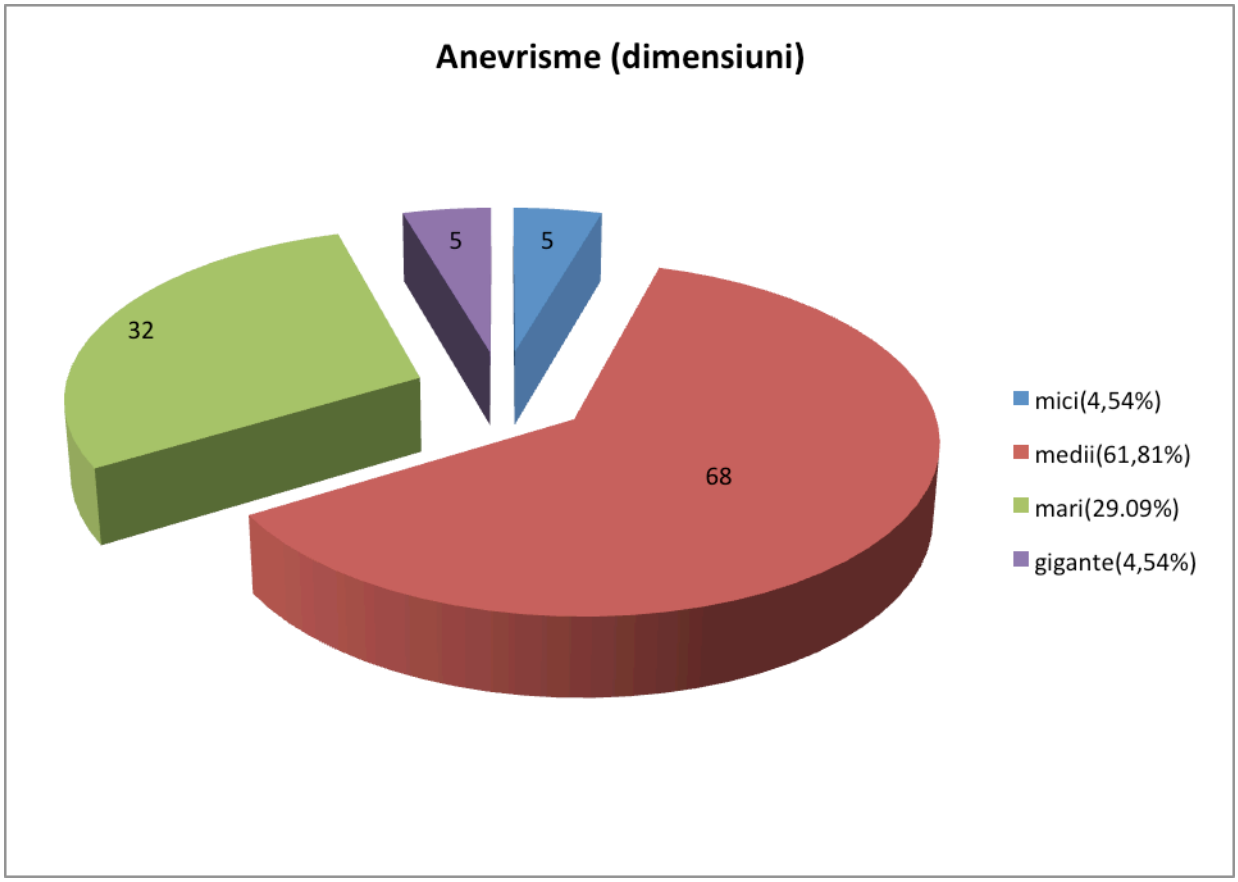


Fig. 2.6. Diagrama repartizării anevrismelor în funcţie de dimensiuni (abs., %).

Analizând datele obținute, am constatat o tendință sporită de erupție a anevrismelor mari (29,1± 4,33%) și mijlocii (61,8± 4,63%), în special cele multilobulare și de formă iregulară, pe când cele mici (până la 5 mm) și cele gigante, au avut o rată cu mult mai mică de erupere. Dimensiunile anevrismului nu au influențat alegerea abordului, cu excepția celor gigantice.

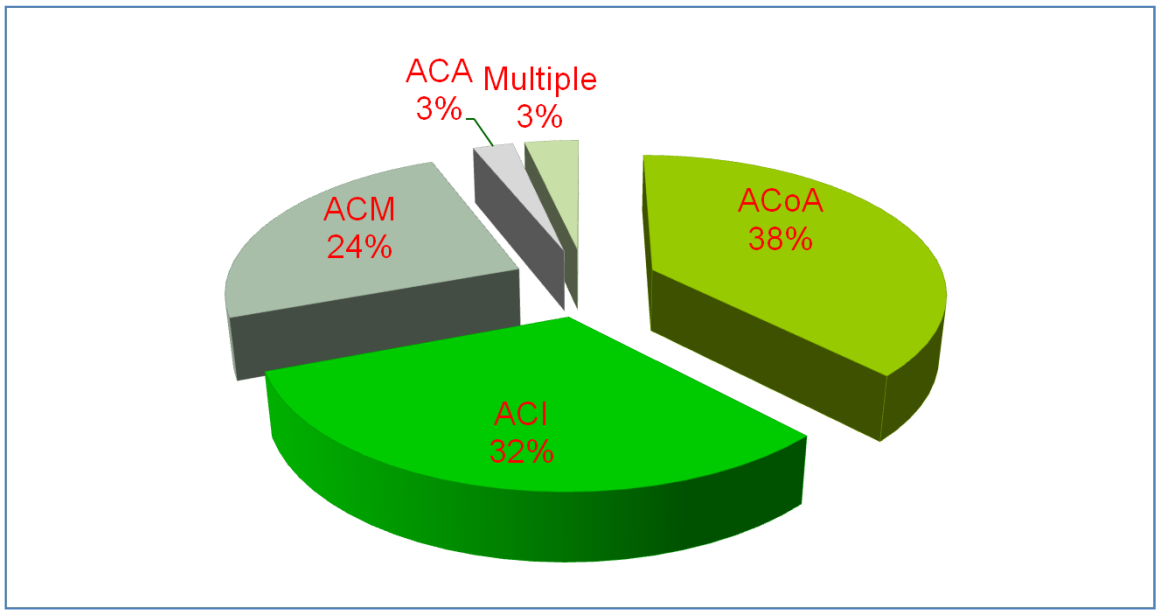


Fig. 2.7 Structura lotului, conform localizării anevrismului (abs., %).

Informația obținută la examenul angiografic atât prin metoda clasică cât și prin CT Angio referitor la localizarea predilectă a anevrismelor ne-a conturat următorul tablou reprezentat în (Tab. 2.3).

Tabelul 2.3 Repartizarea pacienților în funcţie de localizarea anevrismului (abs., %).

Artera deținătoare de anevrism	Valoarea nominativă (anevrisme)	Valoarea procentuală
Artera comunicantă anterioară	43	37,7± 4,55%
Artera cerebrală anterioara	3	2,6± 1,49%
Artera cerebrală medie	28	24,6± 4,03%
Artera carotidă internă	36	31,6± 4,35%
Anevrisme multiple	4	3,5± 1,72%
Total	114	100%

De aici putem conchide cu siguranță că marea parte a anevrismelor cerebrale sunt situate în partea anterioară a poligonului Willis, fapt comod, pentru a atinge scopul, pe care ni l-am propus, utilizarea abordării craniene supraorbitale minim invazive.

2.3 Metode de tratament.

Abordul supraorbital minimal invaziv, „keyhole"- echipament, metodologie. Tehnica chirurgicală în detalii a fost descrisă de Alex Perneczky și colab [160].

Poziționare în decubit dorsal. Capul ridicat deasupra nivelului inimii și rotit între 15 și 60˚ spre partea controlaterală a inciziei propuse, în dependență de tipul de localizare a anevtismului (ACoA, ACA, ACI, AcoP, ACM). Gradul de rotație a capului a depins de localizarea anevrismului. Pentru anevrismele de ACM ipsilaterală, unghiul de rotație a fost de 15˚, pentru anevrismele de ACoA și ale segmentului A1 al arterei cerebrale anterioare, dar şi cele de segment supraclinoid de arteră carotidă internă (ACI), de rotație a capului cu 20-30˚ sa dovedit a fi suficientă. Gâtul pacientului a fost ușor retroflexat, astfel încât arcul zigomatic a constituit cel mai înalt punct. Această poziție permite o autoretracție pe seama greutății lobului frontal.

După prelucrarea regiunii sprâncenei a fost efectuată incizia pielii, ușor curbată pe marginea superioară a arcadei orbitale sau a cutelor de pe frunte, chiar deasupra arcadei, pornind de la linia mediopupilară, extinsă lateral spre partea posterioară a procesului frontal al osului zigomatic. Urmărim să nu fie lezate accidental nervul și artera supraorbitală, ramurile frontale ale nervului facial dar și ramura frontală a arterei temporale superficiale.

Disecția subcutanată este de la foramen orbitale până la sutura frontozigomatică. Fascia mușchiului temporal incizată are numai câțiva milimetri, înainte de atașarea sa la linia temporală superioară.

Gaură de trepan aplicată pe linia temporală superioară, chiar deasupra bazei frontale. Craniotomia a fost realizată, utilizând drilul medical de turații înalte. Format volet osos liber de dimensiuni 25-30 mm lățime și o înălțime de 15-25 mm. O contraindicație relativă pentru acest abord, a fost sinusul frontal mult extins lateral de la gaura supraorbitală. În cazurile de deschidere accidentală a sinusului frontal, mucoasa sinusului a fost separată și coagulată iar gaura din sinus a fost apoi acoperită cu un lambou periostal.

Dura mater a fost deschisă într-o manieră semicirculară. Ulterior a fost folosită tehnica microchirurgicală convențională, cu utilizarea microscopului de operații OPMI NC 32.

În scopul relaxării cerebrale, pentru a obține suficient spațiu de manipulări chirurgicale a fost necesar de a deschide cisternele arahnoide preoptice, opticocarotide, fisura Silviană, și cisternele supraselare. Pentru o relaxare mai eficientă prin drenajul LCR, uneori s-a recurs la deschiderea membranei laminei terminalis.

La sfârșitul operației plaga a fost suturată etanș, cu fixarea osului, a fasciei mușchiului temporal. Pielea a fost suturata cu fir continuu, transcutanat [195,197].

Caracteristica generală a intervențiilor chirurgicale.

Lotul chirurgical a constat din 110 pacienți, cu 114 anevrisme cerebrale. Treizeci și cinci pacienți (31,82± 4,44%) au fost operați prin abord supraorbital minimal invaziv „keyhole”, 38 (34,55± 4,53%) pacienți operați prin abord clasic pterional și 37 (33,64± 4,50%) pacienți au fost operați prin abord fronto-temporal lărgit (Dandy).

Momentul operației în dependență de timpul scurs de la erupție (ore): 39 (35,45± 4,56%) pacienții au fost operați până la 72 ore ; 34 (30,90± 4,41%) după 72 ore; 37 (33,63± 4,50%) pacienți au fost operați după 14 zile.

Potrivit datelor noastre, puțin au prevalat operațiile efectuate până la 72 ore și după 14 zile. Momentul operației este un factor important în prognosticul pacientului cu anevrism erupt, iar „timing-ul" operației pentru a exclude un anevrism din circulație, rămâne și astăzi un subiect controversat și pe larg discutat în literatura de specialitate. Analiza datelor personale a pus în evidență o tendința de a opera pacienții în stare relativ bună (H&H gr. I și II) în primele 72 ore, pe când pacienţii în stare gravă şi extrem de gravă au fost trataţi conservator, pentru compensarea funcţiilor vitale importante până la ziua 14-a, iar ulterior s-a intervenit pentru cliparea anevrismului.

O excepție de la această regulă au fost pacienții, care la internare erau în stare gravă, condiționată de HSA cu hematom intracerebral cu efect de masă vădit și pacienți cu HSA și semne imagistice pentru hidrocefalie ocluzivă acută.

Drept criterii de evaluare a eficienței tratamentului chirurgical au fost: expresia cefaleei și durerilor în plagă postoperator, în evoluție, durata intervenției (ore), durată de staționare, incidența complicațiilor chirurgicale, reintegrarea în câmpul muncii.

Tabelul 2.2. Frecvenţa pacienţilor cu HSA, în funcţie de timpul scurs de la erupţia anevrismului până la operație şi metoda chirurgicală de tratament.

Timpul operaţiei	Totul N = 110		Keyhole N_1 = 35		Pterional N_2 = 38		Frontotemporal (Dandy) N_3 = 37		1/2 p	1/3 p	2/3 p
	Abs.	P±ES%	Abs.	P±ES%	Abs.	P±ES%	Abs.	P±ES%			
Până la 72 de ore	39	35,45±4,56	9	25,71±7,39	11	28,94±7,36	19	51,35±8,22	.	..	..
După 3 zile	34	30,90±4,41	11	31,42±7,85	12	31,57±7,54	11	29,72±7,51	.	.	.
După 14 zile	37	33,63±4,50	15	42,85±8,36	15	39,47±7,93	7	18,91±6,44	.	…	.

. p> 0,005 **..** p < 0,005 **...** p < 0,01

Criteriile de comparare a abordurilor utilizate: dimensiunile inciziei (cm), aria de os trepanat, restricțiile și inconvenientele coridorului chirurgical necesar pentru prepararea și

cliparea coletului anevrismal, aria suprafeței chirurgicale expuse, unghiul de expunere chirurgicală, volumul hemoragiei intraoperatorii, aspectul cosmetic al cicatricei postoperatorii.

Dimensiunile inciziei țesuturilor epicraniene au fost de 3,8 ± 0,5 cm în mediu pentru Keyhole, de 13,8±0,2 cm pentru pterional, și de 16,2 ± 0,5 cm pentru abordul Dandy. Constatăm că abordul keyhole supraorbital necesită o incizie de 4, 5 ori mai mică, respectiv și un traumatism chirurgical mult mai redus.

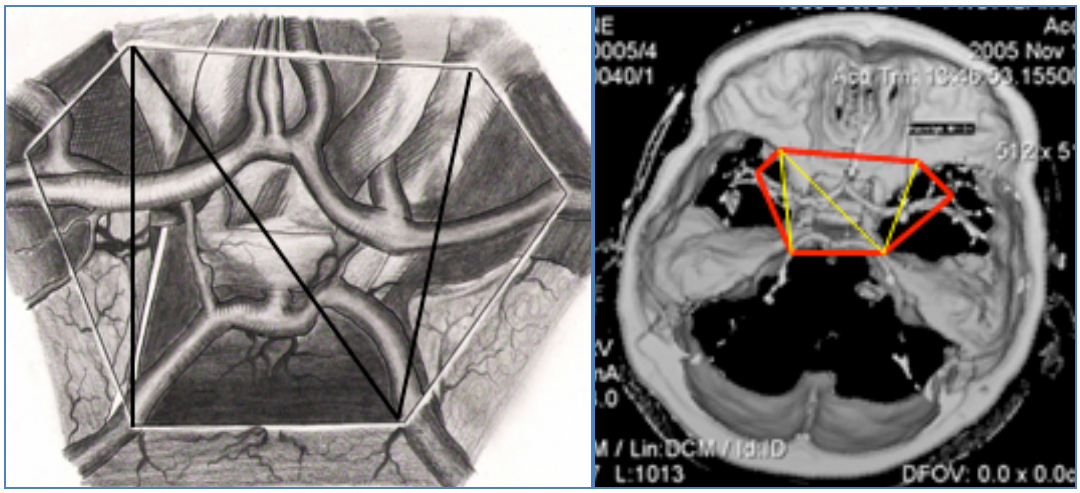
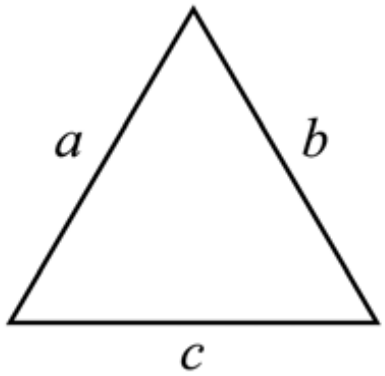


Fig. 2.8. Determinarea ariei de expunere chirurgicală după datele CT Angio (cm^2).

Dacă analizăm datele obținute, în urma măsurărilor ce țin de aria de creier intact expusă de fiecare tip de abord în parte și aria structurilor cerebrale accesibilă prin acesta, atunci constatăm că prin abordul „keyhole"supraorbital, printr-o expunere de 10 și respectiv de 6 ori mai mică a creierului intact, obținem aceeași suprafață accesibilă, de lucru, la baza craniului ca și în cazul utilizării abordului pterional cu modificările sale.



$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \qquad (2.1)$$

$$s = \frac{a+b+c}{2} \qquad (2.2)$$

Aria de expunere chirurgicală a structurilor cerebrale de la baza craniană este conformă ariei unui hexagon iregulat, format din unirea punctelor ce corespund punctelor anterioare, laterale și posterioare, accesibile pentru toate trei aborduri. Suprafaţa acestui hexagon a fost

măsurată prin sumarea ariilor triunghiurilor, din care este constituit, calculate după formula lui Heron.

Efectuând măsurările necesare, pentru constatarea ariei acestui hexagon, am obținut suprafețe de expunere chirurgicală aproximativ egale pentru toate cele trei aborduri. Datele sunt prezentate în tabelul 2.3.

Tabelul 2.3 Suprafața bazei craniului chirurgical expusă în funcţie de abordul chirurgical selectat (cm^2).

Craniotomie	Aria de expunere chirurgicală (cm^2)
Minicraniotomie supraorbitală „Keyhole”	183,1 ± 25,2
Abord pterional (Yasargil)	186,0 ± 61,7
Abord frontotemporal(Dandy)	183,4 ± 35,8

Diferență statistică (p> 0,05)

Aria de craniu trepanat sau aria durei mater, sau suprafața scoarței cerebrale este aproximativ aceeași cu condiția respectări principilor chirurgicale corecte de incizie. Calculele au fost efectuate în baza formulei $r^2 \times \pi$, unde r este raza voletului osos. Diametrul voletului osos, în cazul craniotomiei frontotemporale (Dandy) este de 8 cm în mediu și deci raza de 4 cm, iar aria de craniu trepanat a fost $r^2 \times \pi = 4\ cm^2 \times 3,14 = 50,24 \pm 3,56\ cm^2$. Diametrul voletulu osos în mediu pentru craniotomia pterională standard este de 5cm, adică $2,5\ cm^2 \times 3,14 = 19,625 \pm 2,54\ cm^2$. Pentru craniotomia ”keyhole” supraorbitală diametrul craniotomiei în mediu a fost 2 - 2,5 cm, respectiv o suprafață de 3,14 - 4,9 cm^2. Din aceste calcule se estimează clar că aria de craniu trepanat a fost în mediu pentru abordul ”keyhole” de $3,5 \pm 3,20\ cm^2$ și a fost de 10-15 ori mai mică decât pentru abordul frontotemporal (Dandy) și aproximativ de 6 ori mai mică comparativ cu suprafața voletului cranian, în cazulabordului pterional standard (Yasargil).

Următorul aspect tehnic al intervenției pentru clipare anevrismală îl constituie caracteristicile coridorului chirurgical, suficient sau restricționat manoperelor de preparare și clipare a anevrismului. Studiul înregistrărilor video ale intervențiilor noastre ne-a demonstrat practic că, în esență, chirurgul, de la momentul deschiderii cisternelor opticocarotide, folosește același coridor chirurgical, şi de abordul cranian utilizat, indiferent de suprafața craniotomiei.

Pierderile intraoperatorii de sânge. Operația de clipare a anevrismului cerebral, de fapt, ca oricare de alt gen, presupune anumite pierderi controlate de sânge.

Cantitatea estimativă de sânge pierdut, în urma operației de clipare de anevrism, a fost calculată, conform regulilor chirurgicale generale și documentată în fișa evidenței anesteziologice. Acest volum a variat de la 150,0 până la 1500,0 ml. Pentru operațiile în cazul căror a fost utilizat abordul supraorbital ”keyhole”, pierderile au fost minime, iar cantitatea de

sânge pierdut a fost în mediu de 320,0 ± 10 ml şi 510,0 ± 10 ml, pentru abordul pterional. Pentru abordul frontotemporoparietal lărgit (Dandy), pierderea de sânge, a fost dublă comparativ cu abordul ”keyhole” supraorbital şi a constituit 640,0 ± 10 ml. Credem că acest moment a avut un rol important în evoluția postoperatorie şi anume din aspectul capacității compensatorii şi de recuperare, pacientul aflat în stare gravă la pat poate contracta anumite infecţii. Totodată anemia postoperatrie, cauzată de pierderile mari de sânge, a influențat negativ evoluția clinică a pacienților cu vasospasm.

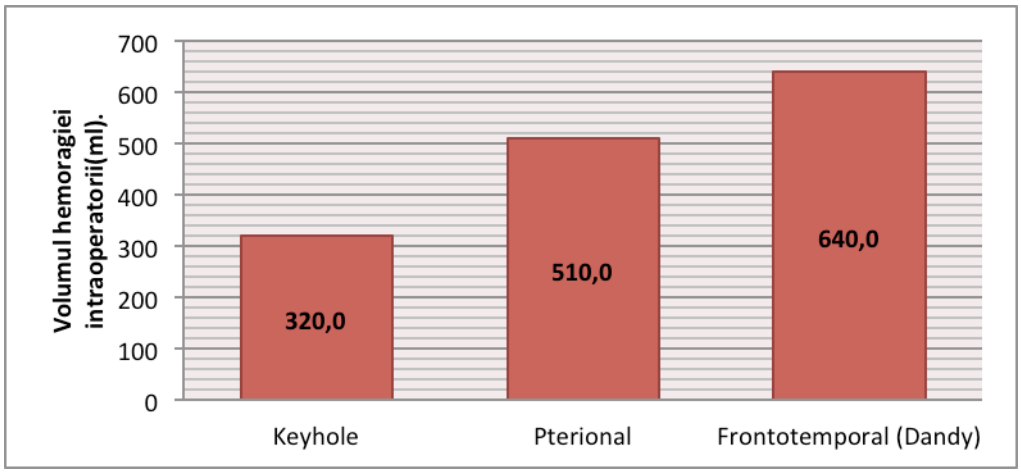


Fig. 2.9. Pierderile intraoperatorii de sânge, în funcție de abordul chirurgical utilizat (ml.)

Durata operației (ore). Durata operației a fost calculată din momentul inducerii în anestezie până la aplicarea pansamentului aseptic pe plagă. Intervenția chirurgicală începe cu inducerea în anestezie, urmată de gamă întreagă de proceduri invazive chirurgicale, cum ar fi fixarea rigidă a capului în fixatorul cranian „Mayfeld”, instalarea drenajului spinal sau a drenajului ventricular extern, ca o componentă a operației.

Analizând datele ce țin de durata timpului scurs din momentul inciziei până la suturarea plăgii, am observat o diferență netă în grupurile examinate. Durata operației, în cazul utilizării abordului „keyhole” supraorbital, se micşorează aproape în jumătate comparativ cu operațiile în timpul cărora a fost utilizată craniotomia pterională, în cazul operațiilor în care este utilizat abordul frontotemporal lărgit (Dandy) durata este şi mai mare.

În urma analizei detaliate a timpului acordat pentru operații, constatăm, că durata se micşorează, în mare parte, pe seama abordului cranian. Etapa accesului intracranian, de la dura mater către anevrism, este foarte importantă, dar nu influențează în mod esențial durata operației, aceasta în comparaţie cu craniotomia în toate cele trei grupuri. Prin abordul pterional şi frontotemporal lărgit, calea către vasele poligonului Willis ca regulă a fost cea transsilviană. În cazul utilizării abordului „keyhole” supraorbital, calea de acces favorită către cercul Willis a fost abordul subfrontal lateral. Acesta în opinia noastră, de asemenea, a condus la scurtarea

neînsemnată a timpului operației, evitând procedura de deschidere a fisurii Silviene, care, la rândul ei, a necesitat timp diferit, în funcţie de varianta anatomică a fisurii şi varianta de drenare venoasă.

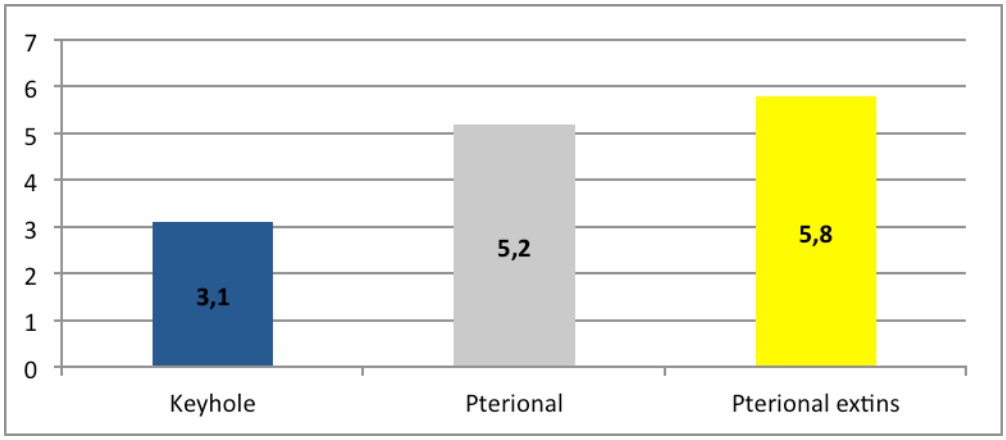


Fig. 2.10. Durata operaţiei în funcţie de metoda de intervenţie utilizată (ore).

Ca urmare, în cazul în care a fost utilizată craniotomia supraorbitală „keyhole", pacientul a fost expus un timp mai scurt (3,1 ore) stresului traumatic chirurgical, comparativ cu 5,2 ore pentru operațiile prin abord pterional și 5,8 ore pentru operațiile prin abord frontotemporal lărgit. În operațiile efectuate prin metoda minim invazivă "keyhole" plaga și creierul au fost expuse mai puțin timp contactului cu mediul extern, de unde și riscul pentru complicații supurative legate de actul chirurgical sa dovedit a fi mai mic.

Durata de spitalizare (zile/pat). Analiza datelor, ce țin de numărul de zile/pat aflării în staționar în legătură cu boala de bază (Figura 2.11), ne-a demonstrat că pacienții care au fost operați, prin abord supraorbital minim invaziv, au petrecut mai puțin timp 8,2± 0,9 zile/pat în mediu, pe când pacienții operați prin craniotomii largi s-au aflat un termen aproape dublu - 15,3± 0,6 zile/pat ($p<0,001$).

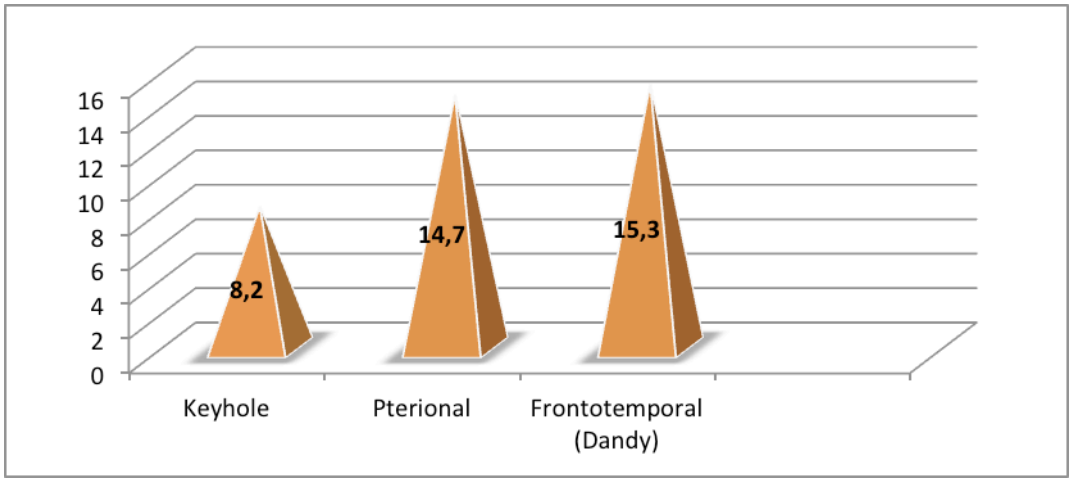


Fig. 2.11. Durata de spitalizare, în funcţie de metoda de intervenţie utilizată (zile/pat).

Credem ca acest moment se datorează în anumită măsură și faptului că pacienții, operați prin abordări craniene lărgite, au nevoie de un timp mai îndelungat de staționare, pe motivul persistenței manifestărilor legate de abordul chirurgical și complicațiilor acestora.

Aspectul cosmetic. Un alt criteriu de comparație a loturilor examinate a fost aspectul cosmetic exterior al cicatricei postoperatorii, un lucru important atunci când tindem să îmbunătățim rezultatele tratamentului chirurgical al anevrismelor supratentoriale.

Orice intervenție cerebrală presupune și o cicatrice externă care deseori poate modifica esențial aspectul exterior al pacientului, atât prin apariția cicatricei, cât și prin deformările osoase.

O altă determinantă a aspectului cosmetic al plăgii a fost hipotrofia mușchiului temporal, care a este frecvent întâlnită după utilizarea abordului pterional și frontotemporal lărgit. Acest lucru se întâmplă, după părerea noastră, din cauza sacrificării vascularizării osteomusculare în timpul scheletării mușchiului, care, ulterior conduce la modificări trofice în acest mușchi cu hipotrofia lui.

Aspectul cosmetic a mai fost condiționat și de așa numitele pareze periferice ale mușchilor mimici cauzate de lezarea ramurilor subcutanee ale n. facial în timpul abordului.

Aspectul cosmetic exterior a fost apreciat la 3 luni postoperator cu anumite calificativele: a. excelent, b. bun, c. acceptabil, d. nesatisfăcător.

Rezultatele ”outcome” finale ale tratamentului. Pentru o apreciere unitară a rezultatelor tratamentului unui pacient cu anevrism cerebral erupt şi în scopul comparării diferitor studii, Jennett şi Bond (1975) au propus scala rezultatelor ”outcome” Glasgow (GOS) cu 5 grade cuantificare. Rezultatele postoperatorii ale pacienților incluși, în studiul nostru, au fost cuantificate după scala rezultatelor Glasgow (GOS) (Tab 2.4).

Primele două categorii reprezintă un prognostic bun, iar următoarele trei - unul nefavorabil.

În studiu am utilizat scala rezultatelor Glasgow, am evaluat rezultatele precoce (Tab. 2.4) (la externare) şi rezultatele tardive (la 6 luni de la externarea pacienţilor). Pentru studiul rezultatelor tardive a fost aleasă ca limită minimă de timp intervalul de 6 luni. Intervalul de urmărire a fost cuprins între 6 şi 58 luni, cu media de 25,7 ± 1,81 luni în studiu.

Pentru evaluarea rezultatelor tardive, am obţinut informaţii de la 95 pacienţi (93,1%), prin intermediul intervievării telefonice în 40 cazuri (42,6 %) iar 55 pacienţi (57,4 %) au fost intervievaţi în timpul prezentării de control. Interviul pacienţilor a constat din următoarele întrebări: prezenţa pierderii capacităţii de muncă, păstrarea postului de muncă ocupat anterior, prezenţa stărilor comiţiale şi deficitelor neurologice, prezența defectelor cosmetice și altor

complicații legate de abord, rezultatele tomografiei computerizate cranio-cerebrale la distanţă şi datele electroencefalografiei. În caz de deces al pacientului, se clarifica motivul.

Tabelul 2.4. Scala rezultatelor Glasgow Outcome (GOS) la pacienții cu anevrisme cerebrale tratați prin diferite aborduri craniene (abs., %).

GOS	Keyhole n_1=35		Pterional n_2=38		Frontotemporal (Dandy) n_3=37		Total n= 110	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
GOS-5 restabilire excelentă	22	62,9	22	57,9	19	51,4	63	57,3
GOS-4 disabilitate moderată (disabil dar independent)	8	22,9	9	23,7	11	29,7	28	25,5
GOS-3 disabilitate severă (conştient dar disabil)	2	5,7	3	7,9	5	13,5	10	9,1
GOS-2 stare vegetativă persistentă	-	-	1	2,6	-	-	1	0,9
GOS-1 deces	3	8.6	3	7,9	2	5,4	8	7,3

În Tabelul 2.5 sunt cuprinse sursele de informaţie de la pacienţi, pentru evaluarea rezultatelor tardive, utilizând scala Glasgow. 7 (6,8%) din 102 pacienți nu au putut fi intervievați, din anumite cauze, care nu țin de starea lor, aceasta nu influențează rezultatul obținut de la 95(93,1%) pacienți (χ^2= 1,505, GL= 2, p>0,05).

Tabelul.2.5. Distribuția pacienților pentru evaluarea prognosticului tardiv (abs., %).

		total		Grupul				χ^2	p
		Abs.	%	Control		bază			
				Abs.	%	Abs.	%		
sursa de informaţie	nu s-au prezentat	7	6,8	4	5,7	3	9,3	1,505	>0.05
	s-au prezentat	55	57,4	34	48,5	21	65,6		
	telefonic	40	42,6	32	45,7	8	25,1		
total		102	100,0	70	100	32	100,0		

NB! GL- grad de libertate.

Complicaţii postoperatorii. Un capitol important în analiza rezultatelor postoperatorii a constituit evaluarea complicaţiilor legate de abordul chirurgical. Această analiză prezintă interes şi prin faptul că oponenţii metodelor minim invazive au vehiculat ideea că acestea sunt însoţite de o rată mai mare a complicaţiilor.

Complicaţiile înregistrate în studiul nostru au fost împărţite în 2 grupe mari: intraoperatorii şi postoperatorii. Datele sumare despre anumite complicaţii sunt prezentate în Tabelul 2.6.

Cea mai mare rată a complicațiilor intra- și postoperatorii afost atestată în lotul pacienților tratați prin metoda „frontotemporal lărgit" (Dandy) – 59,5± 8,07%. Cea mai mică valoare a complicațiilor a fost obținută prin utilizarea metodei minimal invazive „keyhole" – 28,6± 7,64%($p<0,001$). Rata complicațiilor prin metoda „pterional" constituie 52,6±8,10% și în lotul total al pacienților cu anevrisme cerebrale erupte - 47,3±4,70%.

Analiza complicațiilor legate de tratamentul chirurgical denotă o prevalența netă a abordului „keyhole" supraorbital asupra abordurilor clasice și extinse, ceea ce probabil este generat de minimalizarea traumei chirurgicale la pacienții, care au fost operați prin abord minim invaziv „keyhole".

La pacienții operați prin metoda minim invazivă, s-a stabilit un procent minim de complicații intra- și postoperatorii care s-au reflectat ulterior și asupra stării pacientului în perioada precoce, dar și îndepărtată de operație.

Tabelul 2.6 Structura complicaţiilor intra- şi postoperatorii la pacienţii cu anevrisme cerebrale tratați prin diferite metode(abs., %)

Nr.	Complicații intra- și postoperatorii	Keyhole $n_{1=}35$		Pterional $n_2=38$		Frontotemporal (Dandy), $n_3=37$		Total, n=110	
		Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
1.	Deschidere neintenționată a sinusului frontal	**1**	2,9	**-**	-	**2**	5,4	**3**	2,7
2.	Erupție prematură a anevrismului, până la controlul proximal	**-**	-	**2**	5,3	**1**	2,7	**3**	2,7
3.	Anestezie în aria supraorbitală: tranzitorie	**3**	8,6	**5**	13,2	**2**	5,4	**10**	9.1
	permanentă	**1**	2,9	**2**	5,3	**2**	5,4	**5**	4,5
4.	Colecție subaponeurotică de LCR	**1**	2,9	**3**	7,9	**5**	13,5	**9**	8,2
5.	Probleme cosmetice inacceptabile	**-**	-	**3**	7,9	**3**	8,1	**6**	5,5
6.	Mucocel(ca urmare a deschiderii neintenționate a sinusului frontal)	**-**	-	**-**	-	**1**	2,7	**1**	0,9
7.	Deficiențe de elevare a sprâncenei: tranzitorii	**3**	8,6	**1**	2,6	**1**	2,7	**5**	4,5
	permanente	**-**	-	**-**	-	**-**	-	**-**	-
8	Atrofia m. temporal cu defect cosmetic	**-**	-	**3**	7,9	**3**	8,1	**6**	5,5
9.	Supurație endocraniană, postoperatorie	1	2,9	1	2,6	2	5,4	4	3,6
10.	Total	10	28,6	20	52,6	22	59,5	52	47,3

2.4 Prelucrarea matematico-statistică a materialului.

Rezultatele cercetărilor clinice, de laborator şi instrumentale sunt incluse în fişele speciale ce conţin criteriile de apreciere ale datelor fizicale pre- și postoperator, datelor imagistice pre- și postoperator, dar și a manoperei chirurgicale.

Analiza datelor a fost realizată, utilizând programele Statistica 7.0 (Statsoft Inc) și EXCEL cu ajutorul funcţiilor şi modulelor programelor.

Prelucrarea statistică ne-a permis calcularea ratelor, valorilor medii, indicatorilor de proporţie.

Rata:

$$P = \frac{X * 10^n}{Y} \quad (2.3),$$

unde:

X - eveniment

Y - mediu care a produs acest eveniment

10^n - multiplicator

Media ponderată

$$\bar{X}_{ap} = \frac{\Sigma xf}{\Sigma f(n)} \quad (2.4),$$

unde :
Σxf - suma produselor variantelor şi frecvenţelor
Σf (n) – numărul de observaţii

Proporţia

$$Pr = \frac{X * 100}{Y + X} \quad (2.5),$$

unde:
X - o parte din fenomen, Y + X - fenomen întreg

Veridicitatea indicatorilor a fost confirmată prin calcularea erorilor standard.
Eroarea standard pentru valorile relative:

$$ES = \sqrt{\frac{P_e q_e}{n}} \quad \text{sau} \quad ES = \sqrt{\frac{P_e q_e}{n-1}} \quad n \leq 120 \quad (2.6),$$

unde:
ES - eroarea standard;
P_e - probabilitatea evenimentului
q_e - contraprobabilitatea evenimentului, q= 100 - P
n - numărul de observaţii

Eroarea standard pentru valorile medii:

$$ES_M = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} \quad (2.7),$$

unde:
ES_M - eroarea standard
σ - abaterea standard
n - numărul observaţiilor

Compararea statistică:

$$t_{calc.} = \frac{D}{\sigma D} = \frac{|M_1| - |M_2|}{\sqrt{ES_1^2 + ES_2^2}} \quad (2.8),$$

unde:
t = testul de semnificaţie
D = diferenţa dintre valorile medii sau procentuale
σD = eroarea diferenţei

Ulterior se stabileşte valoarea lui "t tabelar" în felul următor: dacă numărul frecvenţelor celor două eşantioane depăşeşte suma de 120, atunci valoarea lui "t tabelar" o cunoaştem ca fiind 1,96 pentru un p = 0,05 (5%); 2,58 pentru un p = 0,01 (1%) sau 3,29 pentru un p = 0,001 (0,1%).

Dacă numărul însumat de frecvenţe ale celor două eşantioane,aflate în comparaţie este mai mic de 120, atunci valoarea lui "t tabelar" o citim în tabela testului t în gradul de libertate dat de numărul însumat minus 2.

Gradul de libertate pentru două grupe de observaţie se determină după formula / 5 /:

$$\gamma = (n_1 + n_0) - 2 \quad (2.9),$$

unde:

γ – gradul de libertate

n_1 – numărului pacienţilor în lotul de studiu

n_0 – numărului pacienţilor în lotul de referinţă

Interpretarea se face în felul următor: dacă valoarea lui "t calculat" este mai mare decât valoarea lui "t tabelar", atunci diferenţa între cele două valori medii sau între cele două probabilităţi este semnificativă, din punct de vedere statistic.

"t calculat" > "t tabelar" = diferenţa semnificativă statistic. Dacă din contră, valoarea lui "t calculat" este mai mică decât valoarea lui "t tabelar", atunci diferenţa dintre cele două medii sau dintre cele două probabilităţi, este nesemnificativă, din punct de vedere statistic.

"t calculat" < "t tabelar" = diferenţă nesemnificativă. Pentru exemplificare şi verificare, în acelaşi timp, vom lua aceleaşi exemple, pe care le-am apreciat, sub aspectul semnificaţiei diferenţei şi cu ajutorul erorii diferenţei.

Pentru stabilirea legăturii dintre unele semne clinice şi investigaţii la laborator va fi utilizat indicatorul de corelaţie care ne va permite stabilirea diferitor grade de corelaţie.

Analiza între variabilele continue s-a efectuat prin determinarea coeficienţilor de corelaţie Pearson (când variabilele erau aproximativ normal distribuite), respectiv Spearman (în caz că variabilele nu sunt normal distribuite sau sunt de ordine).

$$r_{xy} = \frac{\Sigma d_x d_y}{\sqrt{\Sigma d_x^2 \Sigma d_y^2}} \qquad (2.10),$$

unde:

r_{xy} = coeficientul de corelaţie
$\Sigma d_x d_y$ = suma produselor dintre abaterile de la media aritmetică a valorilor frecvenţelor celor două fenomene (x şi y) ce se corelează
Σd_x^2 = suma pătratelor abaterilor de la media aritmetică a valorilor frecvenţelor fenomenului x
Σd_y^2 = suma pătratelor abaterilor de la media aritmetică a valorilor frecvenţelor fenomenului y

În medicină, întâlnim, de obicei, valori intermediare ale coeficientului de corelaţie a valorilor –1 şi +1. Pentru interpretarea intensităţii legăturii în dependenţa dintre fenomene se utilizează următoarele criterii:

- valoarea coeficientului cuprinsă între ±1 denotă o corelaţie foarte puternică între fenomene;
- valoarea coeficientului cuprinsă între ±0,99 şi ±0,70 denotă o corelaţie puternică;
- valoarea coeficientului cuprinsă între ±0,69 şi ±0,30 denotă o corelaţie medie între fenomene;
- valoarea coeficientului cuprinsă între ±0,0 şi ±0,29 exprimă existenţa unei corelaţii slabe între fenomene;
- valoarea coeficientului de corelaţie 0 denotă că legătura dintre fenomene, în mod practic, o considerăm inexistentă. Cele două fenomene evoluează în mod independent unul faţă de altul.
- $$\chi^2 = \frac{1}{n_1 \bullet n_2} \bullet \sum \frac{(n_1 P_2 - n_2 P_1)^2}{P_1 + P_2} \qquad (2.11)$$

Pentru evaluarea eficacităţii tratamentului şi a factorilor de risc, în baza „Tabelului de contingenţă 2x2" sunt calculaţi RR (riscul relativ), IÎ (intervalul de încredere), x^2 (csi-patrat), NTN (numărul de tratamente necesare), etc.

Tabelul 2.7. Tabelul de contingenţă 2x2

Loturile de studiu	REZULTAT		
	DA	NU	TOTAL
Lotul I	a	b	m_1
Lotul II	c	d	m_0
TOTAL	n_1	n_0	T

Conţinutul celulelor

- a = numărul de pacienţi din lotul experimental care au un rezultat aşteptat
- b = numărul de pacienţi din lotul experimental care nu au un rezultat aşteptat
- c = numărul de pacienţi din lotul martor care au un rezultat aşteptat
- d = numărul de pacienţi din lotul martor care nu auun rezultat aşteptat

****

- a + b = numărul total de pacienţi din lotul experimental (Lotul I)
- c + d = numărul total de pacienţi din lotul martor (Lotul II)
- a + c = numărul total al celor care au un rezultat aşteptat
- b + d = numărul total al celor care nu au un rezultat aşteptat
- a + b + c + d = suma celor patru celule şi mărimea eşantionului pentru studiu

Rata (riscul) evenimentului în grupul experimental

REE - proporția pacienților din grupul experimental la care a survenit evenimentul analizat

$$REE=a/(a+b) \quad (2.12)$$

Rata (riscul) evenimentului în grupul de control

REC - proporția pacienților din grupul de control la care a survenit evenimentul cercetat

$$REC=c/(c+d) \quad (2.13)$$

Riscul relativ

RR - riscul pacientului din grupul experimental raportat de a suporta evenimentul la riscul celui din grupul de control de a suporta evenimentul

RR= REE/REC

RR= a:(a+b)/c:(c+d) (2.14)

Probabilitatea evenimentului în grupul de control

PEC - raportul dintre numărul de persoane din grupul de control care suportă evenimentul şi numărul de persoane din acest grup care nu suportă evenimentul

PEC=c/d (2.15)

Probabilitatea evenimentului în grupul experimental

PEE - raportul dintre numărul de persoane din grupul experimental care suportă evenimentul către numărul de persoane din acest grup care nu suportă evenimentul

PEE=a/b (2.16)

Probabilitatea relativă a evenimentului

PR - este o măsură a eficacităţii clinice a tratamentului

PRE=PEE/PEC

PRE=a:b/c:d (2.17)

Stabilirea intervalului de încredere (IÎ)

$I\hat{I} = RP^{(1 \pm Z / X)}$

Etapa I

$$x^2 = \frac{(t-1)\,[(a \times d) - (b \times c)]\,2}{n^1 \times n^0 \times m^1 \times m^0}$$

Etapa II.

Pentru 95% de veridicitate z = 1,96

Etapa III

$I\hat{I}_{lim.\ sup.} = RR^{(1 + z / x)}$

$I\hat{I}_{lim.\ inf.} = RP^{(1 - z / x)}$

Tabelul 2.8. Aprecierea rezultatelor

RR	Rezultat
0.0 – 0.3	Factor puternic de protecţie
0.4 – 0.5	Factor moderat de protecţie
0.6 – 0.9	Factor redus de protecţie
1.0 - 1.1	Factor indiferent
1.2 – 1.6	Risc redus
1.7 – 2.5	Risc moderat
>2.5	Risc foarte mare

Rezultatele obţinute sunt prezentate prin diferite tipuri de tabele, grafice şi diagrame.

2.5 Concluzii la capitolul 2.

1. Lucrarea este bazată pe analiza datelor investigării complexe și tratamentului chirurgical pentru 110 pacienți cu anevrisme saculare de circulație anterioară a poligonului Willis care au fost tratați la Institutul de Neurologie și Neurochirurgie. Studiul a constat din analiza comparativă a efectelor traumei în urma a trei aborduri chirurgicale diferite şi influenţa asupra rezultatelor tratamentului chirurgical al anevrismelor cerebrale supratentoriale.

2. Starea pacienților la internare, dar și pe parcursul spitalizării a fost apreciată conform scalei Hunt & Hess, iar rezultatele postoperatorii după scala Glasgow Outcome Scale (GOS). Toți pacienții incluși în studiu au beneficiat de investigații imagistice de performanță, recomandate pentru patologia vasculară cerebrală (CT, CT- Angio, Examen angiografic cerebral clasic, RMN-Angio). Au fost analizate volumul de informație utilă oferită de CT- Angio și angiografia clasică pentru planificarea abordului și volumului operației. Au fost analizate datele cu privire la localizare, dimensiuni, orientare, relație cu structurile osoase ale anevrismului cerebral.

3. În scopul minimalizării efectelor traumei chirurgicale asupra rezultatului final, pentru un lot de 35 pacienți a fost utilizat abordul minim invaziv supraorbital, „keyhole”. Iar pentru a analiza efectele acestuia asupra rezultatului final au fost supuse analizei rezultatele pacienților operați prin abordul pterional clasic (38 pacienți) și abordul frontotemporal lărgit (Dandy) (37 pacienți).

4. Drept criterii de evaluare a rezultatelor au servit datele GOS, precum și durata intervenției, volumul hemoragiei intraoperatorii, posibilitatea vizualizării și accesului chirurgical la anumite structuri vasculo-nervoase importante, numărul și natura complicațiilor legate de abord, durata spitalizării, dar și reintegrarea în câmpul muncii.

5. Analiza datelor a fost realizată, utilizând programele Statistica 6.0 (Statsoft Inc) și EXCEL, cu ajutorul funcţiilor şi modulelor acestor programe.

3. DIAGNOSTICUL ANEVRISMELOR SACULARE DE CIRCULAȚIE ANTERIOARĂ A POLIGONULUI WILLIS

3.1 Manifestări clinice.

Diagnosticul pozitiv de anevrism cerebral a fost stabilit în baza datelor clinice, atât subiective cât şi obiective, a metodelor de investigaţii de laborator, instrumentale şi imagistice, rolul decisiv fiind atribuit ultimelor (CT nativ, CT-Angio, Angiografie convențională pe patru vase).

Datele clinice, obţinute în urma examenului obiectiv primar şi analizei simptomelor pacienţilor, au permis suspectarea, în majoritatea cazurilor, a unei patologii cerebrovasculare, ceea ce a determinat direcţiile ulterioare de diagnosticare. În lotul de bolnavi internaţi în mod urgent, în stare clinică gravă, s-au impus măsurile urgente de diagnostic şi acţiunile terapeutice rapide.

Pentru stabilirea caracterului, gravităţii şi evoluţiei maladiei au fost luate în consideraţie anamneza și acuzele prezentate, starea generală a pacientului (cuantificată după scara H&H), au fost examinaţi următorii parametri clinici: indicii hemodinamici (puls, T/A, PVC), frecvenţa respiraţiei şi temperatura corpului, examenul neurologic primar (atenţie a fost acordată stării de conştiință, prezenţei sindromului de angajare cerebrală şi a sindromului convulsiv).

Etapa următoare a fost stabilirea simptomelor clinice specifice anevrismelor şi evaluarea lor. În funcţie de tabloul clinic manifest, toți pacienții au fost repartizați conform celor 3 tipuri evolutive ale anevrismului cerebral: forma mută sau inocentă, forma pseudotumorală şi anevrismul complicat prin ruptură.

Forma mută - asimptomatică sau accidental depistată apare ca o descoperire modernă de imagistică cu prioritate în angiografie, uneori şi la CT nativ, când pereții anevrismului prezintă calcificate sau perete anevrismal sclerozat, de asemenea şi la RMN nativ. În studiul nostru această forma a fost depistată la 5 (4,4%) dintre pacienți. Într-un caz sa depistat un anevrism de dimensiuni medii (până la 10mm) localizat în ACM dreapta, în 2 cazuri un anevrism de ACoA cu dimensiuni mici și medii și în 2 cazuri, un anevrism multiplu cu localizare în ACM plus ACoA, dimensiunile nu depășeau 7-10 mm.

Odată cu dezvoltarea şi implementarea tehnicii neuroimagistice contemporane, numărul anevrismelor inocente clinic, ocazional depistate, este în continuă creştere. Anume în aceste cazuri ne-am ciocnit cu dilema, a opera sau nu. Decizia este luată de medic, de comun acord cu pacientul, și este în funcție de riscurile eminente, beneficiile chirurgiei, prin prisma prezenței factorilor de risc și a complicațiilor posibile, legate de actul intervenţiei. Aspectul prognosticului postoperator a influențat substanțial decizia, în favoarea tacticii chirurgicale minimal invazive de

tratament, din simplu motiv că rezultatele postoperatorii privind morbiditatea și mortalitatea s-au dovedit cu mult mai bune la pacienții operați în faza „rece”, lucru care va fi dezvăluit ulterior.

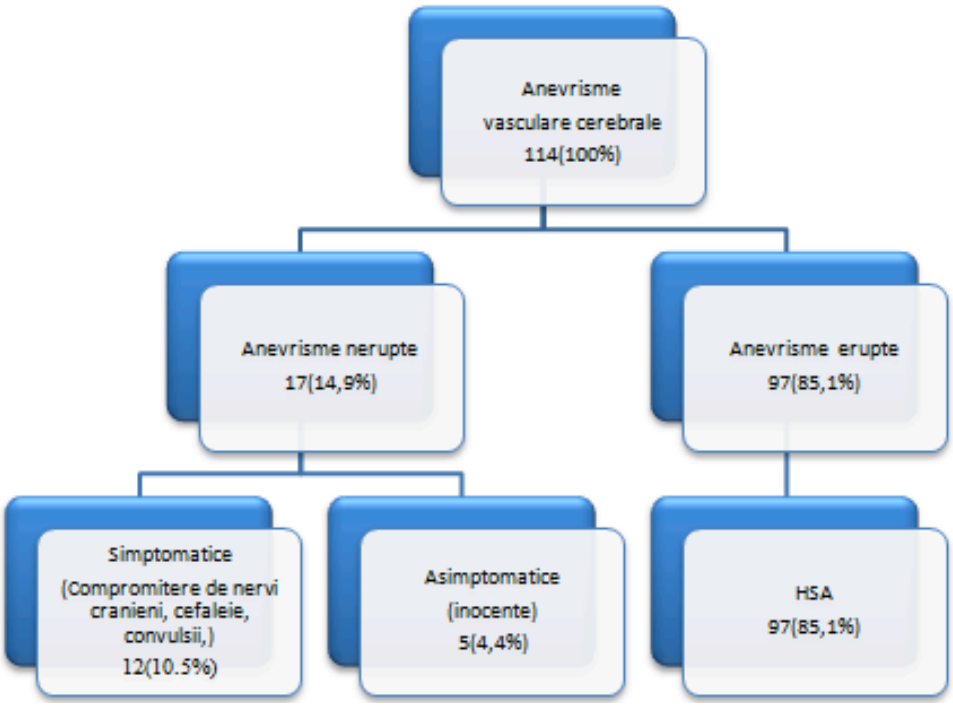


Fig. 3.1 Caracteristica anevrismelor cerebrale conform expresiei clinice (abs., %).

Forma pseudotumorală a fost stabilită la 12 (10.5%) dintre toți pacienții care figurează în studiul nostru. Această formă de manifestare clinică a anevrismelor cerebrale este în funcție de fenomene clinice, în dependență de formaţiunile nervoase, situate în preajma anevrismului și au fost comprimate de către sacul anevrismal. Astfel anevrismele de a. carotidă internă au generat un sindrom de lojă de sinus cavernos (compromitere de nn. III,VI,V), asociat cu migrena oftalmoplegică (Figura 3.2.). În doua cazuri de anevrism gigant de AcoA s-a manifestat printr-un sindrom optico-chiasmal.

În urma analizei acestor cazuri se impune următoarea concluzie foarte importantă și anume: o atenție deosebită și o vigilență la nivel de hotar de obsesie necesită cazurile, la care manifestarea pseudotumorală a apărut acut și s-a dezvoltat rapid, chiar daca acești pacienți nu au semne evidente de hemoragie subarahnoidiană. Situația trebuie calificată ca eminență de ruptură de anevrism.

Examenul angiografic, furnizează argumente ireproșabile în favoarea afirmației în momentul în care se constată o formă iregulară, multilobulară a sacului anevrismal. Motivul urgenței este impus de eminența de ruptură a anevrismului, fapt confirmat practic prin 5 (40±1,6%) cazuri din 12 (100%) care s-au manifestat ca proces de volum și au decurs conform scenariului expus anterior.

Tabelul 3.1 Structura pacienților cu anevrisme de circulație anterioară a poligonului Willis, cu efect de masă (%).

№ d/o	Localizarea anevrismului	Nervii cranieni	Clinica	Nr. Pacienți	
				Abs.	%
1	Porţiunea infraclinoidă a ACI, segment ACoP	n. III, oculomotor	Ptoză, strabism divergent, midriază	**5**	4,55
2.	Porţiunea supraclinoidă a ACI, segment AOph	n. II, opticul	Ambliopie	3	2,73
3.	Porţiunea supraclinoidă a ACI.	hiazma optică	Hemianopsie sau ambliopie la globul ocular ipsilateral anevrismului	2	1,82
4.	Anevrism al porţiunii intracavernoase a ACI	n.n. III,IV, V, VI oculomotor, trochlear, trigeminal, abducens	Sindromul Jefferson(1938) 1. posterior (3:3). Sunt afectate 1,2,3 ramuri ale nervului V şi toţi nervii oculomotorii III,IV.VI	0	0
			2. mediu (2:3) sunt afectate I,II ramuri n. V şi toţi III, IV, VI	2	1,82
			3. anterior (1:3) afectată I ramură a n. V şi toţi III, IV, V	1	0,91
5.		n. oftalmic	sindrom optico-chiasmal	2	1,82

Anevrismul intracranian erupt, forma apoplectică a fost stabilit la 104 (90±1,2%) pacienți din lotul studiat. Această formă clinică s-a instalat în mod dramatic, indiferent de localizarea anevrismului. Ruptura peretelui anevrismal a permis revărsarea sângelui în spaţiul

perianevrismal, în spațiul subarahnoidean, dar și intraparenchimatos și intraventricular. În cazul unei fisuri minore, manifestarea clinică s-a dovedit discretă și a fost marcată de o cefalee bruscă cu sau fără vărsături şi eventual trădarea unui simptom neurologic evident (ptoză palpebrală, criză comiţială, etc.), ultimele dezvoltându-se, în funcţie de localizarea anevrismului.

Când ruptura peretelui anevrismal s-a dovedit importantă, sângele se răspândi astfel:

- în spaţiul subarahnoidean, provocând hemoragia subarahnoidiană propriu-zisă – 68 (61%) (Figura3.3 A);

- în spaţiul subarahnoidean şi în parenchimul cerebral sau spaţiul subdural, dezvoltând HSA cu hematom parenchimatos, intracerebral sau subdural – 30 (28%) (Figura 3.3 B) ;

- în spaţiul subarahnoidean cu invadarea sistemului ventricular determinând astfel dramatica inundaţie ventriculară – 12 (11%) (Figura 3.3 C).

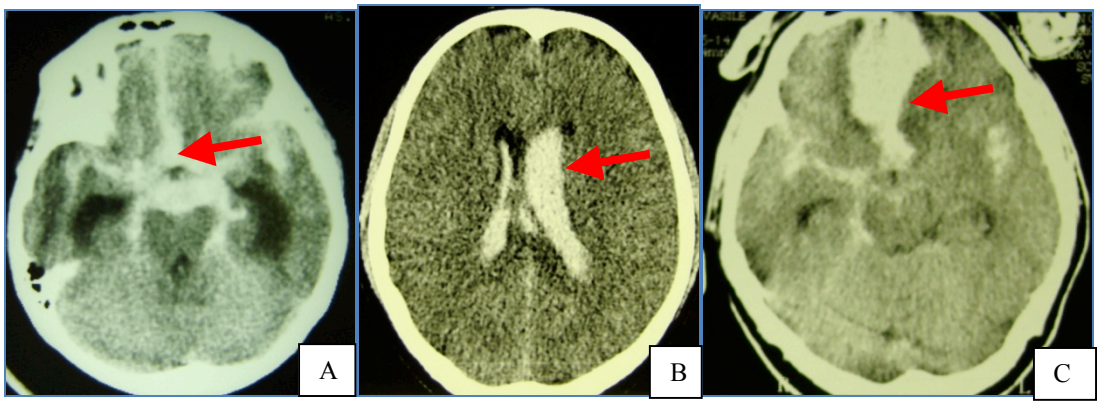


Fig. 3.3 Modul de răspândire a sângelui prin spațiile cerebrale, în caz de erupție de anevrism cerebral.

Ruptura anevrismului s-a manifestat la debut prin cefalee severă104 (91,2%), tulburări de conștiință (45%), sindrom neurologic focal (30%), sindrom meningean (85%), sindromul meningean s-a dovedit a fi absent la pacienții comatoși (15%).

Cefaleea este un simptom destul de frecvent într-o gamă foarte largă de maladii, atât de origine neurologică dar și somatică de diferit gen. În loturile examinate, erupția de anevrism a debutat prin instalarea brutală a cefaleei violente, în opinia noastră, specifică, pe fundalul unei sănătăţi aparente. Din acest motiv am insistat să accentuăm faptul că 97% din toți pacienții cu HSA examinați în studiului nostru au prezentat drept simptom de bază - cefaleea. La 52% dintre ei cefaleea a avut un debut brusc, 68% au acuzat o cefalee devastatoare, ca cea mai gravă cefalee din experiența vieții și numai la 43% din ei boala a debutat în timpul efortului fizic.

La 86% dintre toți pacienții cu HAS cefaleea a fost asociată cu meningism și la 72% cu semne vegetative (amețeli, grețuri, vome), 46% au fost însoțite de pierderi de cunoștință de diferită durată dintre care numai 35% au avut semne neurologice de focar.

În 37% dintre toți pacienții internați cu HSA anevrismală, anamnestic au mai avut un episod de cefalee severă cu aproximativ o săptămânăîn mediu, înainte de erupție. Acest fenomen

este descris în literatura de specialitate drept cefalee de santinelă. Dacă acordăm o atenție mai serioasă acestui fenomen și investigăm prompt pacientul prin CT și CT Angio sau RMN și RMN- Angio am putea pune în evidență anevrismul până la erupția lui dramatică și respectiv excluderea din circuit până la erupție. Acest fapt ar putea aduce îmbunătățirea rezultatelor postoperatorii și un prognostic favorabil.

Tulburările de conştiinţă au fost de diferit grad, de la obnubilare, confuzie, torpoare până la comă de diverse grade. Gradele de suferință au fost cuantificate după scala Hunt & Hess și scala Glasgow sau WFNS, mai rar. Ulterior, la etapa analizei rezultatelor, datele ce țin de starea tuturor pacienților la internare, au fost convertite după scala Hunt-Hess (Tab 3.2).

Tabel 3.2 Scara Hunt&Hess de gradare a HSA

Grad	**Descriere**	**Rata mortalității**
0	anevrism fără ruptură	0-5%
I	asimptomatic, sau cefalee moderată şi rigiditate nucală uşoară	0-5%
Ia	lipsa reacţiilor meningeale/cerebrale, dar cu deficit neurologic cert	
II	pareză a nervilor cranieni (ex, III, IV), cefalee moderată sau severă, rigiditate nucală marcată	2-10%
III	Deficit focal uşor, letargie sau confuzie	10-15%
IV	torpoare, hemipareză moderată sau severă, rigiditate prin decerebrare precoce	60-70%
V	comă profundă, rigiditate prin decerebrare, aspect muribund	70-100%
Se va adăuga un punct în cazul prezenţei unei boli sistemice grave (ex. HTA, DZ, ateroscleroză severă) sau în prezenţa unui vasospasm sever confirmat imagistic.		

Sindromul neurologic de focar deseori a fost absent și greu de sesizat la pacienții comatoşi. Manifestările neurologice de focar s-au dovedit cauzate de trei factori mai des întâlniți:

1. Compresia formaţiunilor nervoase pusă de sacul anevrismal, în cazul anevrismelor gigante şi de hematoamele consecutive rupturii.

2. Infarctizarea unei zone cerebrale, prin diminuarea perfuziei sanguine cauzate de spasmul vascular.

3. Edemul cerebral dezvoltat, ca reacţie la hemoragia post ruptură şi la zona de infarct

constituită.

Sindromul de focar a depins de teritoriul irigat de vasul purtător de anevrism: a. carotidă, a. silviană, a. cerebrală anterioară, a. comunicantă anterioară, a. bazilară şi vertebrală .

Sindromul meningeana fost determinat de hemoragia subarahnoidiană şi s-a suprapus peste celelalte fenomene descrise mai sus. Redoarea cefei nu a fost totdeauna prezentă, semnele meningiene au fost atribuite pentru 86% dintre pacienți, iar la cei comatoși nu a fost posibilă depistarea.

3.3 Examenul instrumental.

Diagnosticul pozitiv de anevrism cerebral erupt a fost stabilit în urma unui tablou clinic dramatic, cu cele trei simptome descrise mai sus (cefaleea, dereglările vegetative, semnele meningiene), confirmate prin examenul CTcerebrală nativă. Explorarea CT cerebrală nativă s-a dovedit foarte utilă, ultima descoperind prezenţa, cantitatea şi localizarea preponderentă a sângelui, în anumite cisterne ale spațiul subarahnoidean, în funcţie de localizarea anevrismului erupt.

Diagnosticul diferenţial ţine seama, în primul rând, de formele clinice de anevrism cu evoluţie lentă ce se prezintă clinic, sub formă de aşa-zise cefalee migrenoase (cefalee în crize cu greaţă, vărsături, fotofobie) sau migrene oftalmice, în care apare o ptoză palpebrală concomitent cu cefaleea sau o hemianopsie. Credem că cefaleea, în aceste situații, este cauzată de destinderea arahnoidei perivasculare, perianevrismale și a scurgerii repetate, prin microfisurile peretelui anevrismal, a unor cantități neînsemnate de sânge. Deoarece cantitățile de sânge, în aceste situații, nu sunt semnificative, nu au fost posibil de vizualizat hemoragiile la examenul CT cerebrală, moment care a adăugat o doză de dificultate în conduita pacienților. În aceste situații, examenul pacientului a fost complementat prin RMN cerebrală, prin tehnici speciale (FLAIR, recuperarea inversată atenuată a fluidului) care a pus în evidență semne de HSA, iar în protocolul de examinare ”hemo” s-au putut vizualiza depuneri de hemosiderină în spațiul subarahnoidian, preponderent în cisternele din preajma vasului purtător de anevrism. Pentru doi pacienți din grupul cu manifestări atipice, examenul RMN nu a fost concludent și în acest caz am recurs la rahicenteză lombară.

Obținând un lichid cefalorahidian hemoragic în timpul puncției lombare, nu putem şti cu certitudine originea sângelui din LCR: că este o hemoragie nouă, sau una din cauza lezării vaselor peridurale în timpul procedurii. Acest lucru este și mai dificil de diferențiat, în situațiile, în care pacientul a fost punctat repetat într-un interval nu prea mare (12 ore). În plus, este oare cauza prezenței sângelui în LCR numai HSA pură sau mai este asociată cu hematom intracerebral sau cu erupție în sistemul ventricular. Riscurile legate de această procedură invazivă de diagnostic sunt argumentate prin următoarele mecanisme: reducerea presiunii LCR

sporeşte presiunea transmurală (prin peretele anevrismului) şi poate cauza hemoragie repetată, pe seama unei erupții anevrismale repetate. În plus, acelaşi fenomen de reducere bruscă a presiunii LCR în cadrul PL induce un gradient de presiuni între diferite compartimente ale nevraxului cu dislocarea şi angajarea structurilor cerebrale şi cu agravarea ulterioară a stării pacientului.

Din acest motiv, recomandăm efectuarea rahicentezei lombare numai după investigarea prin CT-cerebral, iar în cazul în care suntem obligați s-o facem, este obligator de a extrage doar o mică cantitate de LCR (1-2 ml), utilizând ace de diametru mic (18-20G).

Examenul oftalmologic a fost și rămâne o procedură diagnostică de rutină. Rezultatele acestei investigații nu influențează radical diagnosticul și tactica în cazul unui pacient cu anevrism cerebral erupt. Datele acestui examen au mai mult un caracter complementar.

Examenul oftalmologic a pus în evidenţă cam în 20% prezenţa edemului papilar în hemoragia subarahnoidiană, hemoragii papilare, modificări de câmp vizual 3(2,72%) sau deteriorare de acuitate vizuală în 5(4,54%).

3.4 Metode imagistice de explorare. Craniografia simplă, în 2 proiecții are o valoare mai puțin importantă în diagnosticul anevrismelor cerebrale. Totuşi, o radiografie craniană de calitate poate pune în evidență, rar, calcificări 1 (0,9%) în peretele anevrismal sclerozat sau semne de erodare locală a oaselor bazei craniene în anevrismele mari şi sclerozate, situate la baza craniană 2(1,8%). Radiografia craniană rămâne o investigație de rutină pentru pacientul suspect de patologie craniocerebrală, mai cu seamă, pentru cel necooperant, necritic, cu anamnestic neclar.

În studiul nostru această metodă a avut un rol important,pentru obținerea datelor utile la etapa planificării abordului cranian. În acest scop, radiografiei craniane,i s-a atras o atenție deosebită, la așa semne imagistice cum sunt: prezența de calcifieri în proiecția vaselor cerebrale magistrale, eroziuni osoase la baza craniului, gradul de pneumatizare a osului frontal, mai cu seamă, dimensiunile și extinderea în direcție laterală a cavității sinusului frontal. Aceste date au fost hotărâtoate în momentul deciderii, ariei şi localizării craniotomiei. În cazul unui sinus frontal mare şi extins, abordul ”keyhole” supraorbital a avut contraindicații relative,pe motivul riscului de deschidere neintenționată a lui, cu complicații supurative postoperatorii posibile.

Diagnosticul cert de anevrism cerebral a fost impus de CT-Angio cerebrală şi angiografia cerebrală convențională pe 4 vase. O condiție obligatorie a fost punerea în evidență a întregii circulaţii cerebrale, drept motiv a servit faptul că până la 68(61%) dintre anevrismele erupte s-au prezentat numai prin semne generale specifice pentru HSA, fără semne de localizare şi în 4 cazuri (3,5± 1,72%) s-au depistat anevrisme multiple.

În regim de rezoluţie înaltă, CT- cerebrală fără contrast, a fost capabilă să depisteze HSA foarte frecvent, în peste (96% cazuri), dacă procedura se efectuează în primele 48-72 ore de la

debut. Sângele apare de o densitate intensă în spaţiile subarahnoidiene. CT- cerebrală convenţională ne-a permis să evaluăm următoarele schimbări patologice cerebrale: colecții de sânge în cisternele subarahnoidiene şi fisurile cerebrale în 68(61%) cazuri (Figura 3.4), hematom intracerebral - în 25 (26%) cazuri (Figura 3.5), colecții mari de sânge în spaţiul subdural cu mass-efect - în 2(2%) cazuri.

1. S-a presupus localizarea anevrismului, în baza datelor CT cerebrală nativă în 69% cazuri
   a. Prezenţa predominant a sângelui în sistemul ventricular în 12 (11%) cazuri
   b. Sângele în fisura interemisferică anterioară a sugerat un anevrism de ACoA - în 21 (20%) cazuri
   c. Sângele predominant în cisterna carotidiană s-a potrivit cu un anevrism de ACoP și AChA - în 11 (10%) cazuri
   d. Sângele predominant în fisura Silviană s-a potrivit cu un anevrism ACM - în 30 (30%) cazuri (Figura 3.4).
2. Identificarea anevrismelor multiple (după localizare în aparentul centru al sângerării) în 5(4,4%)
3. Hidrocefalia acută - în 9(9%) cazuri.
4. Infarcte cerebrale - în 3(3%) cazuri.

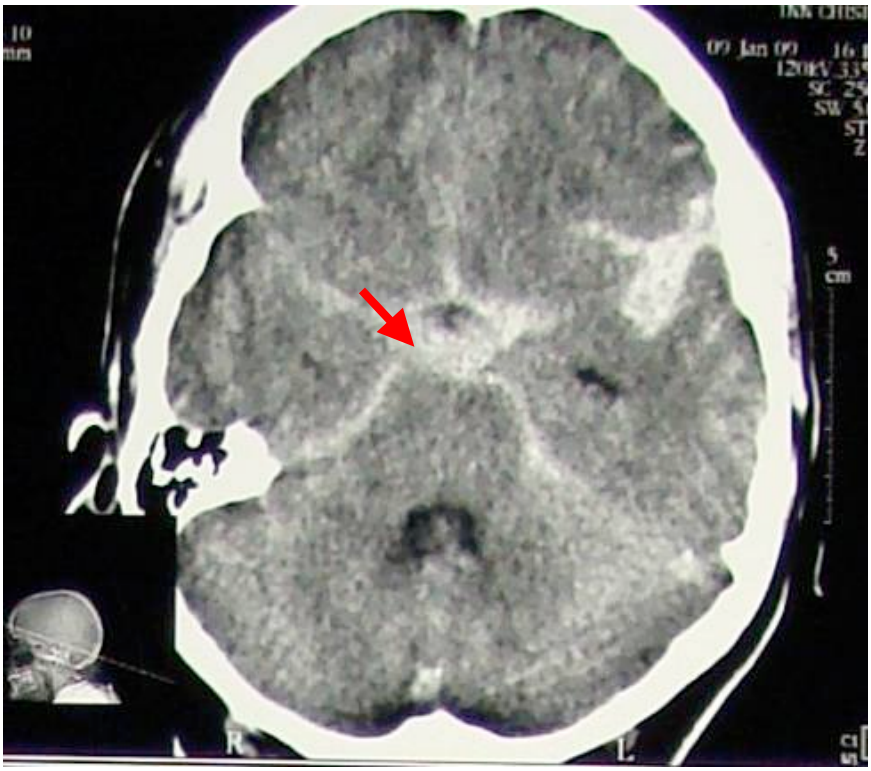


Fig. 3.4. Răspândirea sângelui preponderent în fisura Silviană

În concluzie CT-cerebrală nativă a semnalat prezența anevrismului prin: prezenţa, cantitatea şi localizarea hemoragiei subarahnoidiene; prezenţa, volumul şi localizarea hematoamelor intracraniene; efectul de masă a hematoamelor şi edemul cerebral; prezenţa zonelor de infarctizare cerebrală, apărute ca urmare a vasospasmului; prezența semnelor de hidrocefalie acuta posthemoragică, mai cu seamă, în formele de HSA, cu erupție în sistemul ventricular, cu blocaj al circulației LCR la diferite nivele.

Diagnosticul prin Angiografie cerebrală convenţională. Din totalul de 110 pacienți, suspecți de unul sau mai multe anevrisme cerebrale, 48 (43,6%) dintre ei au fost investigați prin angiografie cerebrală convențională.

La investigarea pacienților, prin angiografie cerebrală convențională s-a ţinut cont de următoarele principii:

A fost studiat, în primul rând, vasele cu suspiciune majoră de hemoragie (pentru situaţiile când starea generală a pacientului poate induce o întrerupere a procedurii).

A fost efectuată angiografia tuturor celor 4 vase magistrale, în mod obligator, chiar dacă anevrismul a fost depistat, pentru a pune în lumină eventualele anevrisme adiţionale şi pentru aprecierea circulaţiei colaterale.

Dacă s-a depistat anevrismul sau a existat vreo suspiciune, a fost necesară obţinerea unor imagini adăugătoare cu vizualizarea clară a coletului anevrismal şi orientarea lui în spațiu.

Dacă anevrismul nu a fost vizualizat, înainte de a considera arteriograma negativă, a fost necesară verificarea următoarelor lucruri:

Pentru segmentul ACoA: dacă ambele artere cerebrale anterioare se contrastează dintr-o parte, avem un rezultat satisfăcător. Poate fi necesară efectuarea examinării prin compresie încrucişată a arterei carotide comune controlaterale, pentru a vedea funcționalitatea ACoA.

Angiografia cerebrală convențională, pe 4 vase rămâne "standardul de aur " în evaluarea anevrismelor cerebrale. În studiul nostru a fost posibilă vizualizarea sursei hemoragiei în 85% cazuri; a fost în stare să evidenţieze prezenţa vasospasmului la etapele inițiale (destul de frecvent vasospasmul nu sa manifestat clinic în primele 3 zile după debutul HSA)

Angiografia cerebrală ne-a permis în 85% dintre cazurile examinate, prin această metodă să depistam cauza hemoragiei, forma şi dimensiunile anevrismului, precum şi orientarea în spațiu a fundusului anevrismal. Aceasta informație s-a dovedit importantă, dar relativ săracă, pentru planificarea intervenției, comparativ cu datele de acest gen furnizate de CT-Angio.

Dificultăți tehnice de efectuare a procedurii de angiografie cerebrală convențională am avut în situații de anevrisme trombozate sau parțial trombozate, la pacienții cu vasospasm pronunțat. Problematic a fost să examinăm pacienții cu patologii stenozante şi malformative

evidente ale vaselor cerebrale magistrale (a. carotis comunis, a. vertebralis) de tipul unor stenoze severe, plăci aterosclerotice stenozante, modificări severe de traiect, cum ar fi „ king-king”-ul arterelor, anomalii de dezvoltare a vaselor magistrale (atrezii, agenezii, etc.), pacienții cu scor Hunt&Hess mare (gr. IV și V) pe motivul dereglărilor de cunoștință, dereglărilor de respirație, de asemenea, cei comatoși și muribunzi.

Totuși această metodă rămâne una invazivă cu complicațiile ce îi revin: tromboza vaselor, erupția repetată de anevrism în timpul procedurii, accentuarea efectelor vasospasmului, reacții anafilactice cauzate de natura și volumul agentului de contrastant. Deși este o metodă inevitabilă în anumite situaţii: 1) În cazul în care se planifică excluderea anevrismului din circuit, prin metoda endovasculară; 2) În caz de anevrisme de dimensiuni mai mici de 2 mm în diametru.; 3) În caz de anevrisme mari și gigante, informația despre hemodinamică obținută prin cateter angiografie e strict necesară, pentru planificarea operațiilor de „traping” cu „bypass” extra-, intracranian; 4) La pacienții cu anevrisme disecante examinarea prin cateter angiografie este necesară pentru a determina lumenul cert și lumenul fals al vasului, informații utile pentru diagnostic și tactică ulterioară de tratament.

Diagnosticul prin CT- Angiografie cerebrală (CT- Angio). Analiza a 62 (56,4%) investigații CT- Angio comparativ cu 48 (43,6%) angiografii convenționale la pacienții cu HSA s-au conturat avantaje importante, în favoarea CT angiografiei și anume:

Este o metodă de investigaţie comparativ nouă. Din păcate, o parte esențială din volumul de informație obținut la CT- angiografie rămâne neexplorat de neuroradiologi, neurologi și neurochirurgi. Despre acest lucru putem afirma, reieșind din publicațiile recente în literatura de specialitate, dar și din practica personală, acumulată pe perioada acestui studiu.

Studiul nostru ne-a demonstrat o sensibilitate de până la 95% şi o specificitate de peste 83% în determinarea anevrismelor cerebrale, chiar și pentru anevrismele mai mici de 2,2 mm.

1. Este o metodă mai simplă și mai rapidă de diagnostic al anevrismelor cerebrale, astfel scurtând durata de la internare până la operație;

2. Este o metodă mai puțin invazivă, prin volumul materialului de contrast administrat, iar calea de administrare a agentului contrastant mai facilă (i/v), comparativ cu cea intraarterială folosita la angiografia cerebrală convențională. Durata expunerii la iradiere a pacientului este mai scurtă;

3. Este o metodă care furnizează date informative importante despre angioarhitectura anevrismului și a vaselor paterne;

4. Spre deosebire de angiografia cerebrală convenţională, CT- Angio demonstrează imagini tridimensionale despre arborele vascular cerebral integral şi arată relaţia, postura

anevrismului și a vaselor paterne față de structurile osoase din apropiere (Fig. 3.6.), în special, de la baza craniului, pe când la angiografia convențională putem obține imagini separate pentru

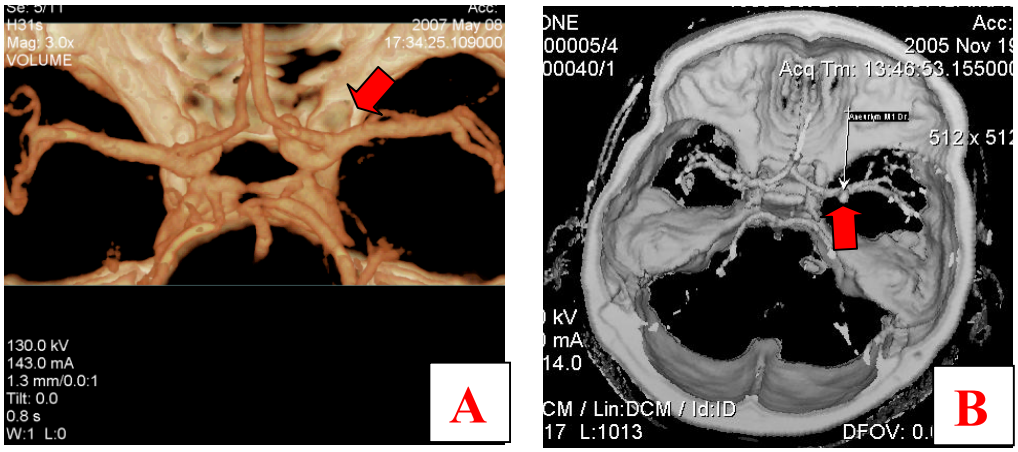


Fig. 3.6. CT- Angiografie. A, anevrism de a. carotidă internă, segment oftalmic dreapta. B, anevrism de ACM dreapta, segment M1.

fiecare bazin arterial aparte (carotidian dreapta, stânga, vertebrobazilar). Această divizare ne poate spori rata de diagnostic negativ, în cazurile de anevrisme mici, localizate la hotarul de anastomozare dintre aceste trei bazine și în caz de anevrisme multiple cu localizare în bazine vasculare diferite;

5. Informația furnizată de CT-Angio ne permite o planificare meticuloasă cu simulare preoperatorie la stația de prelucrare a imaginilor a unor aspecte ale operației, cum ar fi aria accesibilă chirurgical, unghiul de vizualizare chirurgicală și a direcției abordului preconizat precum și obstacolele posibile în calea abordului (Figura 3.7).

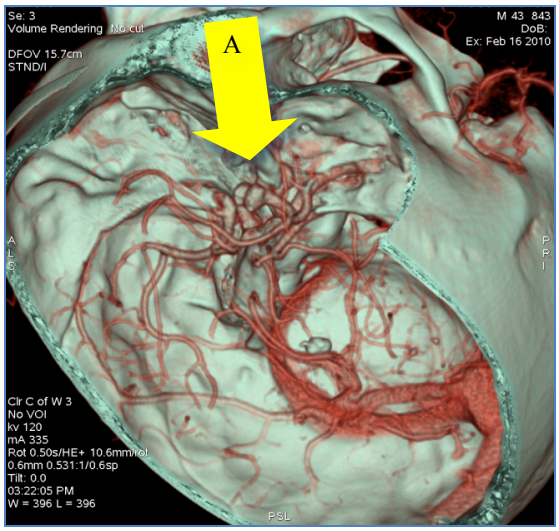


Fig.3.7 Planificarea direcției (A) abordului chirurgical către anevrism, în baza datelor CT- Angio.

Analizând datele a 62(56,4%) CT- Angio și 48(43,6%) examinări angiografice convenționale, am ajuns la concluzia că CT-Angio este o metodă comparabilă cu angiografia cerebrală convențională cu substracție digitală, uneori chiar superioară, în cazuri selecte, pentru

decizia metodei de tratament - chirurgical sau endovascular, iar ulterior pentru planificarea abordului de anevrism.

În studiul prezent am demonstrat că CT- Angiografia 3D este o modalitate imagistică minim invazivă, simplă și sigură, care reduce riscul complicațiilor, legate de procedură și scurtează timpul de la sosirea pacientului în spital până la luarea lui în sala de operație. Am întâlnit diverse tipuri de resângerare în timpul examinării prin CT-Angio cerebrală. Posibilitatea de a întoarce imaginea anevrismului, folosind proiecții multiple a CT- Angiografiei 3D asigură o informație importantă referitor la dimensiunile coletului anevrismal și relația anevrismului cu vasul patern, vasele perforante, vasele adiacente, dar și cu structurile osoase de la baza craniului, date importante pentru planificarea abordului chirurgical. Imaginile intraoperatorii simulatoare situației reale au fost utilizate, în special, pentru atestarea celui mai corect abord posibil.

Astfel, noi credem că, CT-angiografia 3D preoperatorie poate furniza informație suficientă și veridică, care oferă posibilitate chirurgului să excludă cu siguranță anevrismul din circuit.

Bazându-ne pe seria examinată, noi conchidem că CT-Angio este o metodă modernă și rațională de diagnostic a anevrismelor cerebrale. Acest fapt ne permite să recomandăm ca investigare preoperatorie de prima linie a unui suspect de anevrism cerebral. Recomandarea a fost propusă pentru modificare în algoritmul de examinare a pacientului cu HSA.

Diagnosticul prin rezonanţa magnetică nucleară (RMN) şi RMN - Angio. RMN-Angio ne-a fost utilă, în special, pentru evaluarea preprocedurală a anevrismelor intracraniene cu anatomie complexă. De asemenea, ea este utilă în anevrismele trombozate. Totuşi, anevrismele de dimensiuni mici şi cele localizate la baza craniului, necesită o atenţie deosebită. Sensibilitatea de diagnostic pentru anevrisme $\geq$ 3 mm este de aproximativ 86%, comparativ cu CT-Angio, la care este de 95% pentru anevrisme cu diametrul $\geq$ 2,2 mm. În plus, rata pentru un rezultat fals pozitiv pentru RMN-Angio este de până la 16%.

RMN-Angio are câteva probleme în diagnosticarea anevrismelor, în special, a celor erupte. Procesarea imaginilor de aparatele RMN existente, preia cel puțin 15 minute, la care se mai adaugă durata investigației, aproximativ 20-25 min, lucru important în momentul, când vine vorba de un pacient grav, cu dereglăride cunoștință, dereglări de respirație, agitați psihomotor, necritic, cu alterarea funcțiilor vitale importante. În al doilea rând, la RMN-Angio câmpul vizual este relativ limitat, comparativ cu CT angiografia.

Deoarece ventilarea mecanică nu poate fi efectuată în camera RMN, iar monitorizarea parametrilor vitali importanți (TA, Ps, SpO2,PCO2..) este dificilă, RMN-Angio trebuie să fie evitată la pacienții cu probleme de respirație sau cu semnele vitale instabile.

RMN-Angio după prelucrarea ulterioară şi reconstrucţie pare să-şi îndeplinească scopul de diagnostic. Totuşi, această metodă este limitată în abilitatea de a detecta anevrismele mici(≤ 2,5 mm), investigaţia este de durată (până la 20-25 min), ceea ce nu este prea bine pentru pacientul care necesită măsuri de urgență. Metoda nu ne permite să investigăm pacienții gravi care necesită protezarea respirației și costul este mare.

În contextul celor expuse anterior, reeșind din condițiile dictate de situație, pentru a standartiza actiunile noastre de diagnostic am urmat un anumit algoritm de diagnostic.

Algoritmul evaluării unui pacient cu manifestări clinice tipice si atipice pentru HSA pe care ni le-am propus a fost următorul:

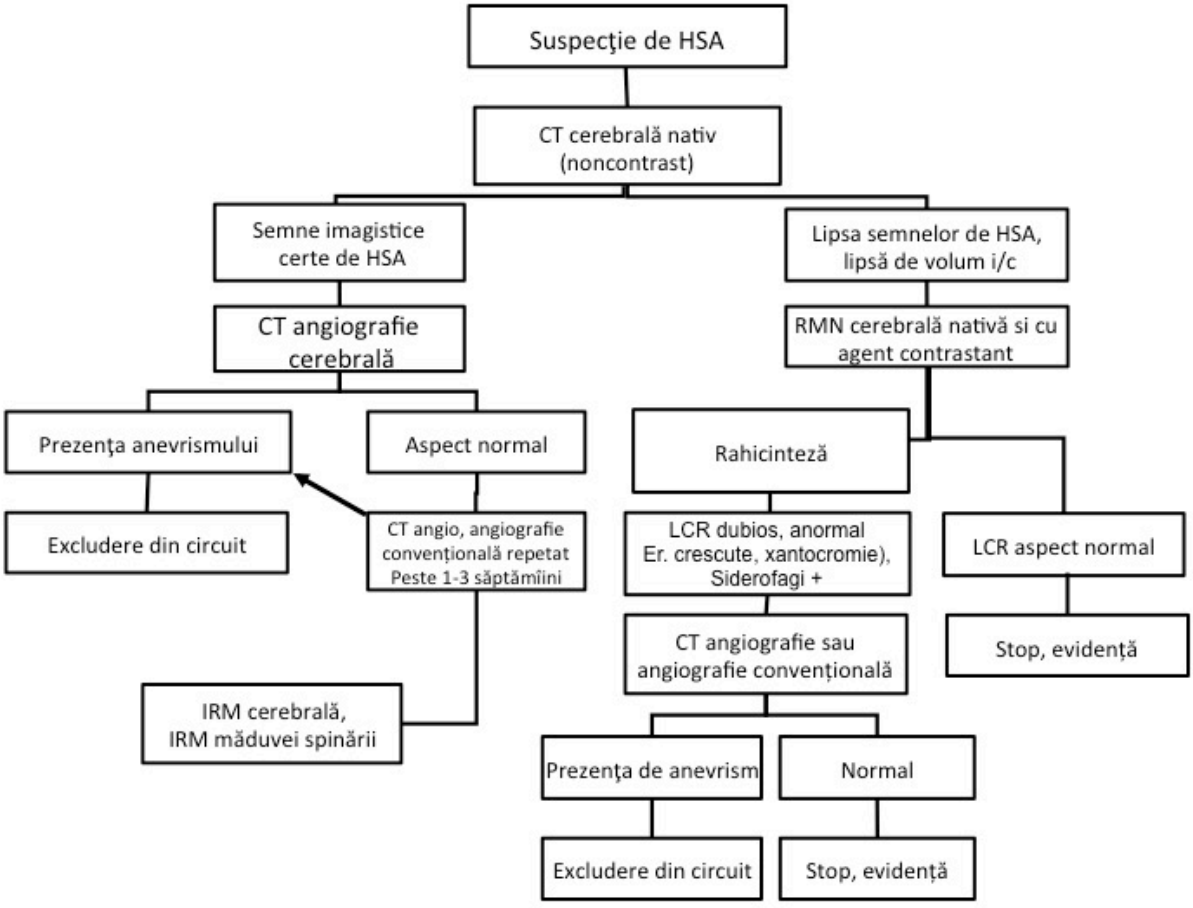


Fig. 3.8. Algoritmul de management al unui suspect cu HSA, reactualizat.

Drept argumente ale necesității impunerii unui asemenea algoritm, va vom relata ulterior. Analizând datele clinice ale debutului erupției de anevrism de circulație anterioară a poligonului Willis, determinăm că HSA se manifesta cel mai des prin semne generale, dar specifice pentru această maladie, cum ar fi: cefalee severă 104 (91,2%), tulburări de conștiință (45%), sindrom neurologic focal (30%), sindrom meningean (85%). Problemele de diagnostic la această etapă au fost din motivul că pacienții din start au fost suspectați ca bolnavi de meningită, intoxicație alcoolică, epilepsie, migrenă, ș.a.

La acest capitol concluzia ar fi următoarea: Orice cefalee atroce, apărută în plină stare de sănătate aparentă, trebuie, în primul rând, să ridice suspiciunea de anevrism intracranian erupt. Orice suspiciune de hemoragie subarahnoidiană trebuie investigată de urgenţă prin CT cerebrală nativă.

Luând în considerație unele neclarități cu caracter ambiguu, la diferite etape de investigare a unui suspect cu anevrism erupt, a apărut necesitatea elaborării unui algoritm de diagnostic și de conduită mult mai precis şi mai specificat.

Analizând datele publicate până în prezent la acest capitol am constatat că nu există o părere unanimă ce ține de succesivitatea investigării pacientului, la etapa de suspiciu de ruptură de anevrism: prin rahicenteză lombara sau CT- cerebral;

Totodată, în cazul, când la CT-cerebral s-au depistat semne imagistice caracteristice unei HSA, nu există o opțiune clară, cum ar fi: de a investiga pacientul prin angiografie cerebrală clasică sau prin CT-Angio, ceea ce deseori ne ia timp suplimentar și ne adaugă diferite incomodități de conduită.

Evaluarea pacienților internați în Clinica neurochirurgie cu suspiciu de anevrism erupt ne-a demonstrat ca la 13% dintre ei, cărora le-a fost efectuată o rahicenteză lombară diagnostică până a fi investigați prin CT cerebral, starea generală s-a agravat. Presupunem că aceasta s-a întâmplat din cauza unei erupții repetate de anevrism sau a efectului decomprimării intracraniene bruște și a diferenței gradientului de presiuni intracerebrale și intratecale.

Pentru a preveni aceste complicații, credem, ca e logic să fie examinat mai întâi un suspect de anevrism prin CT cerebral și apoi, dacă nu se confirmă datele imagistice de HSA sau HSA cu hematom intracerebral, de diferită localizare specifică unui anevrism erupt, să fie confirmată prezența HSA prin rahicenteză lombară.

De asemenea analiza lotului examinat ne-a demonstrat că este mult mai rapid, mai eficient și mai puțin invaziv pentru pacient să fie investigat un suspect de anevrism cerebral prin CT-Angio ca o continuitate a procedurii de CT-cerebral fără a întrerupe procedura diagnostică pentru a decide ce se poate face în continuare. Astfel angiografiei cerebrale clasice îi revine rolul de metodă alternativă sau complementară de diagnostic, mai ales, în cazul planificării excluderii anevrismului din circuit prin metoda endovasculară sau când apar neclarități la CT-Angio.

Concluzii la capitolul 3.

1. Analiza celor expuse în acest capitol ne sugerează într-un fel sau altul nimic altceva decât etapele recomandabile ale diagnosticului unui pacient suspectat de anevrism cerebral erupt, urmând strict pașii algoritmului propus de noi.

A. CT non-contrast cu rezoluţie înaltă, – are o sensibilitate de diagnostic de până la 98% în primele 12 ore, 50% la o săptămână de la debut, 30% după două săptămâni de la debut. Poate aprecia volumul hemoragiei (factor prognostic), distribuirea hemoragiei, prezența hidrocefaliei, prezența focarelor de ischemie.

B. Dacă CT este negativă – puncția lombara, în cazurile, în care a fost exclusă prezența de volum intracranian, hidrocefalie ocluzivă este indicată. Cu toate că, dacă e să facem o alegere pe principiul invazivității și informativității, la această etapă, mai cu seamă, ar merita de plasat pe primul plan RMN cerebral. Investigarea prin RMN cerebral și anume prin tehnica „FLAIR", "Fluid-Attenuated-Inversion-Recovery"-secvențe în care semnalul LCR se amplifică selectiv, și o sensibilitate mare de diagnostic până la 6 săptămâni după HSA (>60%). Dezavantajele care limitează această metodă ar fi: durata investigaţiei, dificultatea de examinare a pacienților în stare gravă cu respirație protezată, costul mare.

C. CT-angiografie cerebrală, în cazuri neclare - angiografie convențională pe 4 vase în cazuri confirmate cu un grad sporit de suspiciune.

D. Dacă angiografia este negativă – HSA de etiologie necunoscută. În acest caz se recomanda ca pacientul să fie investigat prin CT- Angio sau prin examen angiografic convențional peste 3 săptămâni pentru a exclude un anevrism trombozat.

2. Anevrismele mici, trombozate sunt angiografic oculte și nu pot fi vizualizate la examenul angiografic inițial.

3. În cazul, în care nu se depistează sursa hemoragiei, nici la această etapă, se recomandă de a investiga pacientul, prin RMN cerebral și RMN spinal, pentru a exclude o eventuală sursă de hemoragie din MAV asimptomatice de trunchi cerebral sau măduva spinării.

4. TRATAMENTUL CHIRURGICAL AL PACIENȚILOR CU ANEVRISME SACULARE DE CIRCULAȚIE ANTERIOARĂ A POLIGONULUI WILLIS

4.1 Indicaţiile pentru operaţie și momentul „timing-ul" intervenţiei.

Tratamentul chirurgical al anevrismelor intracraniene a constat în cliparea coletului anevrismal abordat printr-un volet cranian adecvat. Diagnosticul pozitiv de anevrism cerebral erupt de circulație cerebrală anterioară și acordul pacientului în cazul unui anevrism intact au constituit indicaţiile principale pentru operaţie. În studiu au fost excluse cazurile grave, fără speranţă de viaţă, Hunt&Hess - IV și V. În plan medicamentos, s-a urmărit combaterea spasmului vascular, prin administrare de nimodipină sau nimotop intravenos și/sau per oral, dar şi nimodipina şi paraverina, care au fost aplicate pe vasul purtător în timpul intervenției, pentru a preveni spasmul ca urmare a manipulațiilor mecanice pe vas.

S-a preferat intervenţia înainte de dezvoltarea manifestărilor clinice ale spazmului vascular, adică în primele 1 -3 zile (62%) de la erupția anevrismului sau după ziua 12-14 (23,1%), când s-au diminuat efectele vasospasmului și s-a stabilizat starea generală pentru pacienți gravi (Hunt - Hess gr. IV și V). În studiul nostru nu ne-am detașat de conceptul actual ce ține de „timing-ul"intervenției pentru anevrism erupt din considerente logice și benefice pentru pacienți. Cliparea anevrismului, la momentul depistării cu condiția stării generale a pacientului, relativ bună, sau de gravitate medie au permis ulterior, în perioada postoperatorie un tratament infuzional mai agresiv și o mobilizare timpurie a pacientului. Acest lucru a dus la diminuarea efectelor vasospasmului prin lavajul generos al cisternelor cerebrale bazale cu Sol. Ringer, drenare adecvată a spațiului subarahnoidean, 3-H terapie, și în plus, mobilizarea timpurie a pacienților. Aceste momente au generat prevenirea complicațiilor legate de imobilizarea de lungă durată la pat.

Tabelul 4.1. Repartiția după „timing-ul" operației (abs. %).

№	Momentul operației „timing-ul"	Keyhole		Pterional		Pterional lărgit		Total	
		№	%	№	%	№	%	№	%
1.	Până la 72 ore	9	25,71	11	28,94	19	51,35	39	35,45
2.	După 72 ore(la momentul depistării)	11	31,42	12	31,57	11	29,72	34	30,90
3.	După 14 zile	15	42,85	15	39,47	7	18,91	37	33,63
	Total	35	100	38	100	37	100	110	100

Pacienții în stare generală relativ satisfăcătoare, aparent și gravitate medie, adică gr. Hunt&Hess - I şi II au fost operați odată cu depistarea anevrismului. Gradele H&H- III asociate

cu maladii somatice grave (HTA, DZ), precum și gradele H&H IV, V au fost tratate conservator până când starea generală s-a ameliorat de gradul Hunt&Hess - II sau I.

Excepţie a fost hematomul intracerebral, cu efect vădit de masă, care punea în pericol viaţă pacientului sau hidrocefalia progresivă, care au fost operate indiferent de gradul Hunt&Hess.

Analiza rezultatelor postoperatorii arată că ”Timing-ul” operaţiei are un rol crucial, în cazul anevrismelor erupte. În cazurile de anevrism cu HSA, intervenţia rapidă sau precoce efectuată în primele 72 ore, a avut un efect benefic asupra rezultatelor (GOS- Glasgow Outcome Scale), datorită înlăturării posibilităţii de resângerare, prevenirii şi tratării vasospasmului cu nimodipină, intravenos sau prin „3H” terapie, cu hemodiluţie, hipervolemie, hipertensiune dirijată.

Durata de la erupție până la internare, de la erupție până la operație. 62% dintre pacienți au fost internați în primele 2-3 zile de la erupție și alți 23,1 % în prima săptămână de la erupția anevrismului, 14,9% dintre pacienții operați au fost cu anevrisme neerupte. Cu toate acestea constatăm că timpul de la debut până la internare nu ar avea relație cu gradul de supraviețuire. Aceasta nu a avut vreo diferență statistică semnificativă în supraviețuire în comparațe cu aceste grupuri (P 0,1).

Pregătirea (conduita terapeutică) preoperatorie a pacienţilor. Pacienţii cu HSA acută au necesitat supraveghere și tratament conservator într-o unitate de terapie intensivă sau într-un salon obișnuit, liniștit, pentru cazurile cu H&H gr. I și II. Presiunea arterială a fost monitorizată, astfel încât până la rezolvarea anevrismului să nu depăşească 140 mm Hg pentru normotensivi și 160 mmHg pentru pacienții cu anamnestic hipertensiv.

O atenţie deosebită a fost acordată statutului coagulării, electroliţilor din ser, dar şi funcţiei cardiovasculare şi celei respiratorii. În cazul deteriorării funcţiei respiratorii s-a recurs la intubaţie orotraheală şi ventilaţie mecanică. Nimodipina a fost utilizată de rutină pentru toţi pacienţii cu HSA, pentru pacienții conştienţi s-a dat preferinţă formei de pastile: 60 mg la fiecare 4 ore [54,85,102]. Conform recomandărilor ghidurilor internaționale de conduită în caz de HSA, pacienților cu diferit grad de deteriorare a cunoștinței, pacienților cu vomă frecventă, nimodipina a fost administrată intravenos în doză de 0,5-2 mg nimodipină pe oră, în funcţie de masa corporală și toleranță la preparat [62,86,111].

Administrarea profilactică a anticonvulsivantelor a fost făcută la pacienţii tineri cu anevrisme de ACM, erupte asociat cu hemoragie intracerebrală, 400mg Carbamazepină retard per os pentru 24 ore. Utilizarea de rutină, în scop profilactic, a anticonvulsivantelor după HSA nu a fost indicată. Pacienții care au prezentat convulsii pre- și postoperator au urmat un tratament anticonvulsivant de la o lună până la 6 luni [70,89,166].

4.2 Particularităţile neuroanesteziei în operaţiile pentru clipare de anevrism cerebral. Pentru a constata eventualele dereglări somatice asociate, care ar putea afecta anestezia, a fost evalutată mai întâi starea clinică şi neurologică a pacientului. Premedicația sedativă nu a fost prescrisă de rutină dar, când a fost necesar, am administrat o doza de 10 mg Diazepam sau alt sedativ.

Înainte de inducție, pacientul a fost atașat echipamentelor de monitorizare de rutină: electrocardiograf, monitor noninvaziv de presiune arterială și puls oximetru. A fost introdusă apoi o canulă venoasă, prin care au fost administrate 1-2 mg/kg de Propofol. Prin masca facială se administrează oxigen, se utilizează apoi o ușoară hiperventilație cu oxigen până la obținerea relaxării complete. Pentru înlăturarea răspunsului reflex presor la laringoscop a fost utilizată o doză de aerosol de Lidocaină 2%. Intubația a fost făcută cu ajutorul unei sonde endotraheale armate, după care se blochează faringele, iar tubul este fixat bine local prin umflarea unui balon impermeabil. De asemenea, a fost instalată și o sondă urinară. Presiunea venoasă centrală nu a fost necesar de monitorizat. La această etapă frecvent a fost necesar de plasat un dren lombar, care a permis extragerea LCR în timpul intervenției, în scop de relaxare cerebrală controlată, la cererea chirurgului [140].

A fost utilizată apoi ventilația cu presiune pozitivă, în scopul menținerii concentrației dioxidului de carbon în jur de 3,0 - 3,5% la pacienții normali. La cei care au fost suspectaţi de boli pulmonare, a fost necesar să fie măsurate gazele sanguine arteriale, pentru determinarea discrepanțelor serioase dintre concentrația fluxului și măsurătorilor. Oximetria de rutină a fost făcută în mod continuu.

Pe masa de operație pacientul este așezat în mod obligator cu extremitatea cefalică ușor ridicată (sub un unghi de aprox. 35^0), pentru a facilita refluxul venos, după care se infuzează i/v Sol. Manitol 0.75 pană la 1,0 g/kg. Anestezia este menținută cu oxigen și Isofluran sau Sevofluran 1%, cu un adaos de 0,25 mg/kg/min de Remifentanil sau Sufentanil i/v, dacă apar răspunsuri notabile în timpul inciziei scalpului.

În faza de postinducție și înainte de începerea operației, presiunea arterială tinde să scadă. Combinarea vasodilatației, indusă de Isofluran (Sevofluran), lipsa stimulentului chirurgical și probabil depletiția de lichide cauzează adesea un grad de hipotensiune sistemică și tipic o balansare respiratorie marcată pe traseul arterial. Infuzia de coloide, sub forma gelatinei modificate (Ex. Sol. Gelofuzini 500,0), este, în general, suficientă pentru contracararea acestui efect [201]. Ocazional se pot administra vasopresori. În timpul craniotomiei, presiunea sanguină arterială trebuie menținută ușor sub nivelul preoperator. După deschiderea durei, presiunea sistolică tinde să cadă la 90 până la 100 mmHg chiar fără utilizarea agenților hipotensivi specifici. De obicei, acest nivel este satisfăcător pentru chirurg, dar o scădere ușoară în plus

poate fi obținută prin creșterea modestă a concentrației de Isofluran (Sevofluran). Dacă este necesar un grad mai mare de hipotensiune și dacă rata cardiacă este mare, iar pacientul nu prezintă nici o boală pulmonară obstructivă, se poate administra Labetalol în doză de 10 mg. Poate fi utilizat și Nitroprusidul de Sodiu. Aceste măsuri ar putea să nu fie necesare, dacă pacientul a primit deja infuzie cu Nimodipină din cauza că la acest grup de preparate, presiunea arterială tinde să cadă. La pacienții normovolemici , inducerea hipotensiunii poate fi făcută fără risc.

În eventualitatea ruperii intraoperatorii a anevrismului, putem utiliza o perioadă scurtă de hipotensiune, pană când obținem controlul sângerării. În cazul utilizării clipului temporar, pentru menținerea presiunii de perfuzie cerebrală putem utiliza o hipertensiune relativă, după scoaterea acestuia. Esențială este stricta atenție asupra depletiției fluidice și asupra pierderii sanguine.

După cliparea anevrismului, presiunea sanguină trebuie adusă la nivel preoperator. Pacientul este extubat cât mai ușor posibil, iar după revenirea inițială trebuie transferat în unitatea de terapie intensivă, pentru observații postoperatorii și îngrijiri. Aici se continuă monitorizarea presiunii arteriale, pentru detectarea precoce și corectarea hipertensiunii sau hipotensiunii arteriale [135,194].

Utilizarea strategiilor și a metodelor de relaxare cerebrală. Pentru a reduce presiunea intracraniană aproape de normal a fost necesar de utilizat măsuri de relaxare cerebrală medicamentoasă, dar și drenarea LCR înainte de deschiderea durei.

Tehnică medicamentoasă eficientă pentru relaxarea cerebrală are în calcul utilizarea Sol. de Manitol 15% intravenos. Bolusul de 1-2 g /kg masă corporală, administrat în timpul incizării pielii a produs o relaxare cerebrală esențială, prin deshidratare osmotică, la majoritatea pacienților. De asemenea, Manitolul oferă un efect neuroprotector, pentru ischemia cerebrală, în timpul clipării vasculare temporare, prin mărirea fluxului sanguin în zonele cu irigare sanguină insuficientă.

Din metodele mecanice de relaxare cerebrală, de cele mai multe ori, inserţia preoperatorie a unui cateter de drenaj în sacul tecal spinal reprezintă una preferată. Utilizarea drenajului spinal este indicată pentru toţi pacienţii, care în momentul operaţiei, au de la debut până la două săptămâni de la producerea hemoragiei subarahnoidiene, nu au semne de hidrocefalie ocluzivă sau hematom intracerebral, cu efect evident de masă, care ar putea conduce la agravarea stării pacientului, prin dislocare și angajare cerebrală tentorială sau foraminală.

După inducerea anesteziei generale, pacientul revine în decubit lateral, după care se face o rahicenteză lombară cu un ac Turey de mărimea 14- 16 G. Se trece apoi în sacul tecal un cateter subţire, după care acul metalic este scos. Cateterul este exteriorizat prin contraapertură şi

ulterior este utilizat de anesteziolog, pentru drenarea LCR, conform necesităţilor dictate de chirurg în timpul intervenției.

O altă metodă invazivă de relaxare cerebrală, utilizată la pacienţii cu HSA, extinsă în sistemul ventricular, în 12 (11%) cazuri și la pacienții cu hidrocefalie acută post-HSA 9 (9%) cazuri, demonstrată la CT preoperator, a fost drenarea ventriculară externă, care, de asemenea, a condus la o relaxare cerebrală semnificativă, ușor de controlat prin cantitatea de LCR extras din sistemul ventricular [92,141].

Utilizarea, în scop de prevenire a complicațiilor ischemice, în perioada postoperatorie a preparatelor antiplachetare, deseori provoacă anumite complicații hemoragice pe traiectul drenajului ventricular. Iar în perioada postoperatorie tardivă o cicatrice corticală formată pe seama acestei proceduri poate deveni focar epileptogen. Complicația a fost constatată în 22% din toate drenările ventriculare externe, fapt care ne-a impus sa revedem indicațiile pentru drenarea ventriculară externă, mai cu seama, în cazurile strict indicate, dar nu și ca metodă de relaxare cerebrală de rutină.

Pe lângă cele două metode de bază de relaxare cerebrală, descrise anterior, de rutină, au mai fost folosite: disecția arahnoidiană a cisternelor paraselare cu sau fără fenestrarea laminei terminale și disecția arahnoidiană a cisternelor paraselare și interpedunculare cu aspirarea LCR-ului din spațiul subarahnoidean supra și infratentorial. Pentru obținerea unei relaxări adecvate în timpul operației de clipare a anevrismelor erupte, în faza acută, se scot de la 60 până la 100 ml LCR.

Deschiderea cisternelor Silviene și a celor paraselare a fost suficientă în 92 % dintre cazuri, pentru relaxarea adecvată a creierului, esențial necesară etapelor următoare ale operației. La o parte dintre pacienții, care reprezintă 50%, cu diferite probleme licvorodinamice preoperator și anume, la pacienții cu HSA extinsă, HSA cu inundare ventriculară și cu hidrocefalie post-HSA, ca metodă de relaxare cerebrală și ulterior, ca măsură de prevenire a hidrocefaliei post-HSA a fost utilizată fenestrarea laminei terminale cu plasarea ulterioară prin orificiu a unui drenaj extern pentru 24-72 ore. Acţiunea a generat o sanare timpurie a LCR, cu minimalizarea efectelor patologice a sângelui revărsat în sistemul ventricular și spațiul subarahnoidean. Publicațiile prezente nu au semnalat anumite influențe evidente ale fenestrării laminei terminale în timpul operației de clipare asupra ratei de dezvoltare a hidrocefaliei postHSA [3,8,90,94,100]. În studiul nostru am demonstrat acest fenomen prin faptul că în lotul examinat a fost atestată o recuperare postoperatorie timpurie și o rată evident scăzută a hidrocefaliei post-HSA, care conform datelor din literatură se întâlnește la acești pacienți destul de frecvent, până la 30% din toate HSA. [15,48,50,162].

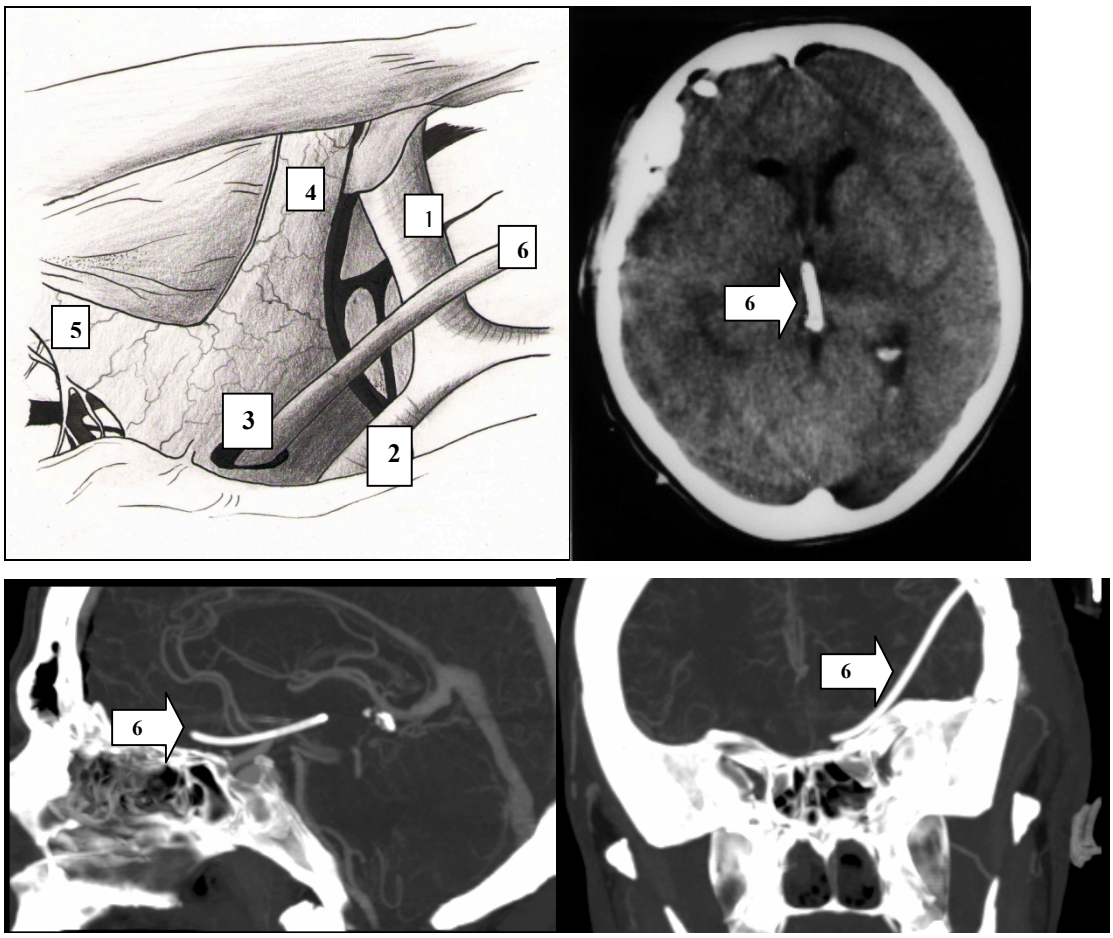


Fig. 4.1. Ventriculostomie externă translamina terminalis. 1.Artera carotis internă dr. 2. A. cerebrală anterioară. 3. Lamina terminală fenestrată. 4. Nervul optic dr. 5. Nervul optic st. 6. Drenaj extern de silicon.

Metoda de drenare externă a LCR în timpul operaților de clipare a anevrismelor erupte, mai cu seamă a celor cu revărsat sanguin ventricular s-a dovedit destul de precisă, mai puțin traumatică, accesibilă pentru majoritatea neurochirurgilor și eficientă în ceea ce ține de drenarea adecvată a LCR, monitoringul postoperator al presiunii intracraniene şi sanarea timpurie a LCR, atât din spațiul subarahnoidean cât și din sistemul ventricular. Momentele au fost analizate și ulterior metoda a fost propusă ca inovație. Pentru metodă inovativă de drenare externă a LCR, ulterior am obţinut certificat de inovator Nr. 4776, 12.11.2009.

În concluzie, la acest subcapitol, putem spune următoarele: relaxarea cerebrală satisfăcătoare este critică pentru chirurgia cu succes al anevrismelor. Acest factor este necesar, în special, în timpul tratării anevrismelor erupte recent, la care presiunea intracraniană poate ajunge la peste câteva sute de milimetri ai coloanei de apă. Hipertensiunea intracraniană care apare la bolnavii cu hemoragie subarahnoidiană localizată sau extensivă, se referă la edemul cerebral roşu şi o condiţie care presupune abţinere de la procesul tehnic de chirurgie anevrismală precoce.

Oricum, după ruperea unui anevrism, presiunea intracraniană mare nu este doar rezultatul umflării parenchimului cerebral, ci mai degrabă obstruarea circulaţiei LCR prin prezența

cheagurilor sanguine din cisternele bazale. Totuşi, cu ajutorul deshidratării medicamentoase și a drenării extensive a LCR poate fi obţinută o relaxare cerebrală adecvată pentru toţi pacienţii, aflaţi în gradele H&H I până la III, precum şi pentru majoritatea celor cu gradele H&H IV şi V, după datele noastre în până la 92% cazuri. Relaxarea cerebrală adecvată, în chirurgia anevrismelor, este crucială pentru a minimaliza tracția excesivă și presiunea exercitată asupra țesutului cerebral - momente esențiale, pentru prevenirea erupției premature de anevrism până la obținerea controlului proximal.

4.3 Particularităţile intervenţiilor microneurochirurgicale. Echipamente şi instrumente chirurgicale necesare.

Echipamentele şi instrumentele adecvate disecării şi clipării anevrismului sunt foarte importante pentru efectuarea cu succes a respectivelor proceduri neurochirurgicale. Nu există nici o listă specifică de echipamente pe care trebuie să o aibă neurochirurgul, totuși, strictul necesar este obligator. În aceasta listă am putea include cu certitudine următoarele: microscop de operație, fixator cranian rigid (Mayfeld sau Sugyta), dril pneumatic sau electric de turații înalte cu ajustările pentru craniotomie, microinstrumente, retractor cerebral, aspirator chirurgical, tuburi de aspirație de diferite dimensiuni, clipuri vasculare anevrismale de diferite dimensiuni, forme și putere de aplicare, pensă de clipuri (portclip), pensă pentru extragerea clipului, microdoppler intraoperator. Această listă poate fi complectată cu o mulțime de instrumente și invenții tehnice moderne până chiar la sistemul de angiografie intraoperatorie cu substracție digitală și reconstrucție 3D, menite, pentru a mări siguranța actului chirurgical destinat excluderii din circulație a anevrismului. Fiecare chirurg trebuie să-şi dezvolte aptitudinile cu o varietate de instrumente microchirurgicale, care sunt capabile de a îmbunătăţi multiplele manevre tehnice, extrem de precise, cerute de actul operator. Chirurgul trebuie să aibă o stare confortabilă, atunci când utilizează echipamentele respective.

Microscopul de operații a devenit piesă standard pentru procedurile neurochirurgicale. Acesta permite efectuarea intervenţiei chirurgicale printr-o deschidere craniană mai îngustă cu o retracţie cerebrală minimă. Microscopul cu optica sa excelentă şi cu iluminare coaxială poate fi poziţionat uşor în orice unghi, prin deschiderea operatorie. Microscoapele moderne, spre exemplu, „Carl Zeiss” OPMI ”Pentero” sunt înzestrate cu un sistem de videoangiografie intraoperatorie. Acesta permite efectuarea controlului intraoperator al clipării anevrismului, starea vasului patern și a vaselor perforante, excluzând procedura anevoioasă de control angiografic intraoperator.

Fig. 4.2. Microscopul de operații utilizat în studiu, OPMI, NC- 32.

Tuburile de aspiraţie, cu diferite lungimi şi diametru, cu o gaură pentru degetul mare, desemnată pentru a controla absolut continuu presiunea de aspiraţie reprezintă piesele critice ale instrumentarului microchirurgical. Tuburile de aspiraţie sunt utilizate,atât ca disectoare, cât şi ca instrumente cu putere variabilă de aspiraţie a fluidelor şi a fragmentelor tisulare.

Disectoarele cu vârfuri, de diferite mărimi şi angulații, sunt necesare pentru disecarea și delimitarea vaselor și coletului anevrismelor. În jurul anevrismului, trebuie făcută o disecţie fină care să evite tracţiunea pe domul anevrismal precar.

În condițiile utilizării minicraniotomiei „keyhole” și microscopului de operație, la adâncimi mari, microdisectoarele existente, de obicei, scurte, sunt drepte și acoperă parțial câmpul de vedere a chirurgului, fapt care ne-a sugerat unele modificări în ceea ce privește lungimea și forma capătului de lucru al unor disectoare vasculare utilizate de către noi.

Inovația propusă (Certificat de inovator nr.4774, 12.11.2009) constă în modificarea părții de lucru a microdisectorului Davis FF300R (Aesculap), cărui i s-a dat o formă de lucru asemănătoare în dimensiuni cu extremitatea microdisectorului vascular Jakobson (Codman), cu doua extremități de lucru de dimensiuni diferite. Modificările au fost condiționate de situația și necesitățile intraoperatorii apărute la utilizarea instrumentului. Suprafața de lucru a disectorului este asemănătoare microdisectorului vascular Jakobson, însă, acest instrument, are două capete

de lucru de dimensiuni diferite, care se utilizează conform necesităților intraoperatorii, printr-o simplă schimbare a capătului opus. Prin această inovare, am obținut un microdisector vascular multifuncțional, adaptat condițiilor de operație, după principiul „keyhole" în chirurgia anevrismelor cerebrale supratentoriale.

În plus, a fost demonstrată în practică utilitatea instrumentului în timpul disecției structurilor vasculare situate adânc. Am obținut un instrument comod de disecție a colului anevrismal , cu mult mai sigur, prin prevenirea eruperii intraoperatorii a anevrismului și scurtarea timpului folosit la disecția vasului patern și a colului anevrismal.

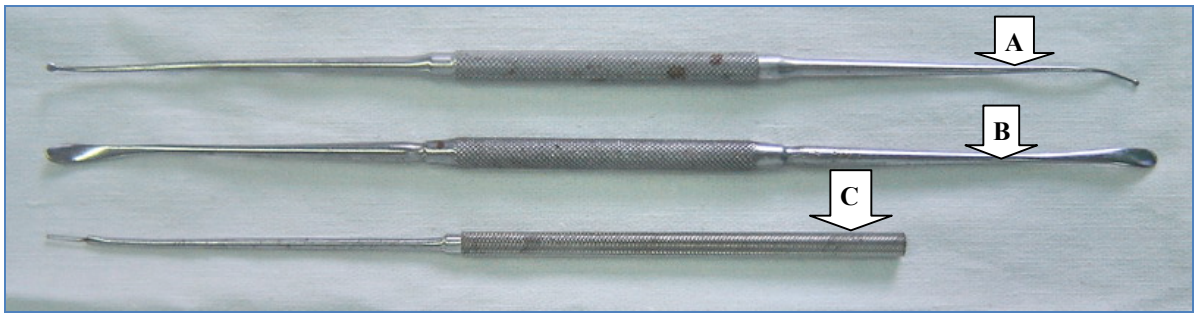


Fig. 4.3. Microdisector vascular multifuncțional modificat (A). Microdisector Davis FF300R, Aesculap (B). Microdisector vascular Jakobson (C).

Clipurile anevrismale: în operațiile noastre am utilizat clipuri vasculare standard și de „mini"produse de firma „Aesculap", Germania și în anumite cazuri de anevrisme complexe au fost plasate clipuri fenestrate „Sugita" Mizuho, Japonia. Clipurile moderne sunt fabricate din materiale nonferomagnetice, pentru ca pacientul să aibă posibilitatea de a fi investigat ulterior prin RMN și RMN-Angio cerebral.

Pensa de clip (portclipul) este uneori mai importantă, decât forma și dimensiunile, orientarea branşelor clipului anevrismal utilizat. Din această cauză a fost dezvoltată o mare varietate de astfel de pense, toate cu avantajele şi dezavantajele lor. Pensele devin critice, în cazul expunerilor profunde, precum şi atunci când navigăm în imediata vecinătate a structurilor, extrem de importante, care nu trebuie lezate.

Craniotomia pterională a fost efectuată când pacientul se alfa în poziția decubit dorsal. Capul pacientului în funcţie de localizarea anevrismului, a fost întors cu 0°-60° spre partea opusă cu elevarea corpului cu 0°-30°de la planul orizontal, extremitățile inferioare ridicate, la nivelul cordului, dorsoflexia capului 5°-10°.

Pentru incizia cutanată corectă și respectiv, pentru o craniotomie corectă, au fost utilizate următoarele puncte de reper cutanate și osoase: linia de creştere a părului, pavilionul urechii, unghiul superior intern al orbitei, unghiul superior extern al orbitei, arcul zigomatic, trunchiul, si ramurile a. temporale superficiale (se determină palpator), procesul zigomatic al osului frontal,

marginea supraorbitală, incizia supraorbitală, linia temporală superioară, sutura coronariană, bregma, glabela, pterionul, stefanionul.

Tehnica efectuării craniotomiei pterionale standarde. Incizia pielii. Se foloseşte incizia arcuită în regiunea fronto-temporală. Incizia începe imediat deasupra arcului zigomatic nu mai mult de 1 cm. anterior de la tragus spre superior şi anterior în reg. frontală până la limita creşterii părului. Lamboul cutaneo-aponeurotic se deplasează spre faţă.

Fig. 4.4. Poziţionarea capului şi linia inciziei pentru operaţie de clipare a anevrismului de ACM pe stânga cu ventriculostomie externa.

Incizia periostului, fasciei temporale, muşchiului. Periostul este incizat în formă de potcoavă, cu formarea lamboului periostal, cu baza orientată spre marginea supraorbitală. Lamboul este mobilizat spre anterior, se scheletează partea anterioară a scuamei osului frontal. Fascia temporală este disecată prin 2 incizii. Prima, incizia de bază, corespunde mărginii posterioare a ferestrei de trepan, fascia este disecată cu m. temporal. A doua incizie cu lungimea 1,5 cm. este efectuată cu 1 cm. posterior de procesul zigomatic al osului frontal şi merge de sus în jos, din anterior spre posterior, paralel marginii supraorbitale. Muşchiul temporal se mobilizează subperiostal de la procesul zigomatic al osului frontal, se scheletează partea laterală scuamei osului temporal pe o suprafaţă suficientă pentru plasarea orificiului de trepan.

Craniotomia. Trepanarea se efectuează prin 5 orificii plasate: 1- pe scuama osului temporal, mai sus de baza procesului zigomatic al osului temporal; 2- pe partea laterală a scuamei osului frontal (la baza procesului zigomatic al osului frontal), imediat superior de sutura fronto-zigomatică (mai sus de punctul McCarty); 3- în scuama osului frontal, lateral faţă de incizia supraorbitală, imediat mai sus de marginea supraorbitală; 4 şi 5 sunt plasate pe suprafaţa anterioară şi laterală a scuamei osului frontal, astfel, încât să fie creată o fereastră de trepanare de formă regulată. Orificiile sunt unite cu ferestrăul sau craniotomul chirurgical. Lamboul osos pe m. temporal este deplasat inferior, cu ajutorul ciupitoarelor sau drilului se efectuează rezecţia aripii osului sfenoidal.

Abordul frontotemporal extins (Dandy). Incizia pielii. Se folosesc 2 variante. 1 – pielea şi aponevroza se diseacă prin 2 incizii: prima arcuit în reg. fronto-temporală, incizia începe imediat deasupra arcului zigomatic, nu mai mult de 1 cm. anterior de la tragus spre superior şi anterior în reg. frontală până la limita creşterii părului. A doua –începe de la mijlocul inciziei Nr. 1 și se îndreaptă posterior și inferior (în formă de potcoavă) spre regiunea temporală. Sunt formate 2 lambouri cutaneo-aponevrotice, unul se mobilizează pe față, al doilea spre ureche.

În varianta 2, incizia are aspect de semnul întrebării. Incizia începe imediat deasupra arcului zigomatic, nu mai mult de 1 cm. anterior de la tragus spre superior şi posterior, deasupra pavilionului urechii. Mai departe incizia se îndreaptă superior, apoi superior și anterior în reg. frontală, în limitele creșterii părului.

Incizia periostului, fasciei temporale şi m. temporal. Periostul este incizat în formă de potcoavă cu formarea lamboului periostal îndreptat cu baza către marginea supraorbitală. Lamboul este mobilizat anterior, se scheletează suprafața anterioară a scuamei osului frontal. A 2-a incizie merge deasupra liniei temporale superioare. Fascia temporală și m. temporal se incizează în forma de L. Baza inciziei merge orizontal, imediat deasupra arcului zigomatic si meatul acustic extern, unde se termină fibrele musculare, astfel ca să nu fie atinsă partea tendinoasă a m. temporal. Partea verticală a inciziei merge pe marginea posterioară a m. temporal – în locul inserției acesteia la scuama oaselor temporal și parietal. M. temporal este delimitat subperiostal de la procesul zigomatic al osului frontal, se scheletează suprafața laterală a scuamei osului frontal pe o suprafață suficientă, pentru plasarea frezei de trepan.

Craniotomia. Trepanarea se efectuează prin 6 găuri de trepan: 1 - în scuama osului temporal superior bazei procesului zigomatic al osului temporal; 2 – în scuama osului temporal, mai posterior faţă de meatusul auditiv extern; 3 – pe partea laterală a scuamei osului frontal, la baza procesul zigomatic al osului frontal imediat superior faţă de sutura fronto-zigomatică; 4 – în scuama osului frontal mai median incizurei supraorbitale, imediat superior faţă de marginea supraorbitală; 5 și 6 – pe părțile anterioară și laterală ale scuamei frontale, temporale, parietale astfel, ca să primească o fereastră de trepan de formă regulată. Orificiile se unesc cu ferestrău sau craniotom. Lamboul osos pe picioruș alimentar a m. temporal se deplasează inferior.

Abordul keyhole supraorbital

Poziționare. Pacientul se află în poziţie orizontală,iar capul se fixează rigid. Extremitatea cefalică este necesar să fie puțin elevată, în raport cu nivelul cordului, pentru a facilita refluxul venos de la creier, masură eficientă în prevenirea edemului dictat de staza venoasă. Gradul de rotaţie a capului depinde de localizarea exactă a leziunii necesar de abordat. [6].

În abordurile spre leziunile temporomesiale ipsilaterale,adică spre anevrismele MCA, este necesară rotaţia cu 10-20^0. În abordurile spre ACI supraclinoidală este necesară rotaţia capului cu 20-40^0, iar pentru abordurile leziunilor liniei mediii ale fosei craniene anterioare. În cazul anevrismelor de ACoA rotaţia capului este de 40-60^0. În al doilea rând, capul este retroflexat cu 10-15^0. Această manevră asigură auto-retracţia gravitaţională a lobului frontal, care astfel poate fi separat uşor de plafonul orbitei fără retracţie majoră. În al treilea rând, capul este lateroflexat cu 5-15^0 spre partea controlaterală, în funcţie de poziţia exactă a leziunii.Astfel, este stabilită o poziţie ergonomică de lucru pentru neurochirurg şi este facilitat accesul spre vasele părții anterioare a poligonului Willis.

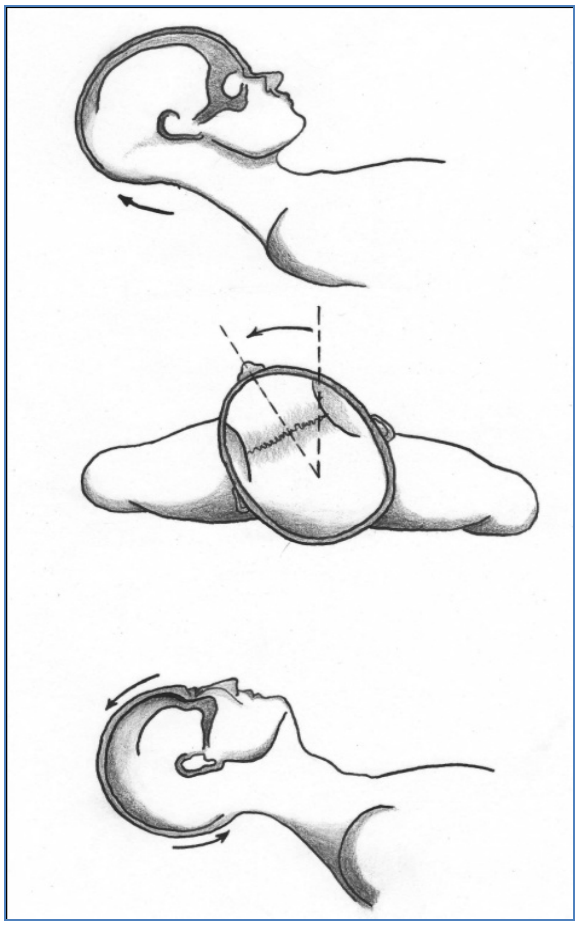


Fig. 4.5. Schema poziționării capului și unghiul de rotire în funcţie de localizarea anevrismului.

Incizie. Convențional, aria de sterilizare este de 15 cm X 15 cm în jurul inciziei. Neurochirurgii sunt obișnuiți să radă tot părul de pe capul pacientului, pentru a preveni apariția complicațiilor infecțioase. Este cunoscut faptul că depilarea pe o suprafață mare poate reduce categoric rata infecțiilor. În cazul abordului “keyhole”suprorbital lungimea inciziei cutanate este de circa 4 cm și nu mai este necesară depilarea. Spre deosebire de păr, sprâncenele nu sunt rase,

în cazul utilizării unui "keyhole" supraorbital. De asemenea, se recomandă evitarea raderii părului în jurul inciziei, şi de a-l pieptăna în direcţie opusă liniei de incizie.

Pentru incizia adecvată a pielii, în jumătatea laterală a sprâncenei (Figura 4.6.), cu un creion steril sunt marcate reperele anatomice importante, precum sunt linia temporală anterioară, arcul zigomatic, marginea laterală a sinusului osului frontal şi poziţia orificiului supraorbital cu nervul supraorbital. În continuare, sunt marcate limitele craniotomiei, cu luarea în consideraţie a poziţiei anevrismului şi a reperelor anatomice desenate pe piele.

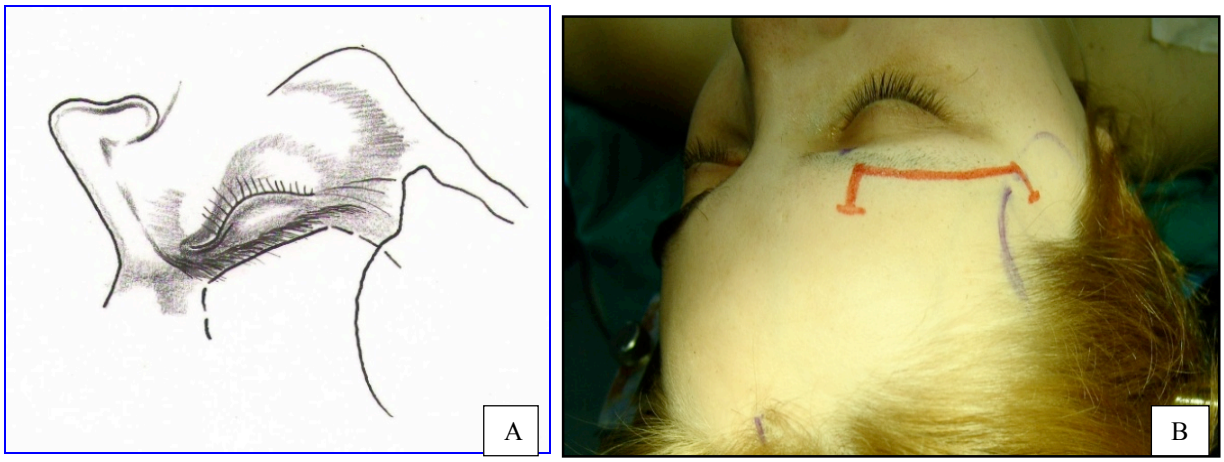


Fig. 4.6. Linia inciziei pentru abord „keyhole" supraorbital schemă (A), foto intraoperator (B).

După definirea craniotomiei, cu creionul este marcată linia optimală de incizie a pielii. O incizie standardă a pielii nu există, deoarece trebuie respectată anatomia individuală a pacientului. De obicei, incizia pielii este situată în jumătatea laterală a sprâncenei, lateral de orificiul supraorbital, uneori cu extinderea ei la câţiva milimetri deasupra proiecţiei laterale a sprâncenei în aria frontozigomatică. Dacă incizia pielii trebuie extinsă deasupra marginii laterale a sprâncenei, ridurile pielii din această regiune pot fi utilizate relativ des, pentru a efectua o extensie perpendiculară a inciziei de aproximativ 5-10 mm.

Ramura frontală a nervului cranian VII şi artera temporală superficială în, mod virtual, niciodată nu intersectează acest tip de incizie a pielii; totuşi, în foarte puţine cazuri, ramura frontală a nervului cranian VII poate fi afectată postoperator, pentru câteva săptămâni, din cauza compresiei de fixator. Din acest motiv, după incizie, noi practicăm fixarea cu câteva pense a pielii de materialul steril. Ţesutul adipos subcutanat cu muşchiul orbicular sunt scheletate şi împinse atent în jos, pentru a păstra acest muşchi.

Aceeaşi procedură este aplicată şi pentru fascia frontală şi periost, anterior de linia temporală, care de asemenea sunt scheletate de la osul frontal, cu baza spre marginea orbitei. Apoi fascia muşchiului temporal este secţionată cu un cuţit cu electrod monopolar la o distanţă de 20-30 mm direct la linia temporală anterioară. Muşchiul temporal este împins înapoi şi

retractat posterior, cu una sau doua pense la o distanţă de 10-15 mm. de la linia temporală superioară. Expunerea şi mobilizarea muşchiului temporal trebuie să fie restrânsă la minimul necesar, pentru a preveni problemele postoperatorii de masticaţie.

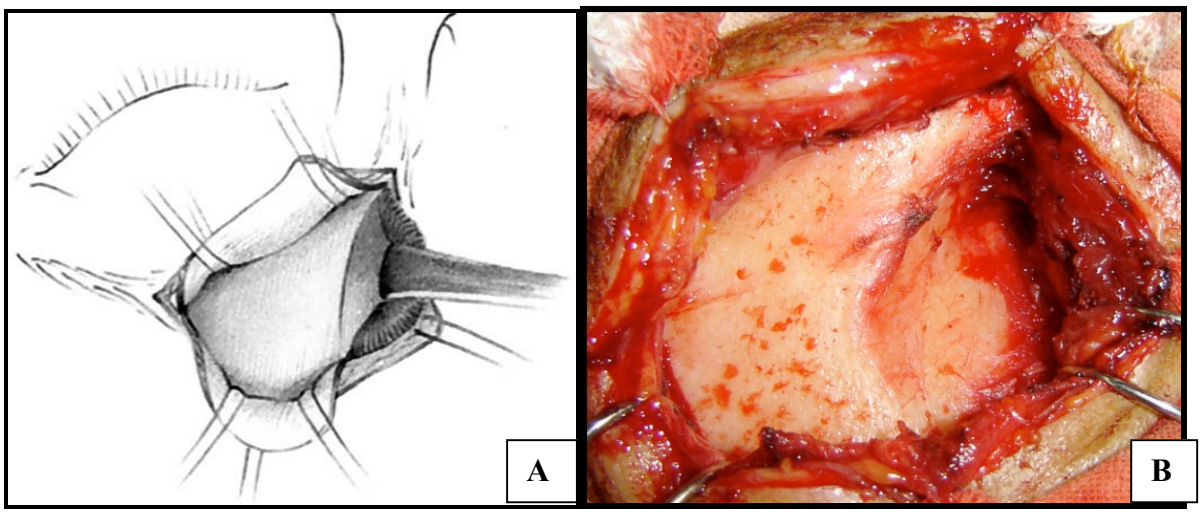


Fig. 4.7. Joncțiunea frontoorbitozigomatică, reprezentare schematică (A), foto intraoperator (B).

Craniotomia începe cu o freză posterior de linia temporală în şanţul temporal (temporal groove) cu utilizarea unui dril cu turaţii înalte. Postoperator, aria situată posterior faţă de linia temporală, este acoperită cu muşchiul temporal şi, de obicei, nu cauzează nici o problemă cosmetică. Atenţie maximală este necesară pentru a nu pătrunde cu drilul în orbită. Penetrarea orbitei poate fi prevenită prin perforare mai mult în direcţie posterioară, decât în medială. Apoi, luând în consideraţie marginea laterală a sinusului frontal, cu ajutorul unui craniotom cu viteză înaltă este creat un volet osos cu o lăţime de aproximativ 25-35 mm şi înălţime de 15-30 mm. În cazul leziunilor, care se extind cefalic, aşa cum sunt anevrismele de apex al arterei bazilară, poate fi efectuată extensia bazală a acestei craniotomii prin disecarea periorbitei, osteotomia marginii superioare a orbitei şi înlăturarea atentă a părţii anterioare a plafonului orbital.

Extinderea individuală a craniotomiei este determinată, nu numai de mărimea şi localizarea exactă a leziunii, ci şi de dominanţa mâinii chirurgului. În caz de craniotomie supraorbitală „keyhole" dreaptă, un chirurg dreptaci are nevoie de o extensie mai laterală, iar un chirurg stângaci - de o extensie medială a craniotomiei. Şi viceversa, în abordul supraorbital „keyhole" stâng un chirurg dreptaci, are nevoie de o extindere medială, iar un chirurg stângaci, de o extindere cu câţiva milimetri laterală craniotomiei.

O etapă importantă a craniotomiei, după înlăturarea voletului osos, este driling-ul marginii interne a osului deasupra marginii orbitei, este obţinerea unei alinieri maxime cu plafonul orbital. Aceasta este efectuată cu protecţia durei cu ajutorul aspiratorul sau cu un retractor. Extensiile osoase mici ale plafonului orbitei în fascicolul de lumină al microscopului,

de asemenea, trebuie drilate extradural, cu acordarea atenţiei deosebite de a nu penetra periorbita. Pe parcursul procedurii, manevrele facilitează imens folosirea fascicolului de lumină a microscopului şi introducerea microinstrumentelor în acest loc.

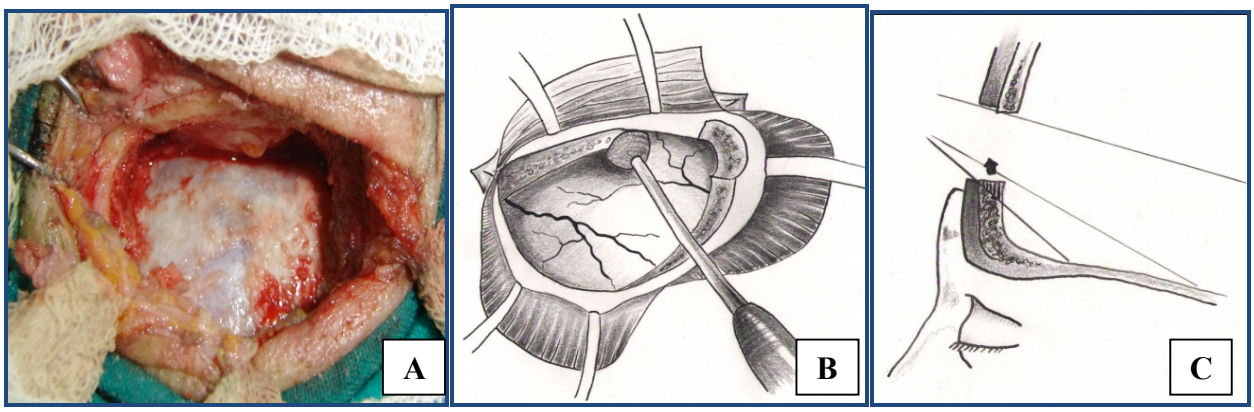


Fig. 4.8. Craniotomie supraorbitală „keyhole" imagine intraoperatorie (A), reprezentare schematică a lărgirii unghiului de vizualizare prin drilarea părții orbitale a craniotomiei(B, C).

Duramater este deschisă într-un mod uşor curbat, cu baza spre marginea orbitei. La această etapă, s-a ținut cont de posibilitatea de inchidere etanșă a durei, cu autotransplant din pericraniu sau fascia lata.

Abordul subfrontal anterolateral este calea cea mai frecvent utilizată, în scopul accesării structurilor cerebrale bazale localizate în fosa craniană anterioară și medie. Primar, unul dintre retractore, este plasat pe suprafața bazală a lobului frontal, care este deplasată posterior, astfel se obține accesul către cisterna optică și carotidă ipsilaterală. Prepararea cisternelor paraselare începe cu disecarea celor de carotidă, optică și hiazmală. În caz de necesitate, în timpul disecției, arahnoidiene, se instalează și al doilea retractor pe lobul temporal și deplasarea ei inferioară.

Anevrismele de mărimea mică, cu peretele subțire şi baza largă de circulație anterioară a poligonului Willis necesită o abordare anevoioasă, dar nu și imposibilă prin abordul „keyhole" supraorbital. Segmentele proximale şi distale ale arterelor emergente, dar și ale arterelor adiacente este obligator să fie vizualizate până la cliparea finală. Rezecţia subpială a substanței cerebrale este uneori necesară pentru a permite vizualizarea anevrismului.

În hemoragia subarahnoidiană, circumvoluțiile cerebrale, ca regulă, sunt ataşate strâns una de alta. Disecţia arterei emergente proximale poate cauza dificultăţi, inclusiv poate produce un efect distructiv asupra țesutului cerebral. În situaţii de risc, precum este controlul redus al porţiunii proximale, anevrismul este abordat direct, iar clipul provizoriu (pilot) se aplică, la nivelul colului anevrismal cât de curând posibil. După aplicarea clipului provizoriu, poate fi efectuată disecția anevrismului. În situații cu risc sporit de erupție intraoperatorie a anevrismului, s-a recurs la cliparea temporară a vasului cu anevrism.

Cliparea temporară a vasului patern. Cliparea temporară a vasului cu anevrism, în studiul nostru, a fost utilizată relativ frecvent (62%). Timpul stopării circulației, prin vasul patern, a variat de la 1,5 până la 8 min, în mediu 3,2± 1,6 min.

Cliparea temporară ne-a permis disecția, atât a anevrismului, cât și a arterelor adiacente. Pregătirea lojei operatorii, pentru aplicarea clipului (clipurilor) la fel și disecția s-au efectuat cu utilizarea instrumentarului special: pensă bipolară bontă sau microdisector. Unul din clipuri, cel temporar, de obicei mic şi curbat, a fost amplasat în proximitatea anevrismului. Clipul poate fi aplicat în imediata apropiere a anevrismului, iar cel distal să fie aplicat astfel,încât să nu limiteze câmpul vizual și în mod special să vizeze manoperele de disecție și aplicarea clipului permanent pe coletul anevrismal. În cazul erupției premature a anevrismului a fost necesară aplicarea obligatorie a unui clip temporar pe vasul patern, care a fost preparat preventiv. Când baza anevrismului a fost disecată parțial, un clip pilot cu baza scurtă poate fi aplicat, iar clipul temporar poate fi înlăturat. Acţiunea se va produce lent, pentru a preveni riscul de hemoragie. Înlăturarea rapidă a clipului temporar poate produce hemoragie și complicații pentru aplicarea unui alt clip. De asemenea, la înlăturarea clipului temporar, este necesar să luăm în consideraţie chiar şi cele mai mici tentative de rezistență a portclipului asupra ramurilor vecine. În cazul, în care abordul spre artera emergentă nu poate fi obținut, este necesară aplicarea unui clip pilot la baza anevrismului.

În aspectul utilizării abordului keyhole supraorbital minim invaziv, atât plasarea clipurilor temporare, clipurilor pilot,cât și scoaterea lor, aplicarea clipului definitiv nu au fost limitate, din cauza dimensiunilor craniotomiei.

Cliparea anevrismului. Instrumentele necesare și clipurile adecvate trebuie să fie pregătite până la intervenție. Adițional, este necesară prepararea colului anevrismal. Pentru început este preferabil aplicarea unui clip pilot „Sugyta" pe domul anevrismului, deoarece aceste clipuri au proprietatea de decidere largă și dețin branșe cu capăt bont. Clipul pilot este ulterior înlocuit cu unul final, doar după prepararea suficientă a coletului anevrismului. Disecția adecvată, mărimea adecvată a clipurilor, verificarea minuțioasă a plasării branșelor, în raport cu vasele adiacente, este extrem de importantă. În cazul disecției totale a anevrismului el poate fi dislocat prin mișcări fine cu ajutorul tubului de aspirație pentru a poziționa clipul final în cea mai oportună poziție. În cazul alunecării clipului, cu expunerea unei porţiuni a colului anevrismului, este necesară cliparea dublă, proximal de clipul plasat anterior. Extragerea retractoarelor, a materialului introdus, poate să producă distorsiunea arterei emergente, sau compresia perforantelor cu branșele clipului sau însuși de clip. Din acest motiv, după aplicarea clipului final, au fost utilizate sondele ultrasonice microvasculare Doppler, pentru confirmarea integrităţii şi funcţionalităţii ramurilor arteriale magistrale. Oricum, doppler-ul nu poate înlocui angiografia intraoperatorie,

pentru confirmarea obliterării totale a anevrismului, prezenței unor porțiuni restante de colet, dar s-a demonstrat că este informativ în vederea aprecierii fluxului saguin în vasele paterne.

Ulterior pe vasele care au au fost manipulate mecanic au fost aplicate meșe micro de bumbac îmbibate cu Sol. de Papaverină 2% sau Sol. Nimodipină 10 mg pe vasele manipulate, această procedură este necesară în scopul de a preveni sau a diminua efectul vasospastic ca urmare al manipulărilor mecanice [98,130,164,196].

Eruperea prematură intraoperatorie a anevrismului. Se are în vedere erupția anevrismului până la etapa obținerii controlului proximal al vasului patern. În studiul nostru, această complicație a fost întâlnită în 11 cazuri (10%), în toate, erupția a avut loc la pacienții operați prin abord pterional și pterional lărgit. Hemoragia a fost menajată de la tamponare atentă, aspirarea sângelui și cliping temporar al vasului patern, până la prepararea coletului și cliparea definitivă a acestuia. În șapte cazuri, dintre cele cu erupție intraoperatorie prematură, starea pacienților postoperator nu a fost influențată esențial de această complicație, în trei cazuri, starea pacienților s-a agravat,prin adâncirea deficitului neurologic postoperator și deteriorarea stării de cunoștință de diferit grad. Din cele trei cazuri cu agravare, un pacient a decedat la 3 zile postoperator pe motivul modificarilor cerebrale ischemice extinse, cu edem malign, dislocare și angajare trunculară.

Anevrismele de circulație cerebrală anterioară pot erupe la oricare etapă a operației: în timpul intubării pacientului, în timpul fixării capului în „Mayfeld", în timpul craniotomiei, deschiderii dureimater, chiar și în momentul, în care neurochirurgul înaintează în spațiul subarahnoidian sau în cel al clipării coletului anevrismului. Riscul erupției premature este foarte mare, în majoritatea anevrismelor care au o orientare ce permite vizualizarea inițial a capului anevrismului și ulterior, a arterei proximale. Din acest punct de vedere credem, că abordul „keyhole" supraorbital ne-a oferit o abordare directa a vaselor magistrale de la baza craniului, astfel putem obține controlul proximal la etapele initiale ale operatiei , astfel minimalizând la maxim riscul eruperii premature al anevrismului.

Pentru clipare, a fost necesar să pregătim un aspirator provizoriu. În cazul unei hemoragii, hipotensiunea controlată medicamentos, de scurtă durată a fost utilizată în momentul disecției rapide și aplicării clipului pilot. Acesta din urmă poate fi amplasat pe un sac erupt secundar, în cazul vizualizării lui. În alte situații, clipurile temporare sunt aplicate pe arterele emergente în porțiunea proximală, cum ar fi la ACM, ceea ce permite disecția și cliparea finală. Un anevrism cu un perete foarte subțire poate erupe în momentul disecției. Acest lucru este specific, mai cu seamă pentru anevrismele „flicteniforme" (blood blister–like aneurysms). În situații de așa gen, modificarea bazei, cu implicarea arterei emergente, se va efectua sub controlul clipării temporare. Practica mondiala ne sugerează o abordare mai viguroasă la etapa

planificării operației, pentru așa numitele anevrisme flicteniforme și anume, pregătirea necesarului, pentru a efectua trapingul vasului patern cu bypass extra, intracranian efectuat ca o etapă preliminară sau dacă anumite condiții ale abordului și toleranța creierului la clipingul temporar (determinata prin monitoring electrofiziologic intraoperator), ne permit efectuarea reconstrucției vasului patern, prin angiorafie sau anevrismografie [204]. În asemenea situații, capătă prioritate abordările craniene mai largi.

Erupţia intraoperatorie a anevrismului a fost raportată de la 6% la 21% dintre cazuri [19]. Acest eveniment se poate întâmpla în timpul clipării, disecţiei anevrismului, retracţiei cerebrale, evacuării hematomului sau chiar prematur, imediat după deschiderea durei sau arahnoidei. Ruptura prematură a anevrismului poate duce la o catastrofă cu o rată de mortalitate ridicată [205]. Tehnica disecţiei şi experienţa chirurgului sunt factori ce influenţează incidenţa rupturii premature a anevrismului şi respectiv rezultatul postoperator. Ruptura prematură poate fi menajată utilizând: aspiratorul, tamponamentul temporar şi închiderea temporară a arterei proximale. În anevrismele circulaţiei posterioare, ruptura prematură poate dubla morbiditatea şi mortalitatea, chiar şi în cele mai experimentate mâini. Eruperea prematură a anevrismelor de circulaţie anterioară, ar putea să nu aibă o mare influenţă asupra rezultatului, dar închiderea temporară sau închiderea neintenţionată a unui vas important în timpul hemoragiei acute poate deveni o catastrofă.

Controlul eficienței clipării poate fi executat prin folosirea unui dispozitiv micro-doppler (Fig. 4.9), întru verificarea potenței arterei proximale și a ramurilor sale este suficientă, cu toate că practica mondială utilizează metode mult mai sofisticate cum ar fi: videoangiografia intraoperatorie cu Indocianină verde, angiografia intraoperatorie prin cateterism femural. Aceste metode sunt mult mai precise și mai informative. Dar, în situații de limitare financiară este suficient de sigură o metodă care presupune examinarea directă intraoperatorie, prin Doppler, a vaselor paterne și a celor emergente [39,84,218]. Cazuri surprinzătoare de ocluzie pot să se producă postoperator chiar și în cazul celor mai experimentați neurochirurgi. Din acest motiv, controlul eficienței și calității clipării este obligator.

Controlul prin CT- Angio sau RM-Angio la a 3-a zi postoperator este de elecție, în cazul aplicării clipurilor din titan, deoarece calitatea imaginii nu va suferi din cauza artefactelor. [43,96].

Fig. 4.9. Microdoppler pentru control intraoperator**.**

4.4 Evaluarea comparativă a expunerii chirurgicale pentru abordurile utilizate.

Pentru a evalua posibilitatea expunerii chirurgicale a vaselor circulației anterioare a poligonului Willis și a structurilor nervoase importante, pentru toate cele 3 aborduri utilizate în studiu, am folosit o metodă calitativ nouă de evaluare pentru fiecare vas magistral cerebral în parte apreciind anumite caracteristici legate de vizualizare, accesibilitate chirurgicală, operabilitate, pentru fiecare tip de abordare craniană în parte, folosind un scor numeric.

Evaluarea operabilității structurilor vasculonervoase pentru fiecare abord în parte a fost efectuată cu ajutorul unui sistem numeric de notare (Tabelul 4.2). Acest sistem se bazează pe o modificare a sistemului de clasificare, pentru a evalua eficiența abordurilor către baza craniană descris de către Ammirati M și Bernardo A. în „Analytical evaluation of complex anterior approaches to the cranial base: an anatomic study", în Neurosurgery 1998; 43(6):1398-1407, [16].

Această modificare a fost efectuată prin adăugarea de punctaj, pentru posibilitatea de a expune și de a efectua manevre chirurgicale pe structura vasculară studiată controlaterală abordului.

Valoarea zero în noul sistem de notare se referă la o structură, care nu este expusă chirurgical, în timp ce o valoare maximă de la 3 până la 5, indică faptul că structura țintă este vizualizată din unghiuri diferite, cu posibilitatea de a efectua manevre chirurgicale.

Am verificat capacitatea de a efectua manevre neurochirurgicale în ansamblu privind structurile neurovasculare expuse. Aceste manevre au inclus capacitatea de a aplica clipuri chirurgicale pe structurile vasculare studiate și capacitatea de reconstrucție vasculară.

Mai exact, am evaluat posibilitatea controlului pe întreaga circumferință a vasului dar și de manipulare chirurgicalăa lui; precum și (2) posibilitatea vizualizării si controlului pe întreaga

lungime a segmentului anatomic a structurii şi posibilitatea aplicării clipurilor pe structura vasculară studiată .

Tab. 4.2 Scorul evaluării complexe a abordurilor de bază craniană modificat .

Scorul	**Expoziție chirurgicală**
0	Absența expoziției
1	Vizualizarea structurii anatomice, dar imposibil de operat. În cazul structurilor pereche, doar structurile omolaterale abordului sunt vizualizate.
2	Expoziție multiangulară a structurilor omolaterale , manevrele chirurgicale sunt posibile, dar dificile. În cazul structurilor pereche, doar structurile omolaterale abordului sunt vizualizate.
3	Expoziție multiangulară a structurilor omolaterale, manevrele chirurgicale nu sunt limitate. În cazul structurilor pereche doar cele de partea abordului sunt vizualizate.
4	Expoziție multiangulară a structurilor omolaterale abordului chirurgical și vizualizare bună a structurilor controlaterale, expunere chirurgicală suficientă doar de partea omolaterală a abordului.
5	Expoziție multiangulară a structurilor omolaterale și controlaterale abordului chirurgical. Manevrele chirurgicale sunt posibile, atât de partea omolaterală cât și pe cea controlaterală abordului.

Când aceste manevre au fost posibile, am considerat manevra chirurgicală posibilă, fără restricții. Atunci când, doar o singură manevră chirurgicală a fost efectuată cu succes, manevrele au fost considerate posibile, dar dificile.

În tabelul 4.3 sunt prezentate rezultatele scorului operabilității în funcţie de abordul cranian utilizat. În conformitate cu acest tabel, punctajul maxim absolut realizabil este de 115. Acest scor maxim absolut este punctajul acordat pentru o suprafață chirurgicală în care toate structurile anatomice ale acestei porţiuni nu conţin situații care sa ascundă un punct de reper anatomic vizat. Punctajul maxim absolut reprezintă o situație ideală / teoretică. Practic nu există nici o abordare craniană care poate produce 100% din expunerea absolută a anumitor structuri vasculonervoase, deoarece, la modul real, nu este posibil să fie eliminate toate obstacolele care umbresc ținta selectată.

Scorul general al abordării supraorbitale ”keyhole” a fost de 53, ceea ce reprezintă 49,53% din punctajul maxim posibil. Comparativ cu scorul general al abordării pterionale, care a

fost de 56, ceea ce reprezintă 61,68% din scorul maxim și scorul general pentru abordul frontotemporal lărgit. Acesta a fost identic celui, adică tot 56 (61,68%).

Tab. 4.3. Evaluarea expoziției chirurgicale și operabilității structurilor vasculonervoase în funcţie de abordul cranian utilizat.

Expoziția chirurgicală și operabilitatea			
	Scorul Expoziției		
Structura Anatomică	**Keyhole supraorbital**	**Pterional**	**Pterional lărgit**
Nervul Optic	5	5	5
Porțiunea supraclinoidă a ACI	3	4	4
Artera oftalmică	1	2	2
Nervul olfactor	4	4	4
ACI, originea ACo P	1	3	3
ACI, originea AChA	1	3	3
ACI, bifurcația	4	3	3
Nervul Oculomotor (III)	2	3	3
AcoA	3	3	3
ACA (A1)	5	5	5
ACA (A2)	5	5	5
ACA (A3)	0	0	0
ACM (M1)	3	3	3
ACM (M2)	3	3	3
ACM (M3)	0	3	3
ACP (P1)	4	4	4
ACP (P2)	1	3	3

Descrierea tehnicii în funcţie de localizare

Abordarea unui anevrism de AcoA începe cu studiul și analiza detaliată a datelor angiografice. În evaluarea angiografiei pacientului cu an. AcoA, punctul cardinal este determinarea segmentului A1 dominant (Figura4.10). Anevrismele de ACoA au fost constatate

în mod frecvent în conjunctura unei asimetrii între A1, de ambele parți. De obicei, anevrismele de ACoA au fost localizate în imediata apropiere de bifurcarea A1 dominantă, în A2 ipsilaterală și ACoA. În acest caz, domul anevrismal a fost proiectat spre partea mediană a lobului frontal controlateral. Înțelegerea acestei aparențe anatomice este crucială în planificarea părții abordului chirurgical.

În studiul nostru avem drept exemple 43 cazuri (37,7± 4,55%) cu anevrisme de arteră comunicantă anterioară, dintre care13 au fost operați prin metoda minim invazivă ”keyhole”, 16 prin abord pterional și respectiv 14 prin abord frontotemporal**.**

Este mult mai confortabil de a accesa anevrismul de partea ipsilaterală arterei A1 dominante în ceea ce privește vizualizarea coletului și controlul proximal. De partea arterei A1 dominante, coletul anevrismal este mult mai bine vizualizat din diferite direcții și, în plus, este mai accesibil.

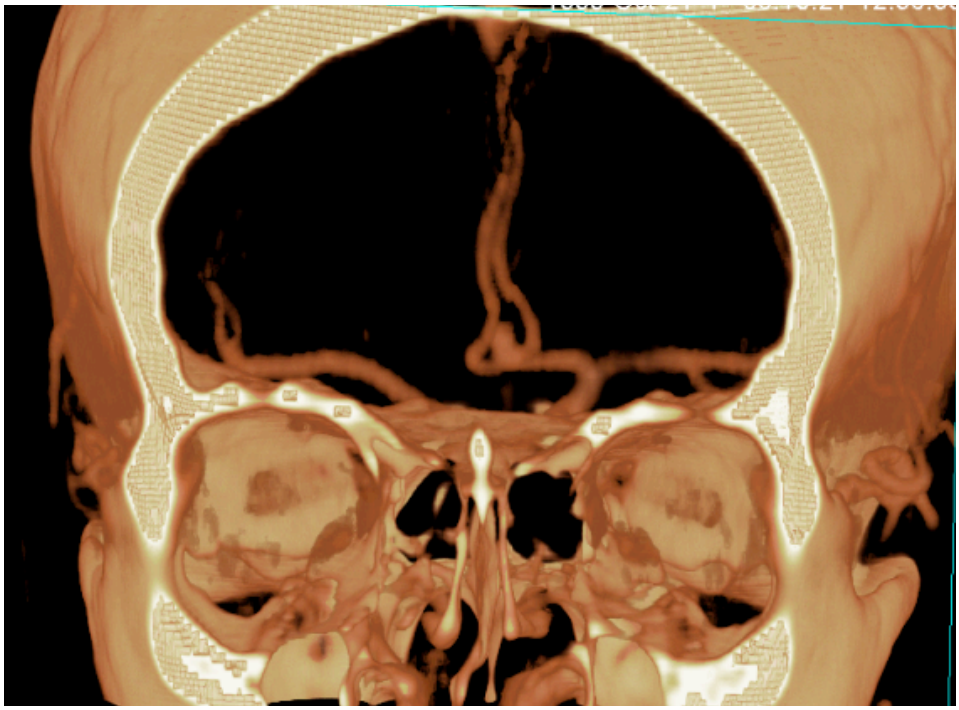


Fig. 4.10. CT-Angio, varianta anatomică asimetrică cercului Willis cu A1 dominanta pe dreapta și atrezică pe stânga.

Abordând anevrismul din partea controlaterală arterei A1 dominante, ne putem confrunta cu probleme semnificative, din cauza lipsei controlului proximal eficient și erupției premature, intraoperatorii a anevrismului. Controlul proximal, în acest caz, îl putem obține numai după anumite manevre de disecție a domului anevrismal, fapt riscant, mai ales, pentru anevrismele erupte. Chiar și dacă obținem acel control proximal al segmentului A1 dominant controlateral, coletul anevrismal se va situa în partea opusă domului anevrismal. Domul anevrismal, în acest caz, necesită să fie dezgolit și manipulat, pentru a pregăti coletul anevrismal pentru clipare. Clipul urmează să fie aplicat pe după anevrism, astfel, riscând ruptura lui prematură. Și în final,

unghiul coletului și unghiul eventual al clipului este deseori suboptimal, astfel riscând de a lăsa restante porțiuni de colet. Abordarea anevrismelor de ACoA controlaterală segmentului dominant A1, în special, a anevrismelor erupte, când nu ne putem permite luxul dezgolirii și manevrării domului anevrismal este una aventuroasă, cu risc major de erupție intraoperatorie, înainte de a avea un colet pregătit și accesibil pentru clipare. Prin abordarea ipsilaterală a segmentului A1 dominant, coletul anevrismal poate fi clipat fără ca domul anevrismal să fie dezgolit și manipulat.

În cazul arterei A1 simetric egale s-a preferat abordarea de partea emisferei nondominante, de regulă partea dreaptă. Acest fapt scade probabilitatea lezării neintenționate a părții dominante și, în plus, este mai confortabil să fie aplicat clipul pentru chirurgul dreptaci.

Analiza a 43 cazuri de anevrisme de ACoA din studiul nostru ne-a demonstrat că abordul „keyhole" supraorbital precum și cel pterional clasic oferă spațiu suficient și adecvat pentru accesarea anevrismului de ACoA, nu necesită craniotomii mai largi si extinse bazal, precum abordul orbitozigomatic cu osteotomie bazală extinsă sau în direcția calotei craniene precum este în abordul Dandy.

După elevarea voletului osos este necesar de drilat iregularitățile de pe acoperișul orbitei și rezecția aripii sfenoide până la fisura orbitală superioară, pentru a înlătura anumite inconveniențe de vizualizare, mai cu seamă, la bază craniană. Aici atestăm anumite deficiențe, în cazul abordului keyhole supraorbital. Dacă iregularitățile de la bază, adică de pe acoperișul orbitei, pot fi drilate fără impedimente, atunci rezecția aripii este destul de anevoioasă, dar nu imposibilă și necesită instrumentar adaptat condițiilor de lucru în spațiu restrâns și în adâncime.

Deschiderea cisternelor carotido-optice este esențială pentru a obține o relaxare cerebrală suficientă pentru prepararea complexului ACoA fără retracție excesivă a lobului frontal. Prin aceasta metodă am obținut o relaxare cerebrală suficientă în 90% de cazuri, indiferent de abord. Dintre cele trei aborduri, acest lucru poate fi făcut cu mult mai rapid în cazul celui „keyhole" supraorbital. Aceasta se explica prin faptul că pentru a accesa cisternele carotido-optice din abordul pterional clasic și fronto-temporal Dandy, fără retracție excesivă, este necesar de a deschide primar fisura Silviană, acțiune ce necesită timp și atenție în plus pe când în cazul abordării supraorbitale accesul către cisternele bazale este direct prin abord subfrontal lateral. Din acest punct de vedere se consumă mai puțin timp și riscul lezării neintenționate a vaselor Silviene este absent. După deschiderea cisternelor carotido- optice un control proximal deja îl avem. Ulterior continuăm cu disecarea A1 și deschiderea mai largă a cisternei chiasmale, cu fenestrarea ulterioara a laminei terminale, care ne oferă o relaxare și mai avansată și un câmp de vedere mai larg adecvat măsurilor ulterioare de pregătire a coletului și vaselor paterne, vaselor perforante. Este o manevră utilă în cazul anevrismelor neerupte, dar este destul de riscantă și

nu este recomandabilă în cazul anevrismelor erupte și mai ales al celor proiectate inferior față de fisura interemisferică și antero-inferior care uneori sunt aderente la n. optic și chiasma optică, din cauza riscului mare de erupție prematură.

O rezecție subpială parțială a girusului rectus este mult mai benefică decât o retracție excesivă a lobuli frontal în timpul preparării coletului anevrismal.

Caz 53, b, 49 ani, Anevrism sacular de ACoA, erpții repetate(3), H&H gr.II.

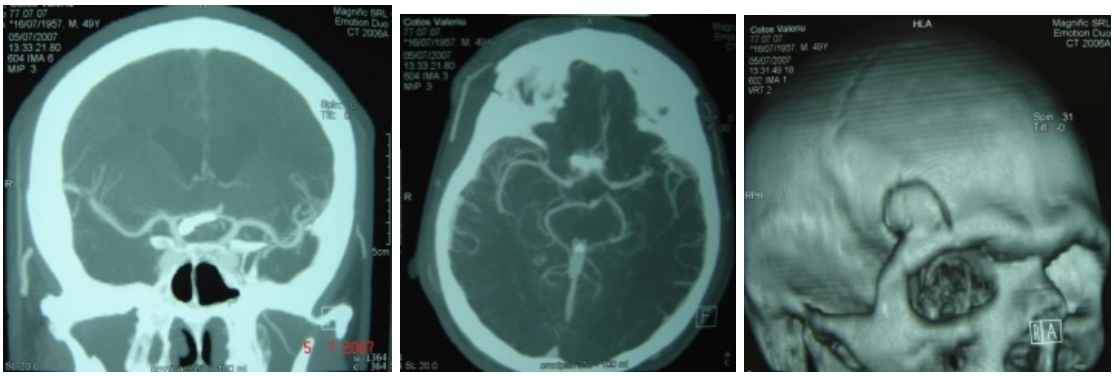


Fig. 4.11 Caz clinic: anevrism sacular de ACoA, operat prin abord supraorbital pe dreapta.

Caz clinic N 53 (Figura 4.11) pacient internat în mod urgent cu semne de HSA la 48 ore de la debut, starea pacientului la internare Hunt& Hess- gr. II. Din anamnestic, pacientul a mai suferit de HSA repetate (2) care au fost tratate conservator. Investigatiile la internare au constat din: CT cerebral care a confirmat hemoragia subarahnoidiană anevrismală cu distribuire preponderent interemisferic frontal și în cisternele opticochiasmală și opticocarotide. Examenul angiografic convențional pune în evidență prezența de anevrism sacular de ACoA de dimensiuni pîna la 10 mm, orientat anterior. Cercul Willis simetric, anevrismul se contrastează egal din ambele bazine carotidiene, la compresia carotidei controlaterale, ACoA funcționează evident. În scopul augmenării volumului de informație necesar planificării tratamentului chirurgical, pacientul a fost investigat prin CT-Angio. Datele CT-Angio ne-au permis planificarea unui abord „keyhole” supraorbiral pe dreapta.

Pacientul a fost operat în mod relativ urgent, pîna la 72 ore de la erupție. Cliparea microneurochirurgicală a anevrismului sacular de AcoA, prin abord „keyhole” supraorbital pe dreapta. Durata operației - 3 ore, operația a decurs conform planului întocmit, fără complicații intra- și postoperatorii, volumul hemoragiei nu a depășit 200 ml.

Perioada postoperatorie fără complicații, plaga cicatrizată primar. Controlul CT Angio pune în evidență lipsa anevrismului, prezența clipului și prezența arborelui vascular normal bilateral, dar și dimensiunile, forma și localizarea abordului. Pacientul externat la 7 zile postoperator, în stare satisfăcătoare, GOS-5p.

Abordarea anevrismelor de arteră carotidă internă (ACI). În studiul nostru, anevrismele cu originea din arteră carotidă internă, au fost întâlnite în 36 (31,6± 4,35%) dintre cazuri, 17 pacienţi au fost operați prin abord pterional, 10, prin abord frontotemporal și numai 9 prin ”keyhole”.

Caz 81, b, 27 ani, Anevrism sacular erupt ACI stînga, bifurcație. HSA anevrismală, hematom intracerebral frontal stînga cu erupție în sistemul ventricular. Hunt-Hess gr III. Fisher gr. IV

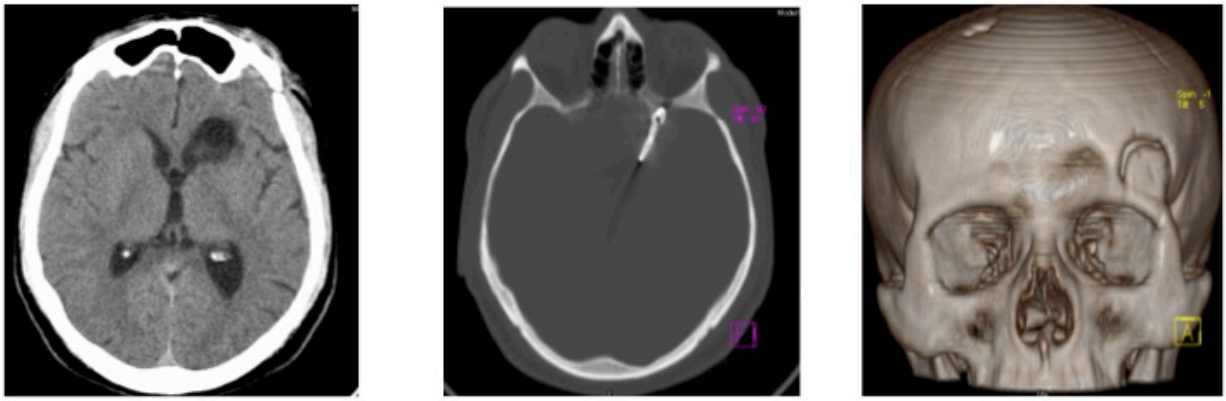


Fig. 4.12. Caz clinic, Anevrism sacular de ACI stânga, bifurcație, operat prin ”keyhole” stânga.

Caz clinic 86 (Fig. 4.12.), bărbat, 27 ani, fumător. Internat în mod urgent pe linia Avia-San. La internare: Hunt &Hess gr. III. Contact verbal eficient cu pacientul imposibil din cauza dereglărilor cognitiv-mnestice. Debut de 12 ore prin sindrom cefalalgic brutal instalat pe fondal de efort fizic, pierdere de cunostință, vărsături. Investigat prin CT cerebrală nativă, s-a depistat semne de hemoragie subarahnoidiană cu erupție în sistemul ventricular. Ulterior, pentru

depistarea sursei de hemoragie, pacientul a fost investigat prin CT-Angio cerebral, la care se vizualizează un anevrism sacular de bifurcație a ACI stânga.

Diagnostic preoperator: Anevrism sacular erupt de ACI stânga, bifurcație A1, M1 cu HSA anevrismală eruptă în sistemul ventricular. Hunt&Hess gr. III, Fisher dr. IV.

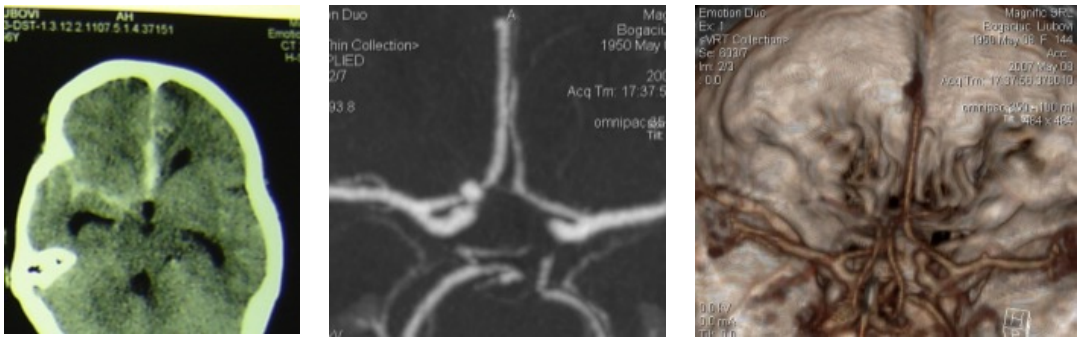
Operatie de urgență: I-a etapă: drenare ventriculară externă a cornului anterior al ventricolului lateral pe dreapta. A II-a etapă Craniotomie osteoplastică „keyhole" supraorbital stânga pentru clipare de anevrism sacular erupt de ACI stânga. Intervenția a decurs fără complicații, ca metoda de relaxare cerebrală s-a utilizat drenarea sistemului ventricular, precum si retracția pasiva și metoda gavitațională a lobului frontal pe fondal de pozitionare ergonomică. S-a utilizat un clip drept. Perioada postoperatorie a decurs fără complicații, starea pacientului s-a ameliorat evolutiv, drenul ventricular extras la a 5-a zi, LCR sanat. Externat la a 7-a zi postoperator în stare satisfăcătoare, GOS 5 p.

Artera carotidă internă, de o lungime relativ scurtă, reușește să traverseze o varietate mare de structuri și regiuni craniocerebrale importante, din acest motiv anevrismele cu originea din ACI, de fiecare segment al ei, ne impune un tablou clinico-morfologic diferit și o strategie chirurgicală diferită și totodată, specială. Din acest motiv, convențional au fost divizate în anevrisme de bifurcație de ACI, anevrisme de segment chorioidal (AChA), anevrisme de segment comunicant posterior (ACoP) și anevrisme de segment oftalmic (AOph), anevrisme de segment intracavernos al ACI. Ulterior, fiecare segment în parte a prezentat anevrisme cu orientare anterioară și posterioară, medială și laterală. Toate aceste divideri și clasificări au scopul de a ne orienta în planificarea și luarea deciziei, ce ține de abordul cranian, masuri de protecție și prevenire a hemoragiilor profuze, necontrolate, mai ales pentru segmentul oftalmic pe motivul controlului proximal absent. Din acest motiv, în scop de securizare, a fost necesară prepararea segmentului cervical al ACI printr-un abord cervical anterior, preventiv abordului cranian pentru cliping temporar în caz de hemoragie necontrolată (Figura 4.13).

Anevrismele segmentului oftalmic al arterei carotide interne (ACI), au constituit 5% din toate anevrismele intracraniene incluse în studiu.

Caz clinic (Fig. 4.13): Pacienta nr. 23, fem, 57 ani, internată în mod urgent cu cefalee burutal instalată, amețeli, grețuri, vomismente, maladia a debutat de aproximativ 10 zile până la internare printr-un puseu de cefalee supraacută și diminuarea vederii la ochiul drept, ulterior, peste 7zile, cefaleea se repetă, dar de această dată de o intensitate mai mare și este urmata de semne vegetative (grețuri, vome, transpirații). Anterior, din documentația însoțitoare s-a constatat că pacienta a mai suportat două hemoragii subarahnoidiene dar care au fost tratate conservator, pacienta nefiind supusă căruiva examen angiografic. La camera de gardă pacienta a fost investigată prin CT cerebrală nativă unde s-au depistat semne de HSA preponderent în

cisterna opticocarotidă dreapta cu răspîndire interemisferic frontal și în fisura Silviană dreapta. Ca etapă secundă în planul de investigații a fost CT Angio cu reconstrucție 3-D, unde s-au depistat semne incontestabile de anevrism sacular al segmentului oftalmic al ACI dreapta, precum și relația acesteia cu structurile de la baza craniului(procesul clinoid anterior), fapt important pentru a decide varianta de abordare craniană.



Cazul 23, F, 57 ani, Anevrizm sacular de ACI segment oftalmic. Stare după HSA repetată (3) Hunt-Hess gr. II

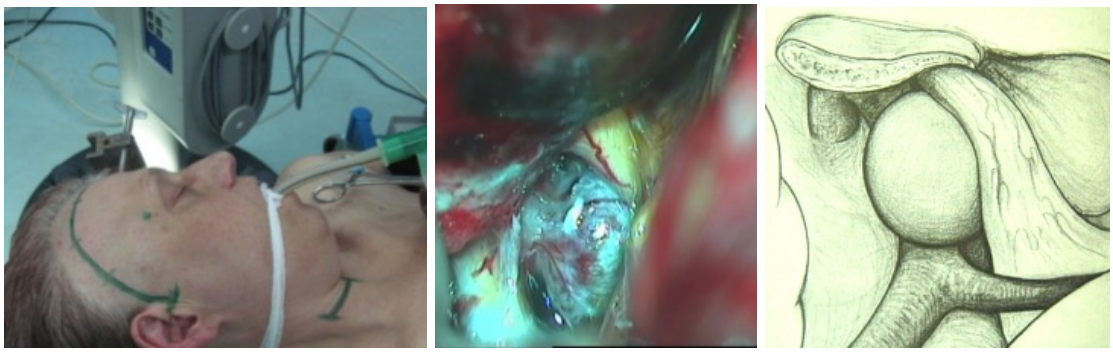


Fig. 4.13 Caz clinic, Anevrism sacular de ACI dreapta infraclinoidal.

Diagnosticul preoperator stabilit: Anevrism sacular erupt de ACI segment oftalmic dreapta. HSA anevrismală Hunt&Hess gr. II, Fisher gr. III. Ambliopie dreapta.

Pacienta a fost pregatită și operată în mod relativ urgent: „Craniotomie frontotemporală dreapta cu rezecție extradurală de proces clinoid anterior (Dolenc) pentru clipare de anevrism sacular erupt de ACI dreapta, segment oftalmic. Intervenția a fost efectuată în doua etape: I-Disecția microchirurgicală a ACI dreapta la nivel cervical pentru obținerea controlului proximal. A II-a etapă a fost cliparea anevrismului. S-a utiluzat clip tip „L" fenestrat.

Perioada de convalescență fără complicații. La externare GOS- 4p.

Craniotomia pterională standard cu drilarea aripii sfenoide a fost efectuată, pentru a facilita accesul către anevrism, la majoritatea pacienţilor. Modificarea (rezecția parțială) bazei craniane a fost utilizata la pacienţii cu anevrisme mari sau gigante. Am stabilit un control proximal de rutină, prin expunerea ACI la nivel cervical înaintea craniotomiei în cazul anevrismelor mari şi al celor proximale.

Clinoidectomia intradurală a fost efectuată pentru majoritatea pacienţilor, când a fost nevoie de excizia procesului clinoid anterior. Proceduri chirurgicale suplimentare, cum ar fi secţionarea ligamentului falciform, drilarea părții superioare a canalului nervului optic şi mobilizarea nervului optic facilitează foarte mult cliparea acestor anevrisme. Incizia inelului dural distal este necesară în unele cazuri, pentru a defini gâtul proximal al anevrismului.

Procesul clinoid anterior (PCA) este unul dintre „obstacolele" întâlnite deseori la cliparea acestor anevrisme. Lungimea PCA măsurată de la nivelul planşeului canalului optic până la vârful procesului constituie în medie 7.7 mm şi 4mm în lăţime, conform măsurărilor efectuate la CT cerebrală şi CT-Angio. Rezecția PCA expune segmentele distale C4,C5 şi proximal C6 a ACI. Înlăturarea acestuia expune, de asemenea, un spaţiu extradural, spaţiul clinoidal, delimitat de inelul dural distal şi inelul dural proximal care include segmentul C5 al ACI. Eliminarea PCA permite vizualizarea cu aproximativ 6 mm mai mult din ACI proximal, fără a deschide sinusul cavernos.

Nu există un consens referitor la clinoidectomia extradurală sau intradurală. Susţinătorii clinoidectomiei extradurale a PCA susţin că dura serveşte drept protector pentru anevrism, în condițiile drilării. Unii ar susţine că dura nu reprezintă o barieră sigură în fața drilului de mare viteză şi această manevră poate avea consecinţe imprevizibile, în special, în cazul, în care PCA este erodat de anevrism. Credem că avantajul clinoidectomiei, după deschiderea durei, este vizualizarea proiecţiei anevrismului şi a structurilor neurovasculare adiacente, astfel procedura poate fi efectuată sub control vizual direct şi uneori este nevoie de înlăturat întregul PCA, pentru a vedea gâtul anevrismal. După cum am indicat mai sus, rezecţia PCA nu este necesară în toate cazurile. Eliberarea ligamentului falciform şi mobilizarea nervului optic poate ajuta în delimitarea anevrismului, precum şi a părții proximale a gâtului anevrismal.

Numărul de clipuri şi tipul lor a variat, în funcţie de mărimea gâtului anevrismal şi proiecţia anevrismului. Adesea am utilizat clipuri de dimensiuni mari pentru aceste anevrisme. În general, clipul ar trebui să fie aplicat paralel cu axa ACI pentru a nu compromite circulația prin vasul patern, ca urmare a deformării lumenului vasului în cliparea perpendiculară axei. Pentru anevrismele cu proiecție ventrală, clipurile fenestrate au fost preferate cu o condiție că în timpul aplicării lor să nu fie incluse în branşele clipului artere perforante sau artera hipofizară superioară. Uneori este nevoie de a plasa clipuri fenestrate în tandem pentru anevrisme mari şi gigantice,dar şi pentru anevrismele complexe. Anevrismele proiectate medial pot fi clipate utilizând clipuri angulate lateral sau drepte sau o combinaţie de clipuri fenestrate şi drepte. Anevrismele, cu proiecție dorsală, pot fi excluse din circuit cu clipuri drepte angularelateral, numărul de clipuri variază, în funcţie de dimensiunea gâtului anevrismal.

Experienţa cumulativă este utilă în selectarea adecvată a clipurilor în caz de anevrisme complexe [156].

Pentru pacienţii cu anevrisme gigante au fost necesare mai multe clipuri. Obliterarea anevrismului şi permeabilitatea ACI a fost confirmată de ecografia Doppler microvasculară intraoperatorie [215,218].

Rezultatele au fost evaluate la momentul externării, la 6 luni si 1 an postoperator, cu evaluări anuale ulterioare, folosind Glasgow Outcome Scale (GOS), în care un scor GOS de 5 reprezintă un rezultat excelent, 4 reprezintă un rezultat bun cu disabilități moderate, 3 reprezintă un rezultat echitabil cu handicap grav, 2 reprezintă un rezultat slab (vegetativ), iar 1- moartea.

În concluzii, la acest subcapitol am putea susţine următoarele: anevrismele mari sau gigante pot necesita modificări de bază craniană, astfel oferind un unghi larg de expunere. Cu toate acestea, nu există un acord unanim între neurochirurgi, în ceea ce priveşte abordurile şi tehnicile chirurgicale. Unii favorizează utilizarea de rutină a osteotomiei orbitale, în timp ce alţii cred că aceasta nu este necesar. Noi credem că craniotomia pterională standard, cu rezecția cristei sfenoidale, ar fi suficientă pentru majoritatea anevrismelor de circulație anterioară, pe baza experienţei, pe care am obținut-o în timp.

Anevrismele de arteră cerebrală medie (ACM) au constituit 24% din totalitatea anevrismelor cerebrale determinate si tratate în timpul studiului. În pofida anatomiei complexe, ACM este amplasată favorabil în vederea abordării chirurgicale a anevrismelor, datorită localizării prevalente la nivel de convexitate cerebrală laterală și a dificultății tratamentului, prin embolizare endovasculară. Tratamentul chirurgical al anevrismelor de ACM este inacceptabil, în cazul când ocluzia ramurilor ACM este asociată cu infarct, în urma căruia rata deficitului neurologic constituie 50% dintre cazuri.

ACM este una din cele mai largi ramuri ale ACI, a doua fiind ACA. ACM își are originea lateral de chiasma optică, posterior de stria olfactorie medianăși laterală, și inferior de substanța perforată anterioară și este amplasată în segmentul sfenoidal al fisurii Silviene. Segmentul M1 (sfenoidal) al ACM are un traiect postero-lateral şi paralel cu marginea aripii sfenoide. M1 se bifurca în trunchiul superior şi inferior, care formează segmentele M2. Ramurile M1 sunt constituite de către: aa. lenticulostriate, care perforează substanța anterioară, şi ca regulă, sunt ramuri corticale, cel mai frecvent a. temporala anterioară şi a. temporala polară. Anatomia ACM trebuie revăzuta. Pentru majoritatea anevrismelor de ACM localizate la nivel de bifurcație a ACM este cheia pentru determinarea lungimii segmentului M1 preoperator, care la imaginea angiografica AP prezintă profunzimea anevrismului. Ramurile lenticulostriate ca regula, își au originea pe traiectul părților posterioare si superioare a ACM, astfel incât disecția arahnoidei M1 sa fie manipulata antero-inferior.

Majoritatea anevrismelor de ACM sunt diagnosticate după o hemoragie subarahnoidiană. Rareori anevrismele gigantice de ACM prezintă simptome cu efect de volum, ischemie sau convulsii.

Indicații si contraindicații pentru tratamentul chirurgical. Principala indicație pentru intervenție a fost eruperea anevrismului de ACM. Pentru pacienții cu HSA scopul primordial este de a exclude cât mai curând posibil din circuit anevrismul după HSA pentru reducerea riscului resângerării și diminuarea efectelor vasospasmului. Tratamentul de urgentă a fost indicat în cazul în care s-au depistat date imagistice privind hematomul intracerebral care necesită evacuare pentru îmbunătățirea statutului neurologic.

În general, tratamentul chirurgical al pacienților cu anevrism erupt este obligatoriu, cu excepția celor cu areflexie pupilară bilaterală sau cei pentru care recuperarea este puțin probabilă. În funcţie de urgenţa cazului clinic, preoperator a fost efectuată angiografia clasică. Pentru pacienții, care necesită evacuarea urgentă a hematomului, CT-Angio ne-a oferit informație suficientă privind localizarea și mărimea anevrismului pentru efectuarea intervenției. Noi ne bazăm pe datele CT –Angio și rezervăm angiorafiei clasice anevrismele gigante și complexe, precum sunt cele neerupte cu morfologie favorabila sau caracteristică chirurgicală nefavorabilă (vârsta pacientului, riscul medical, calcificarea coletului și ateroscleroză severă, etc.).

Riscurile specifice, asociate cu craniotomia, la cliparea anevrismelor de ACM, includ: eruperea intraoperatorie prematură a anevrismului, ocluzia incompletă a anevrismului, convulsii, ocluzia sau perforarea ramurilor importante ale ACM în momentul aplicării clipului, care conduc la instalarea deficitului neurologic postoperator de diferit grad sau afectarea ramurilor frontale a n. facial. Ocluzia ramurilor ACM poate genera deficit motor, disfazie senzorială sau motorie, dereglări funcționale severe, defecte ale câmpului vizual, semne parietale și chiar la deces din cauza edemului cerebral sau deficitului neurologic sever.

Sunt trei aborduri cerebrale de bază pentru anevrismele ACM. Operația este efectuată sub magnificarea microscopului. Abordul transcortical – prin girusul temporal superior. Două tipuri de aborduri transiliviene sunt prezentate de deschiderea fisurii Silviene: medio-lateral (proximal) și latero-medial (distal). Am apelat la abordul transsilvian latero-medial în cazul abordului pterional sau Dandy. Din abordul supraorbital „keyhole” a fost posibilă numai deschiderea medio-laterală. Principalul dezavantaj al abordului latero-medial este probabilitatea identificării sacului anevrismului, înainte de a obține controlul proximal. Aici abordul supraorbital ”keyhole” câșigă un punct în avantaje, deoarece deschiderea fisurii Silviene este posibilă dinspre segmentul proximal al M1 spre bifurcație (Fig. 4.14.). Astfel, obținem siguranță în planul obținerii controlului proximal, în caz de o eventuală erupție intraoperatorie.

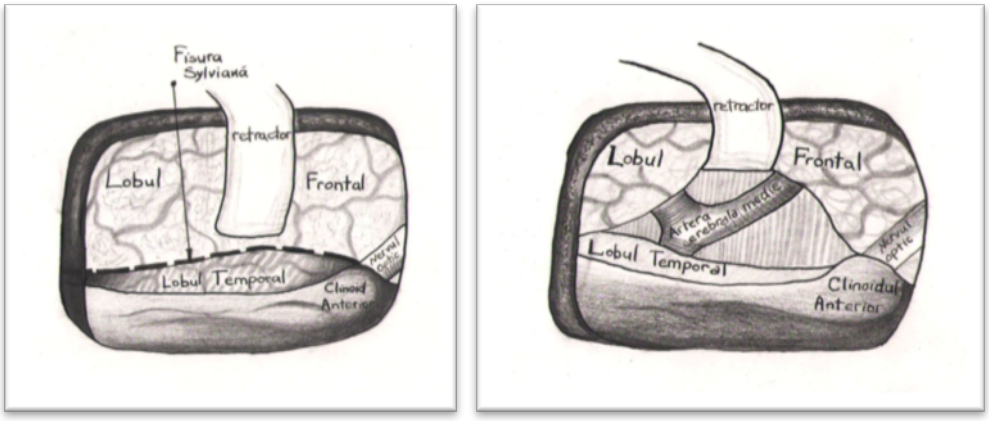


Fig. 4.14. Disecție proximală a fisurii Silviene pentru clipare a anevrismelor de ACM prin abord supraorbital.

Abordul transcortical prin girusul temporal superior, ca regulă se folosește, atunci când avem un hematom intracerebral masiv. În acest caz se efectuează o incizie corticală în partea anterioară a girusului temporal superior, se ajunge până la nivelul hematomului și se aspiră parțial. Anevrismul este amplasat anterior, astfel este necesar de a aspira o mare parte a cheagului, pentru a obține relaxarea țesutului cerebral, apoi se revine și se deschide fisura Silviană. Cheagul restant va fi aspirat abia după cliparea anevrismului sau prin incizia corticală, sau prin traiectul format în țesutul cerebral la eruperea anevrismului. Abordul transsilvian medial-lateral (proximal) implică elevarea lobului frontal, identificarea nervului optic, intrarea în cisternele chiasmatice, carotidiene și disecția fisurii Silviene de la proximal la distal. Avantajul este obținut la disecția proximală, însă necesită retractarea, atât a lobului frontal, cât și a celui temporal.

Pentru abordul lateral spre medial (distal), arahnoida va fi deschisă de la 2-3 cm posterior de creasta sfenoidală. Venele Silviene au tendința de a circula pe suprafața lobului temporal, astfel disecția va începe de partea frontală a venelor. La avansarea în profunzime este necesară retractarea care se va produce cu vârful aspiratorului și cu retractor plat. Venele corticale pot fi coagulate și secționate, la necesitate, dar dacă e posibil de prezervat, de preferință nu se secționează nici o venă pentru preîntâmpinarea infarctelor venoase. La identificarea ramurilor M3 sau M2 poate fi detectată proximal bifurcația ACM. Sângele din spațiul subarahnoidian poate fi aspirat. Arahnoida poate fi secționată. La identificarea bifurcației ACM poate fi precizată și amplasarea anevrismului. Dacă anevrismul este amplasat chiar la bifurcare, atunci depistarea lui se va produce chiar în momentul expunerii părții proximale a M1. Expunerea anevrismului se va efectua prin disecția părții bazale până la denudarea arterei proximale. Dacă anevrismul este amplasat pe segmentul M1, este necesara disecția pe parcursul segmentului inferior și anterior al M1.

Cliparea anevrismului. În momentul identificării anevrismului și expunerea suficientă a părții proximale, pot fi efectuate pregătirile pentru clipare. Regiunea anevrismală este inspectată cu atenție, pentru a detecta posibile ramuri sau perforante ce pot fi capitonate de anevrism, producând dificultăți momentului de clipare. Acestea pot fi efectuate doar la vizualizarea coletului, care, la rândul său este eliberat de țesutul cerebral adiacent cu mobilizarea integrală a anevrismului. Principiul de bază este acela de a depista cel puțin 2 ramuri. Cliparea temporară poate înlesni și reduce riscurile de erupere la momentul disecției anevrismului. Ramurile arteriale paralele anevrismului pot fi disecate cu un disector bont, în acest scop a fost propus un nou tip de disector vascular-arahnoidean (Certificat de inovator Nr. 4774, 12.11.2009), dar uneori necesită utilizarea unui disector ascuțit sau foarfecă vasculară micro pentru disecție ascuțită. Atenție pentru anevrismele mari, ramurile arteriale adiacente ca regulă pot fi incluse în branșele clipului.

După aplicarea clipului pe anevrism este necesară inspecția regională pentru a ne asigura de inofensivitatea clipului aplicat față de ramurile adiacente. Aceasta poate fi efectuată prin Doppler intraoperator al vaselor paterne și emergente, dar și a sacului anevrismal, videoangiografie intraoperatorie cu Indocianină verde, angiografie intraoperatorie, cu injectarea contrastului transfemural sau prin artera carotidă. Posibilitățile tehnice ne-au permis controlul calității clipării, cu ajutorul examenului Doppler intraoperator.

În cazul eruperii anevrismului până la clipare, există câteva strategii ce pot fi utilizate. Dacă zona de erupere este punctiformă, atunci poate fi efectuată aspirarea timp de câteva minute. O altă alternativă ar fi aplicarea unui clip temporar proximal de M1 și distal de ramurile principale, în cazul hemoragiei abunde. Aceste manevre vor permite cliparea anevrismului, fiind izolat din circulație pe o durată de până la 10 min în mediu. Orice ocluzie temporară trebuie redusă la minim. Altă aplicare posibilă a clipului temporar ar fi pentru anevrismele gigante, sclerozate sau calcificate. Deschiderea anevrismului pentru înlăturarea maselor aterosclerotice sau calcificatelor este necesară, deoarece permite atestarea amplasării branșelor clipului. Acestea se vor efectua cu ajutorul unui disector și al unui aspirator ultrasonor. Pentru a evita eruperea în timpul clipării este necesară aplicarea atentă și lentă a acestuia. În cazul eruperii distale față de clipul aplicat hemoragia se menține și atunci ocluzia nu a fost completă și aplicarea a încă unui clip este necesară. Dacă hemoragia este proximală față de clipul aplicat, atunci un al doilea clip este aplicat proximal față de primul, pentru un control mai bun, după care poate fi efectuată inspecția ramurilor adiacente. Pentru pacienții cu anevrisme gigante, înlăturarea efectului de volum este la fel de importantă, precum cliparea anevrismului.

Caz clinic 76 (Fig 4.15.):

Bărbat, 56 ani, fumător, suferă de hipertensiune arterială de mai mulți ani. Internat în mod urgent la 8 ore de la debut, cu acuze de cefalee severă care s-a instalat acut și care nu cedau

la anlgetice nonopioide, durerile au migrat sub forma de ferbințeală de-a lungul coloanei vertebrale. Vome repetate. Deteriorarea progredientă a conștiinței. Contact verbal productiv cu pacientul imposibil din cauza dereglărilor afatice. Pacientul somnolent, apatic.

Pacientul a fost investigat în mod urgent prin CT cerebrală nativă, depistat HSA preponderent în fisura Silviană pe dreapta, Fisher II. CT-Angio a confirmat prezența de anevrism de ACM dreapta, bifurcatie M1-M2.

Caz 76, b, 56 ani, Anevrism sacular de ACM pe dreapta. HSA, Hunt-Hess gr.II

Fig 4.15. Caz clinic, Anevrism sacular de ACM dreapta, operat prin abord supraorbital pe dreapta; A- CT cerebrală nativ cu semne de HSA în fisura Silviană; B - CT- Angio cerebral care demonstrează prezența anevrismului de bifurcație de ACM dreapta; C- Linia inciziei; D, E - Dimensiunile craniotomiei „keyhole" intraoperator și la CT control postoperator; F- CT- Angio control postoperator care confirma inchiderea complectă a anevrismului.

Pacientul a fost operat în mod urgent prin abord ‚keyhole" supraorbital pe dreapta. Relaxare cerebrală a fost obținută ca urmare a tehnicilor anesteziologice (medicamentoasă), poziționării ergonomice (relaxare gravitațională) și prin deschiderea cisternelor optico-carotide, deschiderea laminei terminale și disecția mediolaterală (proximală) a fisurii Silviene cu evacuarea LCR. Disecția ACM, pregătirea coletului anevrismal, cliparea anevrismului nu a întîlnit careva restricții. Durata operației 2,8 ore, hemoragie intraoperatorie 180 ml.

Perioada postoperatorie a decurs fără complicații. Plaga cicatrizată primar. Pacientul a fost externat în sor GOS- 5p.

Planificarea chirurgicală preoperatorie este foarte importantă în procedurile microneurochirurgicale „keyhole". Scopul planificării preoperatorii este de a face procedura microchirurgicală, pe cât posibil de sigură şi eficientă. Desigur, planificarea preoperatorie exactă poate fi efectuată numai prin considerarea deplină a informaţiei cu privire la anamneza pacientului, examinarea clinică şi modificările depistate prin diagnostică imagistică. Aprecierea corectă a anatomiei individuale a pacientului permite definirea celui mai sigur şi mai eficient coridor chirurgical spre ţintă (anevrism). Definiţia coridorului presupune: poziţionarea exactă a pacientului şi capului lui; dimensiunile zonei de depilare, incizia pielii; înlăturarea muşchilor, periostului şi osului, incizia durei şi arahnoidei şi crearea atentă a ferestrei intracraniene cu respectarea substanţei cerebrale, a nervilor cranieni, arterelor şi venelor.

Majoritatea structurilor extracraniene: pielea, muşchii şi reperele osoase (suturile osoase, marginile osoase) sunt palpabile în timpul examinării clinice. Detalii individuale importante ale pielii, care pot caracteriza, în mare măsură, rezultatul cosmetic postoperator şi satisfacţia pacientului, aşa ca ridurile, mărimea şi forma sprâncenelor, linia piloasă frontală, de asemenea sunt vizibile în timpul examinării clinice şi pot influenţa luarea deciziei, pentru un abord individual. Totuşi, datele imagisticii diagnostice corelate cu deficitul neurologic individual al pacientului, care oferă informaţie despre (pato) anatomia intracraniană individuală, sunt factorii cei mai importanţi de a influenţa asupra deciziei cu privire la abordul adecvat şi strategia chirurgicală.

În chirurgia anevrismelor cerebrale, planificarea abordului microchirurgical este o problemă ce generează discuţii controversate continui. Astfel, noi am dori să explicăm aspectele cele mai importante ale planificării chirurgicale preoperatorii, numai pentru cazul abordărilor keyhole.

În mod virtual (teoretic), toate anevrismele, ce au originea în circulaţia anterioară pot fi accesate prin abord „keyhole" supraorbital fronto-lateral subfrontal. O excepţie de la această regulă sunt anevrismele arterei pericaloase, care sunt abordate în modul cel mai optimal, prin craniotomii frontale interemisferice.

Planificarea preoperatorie „keyhole" în chirurgia anevrismelor cerebrale trebuie să ia în consideraţie localizarea clară și direcția sacului anevrismal, varianta anatomică de vascularizare a poligonului Willis (simetrică, asimetrică, dominantă, hipoplazică…), lăţimea spaţiului subarahnoidian, precum şi forma structurilor osoase şi durale ale bazei craniene, ca exemplu procesul clinoid anterior.

De asemenea, este necesar să fie luat în considerare spaţiul care trebuie să fie suficient, pentru controlul proximal şi distal al arterelor purtătoare de anevrism. Dacă nu poate fi asigurat

controlul proximal prin disecţia microchirurgicală, procedura trebuie efectuată prin prepararea arterei carotide interne la nivel cervical şi cu opţiunea de ocluzie proximală cu clip temporar. Mai mult decât atât, planificarea preoperatorie trebuie să considere expunerea optimală a colului anevrismului într-un mod direct, atraumatic, necesitând cât mai puţine manipulaţii asupra domului anevrismului, arterei purtătoare şi structurilor nervoase adiacente. În majoritatea cazurilor, aceste cerinţe pot fi satisfăcute printr-un abord ipsilateral.

Analiza minuțioasă prin prisma corelației dintre variițiile anatomce ale craniului și localizarea anevrismului precum și orientarea sacului anevrismal a celor 35 cazuri operate minmal invaziv, ne-a sugerat ca minim 3 variații ale acestui abord și anume: „keyhole" propriu-zis (a), „keyhole" cu orbitotomie parțială în bloc (b), „keyhole" superior (c) (Figura 4.16,). Ulterior, am stabilit și un șir de recomandări pentru utilizarea fiecărei variați aparte de abord „keyhole" supraorbital, reeșind și din legitățile optice pe care se bazează esența acestui abord întru optimizarea accesibilitătii chirurgicale și mărirea unghiului de vedere a anumitor structuri neurovasculare.

1. Pentru cliparea anevrismelor plasate superior (ACoA, ACI bifurcație, ACM) recomadăm planificarea abordului „keyhole" supraorbital cât mai bazal sau „keyhole" cu orbitotomie parțială în bloc (Figura 4.16 a, b).
2. Pentru abordarea anevrismelor plasate median și anterior (A1, A2 proximal, ACoA), recomandăm planificarea abordului cât mai lateral și bazal, cu includerea joncțiunii frontoorbotozigomatice (Figura 4.16, b).
3. Pentru cliparea anevrismelor situate lateral (ACM M1, ACM bifurcatie M1-M2), recomandăm planificarea craniotomiei cât mai mediobazal (Figura 4.16, c).
4. Pentru anevrismele situate în arborele vascular bazal, paraclinoidal (ACI, AOph, ACoP, AChA), recomandăm planificarea unui abord supraorbital mai superior (Figura 4.16, a-perimetru cu linie neîntreruptă - negru).

O provocare adevarară pentru noi a fost abordarea anevrismelor prin craniotomie controlaterală localizării anevrismului. În studiul nostru caniotomia „keyhole" supraorbitală pentru abordarea anevrismelor multiple a fost utilizată în 5 cazuri (4,38%): în 2 cazuri a fost utilizat abordul pterional, într-un caz abordul frontotemporal și în 2 cazuri pentru a clipa anevrismul situat controlateral părții craniotomiei a fost utilizat abordul keyhole supraorbital. Totuşi, în anumite cazuri, când anevrismele au originea din peretele medial al AICI, segment oftalmic, sau a a. hipofizare superioare de la segmentul P1 al PCA, în care sacul anevrismal

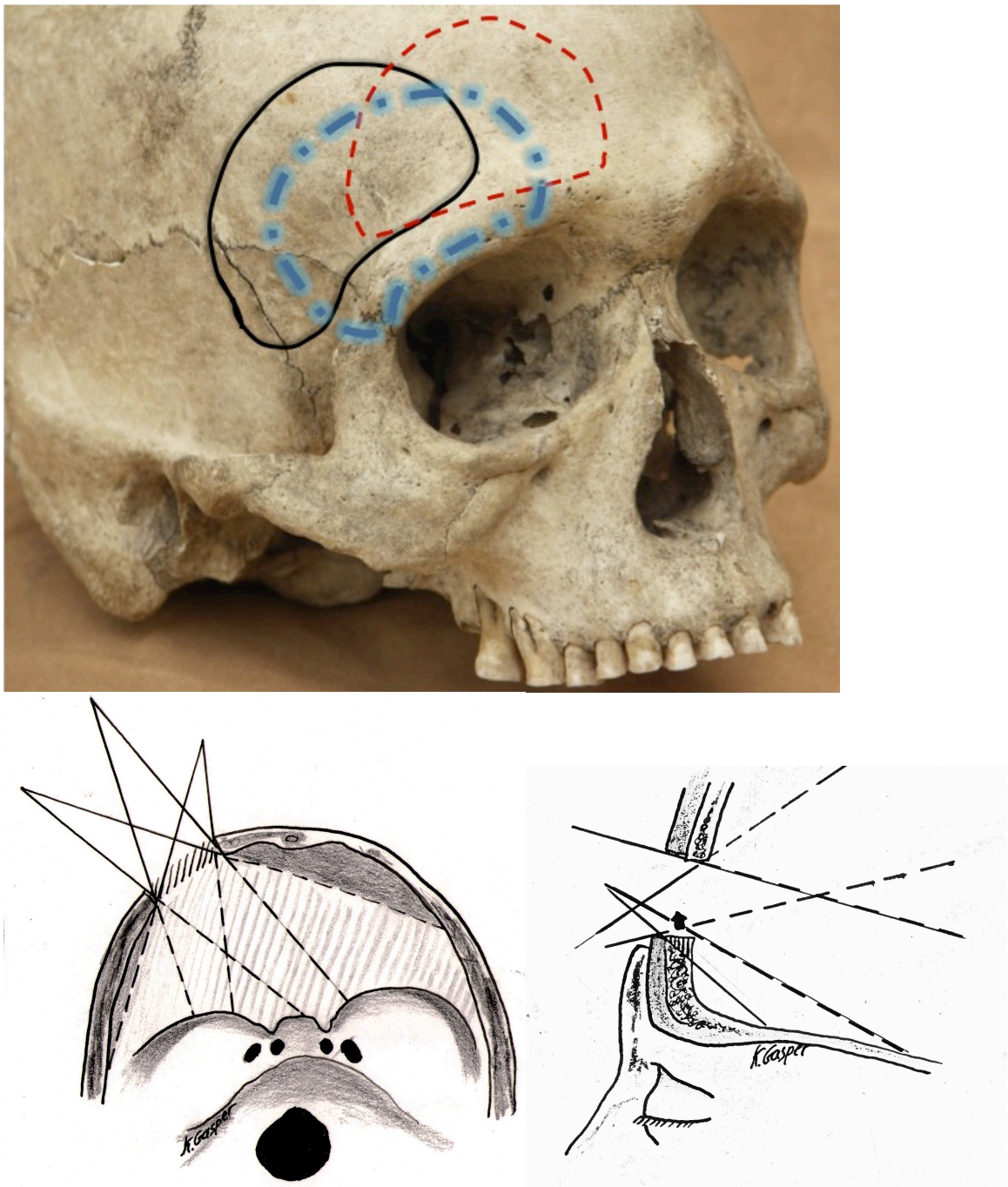


Fig. 4.16. Varietăți de abord „keyhole” supraorbital. „keyhole” propriu-zis (a-perimetru cu linie neintreruptă - negru), „keyhole” cu orbitotomie parțială în bloc (b - perimetru cu linie întreruptă - albastru), „keyhole” superior (c - perimetru cu linie întreruptă - roșu).

limitează vizualizarea colului anevrismal, iar lipsa unui control vizual al manoperelor chirurgicale pune în pericol siguranța actului chirurgical, în asemenea situații, abordurile controlaterale pot asigura scopul de expunere atraumatică sau mai puțin traumatică a anevrismului.

În caz de anevrisme multiple, inițial trebuie planificat abordul ideal pentru fiecare anevrism, cu accent special asupra abordării anevrismului care a cauzat hemoragia subarahnoidiană. În sfârşit, în faza de planificare preoperatorie, toate planurile abordurilor

respective trebuie combinate, pentru suprapunerea optimală a coridoarelor chirurgicale diferite. Această suprapunere oferă decizia finală pentru o abordare comună a tuturor (sau majorităţii) anevrismelor diagnosticate.

Aplicarea, utilitatea şi detaliile speciale cu privire la abordul „keyhole" supraorbital în tratamentul microchirurgical al anevrismelor cerebrale au rezultat din analiza minuțioasă a celor 35 pacienţi operaţi în clinica noastră. Cu o condiţie, a efectuării corecte, abordul „keyhole" supraorbital subfrontal oferă un acces excelent către următoarele: părţile bazale ale lobului frontal, partea medială a fisurii Silviene, aria temporomezială, procesul clinoid anterior, aripa sfenoidă, plafonul orbitei, canalul optic şi ligamentul falciform, bulbul olfactiv, tractul olfactiv, nervul optic şi tractul optic ipsilateral, ACoA, ACA, curbura laterală a ACI ipsilaterală şi curbura medială a ACI controlaterală, ACM, AChA, ACoP.

Esenţa abordului „keyhole"supraorbital, care de fapt cuprinde partea frontală a abordului clasic pterional (Figura 4.17), constă în faptul că partea anterioară a lobului temporal obstrucţionează accesul pentru majoritatea secţiunilor supratentoriale ale bazei cerebrale, îndeosebi spre ariile importante pre-, supra- şi retroselare. Pentru a accesa aceste zone prin abordul pterional, totdeauna trebuie incluse divizarea fisurii Silviene şi manipularea lobului temporal, în timp ce spaţiul complet pre-, supra- şi retroselar este deschis dintr-o direcţie mai rostrală. În plus, abordul supraorbital permite accesul precoce spre părţile mediale ale fisurii Silviene, care este înclinată direct în partea laterală a coridorului şi astfel poate fi uşor vizualizată de la medial la lateral, fără manipularea lobului temporal [186,187].

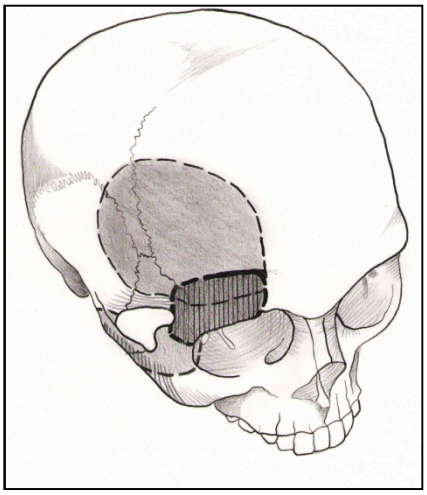


Fig. 4.17. Abordul supraorbital comparativ cu pterional.

4.5. Concluzii la capitolul 4

Capitolul constă din trecerea în revistă a indicațiilor pentru fiecare tip de operație, momentul oportun al acesteia, particularitățile anesteziei în anevrisme și descrierea detaliată a celor 3 tipuri de abord cranian folosite pentru cliparea microneurochirurgicală a anevrismelor saculare de circulație anterioară a poligonului Willis.

1. Considerăm esențială descrierea anatomiei chirurgicale a etajului cranian anterior. Cunoașterea ei permite limitarea la maxim a complicațiilor intraoperatorii. De asemenea, am evidențiat unele variații anatomice, în cazul diferitor tipuri de dezvoltare a poligonului Willis (simetric, asimetric, dominat, hipoplazic.)

2. Planificarea preoperatorie cu calculele necesare este obligatorie în toate cazurile de anevrisme cerebrale, iar urmarea strictă a planului propus preoperator va reduce la maxim complicațiile intraoperatorii.

3. Un rol important în abordarea anevrismelor îl are relaxarea cerebrală. În cazul, in care se constată un edem pronunțat și metodele obișnuite de relaxare cerebrală nu sunt eficiente, se recurge la drenarea externă a cornului anterior al ventriculului lateral sau la instalarea drenajului lombar, uneori se apelează la conversia abordului minim invaziv, în abord pterional sau chiar frontotemporal lărgit.

4. Ca regulă, abordul supraorbital ”keyhole” a fost urmat de o rată mai joasa de complicații și este un factor de protecție pentru complicații legate de gravitatea traumei chirurgicale.

5. REZULTATELE TRATAMENTULUI CHIRURGICAL AL ANEVRISMELOR SACULARE DE CIRCULAȚIE ANTERIOARĂ A POLIGONULUI WILLIS.

5.1. Analiza rezultatelor obținute.

Drept criterii de comparare a abordurilor utilizate au fost considerate: dimensiunile inciziei (cm), aria de os trepanat, restricțiile și inconvenientele coridorului chirurgical necesar pentru prepararea și cliparea coletului anevrismal, aria suprafeței chirurgicale expuse, unghiul de expunere chirurgicală, volumul hemoragiei intraoperatorii, aspectul cosmetic al cicatriciului postoperator.

Dimensiunile inciziei țesuturilor epicraniene au fost de 3,8 ± 0,5 cm, în mediu pentru Keyhole, de 13,8±0,2 cm pentru pterional, și de 16,2 ± 0,5 cm pentru abordul Dandy. Constatăm, că abordul „keyhole" supraorbital necesită o incizie de 4 - 5 ori mai mică, respectiv și un traumatism chirurgical al țesuturilor moi mult mai redus (Figura 5.1). În plus, un aspect nu mai puțin important este localizarea inciziei față de reperele anatomice cosmetice. Incizia la abordul "keyhole" este localizată chiar în proiecția sprâncenei, ceea ce face ca cicatricea postperatorie să rămână ascunsă. Un alt aspect al traumei chirurgicale a tesuturilor moi, este cel cosmetic, cauzat de atrofia mușchiului temporal. Acest fenomen este des întâlnit, din cauza scheletării largi a acestui muschi cu diminuarea vascularizării lui după sacrificarea vaselor osteomusculare în urma utilizării abordului pterional si a celui frontotemporal extins.

Fig. 5.1 Dimensiunile, forma, localizarea inciziei B, evoluţia cicatricei postoperatorii la 3 luni C.

Un alt aspect comparativ, de valoare esențială, care ne demonstrează până la urmă unul dintre avantajele craniotomiei minim invazive a fos aria de craniu trepanat. Această arie a fost în mediu de 3,14 ± 0,5 cm^2 pentru abordul „keyhole" supraorbital și de 19,64 ± 1,2 cm^2 pentru abordul pterional, 50,27 ± 0,2 cm^2 pentru abordul Dandy (Figura 5.2).

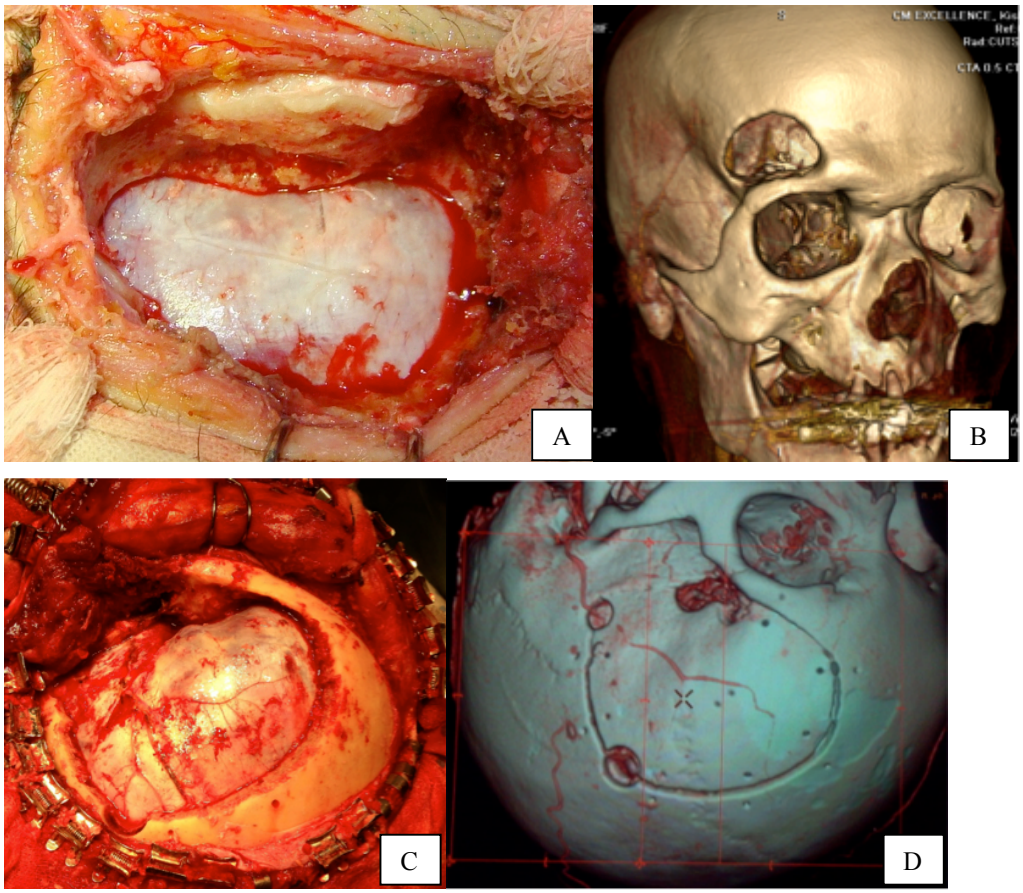


Fig.5.2 Aria craniotomiei, comparativ, abord ”keyhole”(A), control CT abord ”keyhole” (B) vs abord frontotemporal (Dandy) (C), control CT postoperator (D)

Următorul aspect tehnic al intervenției pentru clipare anevrismală îl constituie caracteristicile coridorului chirurgical, suficient sau restricționat manoperelor de preparare și clipare a anevrismului. Studiul înregistrărilor video ale intervențiilor noastre ne-a demonstrat practic că în esență, chirurgul, de la momentul deschiderii cisternelor opticocarotide folosește același coridor chirurgical, indiferent de abordul cranian utilizat, indiferent de suprafața craniotomiei.

Dacă analizăm datele obținute în urma măsurărilor ce țin de aria de creier intact expusă de către abord și aria structurilor cerebrale accesibilă prin acest abord atunci constatăm că prin abordul keyhole printr-o expunere de 15 și respectiv de 6 ori mai mică a creierului intact, obținem practic aceeași suprafață accesibilă de lucru la baza craniului ca și în cazul utilizării abordului pterional, cu modificările sale.

Aria de expunere chirurgicală a structurilor cerebrale de la baza craniană este conform ariei unui hexagon iregulat, format din unirea punctelor ce corespund celor mai anterioare, laterale și posterioare puncte accesibile pentru toate trei aborduri. Aria acestui hexagon a fost măsurată prin sumarea ariilor triunghiurilor din care este constituit, care au fost calculate după formula lui Heron.

Efectuând măsurările necesare, pentru stabilirea ariei acestui hexagon, am obținut suprafețe de expunere chirurgicală aproximativ egale pentru toate cele trei aborduri, datele sunt prezentate în Tabelul 1.3. Aria este egală cu aprox. 185 cm^2 în mediu ($p>0,05$).

Practic, nu există nici o abordare craniană care poate produce 100% din expunerea absolută a anumitor structuri vasculonervoase, deoarece, la modul real, nu este posibil de a elimina toate obstacolele care umbresc ținta selectată.

Pentru a evalua posibilitatea expunerii chirurgicale a vaselor circulației anterioare a poligonului Willis și a structurilor nevoase importante pentru toate cele 3 aborduri utilizate în studiu, am folosit o metodă calitativ nouă de evaluare pentru fiecare vas magistral cerebral în parte, apreciind anumite caracteristici legate de vizualizare, accesibilitate chirurgicală, operabilitate pentru fiecare tip de abordare craniană în parte, folosind un scor numeric.

Evaluarea operabilității structurilor vasculonervoase pentru fiecare abord în parte a fost efectuată cu ajutorul unui sistem numeric de notare (Tabelul 4.2). Acest sistem numeric de evaluare se bazează pe o modificare a sistemului de clasificare, pentru a evalua eficiența abordurilor către baza craniană (Ammirati M, Bernardo A. Analytical evaluation of complex anterior approaches to the cranial base: an anatomic study. Neurosurgery 1998; 43(6), p.1398-1407) [16].

Ca urmare a acestei evaluări, scorul general al abordării supraorbitale ”keyhole” a fost de 53, ceea ce reprezintă 49,53% din punctajul maxim posibil. Comparativ cu scorul general al abordării pterionale care a fost de 56, ceea ce reprezintă 61,68% din scorul maxim și scorul general pentru abordul frontotemporal lărgit a fost identic celui pterional, adică tot 56 (61,68%).

Vasele magistrale de interes strategic pentru chirurgia anevrismelor de circulație anterioară a poligonului Willis, de asemenea, au fost evaluate în aspectul accesibilitătii chirurgicale și al posibilității manipulaţiilor chirurgicale asupra lor, cum ar fi disecția, cliparea, reconstrucția. În acest aspect, am obtinut punctaj maxim (5) pentru artera cerebrală anterioară (ACA) A1 pentru toate trei aborduri utilizate, pentru artera carotidă internă, bifurcație 3 puncte pentru abordul ”keyhole” supraorbital și câte 4 puncte pentru abordul pterional şi frontotemporal. ACI segment ACoP și AChA conform acestui sistem de gradare, a obținut câte un punct pentru ”keyhole” și câte 3 pentru pterional și frontotemporal. Expunerea chirurgicală pentru ACoA a fost aceeași și pentru ACM M1, inclusiv bifurcația, pentru toate trei tipuri de abord a primit câte 3 puncte, adică expoziție multiangulară a structurilor omolaterale, manevrele chirurgicale nu sunt limitate, în cazul structurilor pereche doar cele de partea abordului sunt vizualizate.

Pierderile intraoperatorii de sânge. Operația de clipare a anevrismului cerebral, de fapt, ca și oricare operație de alt gen, presupune anumite pierderi controlate de sânge.

Cantitatea estimativă de sânge pierdută în urma operației de clipare de anevrism a fost calculată conform regulilor chirurgicale generale și documentată în fișa evidenței anesteziologice. Acest volum a variat de la 150,0 până la 1500,0 ml. Pentru operațiile în timpul cărora a fost utilizat abordul supraorbital ”keyhole”, pierderile au fost minime, cantitatea de sânge pierdut în mediu a fost de 320,0 ± 10 ml și de 510,0 ± 10 ml pentru abordul pterional, iar pentru abordul frontotemporoparietal lărgit(Dandy) pierderea de sânge a fost dublă, comparativ cu abordul „keyhole” supraorbital și a constituit 640,0 ± 10 ml. Acest moment a jucat un rol important în evoluția postoperatorie și anume sub aspectul capacități compensatorii și de recuperare postoperatorie, receptivitate la infecții, legate de regimul de pat al pacientului în stare gravă.

Durata operației (ore). Durata operației a fost calculată din momentul inducerii în anestezie până la aplicarea pansamentului aseptic pe plagă. Motivul, pentru care drept start al intervenției chirurgicale este considerat timpul de la inducere în anestezie a servit faptul că, imediat cu această etapă încep o gamă întreagă de proceduri invazive chirurgicale, cum ar fi fixarea rigidă a capului în „Mayfeld”, instalarea drenajului spinal sau a drenajului ventricular extern, ca etapă componentă a operației.

Cercetând datele ce țin de durata timpului scurs, din momentul inciziei până la suturarea plăgii am constatat o diferență netă în grupurile examinate. Durata operației, în cazul utilizării abordului „keyhole”, se micșorează aproape în jumătate, comparativ cu operațiile în care a fost utilizată craniotomia pterională, iar timpul operaţiilor în care s-a utilizat abordul frontotemporal lărgit (Dandy) și mai mult.

Durata operației se micșorează, în mare parte pe seama abordului cranian și din contul etapei de închidere a plăgii în etaje anatomice. Etapa accesului intracranian, de la os către anevrism, este importantă dar nu a influențat esențial durata operației, aşa cum o face craniotomia, în toate cele trei grupuri. Dacă prin abordul pterional și frontotemporal lărgit calea către vasele poligonului Willis, ca regulă, a fost cea transsilviană, în cazul utilizării abordului „keyhole” supraorbital calea de acces favorită către cercul Willis a fost abordul subfrontal lateral. Aceasta a condus la scurtarea timpului operației, evitând procedura de deschidere a fisurii Silviene.

Ca urmare, în cazul în care a fost utilizată craniotomia supraorbitală „keyhole”, pacientul a fost expus un timp mai scurt (3,1 ore) stresului traumatic chirurgical, comparativ cu 5,2 ore pentru operațiile prin abord pterional și 5,8 ore pentru operațiile prin abord frontotemporal lărgit. Respectiv, în cazul operațiilor efectuate prin metoda minim invazivă ”keyhole” plaga și creierul, mai puțin timp au fost expuse contactului cu mediul extern, de unde și riscul pentru complicații supurative legate de actul chirurgical s-a dovedit mai mic.

Analiza datelor ce țin de numărul de zile/pat folosite de pacient, în legătură cu boala de bază (Figura 2.10) ne-a demonstrat că pacienții care au fost operați prin abord supraorbital minim invaziv au petrecut mai puțin timp în staționar 8,2± 0,9 zile/pat in mediu, pe când pacienții operați prin craniotomii largi s-au aflat în staționar un termen aproape dublu - 15,3± 0,6 zile/pat ($p<0,001$).

Credem că acest moment este datorat într-o anumită măsură și faptului că pacienții operați, prin abordări craniene lărgite, au nevoie de un timp mai îndelungat de staționare pe motivul persistenței manifestărilor legate de abordul chirurgical și al complicațiilor apărute.

Un alt criteriu de comparație a loturilor examinate a fost aspectul cosmetic exterior al cicatricei postoperatorie. Este un aspect foarte important, atunci când tindem să îmbunătățim rezultatele tratamentului chirurgical al anevrismelor supratentoriale.

Orice intervenție cerebrală presupune și o cicatrice externă care deseori poate modifica esențial aspectul exterior al pacientului, atât prin localizarea ei cât și prin deformările osoase postoperatorii în urma craniotomiei.

O altă determinantă a aspectului cosmetic al plăgii este hipotrofia mușchiului temporal care a fost frecvent întâlnită, după utilizarea abordului pterional și frontotemporal lărgit. Acest lucru se întâmplă, după părerea noastră, din cauza sacrificării vascularizării osteomusculare în timpul scheletării mușchiului care ulterior aduce modificări trofice cu hipotrofia lui.

Aspectul cosmetic a mai fost condiționat și de așa-numitele pareze periferice ale mușchilor mimici, cauzate de lezarea ramurilor subcutanee ale n. facial în timpul abordului.
Înfăţişarea exterioară poate fi apreciată la 3 luni postoperator cu calificativele: a. excelent, b. bun; c. acceptabil; d. nesatisfăcător.

Ca urmare a analizei rezultatelor aspectului cosmetic postoperator, am atestat cel mai des un rezultat excelent 20 (57,14%) și bun -12 (34,28%), în 3 (8,57%) acceptabil pentru abordul ”keyhole”, iar pentru pterional și frontotemporal rezultatele nu au avut nici o diferență și s-au încadrat în bun 23 (65,71%) și 12 (34,28%) acceptabil preponderent cu excepția a câte trei cazuri (8,57%) pentru fiecare lot de rezultat nesatisfăcător. Aspectul cosmetic nesatisfăcător, inacceptabil, după părerea noastră este din cauza deformității, evident vizibile, pe seama craniotomiei pterionale şi atrofiei severe de mușchi temporal, în abordul frontotemporal extins, altă cauză a fost pe seamă cicatriciei postoperatorii deformante.

Pentru o apreciere unitară a rezultatelor tratamentului unui pacient cu anevrism cerebral erupt şi în scopul comparării diferitor studii, Jennett şi Bond (1975) au propus scala rezultatelor ”outcome” Glasgow (GOS) cu 5 grade cuantificare. Rezultatele postoperatorii ale pacienților, incluși în studiul nostru, au fost cuantificate după scala rezultatelor Glasgow (GOS):

Primele două categorii reprezintă un prognostic bun, iar următoarele trei - unul nefavorabil.

Am utilizat scala rezultatelor Glasgow, am evaluat rezultatele precoce (Tab. 4.1) (la externare) şi rezultatele tardive (la 6 luni de la externarea pacienţilor). Pentru studiul rezultatelor tardive a fost aleasă, ca limită minimă de timp, intervalul de 6 luni. Timpul de urmărire a fost cuprins între 6 şi 58 luni, cu media de 25,7 ± 1,81 luni în studiu.

Pentru evaluarea rezultatelor tardive, am obţinut informaţii de la 95 pacienţi (93,1%), telefonic în 40 cazuri (42,6 %) şi 55 cazuri (57,4 %) prin prezentare la control. La interogarea pacienţilor, am cules următoarele: prezenţa pierderii capacităţii de muncă, păstrarea postului de muncă ocupat anterior, prezenţa stărilor comiţiale şi deficitelor neurologice, rezultatele tomografiei computerizate cranio-cerebrale la distanţă şi datele electroencefalografiei. În caz de deces al pacientului, se clarifică şi cauza decesului.

5.2 Complicaţiile tratamentului chirurgical al anevrismelor saculare de circulaţie anterioară a poligonului Willis în aspect comparativ.

Pentru a analiza complicaţiile ce ţin de actul chirurgical au fost examinaţi pacienţii la etapa intraoperatorie, postoperatorie imediată (până la externare) şi la 6 luni postoperator.

Riscul de apariţie a complicaţiilor intra- şi postoperatorii la pacienţii cu HSA, trataţi prin metoda "keyhole" şi pterional a fost constatat cu ajutorul Tabelului de contingenţă 2x2.

S-a apreciat, că metoda "keyhole" este un puternic factor de protecţie pentru apariţia a unor complicaţii cum sunt erupţia prematură a anevrismului până la controlul proximal, problemele cosmetice inacceptabile, mucocel şi atrofie musculară cu defect cosmetic (RR = 0,0).

Pentru asemenea complicaţii cum este anestezia în aria supraorbitală permanentă şi colecţie subaponeurotica de LCR, metoda "keyhole" în comparaţie cu metoda pterional prezintă un factor de protecţie moderat (RR = 0,54 95% i↑: 0,476 – 0,854 si RR = 0,36 95% i↑ : 0,292 – 0,912, respectiv).

Deficienţe de evaluare tranzitorie a sprâncenei apar de 3,26 ori mai frecvent la metoda "keyhole" (RR = 3,26 95% i↑ : 2,543 – 9,063).

Supuraţia endocraniană postoperatorie este un factor indiferent (RR = 1,1 95% i↑ : 0,871 – 2,111).

Metoda "keyhole", în comparaţie cu metoda pterional, reprezintă un factor de protecţie moderat pentru apariţia tuturor complicaţilor intra- şi postoperatorii (RR = 0,55 95% i↑ : 0,028 – 0,975).

Comparaţia metodei "keyhole" şi a metodei pterional lărgit a evidenţiat, că este un puternic factor de protecţie pentru apariţia colecţiei subaponeurotice a LCR (RR = 0,21 95% i↑ : 0,091 – 0,451).

Pentru evitarea unor aşa complicaţii cum este deschiderea neintenţionată a sinusului frontal, anestezie în aria supraorbitală permanentă şi supuraţia endocraniană postoperatorie, metoda "keyhole" este un factor de protecţie moderat (RR = 0,53 95% i↑ : 0,239 – 0,726).

Metoda "keyhole" în comparaţie cu metoda pterional lărgit este un mare risc pentru evaluarea tranzitorie a sprâncenei (RR = 3,17 95% i↑ : 2,473 – 8,813).

Metoda "keyhole" este un factor de protecţie moderat, în apariţia complicaţiilor intra- si postoperatorii, în comparaţie cu metoda pterional lărgit (RR = 0,48 95% i↑ : 0,254 – 0,682). (Tab 5.1)

Tabelul 5.1 Riscul de apariţie a complicaţiilor intra – şi postoperatorii la pacienţii cu HSA trataţi prin diferite aborduri craniene.

	Complicaţii	Keyhole $n_1 = 35$	Pterional $n_2 = 38$	RR	95% i↑	Keyhole $n_1 = 35$	Pterional lărgit $N_3 = 37$	RR	95% i↑
1	Deschidere neintenționată a sinusului frontal	1	0	0,0	-	1	2	0,53	0,239 - 0,726
2	Erupție prematură a anevrismului	0	2	0,0	-	0	1	0,0	-
3	Anestezie tranzitorie în aria supraorbitală	3	5	0,65	0,525 – 0,905	3	2	1,59	1,027 – 2,153
4	Anestezie permanentă în aria supraorbitală	1	2	0,54	0,476 – 0,854	1	2	0,53	0,239 – 0,726
5	Colecție subaponeurotică de LCR	1	3	0,36	0,292 – 0,912	1	5	0,21	0,091 – 0,451
6	Probleme cosmetice inacceptabile	0	3	0,0	-	0	3	0,0	-
7	Mucocel	0	0	0,0	-	0	1	0,0	-
8	Deficienţe tranzitorii de elevare a sprâncenei	3	1	3,26	2,543 – 9,063	3	1	3,17	2,473 – 8,813
9	Atrofie musculară cu defect cosmetic	0	3	0,0	-	0	3	0,0	-
10	Supurație endocraniană postoperatorie	1	1	1,1	0,871 – 2,111	1	2	0,53	0,239 – 0,726
11	Total	10	20	0,55	0,028 – 0,975	10	22	0,48	0,254 – 0,682

Analiza complicaţiilor tardive, în baza scalei Glasgow la pacienţi cu HSA trataţi prin metoda "keyhole" şi metoda pterional a dovedit că prima "keyhole" este un factor de protecţie puternic pentru stări vegetative persistente (RR = 0,0), un factor de protecţie redus pentru apariţia disabilităţii moderate şi severe (RR = 0,96 95% i↑ : 0,796 – 1,876 şi RR = 0,72 95% i↑ : 0,594 – 0,924 respectiv). Pentru restabilire excelentă şi deces, metoda "keyhole" este un factor indiferent (RR = 1,1).

Abordul "keyhole" în comparaţie cu abordul "pterional lărgit" este un factor de risc redus pentru deces (RR = 1,59 95% i↑ : 1,01 – 2,951); un factor de protecţie redus pentru disabilite moderată şi severă (RR = 0,77 95% i↑ : 0,593 – 0,989 si RR = 0,42 95% i↑ : 0,346 – 0,632 respectiv).

Restabilirea excelentă apare de 22 de ori mai frecvent, în caz de utilizare a metodei "keyhole", în comparaţie cu metoda pterional lărgit (Tab 5.2).

Tabelul 5.2 Riscul de apariţie a complicaţiilor tardive (scala Glasgow)

Nr.	GOS	Keyhole $n_1 = 35$	Pterional $n_2 = 38$	RR	95% i↑	Keyhole $n_1 = 35$	Pterional lărgit $n_3 = 37$	RR	95% i↑
1		22	22	1,1	0,824 – 2,106	22	19	1,22	0,872 – 2,984
2		8	9	0,96	0,796 – 1,876	8	11	0,77	0,593 – 0,989
3		2	3	0,72	0,594 – 0,924	2	5	0,42	0,346 – 0,632
4		0	1	0,0	-	0	0	0,0	-
5		3	3	1,1	0,911 – 2,111	3	2	1,59	1,101 – 2,951

Concluzii la capitolul 5.

1. Rezultatele tratamentului chirurgical minim invaziv, prin ”keyhole” supraorbital al anevrismelor saculare de circulație anterioară a poligonului Willis, în studiul nostru au depins de mai mulți factori. Eficiența maximă a fost determinată în cazurile cu anevrisme de dimensiuni mici și medii (<15 mm) ($p<0,001$), operate în perioada „rece” și în perioada hemoragică necomplicată ($p<0,05$) la pacienții în stare relativ satisfăcătoare și gravitate medie ($p<0,05$).

2. Studiul arată, că metoda minim invazivă “keyhole” a fost însoțită (28,6± 7,64%) de un număr mai mic de complicații ($p<0,001$), comparativ cu cea microchirurgicală, prin abord pterional (52,6±8,10%) și metoda chirurgicală deschisă prin abord frontotemporal (59,5± 8,07%) și totodată este un factor de protecție puternic pentru apariția unor asemenea complicații cum este erupția prematură a anevrismului, până la obținerea controlului proximal, supurații postoperatorii, mucocel și atrofie musculară cu defect cosmetic (RR = 0,0).

SINTEZA REZULTATELOR OBȚINUTE.

Subiectul anevrismelor cerebrale este unul de permanentă actualitate. Pe lângă faptul că este o maladie cu o mortalitate destul de înaltă, erupția de anevrism cerebral este prea frecvent invalidizantă (~ 66% dintre toţi pacienţii care au suportat o clipare anevrismală cu succes, nu revin la calitatea vieţii pe care au avut-o până la HSA) [34]. Sechelele neurologice cu handicap neuropsihic şi fizic definitiv reprezintă o complicație frecventă a acestei maladii. Strâns legate de această afecțiune, costurile materiale și sociale aplicate sunt imense. Numai în SUA anual decedează 28000 de indivizi, din cauza eruperii anevrismului cerebral şi costul estimat pentru pacienţii spitalizaţi cu AI erupte este de aproximativ 1755600000 $ pe an [97].

Patologia anevrismală exprimă o maladie a întregului organism. Această problemă poate fi soluţionată numai prin prisma unei atitudini conceptuale unice asupra stării organismului uman, în condiţiile unui proces patologic. Posedarea unui astfel de instrument ar permite elaborarea unei doctrine stricte în tratamentul pacienţilor cu anevrisme cerebrale. Atitudinea conceptuală accentuează principiul de a trata nu maladia, dar pacientul, deoarece patologia anevrismală reprezintă maladia întregului organism. Elaborarea acestor principii ar facilita cunoaşterea patogenezei maladiei anevrismale şi conturează cerinţe calitative mari pentru orice tip de tratament, inclusiv cel chirurgical. Tehnologia chirurgicală include următoarele tipuri de activităţi:

Planificarea strictă și proiectarea intervenţiei chirurgicale, inclusiv a acţiunilor concrete asupra substratului anatomic concret (scopurile propuse/efectele aşteptate); complexul terapeutic de reabilitare; iniţierea şi realizarea mecanismelor adaptaţionale ale organismului; parametri presupuşi de restabilire a posibilităţilor funcţionale (funcţia neuropsihică a SNC, forţa musculară și amplitudinea mişcărilor, capacitatea de autodeservire), minimalizarea consecinţelor iatrogene ale tratamentului.

Reieșind din complexitatea problemelor diagnostice şi chirurgicale ale anevrismelor cerebrale, se conturează câteva probleme, care cer a fi soluţionate:

- De a studia particularităţile manifestărilor clinico-imagistice ale anevrismelor cerebrale supratentoriale.
- De a reactualiza algoritmul de diagnostic și tratament pentru suspectul deținător de anevrism cerebral cu sau fără erupție.
- Analiza eficienței metodelor chirurgicale de relaxare cerebrală, în scopul minimalizării retracției și traumatizării substanței cerebrale.
- Perfectarea tehnicilor chirurgicale standarde, pentru a ameliora rezultatele postoperatorii.
- Implementarea în practica neurochirurgicală a intervențiilor chirurgicale minim invazive.

Eroarea diagnostică, în ceea ce privește hemoragia subarahnoidiană anevrismală (HSA) este documentată în numeroase studii publicate în ultimele decenii și ocupă aproximativ 25% din HSA și din păcate acest lucru se întâmplă în era computer tomografiei. Același lucru am depistat în studiul nostru, 12% dintre toți pacienții cu HSA au avut de pierdut în timp, la anumite etape, anume din cauza erorii de diagnostic. Analizând fenomenul, am concluzionzt că acest lucru se întâmplă din anumite cauze:

Cefaleea este un simptom frecvent întâlnit într-o gamă foarte largă de maladii, atât de origine neurologică, cât și în calitate de simptom în alte maladii somatice de diferit gen. Din acest motiv ținem să aducem la cunoștință faptul că 97% dintre toți pacienții cu HSA, examinați în cadrul studiului nostru au prezentat ca simptom de bază cefaleea. La 52% din ei cefaleea a avut un debut brusc, 68% dintre pacienți au acuzat o cefalee devastatoare, ca cea mai grava din experiența vieții lor, numai la 43% dintre ei cefaleea a debutat în timpul efortului fizic. La 86% dintre toți pacienții cu HSA, cefaleea a fost asociată cu meningism și la 72% cu semne vegetative (amețeli, grețuri, vome), 46% dintre cazuri au fost însoțite de pierderi de cunoștință de diferită durată, dintre care numai 35% au avut semne neurologice de focar.

Unele neclarități cu caracter ambiguu apar la diferite etape de investigare a unui pacient suspect de anevrism erupt. De aceea a și apărut necesitatea actualizării algoritmului de diagnostic și de conduită, în corespundere cu condițiile create de dezvoltare vertiginoasă și implementarea metodelor noi, moderne de imagistică medicală .

Analizând datele publicate până acum la acest capitol, am constatat că nu exista o părere unanimă ce ține de succesivitatea investigării pacientului, la etapa de suspiciune de ruptură de anevrism cerebral: prin rahicenteză lombara sau CT- cerebrală, sau prin RMN cerebrală.
CT- cerebrală, în calitate de standard internațional în scrining-ul pacientului cu cefalee de orice natură este procedura diagnostică de prima linie. În studiul nostru tomografia computerizată nativă a fost capabilă să depisteze foarte frecvent semne imagistice specifice pentru HSA, în peste (90% cazuri), dacă procedura se efectuează în primele 24-48 ore de la debut.

În studiul nostru, ca primă opțiune de screening al pacienților suspecți de HSA, adică de anevrism erupt, a fost folosit CT de ultimă generație. Rezultatele obținute au demonstrat o sensibilitate diagnostică de până la 96%. Cu toate aceastea, au existat și probleme de diagnostic. Până la 10% dintre cei investigați și aici putem include pacienții cu hemoragii minore la care sângele s-a diluat considerabil în LCR, pacienții cu probleme sanguine (hemodiluție Ht < 30%, anemie feriprivă) și în aceste cazuri HSA la CT nativă s-a prezentat izodens, greu de identificat radiologic.

La rândul său, puncția lombară, care este cea de a 3-a opțiune de confirmare a diagnosticului în cazul, în care la CT nu au fost depistate semne de HSA și nu poate oferi date

veridice. Prezența sângelui în LCR-ul, obținut prin rahicenteza lombară nu ne poate indica cu certitudine, la erupție de anevrism. Faptul poate fi condiționat de așa factori ca: hemoragia provocată de leziunile țesuturilor moi produse de acul de puncție. Datele au fost înregistrate în 15% din toate rahicentezele diagnostice, proba cu trei eprubete nu și-a demonstrat veridicitatea în timp, mai cu seama, în cazurile hemoragiei provocate de acul de puncție. Metoda poate fi utilizată ca primă opțiune, în cazul imposibilității de a investiga pacientul prin CT cerebral, la pacienți în scor H&H gr. II și III, cu semne de meningism. Din păcate, această metodă este una invazivă și riscantă, mai ales, în cazul pacienților cu HSA și cu hematom intracerebral, HSA cu hidrocefalie ocluzivă, HSA cu edem cerebral pronunțat, cu semne de dislocare.

Evaluarea pacienților internați în Clinica de Neurochirurgie cu suspiciu de anevrism erupt, ne-a demonstrat că la 13% dintre ei, cărora li s-a efectuat o rahicenteză lombară ca primă procedură diagnostică, la etapele inițiale de evaluare, starea generală s-a agravat ulterior având un grad mai avansat (intensificarea cefaleei, agravarea deficitului neurologic, agravarea deteriorărilor de conștiință, uneori până la comă profundă). Presupunem că una din cauzele agravării posibil să fie erupția repetată de anevrism, pe motivul decomprimării intracraniene bruște și diferenței gradientului de presiune intraduralș și intratecală.

Pentru a preveni, pe cât este posibil, aceste complicații, credem că este logic și argumentat, primar să examinăm un suspect de anevrism cerebral erupt, prin CT cerebral nativ, în lipsa datelor imagistice pentru hemoragie subarahnoidiană, de confirmat sau de infirmat prezența unei HSA minore sau învechite, prin rezonanță magnetică nucleară (în calitate de a 2-a opțiune de diagnostic) care are o sensibilitate crescută de depistare a HSA în perioada tardivă a acesteia. Rahicentezei lombare revenindu-i rolul de metodă alternativă de diagnostic.[135,194].

Totodată, în cazul când la CT-cerebral au fost depistate semne imagistice caracteristice unei HSA, nu există o viziune clară asupra unei opțiuni concrete de investigare ulterioară a pacientului: angiografie cerebrală convențională prin cateterism femural,CT- Angio sau RM-Angio, fapt care deseori generează discuții de ordin managerial, necesită timp și pregătiri suplimentare, astfel pacientul pierzând timpul important.

De asemenea, analiza lotului examinat ne-a demonstrat că este mult mai rapid, mai eficient și mai puțin invaziv pentru pacient de a investiga un suspect pentru anevrism cerebral erupt, prin CT-Angio ca o continuitate a procedurii de CT-cerebral nativ, fără a întrerupe procedura diagnostică, pentru a decide ce e de făcut. Astfel, angiografiei cerebrale clasice revenindu-i rolul de metodă alternativă sau complementară de diagnostic, mai ales, în cazul planificării excluderii anevrismului din circuit, prin metoda endovasculară sau în caz de neclarități la CT- Angio.

RMN-Angio, după prelucrarea ulterioară a datelor imagistice şi reconstrucţie digitală pare să-şi îndeplinească scopul în calitate de metoda de diagnostic de ordinul II. Totuşi, această metodă este limitată în abilitatea de a detecta anevrismele mici, investigația este de durată (de până la 20-25 min), fapt nu prea bun pentru pacientul în stare gravă, care necesită protezarea respirației și nu, în ultimul rând, costul mare al procedurei. Aceasta varietate angiografică de diagnostic al anevrismelor cerebrale își îndreptățește rolul în cazul pacientelor însărcinate, în cazul pacienților alergici la agentul contrastant care conține Iod.

Implementarea recentă a metodelor noi de diagnostic al patologiei vasculare cerebrale, aşa cum este CT-Angio a permis planificarea mai precisă, ţintită a abordurilor chirurgicale ale anevrismelor cerebrale.

Pentru tratamentul pacienților cu anevrisme de circulație arterială cerebrală anterioară în mod proporțional cu alte tipuri de abordări, a fost utilizată craniotomia pterională cu modificările sale. Metoda a fost propusă de M. G. Yasargil și a fost recunoscută în chirurgia anevrismelor de marea majoritate a neurochirurgilor, inclusiv de echipa din clinica noastră,datorită unui șir de avantaje, care au fost confirmate practic.

Am utilizat abordul pterional ca cea mai răspândită metoda în practica chirurgiei anevrismelor la o 1/3 din toți pacienții din studiu. Rezultatele obținute la pacienții din acest grup încă o dată ne confirmă că abordul pterional este unul clasic în neurochirurgia contemporană. Argumentele acestei afirmați ar fi:

Abordul este universal, cu ajutorul lui este posibilă cliparea tuturor anevrismelor poligonului Willis, ce constituie circa 90 % din anevrismelor intracraniene.

În cazul anevrismelor multiple, frecvent, este posibilă cliparea tuturor anevrismelor printr-o fereastră de trepan, în timpul unei intervenții chirurgicale.

Este posibilă revizia largă a cisternelor subarahnoidiene paraselare.

Metoda dă posibilitatea relaxării semnificative a creierului și respectiv duce la diminuarea presiunii necesare pentru retracția cerebrală.

Permite sanarea maxim posibilă de cheaguri de sânge a cisternelor bazale, inclusiv pe partea controlaterală, diminuând riscul dezvoltării vasospasmului.

Abordul propus de M. G. Yasargil, în comparație cu cele interemisferiale anterioare, scurtează distanța de la piele până la ACoA cu pană la 1- 1,5 cm.

Odată cu deschiderea peretelui superior al orbitei și rezecția extradurală a clinoidului anterior, apare posibilitatea de a lărgi accesul și a rezolva anevrisme de segment carotido-oftalmic ca și în abordul standard descris de Dolenc. Abordul poate fi lărgit, folosind așa-numitul “abord trans-supraorbital”, iar detaliile au fost descrise anterior.

Analiza rezultatelor pacienților operați prin abord pterional, în afara avantajelor descrise anterior a mai pus în evidența și anumite neajunsuri:

Volumul chirurgical relativ mare și respectiv timpul necesar acestei proceduri comparativ cu procedurile minim invazive evident mai mare.

Anumite complicații pot apărea imediat la: deschiderea neintenționată a sinusului frontal, cu complicațiile care-i revin (licvoreie postoperatorie, supurații postoperatorii), hematom epidural, lezare de ramuri ale n. facial și ale arterei temporale superficiale.

Pot surveni și complicații îndepărtate, cum ar fi: probleme cosmetice legate de cicatrice, probleme cosmetice legate de hipotrofia mușchiului temporal.

După craniotomia pterională standard, atrofia mușchiului temporal poate persista. N-am întîlnit niciodată așa deformări după folosirea abordului supraorbital ”keyhole”, din motiv că este nevoie de o incizie a mușchiului temporal de doar 1cm de-a lungul liniei temporale superioare, deci nu e nevoie de a decola mușchiul temporal de pe os, din care ar putea rezulta atrofia și deformarea m. temporal.

Conceptul chirurgiei minim invazive constă în intenția neurochirurgului de a expune creierul cât mai puțin intact. Aceste măsuri preventive pot conduce la rezultate funcționale, mai bune sau identice cu abordurile standard, dar în același timp, la o durată mai scurtă a intervenției chirurgicale, costul mai jos al spitalizării și la rezultate cosmetice mai bune. În intervenția chirurgicală, prin ”keyhole”, ferestrele craniene mici sunt aplicate deasupra regiunii de interes, cu o traiectorie îndreptată direct spre patologia intracraniană.

Comparând „keyhole”-ul cu abordurile standard, putem spune sigur că spațiul pentru manipulări este identic în adâncime și aria expusă. Diferența constă în faptul că, în timpul intervenției prin „keyhole”, chirurgul nu are posibilitatea de a schimba cu mult unghiul abordului. De aceea e necesară planificarea preoperatorie minuțioasă a localizării și dimensiunilor craniotomiei. Vizualizarea, relativ insuficientă, prin fereastra osoasa mică și reducerea iluminării la adâncime poate fi compensată, prin utilizarea microscopului de operație (cu iluminare xenon) sau a endoscopiei.

Una din problemele craniotomiei supraorbitale este deschiderea accidentală a sinusului frontal, dar chiar și în craniotomia aceasta nu poate fi evitată, dacă pacientul are un sinus frontal larg. În timpul intervenției chirurgicale, marginea medială a craniotomiei se poate deplasa doar cu 0,5 – 1cm lateral și astfel, pătrunderea în sinusul frontal, poate fi evitată.

Totodată, în timpul craniotomiei supraorbitale, este foarte des elongat nervul supraorbital, care prezintă marginea medială a craniotomiei, făcând pacientul să sufere de hipoestezie frontală tranzitorie, cu recuperarea completă în primele luni postoperator.

Douăzeci și șase la sută dintre pacienții operați prin „keyhole” supraorbital au fost cu hemoragie subarahnoidiană, în stare acută. Cliparea anevrismului, prin abordul „keyhole” este mult mai complicată în operațiile efectuate în stare acută, adică în cazul anevrismelor proaspăt erupte, din cauza edemului cerebral. Este posibil, ca în aceste cazuri un rol hotărâtor poate sa-l joace asistența anesteziologică.

Fiecare pacient externat, în perioada postoperatorie a fost evaluat neuropsihologic. Comparând pacienții operați, prin craniotomie standard și cei operați prin „keyhole” supraorbital, am găsit rezultate preliminare semnificativ mai bune la pacienții cu „keyhole”, în ceea ce privește funcțiile cognitive, intelectuale, analitice, memoriei, percepției vizuale.

Abordul prin „keyhole” este mai puțin invaziv și are o durată mai scurtă (3,1 ore), decât cel standard (5,2 ore), este și mult mai potrivit pentru persoanele cu vârsta înaintată și pentru pacienții care nu pot suporta o intervenție de lungă durată. Minimalizarea traumei operatorii este foarte binevenită, în special, la pacienții sensibili și poate contribui la recuperarea lor mai rapidă.

Nu s-a găsit nici o diferență brutală între rezultatele tratamentului chirurgical la pacienții operați prin abord standard și cei operați prin „keyhole”, ceea ce ține de aria de expunere chirurgicală și unghiul de vizualizare a structurilor vasculonervoase. În concluzie,putem spune că utilizarea „keyhole”-ului în tratamentul chirurgical al anevrismelor este absolut sigură, scurtează durata intervenției (comparativ cu procedeul standard) și oferă o protecție mai buna a encefalului, datorita manipulațiilor minime și expoziției pe o durată mai scurtă a creierului intact. Luând în considerație rezultatele noastre pentru 110 pacienți, operați timp de 3 ani, dintre care 35 au fost operați minim invaziv, putem astăzi propune abordul ”keyhole” supraorbital ca pe o opțiune acceptabilă pentru tratamentul chirurgical al anevrismelor saculare de circulație anterioară a poligonului Willis.

În ciuda scepticismului, ce ține de siguranța procedurilor minim invazive, studiul nostru a arătat că rezultatele postoperatorii bune depind nu doar de profesionalismul chirurgilor, ci și de abordul selectat. Experiența noastră arată că nu este nici un motiv de a respinge procedura minim invazivă, dar fiecare chirurg trebuie să-și aleagă abordul, în funcție de preferințele sale individuale. Noi considerăm că procedurile minim invazive sunt potrivite pentru tratamentul chirurgical al anevrismelor intracraniene și acest principiu va fi dezvoltat și implementat în practică pe viitor.

CONCLUZII GENERALE

1. Studiul ne-a demonstrat că din 110 (100%) pacienți operați, 97 (85,1%) au fost cu anevrisme erupte și numai 17(14,9%) în faza „rece”, iar spectrul simptomatologic cu care s-au adresat pacienții cu anevrisme neerupte nu ne-a permis să stabilim, un anumit complex simptomatic patognomonic acestei maladii, pe când pentru cele erupte s-a atestat o triadă, frecvent întâlnită, cum ar fi cefaleea severă, brutal instalată 97%, simptome vegetative (grețuri, vomismente, transpirații) la 72% și semne meningiene pozitive la 85%, moment care a dispus la investigarea obligatorie prin CT cerebrală de urgență.
2. Conform cercetării noastre, pentru stabilirea diagnosticului de anevrism cerebral toți suspecții au fost investigați prin CT cerebrală, iar la depistarea semnelor de HSA examenul a fost complementat prin CT-Angio în 62(56,4%) și în 48(43,6%) cazuri prin examen angiografic convențional. Rezultatul cărora ne-a permis să stabilim diagnosticul de anevrism cerebral cu o sensibilitate și specificitate diagnostică înaltă 96%. Din acest motiv, conchidem că aceste investigații sunt obligatorii în algoritmul de diagnostic al pacienților cu anevrism cerebral.
3. Studiul efectuat pe 110 pacienţi împărţiţi în trei loturi, care au fost trataţi prin trei metode diferite (lotul I – metoda minim invazivă ”keyhole”, lotul II – metoda microchirurgicală, prin abord pterional şi lotul III – metoda chirurgicală deschisă, prin abord frontotemporal lărgit) a demonstrat că metoda minim invazivă ”keyhole” este una sigură şi eficientă în tratamentul chirurgical al anevrismelor saculare de circulație anterioară a poligonului Willis ($p<0,001$) şi oferă o expunere chirurgicală suficientă, pentru cliparea anevrismelor saculare de arteră carotidă internă segment supraclinoid, arteră cerebrală anterioară, segment A1, arteră comunicantă anterioară (ACoA) și arteră cerebrală medie segment M1, inclusiv bifurcația și reprezintă o alternativă eficientă și sigură a abordurilor clasice existente.
4. Conform cercetării noastre, rezultatele tratamentului chirurgical minim invaziv, prin ”keyhole” supraorbital al anevrismelor saculare de circulație anterioară a poligonului Willis, au fost în funcție de mai mulți factori, eficiență maximă a fost determinată în cazurile cu anevrisme de dimensiuni mici și medii (<15 mm) ($p<0,001$), operate în perioada „rece” şi în perioada hemoragică necomplicată ($p<0,05$) la pacienții în stare relativ satisfăcătoare şi gravitate medie ($p<0,05$).
5. Cercetările au arătat că metoda minim invazivă “keyhole” a fost însoţită (28,6± 7,64%) de un număr mai mic de complicaţii ($p<0,001$), comparativ cu metoda microchirurgicală prin abord pterional (52,6±8,10%) şi metoda chirurgicală deschisă, prin abord frontotemporal (59,5± 8,07%) și totodată este un factor de protecţie puternic, pentru apariţia unor asemenea complicaţii cum sunt: erupţia prematură a anevrismului, până la obținerea controlului

proximal, supurații postoperatorii, mucocel şi atrofie musculară cu defect cosmetic (RR = 0,0).

6. Problema științifică soluționată în teză a constat în determinarea eficienței metodei minim invazive „keyhole” supraorbital, comparativ cu abordurile craniene clasice în tratamentul chirurgical al anevrismelor saculare de circulatie anterioară a poligonului Willis în contextul unei planificări riguroase a operației, bazată pe datele obținute la diferite etape ale algoritmului de diagnostic.

RECOMANDĂRI PRACTICE

1. Pentru diagnosticul de anevrism cerebral se vor analiza minuțios acuzele, anamneza, tabloul clinic și neurologic al pacientului. În cazul suspiciunii de erupție de anevrism cerebral cu semnele clinice specifice pentru HSA se va efectua în mod urgent examenul imagistic: computer tomografia ca prima linie.
2. În caz de depistare a semnelor de HSA la CT cerebral, pacientul în mod obligatoriu va fi investigat prin CT-Angio pentru depistarea sursei de hemoragie, în cazul, în care la CT cerebrală semne de HSA nu se vizualizează, investigația de ordinul doi va fi RMN cerebrală, sensibilitatea diagnostică este în creştere odată cu scurgerea timpului, de la momentul erupției și numai în cazul eșuării acestor doua metode se recomanda rahicenteza lombară.
3. În cazul unor contraindicații pentru efectuarea CT cerebral și CT-Angio, se va recurge la RMN cerebrală cu derivata angio. În situații de anevrisme complexe, parțial sau total trombozate, se va recurge la examenul angiografic convențional.
4. După confirmarea diagnosticului de anevrism cerebral se recomandă excluderea acestuia din circuit, cât mai degrabă posibil, pentru a preveni o nouă reerupție, de preferință prin minicraniotomie supraorbitală, cu excepția cazurilor grave și extrem de grave.
5. Pentru a evita complicațiile intra- și postoperatorii se recomandă studierea detaliată a configurației anatomice a bazei craniene și a sinusurilor paranazale frontale, a dimensiunilor, formei și a orientării sacului anevrismal, dar și a stării parenchimului cerebral (prezența edemului), a sistemului ventricular și a cisternelor bazale.
6. La pacienții la care din start se atestă la CT cerebral, semne de edem cerebral și semne de hidrocefalie, în scop de relaxare cerebrală controlată și eficientă, recomandăm drenarea externă a cornului ventricular anterior, ca primă etapă chirurgicală.
7. În cazul edemului cerebral pronunțat și eșuării metodelor obișnuite de relaxare cerebrală, pentru a preveni retracția excesivă a lobului frontal și pentru a preveni erupția prematură de anevrism, intervenția chirurgicală minim invazivă va fi convertită în craniotomie lărgită.

SUGESTII PRIVIND CERCETĂRILE DE PERSPECTIVĂ

În perspectivă, se conturează orientarea studiilor în domeniul geneticii medicale și patofiziologiei mecanismelor de formare, creştere, dezvoltare și erupere a anevrismelor cerebrale. În domeniul neuroimagisticii studiile ar trebui să fie orientate în planul identificării unor metode informative, noninvazive de „screening" al pacienților cu risc major de formare de anevrism cerebral. Aceasta ar permite diagnosticul precoce al anevrismelor și controlul asupra evoluției proceselor patologice în peretele vascular la diferite etape de formare și dezvoltare a anevrismului şi totodată vor permite aplicarea unui tratament cauzal eficient.

Ceea ce ține de tratamentul chirurgical al anevrismelor cerebrale erupte, prezintă interes studiul tratamentului chirurgical precoce al anevrismelor cerebrale și al metodelor eficiente de sanare a LCR, prin irigare continuă a cisternelor arahnoidiene cu diferiți agenți fibrinolitici, spasmolitici, în scopul diminuării efectelor vasospasmului și prevenirii dezvoltării hidrocefaliei post-HSA.

Bibliografie

1. Adams W.M., Laitt R.D., Jackson A. The role of MR angiography in the pretreatment assessment of intracranial aneurysms: a comparative study. In: AJNR Am J Neuroradiol., 2000, 21, p.1618-1628.
2. Agrawal A., Kato Y., Chen L., Karagiozov K., et al. Anterior communicating artery aneurysms: an overview. In: Minim Invasive Neurosurg., 2008 Jun, 51(3), p.131.
3. Akyuz M., Tuncer R. The effects of fenestration of the interpeduncular cistern membrane arousted to the opening of lamina terminalis in patients with ruptured ACoA aneurysms: A prospective, comparative study. In: Acta Neurochir, 2006, Vol.148, p.725–732.
4. Alberico R.A., Patel M., Casey S., et al. Evaluation of the circle of Willis with three-dimensional CT angiography in patients with suspected intracranial aneurysms. In: AJNR Am J Neuroradiol., 1995, 16, p.1571-1580.
5. Alberto M., Kamakshi L., M. Fareed K., et al. Cost-effectiveness analysis of endovascular versus neurosurgical treatment for ruptured intracranial aneurysms in the United States. In: J Neurosurg., 2009,110(5), p. 880–886.
6. Al-Mefty O. Supraorbital-pterional approach to skull base lesions. In: Neurosurgery, Vol.21(4), 1987, p. 474-477.
7. Andaluz N., Van Loveren H., Keller J.T., et al. Anatomic and clinical study of the orbitopterional approach to anterior communicating artery aneurysms. In: Neurosurgery, 2003,52, p.1140–1149.
8. Andaluz N., Zuccarello M. Fenestration of the lamina terminalis as a valuable adjunct in aneurysm surgery. In: Neurosurgery, 2004,55, p.1050–1059.
9. Anderson G.B., Ashforth R., Steinke D.E., et al. CT angiography for the detection of cerebral vasospasm in patients with acute subarachnoid hemorrhage. In: AJNR Am J Neuroradiol, 2000, 21, p.1011-1015.
10. Andrew J. Molyneux, Richard S.C. Kerr, Jacqueline Birks, et al. Risk of recurrent subarachnoid haemorrhage, death, or dependence and standardised mortality ratios after clipping or coiling of an intracranial aneurysm in the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT): long-term follow-up. In: Lancet Neurol., 2009 May, 8(5), p. 427–433.
11. Andronachi Victor. Ameliorarea rezultatelor tratamentului chirurgical al anevrismelor cerebrale supratentoriale, aspecte tehnice şi strategii curente. În: Arta Medica. Chişinău, 2008, nr. 4 (31), p. 32-35.
12. Andronachi Victor. Managementul hemoragiei subarahnoidiene anevrismale. În: Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţe medicale. Chişinău, 2007,1(8), p. 50-56.

13. Andronachi Victor. Tratamentul microneurochirurgical al anevrismelor cerebrale supratentoriale, aspecte tehnice şi strategii curente. În: Anale ştiinţifice ale USMF "Nicolae Testemiţanu". Ediţia a IX-a, Chişinău, 2008, vol.4, p.77-84.
14. Andronachi Victor, Zapuhlîh Grigore, Preguza Ion.Tratamentul microneurochirurgical al anevrismelor saculare de circulaţIe anterioară a poligonului Willis. În: Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţe medicale. Chişinău 2015, 4(8),p. 25-31.
15. Andronachi Victor. Ventriculostomia translaminaterminalis în cadrul intervenţiei pentru anevrism cerebral erupt. În: Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţe medicale. Chişinău 2009. 3/(22) p. 80-83.
16. Ammirati M, Bernardo A. Analytical evaluation of complex anterior approaches to the cranial base: an anatomic study. Neurosurgery 1998; 43(6), p.1398-1407.
17. Bailes J.E., Spetzler R.F., Hadley M.N., et al. Management morbidity and mortality of poor-grade aneurysm patients. In: J Neurosurg, 1990, 72, p.559-566.
18. Bakker NA, Metzemaekers JDM, Groen RJM, et all. International subarachnoid aneurysm trial 2009: endovascular coiling of ruptured intracranial aneurysms has no significant advantage over neurosurgical cliping. In: Neurosurgery, 2011 , 66, p. 961–962.
19. Batjer H., Samson D. Intraoperative aneurysmal rupture: incidence, outcome, and suggestions for surgical management. In: Neurosurgery, 1986, 18, p.701-707.
20. Bekelis K,Missios S, MacKenzie T A. Predicting inpatient complications from cerebral aneurysm clipping: the Nationwide Inpatient Sample 2005–2009. In: J.Neurosurg , 2014, 120, p. 591–598.
21. Benvenuti L., Chibbaro S., Carnesecchi S, et al. Automated Three-dimensional Volume Rendering of Helical Computed Tomographic Angiography for Aneurysms: An Advanced Application of Neuronavigation Technology. In: Neurosurgery, 2005, 57(Supplement 1), p. 69-77.
22. Beretta F, Andaluz N, Chalaala C, et all, Image-guided anatomical and morphometric study of supraorbital and transorbital minicraniotomies to the sellar and perisellar regions: comparison with standard techniques. In J. Neurosurg 2010, 113, p.975–981.
23. Beseoglu K, Lodes S, Stummer V et all. The transorbital keyhole approach: early and long-term outcome analysis of approach- related morbidity and cosmetic result. Tech. Note, J Neurosurg, 2011, 114, p. 852-856.
24. Brian L. Hoh, Arnold C. Cheung, James D. Rabinov, et al: Results of a prospective protocol of computed tomographic angiography in place of catheter angiography as the only

diagnostic and pretreatment planning study for cerebral aneurysms by a combined neurovascular team. In: Neurosurgery, 2004, p.1329-1342.
25. Brinjikji W, Lanzino G, Rabinstein AA, et all. Age-related trends in the treatment and outcomes of ruptured cerebral aneurysms: a study of the Nationwide Inpatient Sample 2001-2009. In : AJNR Am J Neuroradiology 2013, 34, p. 1022–1027.
26. Brinjikji W, Rabinstein AA, Lanzino G, et all. Effect of age on outcomes of treatment of unruptured cerebral aneurysms: a study of the National Inpatient Sample 2001-2008. In: Stroke 2011, 42, p.1320–1324.
27. Brock M., Dietz H. The small frontolateral approach for the microsurgical treatment of intracranial aneurysms. In: Neurochirurgia, Stuttgart, 1978, 21, p. 185-191.
28. Burns J.D., Brown R.D. Treatment of unruptured intracranial aneurysms: surgery, coiling, or nothing? In: Curr Neurol Neurosci Rep., 2009, 9(1), p.6-12.
29. Byung-Suck Back, Seung-Jin Choi, Cheol Ji, et al. Multiple Aneurysms on the Same Bifurcation Site of the Middle Cerebral Artery. In: Journal of Korean Neurosurgical Society, 2007, 41, p.4.
30. Carter B.S., Buckley D., Ferraro R., et al. Factors associated with reintegration to normal living after subarachnoid hemorrhage. In: Neurosurgery, 2000, 46. p.1326-1334.
31. Cavalcanti D, Garcia- Gonsalez U, Spetzler RF et all. Quantitative anatomic study of the transcilliary supraorbital approach: benefits of additional orbital osteotomy? Neurosurgery, 2010, 66, p. 205-210.

32. Celik O., Niemelä M., Romani R., et al. Inappropriate application of Yaşargil aneurysm clips: a new observation and technical remark. In: Neurosurgery, 2010 Mar., 66(3 Suppl Operative). p. 84-7; discussion p.87.
33. Cheng C M, Noguchi A, Dogan A et all. Quantitative verification of the keyhole concept: a comparation of area exposure in the paraselar region via supraorbital keyhole, fronto-temporal pterionaland supraorbital approaches. J. Neurosurg , 2013, 118, p.264-269.

34. Chiang V.L., Claus E.B., Awad I.A. Toward more rational prediction of outcome in patients with high-grade subarachnoid hemorrhage. In: Neurosurgery, 2000, 46. p.28-36.
35. Chibbaro S., Tacconi L. Image-guided microneurosurgical management of vascular lesions using navigated computed tomography angiography, an advanced IGS technology application. In: The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery, 2006, 22, p.161-167.
36. Chiriac A., Poeată I., Baldauf J., et al. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage. In: Rev Med. Chir. Soc. Med. Nat., Iasi, 2010 Jan-Mar., 114(1), p.120-128.

37. Colby G.P., Coon A.L., Tamargo R.J. Surgical management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. In: Neurosurg Clin N Am., 2010 Apr., 21(2), p.247-61.
38. Collice M., D'Aliberti G., Talamonti G. Current indications for aneurysm surgery. In: Neuroimaging Clin N Am, 2006,16, p.497–512.
39. Cui H., Wang Y., Yin Y., et al. Role of intraoperative microvascular Doppler in the microsurgical management of intracranial aneurysms. In: J Clin Ultrasound., 2010 Oct 14.
40. Czirjak S., Szeifert G.T. Surgical experience with frontolateral keyhole craniotomy through a superciliary skin incision. In: Neurosurgery, 2001, 48 (1), p.145-150.
41. Dandy W.E. Intracranial aneurysms of the internal carotid artery cured by operation. In: Ann Surg. , 1938, 107, p.654-659.
42. Date I. Symptomatic unruptured cerebral aneurysms, features and surgical outcome. In: Neurol Med Chir, Tokyo, 2010, 50(9), p.788-99.
43. David C.A., Vishteh A.G., Spetzler R.F., et al. Late angiographic follow-up review of surgically treated aneurysms. In: J Neurosurg., 1999, 91, p.396-401.
44. Davies JM, Lawton MT. Advances in Open Microsurgery for Cerebral Aneurysms. In: Neurosurgery, 2014, 74, p.7–16.
45. Day J.D., Fukushima T., Giannotta S.L. Innovations in surgical approach, lateral cranial base approaches. In: Clin. Neurosurg., 1996, 43, p. 72-90.
46. Debono B., Proust F., Langlois O., et al. Ruptured anterior communicating artery aneurysm. Therapeutic options in 119 consecutive cases [in French]. In: Neurochirurgie, 2004,50.p.21–32.
47. Debrun G.M., Aletich V.A., Thornton J., et al. Techniques of coiling cerebral aneurysms. In: Surg Neurol., 2000, 53. p.150-156.
48. Dehdashti A.R., Rilliet B., Rufenacht D., et al. Shuntdependent hydrocephalus after rupture of intracranial aneurysms, a prospective study of the influence of treatment modality. In: J. Neurosurg., 2004, 101, p.402–407.
49. de Rooij N. K., Linn F. H., van der Plas J A, et all. Incidence of subarachnoid haemorrhage: a systematic review with emphasis on region, age, gender and time trends. In: J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry 2007,78, p.1365–1372.
50. Dorai Z., Hynan L.S., Kopitnik T.A., et al. Factors related to hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. In: Neurosurgery, 2003, 52, p.763–769.
51. Dott N.M. Intracranial aneurysms, cerebral arterio-radiography, surgical treatment. In: Edinburgh Med J., 1933, 40, p.219-240.
52. Drake C.G., Peerless S.J., Ferguson G.F. Hunterian proximal arterial occlusion for giant aneurysms of the carotid circulation. In: J Neurosurg., 1994, 81, p.656-665.

53. Egge A., Waterloo K., Sjoholm H., et al. Prophylactic hyperdynamic postoperative fluid therapy after aneurysmal subarachnoid hemorrhage, a clinical, prospective, randomized, controlled study. In: Neurosurgery, 2001, 49, p.593-606.

54. Findlay J.M. Current management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage guidelines from the Canadian Neurosurgical Society. In: Can J Neurol Sci., 1997, 24, p.161-170.

55. Fischer G, Stadie A, Reisch R, et al: The keyhole concept in aneurysm surgery: results of the past 20 years. Neurosurgery 2011, 68 (1 Suppl Op- erative), p.45–51.

56. Fischer G, Stadie A, Reisch R, et all. The keyhole concept in aneurysm surgery: result of the past 20 years.Neurosurgery , 2011, 68, p. 45-51.

57. Fridriksson S., Säveland H., Jakobsson K.E., et al. Intraoperative complications in aneurysm surgery, a prospective national study. J Neurosurg., 2002, 96, p.515-522.

58. Fries G., Perneczky A., van Lindert E., et al. Contralateral and ipsilateral microsurgical approaches to carotid-ophtalmic aneurysms. In: Neurosurg., 1997, 41 (2), p. 333-342.

59. Fukushima T., Miyazaki S., Takusagawa Y., et al. Unilateral interhemispheric keyhole approach for anterior cerebral artery aneurisms. In: Acta Neurochir. Suppl, 1991, 53, p. 42-47.

60. Gans K., Nieuwkamp D.J., Rinkel G.J., et al. Timing of aneurysm surgery in subarachnoid hemorrhage, a systematic review of the literature. In: Neurosurgery, 2002, 50, p.336-342.

61. Gautschi O.P., Stienen M.N., Cadosch D., et al. Aneurysmal subarachonid haemorrhage. In: Praxis, Bern 1994, 2010 Jun 9, 99(12), p.715-27.

62. Giannotta S.L., Litofsky N.S. Preoperative management of intracranial aneurysms. In: J Neurosurg., 1995, 83, p.387-393.

63. Grandin C.B., Cosnard G., Hammer F., et al. Vasospasm after subarachnoid hemorrhage: diagnosis with MR angiography. In: AJNR Am J Neuroradiol., 2000, 21, p.1611-1617.

64. Hadjivassiliou M., Tooth C.L., Romanowski C.A., et al. Aneurysmal SAH: cognitive outcome and structural damage after clipping or coiling. In: Neurology, 2001, 56, p.1672-1677.

65. Haley E.C., Kassell N.F., Torner J.C. The International Cooperative Study on the Timing of Aneurysm Surgery. The North American experience. In: Stroke, 1992, 23, p.205-214.

66. Hayashi T., Suzuki A., Hatazawa J., et al: Cerebral circulation and metabolism in the acute stage of subarachnoid hemorrhage. In: J Neurosurg., 2000, 93, p.1014-1018.

67. Hernesniemi J., Dashti R., Lehecka M., et al. Microneurosurgical management of anterior communicating artery aneurysms. In: Surg Neurol., 2008, 70(1), p.8-28;

68. Hernesniemi J., Dashti R., Niemelä M., et al. Microsurgical and angiographic anatomy of middle cerebral artery aneurysm. In: Neurosurgery, 2010 May, 66(5), p.1030.

69. Hernesniemi J., Ishii K., Niemelä M., et al. Lateral supraorbital approach as an alternative to the classical pterional approach. In: Acta Neurochir Suppl., 2005;94, p.17–21.

70. Hoh BL, Nathoo S, Chi YY, et all. Incidence of seizures or epilepsy after clipping or coiling of ruptured and unruptured cerebral aneurysms in the nationwide inpatient sample database: 2002-2007. Neurosurgery, 2011, 69, p.644–650.

71. Hop J.W., Rinkel G.J., Algra A., et al. Quality of life in patients and partners after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. In: Stroke, 1998, 29, p.798-804.

72. Hope J.K., Wilson J.L., Thomson F.J. Three-dimensional CT angiography in the detection and characterization of intracranial berry aneurysms. In: AJNR Am J Neuroradiol., 1996, 17, p.439-445.

73. Hopf N.J., Stadie A., Reisch R. Surgical management of bilateral middle cerebral artery aneurysms via a unilateral supraorbital key-hole craniotomy. In: Minim Invasive Neurosurg., 2009, 52(3), p.126-31.

74. Horiuci T., Tanaka Y., Hongo K., Surgical treatment for aneurysmal subarachnoid hemorage in the 8th decadess of life. Neurosurgery, 2005, 36(3), p.462-474.

75. Houkin K., Kuroda S., Takahashi A., et al. Intra-operative premature rupture of the cerebral aneurysms. Analysis of the causes and management. In: Acta Neurochir., 1999, 141, p.1255-1263.

76. Inagawa T., Tokuda Y., Ohbayashi N., et al: Study of aneurysmal subarachnoid hemorrhage in Izumo City, Japan. In: Stroke, 1995, 26, p.761-766.

77. Ishikawa T. What is the role of clipping surgery for ruptured cerebral aneurysms in the endovascular era? A review of recent technical advances and problems to be solved. In: Neurol Med Chir, Tokyo, 2010, 50(9), p.800-808.

78. Jane J.A., Park T.S., Poberiskin L.H., et al: The supraorbital approach, technical note. In: Neurosurg., 1982, 11 (4), p. 537-542.

79. Johnston S.C., Selvin S., Gress D.R. The burden, trends, and demographics of mortality from subarachnoid hemorrhage. In: Neurology, 1998, 50, p.1413-1418.

80. Juvela S., Hillbom M., Numminen H., et al. Cigarette smoking and alcohol consumption as risk factors for aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Stroke, 1993, 24, p.639-646.

81. Juvela S., Porras M., Poussa K. Natural history of unruptured intracranial aneurysms, probability of and risk factors for aneurysm rupture. In: J Neurosurg., 2000, 93, p.379-387.

82. Kakizawa Y., Seguchi T, Horiuchi T., et al. Cerebral aneurysm clips in the 3-tesla magnetic field. Laboratory investigation. In: J Neurosurg., 2010, 113(4), p.859-69.

83. Kakizawa Y., Tanaka Y., Orz Y. et al. Parameters for Contralateral approach to ophthalmic segment aneurysms of the internal carotid artery. In: Neurosurg., 2000, 47 (5), p.1130-1137.

84. Kapsalaki E.Z., Lee G.P., Robinson J.S., et al. The role of intraoperative micro-Doppler ultrasound in verifying proper clip placement in intracranial aneurysm surgery. In: J Clin Neurosci., 2008, 15(2), p.153-7.

85. Kassell N.F., Helm G., Simmons N., et al. Treatment of cerebral vasospasm with intra-arterial papaverine. In: J Neurosurg., 1992, 77, p.848-852.

86. Kassell N.F., Peerless S.J., Durward Q.J., et al. Treatment of ischemic deficits from vasospasm with intravascular volume expansion and induced arterial hypertension. In: Neurosurgery, 1982, 11, p.337-343.

87. Kassell N.F., Torner J.C., Haley E.C., et al. The International Cooperative Study on the Timing of Aneurysm Surgery. Part 1: Overall management results. In: J Neurosurg., 1990, 73, p.18-36.

88. Kassell N.F., Torner J.C., Jane J.A., et al. The International Cooperative Study on the Timing of Aneurysm Surgery. Part 2: Surgical results. In: J Neurosurg., 1990, 73, p.37-47.

89. Keranen T., Tapaninaho A., Hernesniemi J., et al. Late epilepsy after aneurysm operations. Neurosurgery, 1985, 12(8), 17, p.897-900.

90. Kim J.M., Jeon J.Y., Kim J.H., et al. Influence of lamina terminalis fenestration on the occurrence of the shunt- dependent hydrocephalus in anterior communicating artery aneurysmal subarachnoid hemorrhage. In: J Korean Med Sci., 2006, 21, p. 113–118.

91. Kivisaari R.P., Salonen O., Servo A., et al: MR imaging after aneurysmal subarachnoid hemorrhage and surgery, a long-term follow-up study. In: AJNR Am J Neuroradiol., 2001, 22, p.1143-1148.

92. Klopfenstein J.D., Kim L.J., Feiz-Erfan I., et al. Comparison of rapid and gradual weaning from external ventricular drainage in patients with aneurysm subarachnoid hemorrhage, a prospective randomized trial. In: J Neurosurg., 2004, 100, p.225–229.

93. Kojiro W., Hirohiko A., Hidenori O., et al. Usefulness of preoperative three-dimensional computed tomographic angiography with two-dimensional computed tomographic imaging for rupture point detection of middle cerebral artery aneurysms. In: Neurosurgery, 2008, 62, p.126-133.

94. Komotar R.J., Olivi A., Rigamonti D., et al. Microsurgical fenestration of the lamina terminalis reduces the incidence of shunt-dependent hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. In: Neurosurgery, 2002,51, p.1403–1413.

95. Kotowski M, Naggara O, Darsaut TE, et al. Safety and occlusion rates of surgical

treatment of unruptured intracranial aneurysms: a systematic review and meta-analysis of the literature from 1990 to 2011. In J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2013, 84, p.42–48.
96. Laurent T., Amir R., Dehdashti D., et al. Postoperative assessment of Clipped Aneurysms With 64-Slice Computerized Tomography Angiography. In: Neurosurgery, 2010, 67, p. 844-854.
97. Lawson M.F., Hoh B.L.: Clipping versus coiling: the total hospital cost of aneurysm treatment.World Neurosurg., 2010 May, 73(5), p.430- 431.
98. Le Roux P.D., Winn H.R. Intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage management of the poor grade patient. In: Acta Neurochir Suppl., 1999, 72, p.7-26.
99. Lehecka M., Dashti R., Hernesniemi J., et al. Microneurosurgical management of anterior choroid artery aneurysms. In: World Neurosurg., 2010 May, 73(5), p.486- 499.
100. Lehto H., Dashti R., Karataş A., et al: Third ventriculostomy through the fenestrated lamina terminalis during microneurosurgical clipping of intracranial aneurysms: an alternative to conventional ventriculostomy. In: Neurosurgery, 2009 Mar, 64(3), p.430-434; discussion p. 434-435.
101. Lemole G.M. Jr., Henn J.S., Zabramski J.M., et al. Modifications to the orbitozygomatic approach. Technical note. In: J Neurosurg., 2003,99, p.924–930
102. Lennihan L., Mayer S.A., Fink M.E., et al. Effect of hypervolemic therapy on cerebral blood flow after subarachnoid hemorrhage, a randomized controlled trial. In: Stroke, 2000, 31, p.383-391.
103. Lindekleiv HM, Njolstad I, Ingebrigtsen T, et all. Incidence of aneurysmal subarachnoid hemorrhage in Norway, 1999-2007. In: Acta Neurol Scand. 2011, 123(1):34-40.
104. Linn F.H., Rinkel G.J., Algra A., et al. Incidence of subarachnoid hemorrhage, role of region, year, and rate of computed tomography: a meta-analysis. In: Stroke, 1996, 27, p.625-629.
105. Longstreth W.T., Nelson L.M., Koepsell T.D., et al. Subarachnoid hemorrhage and hormonal factors in women. A population-based case-control study. In: Ann Intern Med., 1994, 121, p.168-173.
106. Lubicz B., Levivier M., Francois O., et al: Sixty-Four-Row Multisection CT Angiography for Detection and Evaluation of Ruptured Intracranial Aneurysms: Interobserver and Intertechnique Reproducibility. In: American Journal of Neuroradiology, 2007, 28, p.1949-1955.
107. M Yashar, S Kalani, Albuquerque FC, et all. Revascularization and Aneurysm Surgery: Techniques, Indications and Outcomes in the Endovascular Era, Neurosurgery, 2014.
108. Marbacher S., Fandino J., Lukes A. Acute subdural hematoma from ruptured cerebral aneurysm.Acta Neurochir, 2010, 152(3), p.501-7.

109. Marshman L.A., Aspoas A.R., Rai M.S., et al. The implications of ISAT and ISUIA for the management of cerebral aneurysms during pregnancy. In: Neurosurg Rev., 2007, 30(3) p.177-180, discussion, p. 180.
110. Maurice-Williams R. Aneurysm surgery after the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT). In: J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2004, 75(6), p. 807–808.
111. Mayberg M.R., Batjer H.H., Dacey R., et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. A statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association. In: Stroke, 1994, 25, p.2315-2328
112. McCormick W.F., Nofzinger J.D. Saccular intracranial aneurysms: An autopsy study. In: J Neurosurg., 1965, 22, p.155–159.
113. McDougall CG, Spetzler RF, Zabramski JM, et al. The Barrow Ruptured Aneurysm Trial. Clinical article. In : J Neurosurg, 2012, 116, p.135–144.
114. McKenna P., Willison J.R., Phil B., et al: Cognitive outcome and quality of life one year after subarachnoid haemorrhage. In: Neurosurgery, 1989, 24, p.361-367.
115. Mitchell P., Vindlacheruvu R.R., Mahmood K., et al. Supraorbital eyebrow minicraniotomy for anterior circulation aneurysms. In: Surg Neurol., 2005, 63, p.47–51.
116. Molyneux, A.J., Kerr, R.S., Yu, L.M., Clarke, M., Sneade, M., Yarnold, J.A., and Sandercock, P. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping. In: Lancet, 2005, 366, p.809-817.
117. Mori K., Yamamoto T., Nakao Y., et al. Lateral supraorbital keyhole approach to clip unruptured anterior communicating artery aneurysms. In: Minim Invasive Neurosurg., 2008, 51(5), p.292-297.
118. Morita A, Kirino T, Hashi K, et all. The natural course of unruptured cerebral aneurysms in a Japanese cohort. In: N Engl J Med, 2012, 366(26), p. 2474–2482.
119. Morita A., Kimura T., Shojima M., et al. Unruptured intracranial aneurysms, current perspectives on the origin and natural course, and quest for standards in the management strategy. In: Neurol Med Chir, Tokyo, 2010, 50(9), p.777-787.
120. Moroi J., Hadeishi H., Suzuki A., et al. Morbidity and mortality from surgical treatment of unruptured cerebral aneurysms at research institute for brain and blood vessels-akita. Neurosurgery, 2005,56, p.224-231; discussion p. 224-231.
121. Muller T, Sandvei M S, Kvistad K A, et all, Unruptured Intracranial Aneurysms in the Norwegian Nord-Trondelag Health Study (HUNT): Risk of Rupture Calculated From Data in a Population-based Cohort Study. In: Neurosurgery, 2013, 73, p.256–261.

122. Nahed B.V., DiLuna M.L., Morgan T., et al: Hypertension, age, and location predict rupture of small intracranial aneurysms. In: Neurosurgery, 2005,57, p.676-683; discussion p. 676-683.

123. Nam K.H., Choi C.H., Lee J.I., et al: Unruptured Intracranial Aneurysms with Oculomotor Nerve Palsy, Clinical Outcome between Surgical Clipping and Coil Embolization. In: J Korean Neurosurg Soc., 2010 , 48(2), p.109-114.

124. Nonaka T., Haraguchi K., Baba T., et al. Clinical manifestations and surgical results for paraclinoid cerebral aneurysms presenting with visual symptoms. In: Surg Neurol., 2007, 67(6), p.612-9; discussion p. 619.

125. Nurminen V, Lehecka M, Chakrabarty A, Hernesniemi J, et all. Anatomy and morphology of giant aneurysms—angiographic study of 125 consecutive cases, clinical article. In: Acta Neurochir, November 2013.

126. Ogilvy C.S., Carter B.S. Stratification of outcome for surgically treated unruptured intracranial aneurysms. In: Neurosurgery, 2003,52, p.82-87; discussion p. 87-88.

127. Ohashi Y., Horikoshi T., Sugita M., et al. Size of cerebral aneurysms and related factors in patients with subarachnoid hemorrhage. In: Surg. Neurol., 2004,61, p.239-245; discussion p. 245-237.

128. Öhman J., Heiskanen O. Timing of operation for ruptured supratentorial aneurysms: a prospective randomized study. In: J Neurosurg, 1989, 70, p.55-60.

129. Oliveira J.G., Borba L.A., Rassi-Neto A., et al. Intracranial aneurysms presenting with mass effect over the anterior optic pathways, neurosurgical management and outcomes. In: Neurosurg Focus, 2009 May, 26(5), p.3.

130. Origitano T.C., Wascher T.M., Reichman O.H., et al. Sustained increased cerebral blood flow with prophylactic hypertensive hypervolemic hemodilution ("triple-H" therapy) after subarachnoid hemorrhage. In: Neurosurgery, 1990, 27, p.729-740.

131. Otawara Y., Ogasawara K., Kubo Y., et al: Comparison of postoperative cognitive function in patients undergoing surgery for ruptured and unruptured intracranial aneurysm. In: Surg Neurol., 2009, 72(6), p.592-595; discussion p. 595.

132. Ou Young Kwon, Young-Joon Kim, Young Jin Kim, et al: The Utility and Benefits of External Lumbar CSF Drainage after Endovascular Coiling on Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. In: J Korean Neurosurg Soc., 2008, 43(6), p. 281–287.

133. Park H.S., Park S.K., Han Y.M. Microsurgical experience with supraorbital keyhole operations on anterior circulation aneurysms. In: J Korean Neurosurg Soc., 2009 Aug, 46(2), p.103-108.

134. Pechlivanis I., Schmieder K., Scholz M., et al. 3-Dimensional computed tomographic angiography for use of surgery planning in patients with intracranial aneurysms. In: Acta Neurochirurgica, 2005, 147:10, p. 1045-1053.

135. Polin R.S., Hansen C.A., German P., et al. Intra-arterially administered papaverine for the treatment of symptomatic cerebral vasospasm. In: Neurosurgery, 1998, 42, p.1256-1267.

136. Priebe H.J. Aneurysmal subarachnoid haemorrhage and the anaesthetist. In: Br J Anaesth., 2007, 99(1), p.102-18.

137. Radovanovic I, Abou-Hamden A, Bacigaluppi S, et all. A safety, length of stay, andcost analysis of minimally invasive microsurgery for anterior circulation aneurysms, clinical article , In: Acta Neurochir, 2014, Vol 156: 493-503.

138. Rajendran J.G., Lewis D.H., Newell D.W., et al. Brain SPECT used to evaluate vasospasm after subarachnoid hemorrhage, correlation with angiography and transcranial Doppler. In: Clin Nucl Med., 2001, 26, p.125-130.

139. Ramos-Zúñiga R., Velázquez H., Barajas M.A., et all. Trans-supraorbital approach to supratentorial aneurysms. In: Neurosurgery, 2002, 51, p.125–131.

140. Randell T., Niemelä M., Kyttä J., et al. Principles of neuroanesthesia in aneurysmal SAH, The Helsinki experience. In: Surg Neurol., 2006,66, p.382–388.

141. Ransom E.R., Mocco J., Komotar R.J., et al. External ventricular drainage response in poor grade aneurysmal subarachnoid hemorrhage: effect on preoperative grading and prognosis. In: Neurocrit Care.,2007, 6(3), p.174-180.

142. Report of World Federation of Neurological Surgeons Committee on a Universal Subarachnoid Hemorrhage Grading Scale. In: J Neurosurg., 1988, 68, p.985-986.

143. Rinkel G.J. Natural history, epidemiology and screening of unruptured intracranial aneurysms. In: Rev Neurol., Paris, 2008, 164(10), p.781-786.

144. Rinkel G.J., Wijdicks E.F., Vermeulen M., et al. Nonaneurysmal perimesencephalic subarachnoid hemorrhage: CT and MR patterns that differ from aneurysmal rupture. In: AJNR Am J Neuroradiol., 1991, 12, p.829-834.

145. Romani R., Laakso A., Hernesniemi J., et al. Microsurgical principles for anterior circulation aneurysms. In: Acta Neurochir Suppl., 2010, 107, p.3-7.

146. Romodanov A.P., Shceglov V.I. Intravascular occlusion of saccular aneurysms of the cerebral arteries by means of a detachable balloon catheter, in Krayenbuhl H, Sweet WH (eds): Advances and Technical Standards in Neurosurgery. In: Springer-Verlag, New-York, 1982, p.25-49.

147. Ronkainen A., Hernesniemi J., Ryynanen M. Familial subarachnoid hemorrhage in east Finland, 1977-1990. In: Neurosurgery, 1993, 33, p.787-797.
148. Rosengart A.J., Schultheiss K.E., Tolentino J., et al. Prognostic factors for outcome in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. In: Stroke, 2007, 38(8), p.2315-21.
149. Ryttlefors M., Enblad P., Kerr R.S., et al. International subarachnoid aneurysm trial of neurosurgical clipping versus endovascular coiling, subgroup analysis of 278 elderly patients. In: Stroke, 2008, 39(10), p.2720-2726.
150. Sandvei MS, Mathiesen EB, Vatten LJ, et al. Incidence and mortality of aneurysmal subarachnoid hemorrhage in two Norwegian cohorts, 1984-2007. In: Neurology. 2011, 77(20):1833-1839.
151. Sarti C., Tuomilehto J., Salomaa V., et al. Epidemiology of subarachnoid hemorrhage in Finland from 1983 to 1985. In: Stroke, 1991, 22, p.848-853.
152. Sekhar L.N., Natarajan S.K., Britz G.W., et al. Microsurgical management of anterior communicating artery aneurysms. In: Neurosurgery, 2007, 61(5 Suppl 2), p.273-90.
153. Serbinenko F.A. Balloon catheterization and occlusion of major cerebral vessels. In: J Neurosurg., 1974, 41, p.125-145.
154. Shunji M., Hiromu Hadeishi, Akifumi Suzuki, et al: Incidence and risk factors for the growth of unruptured cerebral aneurysms: observation using serial computerized tomography angiography. In: Journal of Neurosurgery, 2004, 101, p. 908-914.
155. Smith R.R., Al-Melfy O., Middleton T.H. An orbitocranial approach to complex aneurysms of the anterior circulation. In: Neurosurgery, 1989, 24 (3), p. 385-391.
156. Sughrue ME, Saloner D, Rayz VL, Lawton MT. Giant intracranial aneurysms: evolution of management in a contemporary surgical series. In: Neurosurgery, 2011, 69 (6), p.1261-1270; discussion 1270-1271.
157. Sujan Dhar, Markus Tremmel, Mocco J., et al: Morphology Parameters for Intracranial Aneurysm Rupture Risk Assessment. In: Neurosurgery, 2008 , 63(2), p.185–197.
158. Szatmary Z., Boukobza M., Vahedi K., et al. Orgasmic headache and middle cerebral artery dissection. In: J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2006, 77, p. 693-694.
159. Tak-Lap Poon, Wai-Shing Ho, Kai-Yuen Pang, et al: Comparison of computerized tomography angiography and digital subtraction angiography in ruptured cerebral aneurysm surgery. In: Surgical Practice, 2006, 10, p. 8-13.
160. Taniguchi M., Perneczky A.: Subtemporal keyhole approach to the suprasellar and petroclival region: microanatomic considerations and clinical application. In: Neurosurgery., 1997, 41 (3), p. 592-601.

161. Tanoue S., Kiyosue H., Kenai H., et al. Three-dimensional reconstructed images after rotational angiography in the evaluation of intracranial aneurysms: surgical correlation. In: Neurosurgery, 2000, 47, p.866-871.

162. Tapaninaho A., Hernesniemi J., Vapalahti M., et al. Shunt-dependent hydrocephalus after subarachnoid haemorrhage and aneurysm surgery, timing of surgery is not a risk factor. In: Acta Neurochir, Wien, 1993, 123, p.118-124.

163. Thornton J., Bashir Q., Aletich V.A., et al. What percentage of surgically clipped intracranial aneurysms have residual necks? In: Neurosurgery, 2000, 46, p.1294-1300.

164. Treggiari-Venzi M.M., Suter P.M., Romand J.A.: Review of medical prevention of vasospasm after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a problem of neurointensive care. In: Neurosurgery, 2001, 48, p.249-262.

165. Tsutsumi K., Ueki K., Morita A., et al. Risk of aneurysm recurrence in patients with clipped cerebral aneurysms, results of long-term follow-up angiography. In: Stroke, 2001, 32, p.1191-1194.

166. Ukkola V., Heikkinen E.R. Epilepsy after operative treatment of ruptured cerebral aneurysms. In: Acta Neurochir, Wien, 1990, 106, p.115-118.

167. Ulrich P., Perneczky A., Muacevic A.: Surgical strategy in cases of multiple aneurysms. In: Zentralbl. Nerochir., 1997, 58 (4), p. 163-170.

168. Valença M.M., Andrade-Valença L.P., Martins C., et al. Cluster headache and intracranial aneurysm. In: J Headache Pain, 2007 Oct, 8(5), p.277-282.

169. van Gijn, G. J. Rinkel, Subarachnoid haemorrage: diagnosis, causes and management. In: Brain, 2001, 124, p. 249-278.

170. van Lindert E., Perneczky A., Fries G., et al: The supraorbital keyhole approach to supratentorial aneurysms: concept and technique. In: Surg. Neurol., 1998, 49(5), p. 481-489; discussion: p. 489-490.

171. Veit Rohde, Franz-Josef Hans, Lothar Mayfrank, et al. How useful is the 3-dimensional, surgeon's perspective-adjusted visualisation of the vessel anatomy during aneurysm surgery? In: A prospective clinical trial. Neurosurgical Review, 2007, 30(3), p. 209-217.

172. Velat GJ, Zabramski JM, Nakaji P, Spetzler R F. Surgical Management of Giant Posterior Communicating Artery Aneurysms. In: Neurosurgery, 2012, 71[ONS Suppl 1]:43–51.

173. Wada K., Arimoto H., Ohkawa H., et al. Usefulness of preoperative three-dimensional computed tomographic angiography with two-dimensional computed tomographic imaging for rupture point detection of middle cerebral artery aneurysms. In: Neurosurgery, 2008, 62(3 Suppl 1), p.126-32; discussion p.132-133.

174. Wagner A, Cortsen M, Hauerberg J. Treatment of intracranial aneurysms: reconstruction of the parent artery with flow-diverting (Silk) stent. In: Neuroradiology, 2011, 10.1007/s00234-011-0949-9.

175. Wang Y.C., Liu Y.C., Hsieh T.C., et al. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage diagnosis with computed tomographic angiography and OsiriX. In: Acta Neurochir, 2010, 152(2), p.263-269; discussion p.269.

176. Wenhua Chen, Yilin Yang,Wei Xing, et al. Sixteen-row multislice computed tomography angiography in the diagnosis and characterization of intracranial aneurysms: comparison with conventional angiography and intraoperative findings. In: Journal of Neurosurgery, 2008, 108(6), p.1184-1191.

177. Westerlaan H. E., Gravendeel J., Fiore D., et al. Multislice CT angiography in the selection of patients with ruptured intracranial aneurysms suitable for clipping or coiling. In: Neuroradiology, 2007, 49(12), p. 997–1007.

178. Xu B.N., Sun Z.H., Hernesniemi J. Microsurgical management of large and giant paraclinoid aneurysms. In: World Neurosurg., 2010, 73(3), p.137-46.

179. Yasargil M.G. A legacy of microneurosurgery: memoirs, lessons, and axioms. Neurosurgery, 1999, 45, p.1025-1092.

180. Yasargil M.G. Clinical considerations, surgery of the intracranial aneurysms and results. In: New York, Georg Thieme Verlag, Stuttgart - New York, 1984, vol 2.

181. Yasargil M.G.: Microsurgical anatomy of the basal cisterns and vessels of the brain, diagnostic studies, general operative techniques and pathological considerations of the intracranial aneurysms. In: New York, Georg Thieme Verlag, Stuttgart - New York, 1984, vol 1.

182. Yasunari Otawara, Kuniaki Ogasawara, Yoshitaka Kubo, et al. Effect of continuous cisternal cerebrospinal fluid drainage for patients with thin subarachnoid hemorrhage, In: Vasc Health Risk Manag., 2007, 3(4), p. 401–404.

183. Yerramneni V.K., Chandra P.S., Kasliwal M.K., et al. Recovery of oculomotor nerve palsy following surgical clipping of posterior communicating artery aneurysms. In: Neurol., India, 2010, 58(1), p.103-105.

184. Yi-Chou Wang, Yuan-Chang Liu, Tsung-Che Hsieh, et al. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage diagnosis with computed tomographic angiography and OsiriX. In: Acta Neurochirurgica, 2010, 152(2), p. 263-269.

185. Zador Z, Coop DJ, Gnanalingham K, Lawton MT. Quantifying surgical access in eyebrow craniotomy with and without orbital bar removal: cadaver and surgical phantom studies. In: Acta Neurochir. , 2014, 156:697-702.

186. Zador Z, Gnanalingham K. Eybrow craniotomy for anterior skuull base lesion: how I do it. In: Acta Neurochir. , 2013, 155, p.99-106.

187. Zapuhlîh Grigore, Andronachi Victor, Galearschi Vasile, Safta Radu, Arion Marian, Vicol Valeriu. Noi strategii in tratamentul microneurochirurgical al anevrismelor saculare supratentoriale. În: Anale ştiinţifice ale USMF "Nicolae Testemiţanu", Chişinău 2006, vol. IV, p. 122-125.

188. Zouaoui A., Sahel M., Marro B., et al. Three-dimensional computed tomographic angiography in detection of cerebral aneurysms in acute subarachnoid hemorrhage. In: Neurosurgery, 1997, 41, p.125-130.

189. Асатурян Г. А., Семенютин В. Б., Масленникова Л.С. и др., Временное клипирование и мозговой кровоток у больных с церебральными аневрезмами. В: Вопросы нейрохирургии, Москва, 2006, Том 3, стр. 18-23.

190. Белоусова О. Б., Филатов Ю. М., Буклина С. Б. и др., Катамнез у больных, оперированных в острой стадии разрыва артериальных аневризм. В: Вопросы нейрохирургии, Москва, 2004, Том 1, стр. 8-13.

191. Винокуров А.Г. Краниоорбитальные доступы к основанию черепа (клинико-анатомическое обоснование). В: Дисс. канд. мед. наук: 14.00.28/РАМН НИИНХ им. акад. Н.Н. Бурденко., Москва, 1999, стр. 220.

192. Дзяк Л. А., Зорин Н. А., Голик В. А. и др., Артериальные аневризмы и артериовенозные мальформации головного мозга. В: Днепропетровск, 2003, стр.139.

193. Древаль О. Н., Лазарев В. А., Джинджихадзе Р. С. Ангионейрохирургия: В: Пособие для врачей, Москва, 2008, стр.244.

194. Коновалов А. Н., Крылов В. В., Филатов Ю. М. и др., Рекомендательный протокол ведения больных с субарахноидальным кровоизлиянием вследствие разрыва аневризм сосудов головного мозга. В: Вопросы нейрохирургии, Москва, 2005, Том 3, стр.21-23.

195. Коновалов А. Н., Хирургическое лечение артериальных аневризм головного мозга. В: Медицина, Москва, 1973, стр.328.

196. Крылов В. В., Гусев С. А., Титова Г. П. и др. Сосудистый спазм при субарахноидальном кровоизлиянии. В: Клиничский атлас, Москва, 2000, стр.191.

197. Крылов В. В., Ткачёв В. В., Добровольский Г. Ф.,Микрохирургия аневризм Виллизиева многоугольнига. В: М, Антидор, Москва, 2004, стр.160.

198. Крылов В. В., Ярцев В. В., Кондаков Е. Н. и др., Проблемы организации хирургического лечения больных с цереброваскулярной патологией в РФ. В: Вопросы нейрохирургии, Москва, 2005, Том 2, стр. 38-40.

199. Крылов В.В., Гельфенбейн М.С. Использование контралатерального птерионального доступа в хирургии аневризм головного мозга. В: Журнал Вопросы нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко, Москва, 1998, № 4. стр. 9-16. Дискуссия стр. 16-17.

200. Крылов В.В., Ткачёв В.В., Добровольский Г.Ф. Контральнативная хирургия аневризм головного мозга. В: Медицина, Москва, 2002, стр.192.

201. Курдюмова Н.В., Амчеславский В. Г., Особенности инфузионной терапии у больных в остром периоде аневризматического субарахноидального кровоизлияния. В: Вопросы нейрохирургии, Москва, 2004, Том 3, стр. 39-41.

202. Лебедев В.В., Крылов В. В., Холодов С. А. и др., Хирургия аневризм головного мозга в остром периоде кровоизлияния. В: Медицина, Москва, 1996. стр.256.

203. Лебедев В.В., Крылов В.В. Неотложная хирургия: Руководство для врачей , В: Медицина, Москва, 2000, стр.568.

204. Лубнин А.Ю., Усачёв Д.Ю., Яковлев С.Б. и др., Этапное хирургическое лечение больного с сочетанной сосудистой патологией головного мозга. В: Вопросы нейрохирургии, 2005, Москва, Том 3, стр. 24-40.

205. Мельникова Е.А., Крылов В.В., Когнетивные расстройства у больных после хирургического лечения внутричерепных артериальных аневризм. В: Вопросы нейрохирургии, Москва, 2008, Том 2, стр.50-52.

206. Ромоданов А.П., Зозуля Ю.А., Педаченко Г.А., Сосудистая нейрохирургия. В: Здоров'я, Киев, 1990, стр.312.

207. Сакович В.П. , Колотвинов В.С., Шамов А.Ю. Хирургическое лечение интракраниальных аневризм из птерионального доступа с применением малых трепанационных отверстий. В: Журнал Вопросы нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко, Москва, 2000, №1, стр.3-7.

208. Сон Ан. Клинические и компьютерно-томографические особенности разрывов артериальных аневризм передних отделов артериального круга большого мозга. Український нейрохірургічний журнал., 2000, №1, С.42-47.

209. Сон Ан. Результати хірургічного лікування в гострому періоді розривів артеріальних аневризм передніх відділів артеріального кола великого мозку у хворих з артеріальною гіпертензією. Український нейрохірургічний журнал., 2001, 1(13), С.123-125.

210. Сон Ан. Хірургічне лікування ускладненних субарахноїдальних крововиливів внаслідок розриву артеріальних аневризм артеріального кола великого мозку. 2001, Автореф. докт. дис. 14.01.05 – «нейрохірургія»

211. Сперанский В.С. Основы медицинской краниологии. В: Медицина, Москва,1988, стр. 268

212. Хейреддин А. С., Филатов Ю. М., Тиссен Т. П., Разрыв расслаивающей аневризмы позвоночной артерии. В: Вопросы нейрохирургии, Москва,2006, Том 4, стр. 18-19.

213. Хейреддин А. С., Филатов Ю. М., Шишкина Л. В., Спонтанный разрыв аневризмы передней оболочечной артерии. В: Вопросы нейрохирургии, Москва, 2007, Том 3, стр. 31-33.

214. Хейреддин А. С., Филатов Ю. М., Элиава Ш. Ш. и др., Хирургическое лечение асимтомных неразорвавшихся интракраниальных аневризм. В: Вопросы нейрохирургии, Москва, 2004, Том 3, стр. 2-7.

215. Хейреддин А. С., Филатов Ю. М., Яковлев С. Б. и др., Этапное лечение множественных церебральных аневризм с применением эндоваскулярной и микрохирургической техники. В: Вопросы нейрохирургии, Москва, 2009, Том 1, стр. 53-58.

216. Элиава Ш. Ш., Прямое вмешательство на гигантской частично тромбированной фузиформной аневризме задней мозговой артерии., В: Вопросы нейрохирургии, Москва, 2005, Том 3, стр. 21-23.

217. Элиава Ш. Ш., Филатов Ю. М., Сазонов И. А. и др., Микрохирургическое лечение крупных и гигантских аневризм внутренней сонной артерии: анализ опыта применения методики внутрисосудистой аспирации крови из аневризмы и перспективные направления. В: Вопросы нейрохирургии, Москва, 2009, Том 3, стр. 3-9.

218. Элиава Ш. Ш., Шехтман О. Д., Золотухин С. П. и др., Интраоперационная контактная допплерография в хирургии аневризм сосудов головного мозга., В: Вопросы нейрохирургии, Москва, 2006, Том 2, стр. 42-52.

219. Элиава Ш. Ш., Эристави А. Р., Добровольский Г. Ф. и др., Выбор хирургического доступа к аневризмам дистальных отделов основной артерии., В: Вопросы нейрохирургии, Москва,2008, Том 1, стр. 37-42.

220. Элиава Ш. Ш., Яковлев С. Б., Царикаев А. В. и др., Повторное клипирование шейки аневризмы у больного с множественными аневризмами артерий головного мозга. В: Вопросы нейрохирургии, Москва, 2008, Том 3, стр. 49-51.

MINISTERUL SĂNĂTĂŢII AL REPUBLICII MOLDOVA
INSTITUTUL DE NEUROLOGIE ŞI NEUROCHIRURGIE

2028 mun. Chişinău, str. Korolenco, 2; tel. 21-89-01; fax: 72-32-59 E-mail: imspcspnn@yahoo.com

nr. 2/2011 din 11.05 2011

ACT DE IMPLEMENTARE

1. **Denumirea metodei pentru implementare:** „Metodă de drenare externă translamina terminalis a lichidului cefalorahidian în cadrul hemoragiei subarahnoidiene anevrizmale."
2. **De cine este propusă, adresa:**
   Victor Andronachi, asistent universitar, catedra Neurochirurgie, USMF „Nicolae Testemiţanu", mun. Chişinău, str. Korolenco 2, INN
3. **Unde şi cînd s-a implementat:**

1. Sala de operaţii a Institutului de Neurologie şi Neurochirurgie începînd cu 2005. Numărul total de investigaţii efectuate pînă în prezent – circa 20. Certificat de inovator Nr. 4776, 12.11.2009

4. **Rezultatele şi eficacitatea implementării metodei:** 1. Poate fi efectuată în cadrul a aceleaşi operaţii de clipare a anevrismului şi nu necesită o operaţie în plus 2. Tehnic este mai uşor de efectuat, cu un procent mai mare de siguranţă 3. Monitorizare precisă a presiunii intracraniene; 4. Drenare şi sanare adecvată a LCR. Toate acest momente ulterior duc la: 1. Diminuarea morbidităţii postoperatorii cauzate de sîngle revărsat în spaţiul subarahnoidean şi ventricular. 2. Scurtarea perioadei de spitalizare. 3.Diminuarea ratei hidrocefaliei arezorbtive, post-HSA.
5. **Obiecţii, propuneri:**
   Este raţională şi argumentată implementarea metodei de drenare externă translamina terminalis a lichidului cefalorahidian în cadrul hemoragiei subarahnoidiene anevrizmale.

DIRECTOR GENERAL INN
d.h.ş.m., profesor universitar ION MOLDOVANU

MINISTERUL SĂNĂTĂŢII AL REPUBLICII MOLDOVA
INSTITUTUL DE NEUROLOGIE ŞI NEUROCHIRURGIE

2028 mun. Chişinău, str. Korolenco, 2; tel. 21-89-01; fax: 72-32-59 E-mail: imspcspnn@yahoo.com

nr. 3/2011 din 11.05 2011

ACT DE IMPLEMENTARE

1. **Denumirea metodei pentru implementare:** „Metodă minimalinvazivă de abord transcranian a anevrismelor saculare de circulaţie anterioară a poligonului Willis"
2. **De cine este propusă, adresa:**
   Victor Andronachi, asistent universitar, catedra Neurochirurgie, USMF „Nicolae Testemiţanu", mun. Chişinău, str. Korolenco 2, INN
3. **Unde şi cînd s-a implementat:** Sala de operaţii a Institutului de Neurologie şi Neurochirurgie începînd cu 2005. Numărul total de investigaţii efectuate pînă în prezent – circa 60. Certificat de inovator Nr. 4775, 12.11.2009
4. **Rezultatele şi eficacitatea implementării metodei:** Modificarile propuse urmează să mărească unghiul şi aria de vizualizare a structurilor vaculonervoase situate la baza craniului şi exclude tracţia excesivă a creierului. Metoda propusă micşorează traumatizmul chirurghical, scurtează durata operaţiei, scade rata complicaţiilor postoperatorii legate de abordul chirurghical.
5. **Obiecţii, propuneri:**
   Este raţională şi argumentată implementarea metodei minimalinvazive de abord transcranian a anevrismelor saculare de circulaţie anterioară a poligonului Willis.

DIRECTOR GENERAL INN
d.h.ş.m., profesor universitar ION MOLDOVANU

Republica Moldova
Ministerul Sănătăţii

CERTIFICAT DE INOVATOR

Nr. 4774

Pentru inovaţia cu titlul

MICRODISECTOR ARAHNOIDEAN-VASCULAR
CU DOUĂ CAPETE DE LUCRU

Inovaţia a fost înregistrată pe data de 02.11.2009
la Universitatea de Stat de Medicină şi Farmacie
"Nicolae Testemiţanu"

Se recunoaşte calitatea de autor(i)
ANDRONACHI VICTOR ,
GALEARSCHI VASILE,
ZAPUHLÎH GRIGORE

Data eliberării 15.11.2009

L.Ş.

(Semnătura autorizată)

Republica Moldova
Ministerul Sănătăţii

CERTIFICAT DE INOVATOR

Nr. 4775

Pentru inovaţia cu titlul

METODA DE ABORD TRANSCRANIAN
A ANEVRISMELOR SACULARE DE CIRCULAŢIE
ANTERIOARĂ A POLIGONULUI WILLIS

Inovaţia a fost înregistrată pe data de 02.11.2009
la Universitatea de Stat de Medicină şi Farmacie
"Nicolae Testemiţanu"

Se recunoaşte calitatea de autor(i)

ANDRONACHI VICTOR ,
ZAPUHLÎH GRIGORE

Data eliberării 15.11.2009

L.Ş.

(Semnătura autorizată)

Republica Moldova
Ministerul Sănătăţii

CERTIFICAT DE INOVATOR

Nr. **4776**

Pentru inovaţia cu titlul

Metodă de drenare externă translamina terminalis a lichidului cefalorahidian în cadrul hemoragiei subarahnoidiene

Inovaţia a fost înregistrată pe data de 02.11.2009
la Universitatea de Stat de Medicină şi Farmacie
"Nicolae Testemiţanu"

Se recunoaşte calitatea de autor(i)

ANDRONACHI VICTOR ,
ZAPUHLÎH GRIGORE

UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ŞI FARMACIE «NICOLAE TESTEMIŢANU» DIN REPUBLICA MOLDOVA

L.Ş.

Data eliberării 15.11.2009

(Semnătura autorizată)

DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnatul, declar pe proprie răspundere că materialele prezentate în teza de doctorat, constituie rezultatul propriilor activităţi şi realizări. În caz contrar, urmează să suport consecinţele, în conformitate cu legislaţia în vigoare.

Numele, prenumele Victor Andronachi

Semnătura

Data 15. 09. 2015

CURRICULUM VITAE

Nume	Andronachi
Prenume	Victor
Data naşterii	14 Septembrie, 1973
Locul de naştere	s. Vâşcăuţi, r. Orhei, R Moldova
Adresă domiciliu	Chişinău, 2008 MD str. Studenţilor 7/7, apt. 40,
Telefon	+37322 607545 +37369190537
e-mail	andronachi.victor@yahoo.com
Naţionalitate	Moldova
Statut civil	Căsătorit, 2 copii
Statut militar	Locotenent
Studii	Superioare, medicale.
Specialitatea	Medic neurochirurg, categorie superioară.

Activitate profesională Asistent universitar, Catedra neurochirurgie USMF „N. Testemiţanu”- 2008 - prezent.

Studii:

04.04-30.06. 2012 Stagiu clinic, educaţional şi de cercetare în domeniul chirurgiei bazei craniene şi al tratamentului chirurgical al anevrismelor cerebrale sub conducerea Prof. R. F. Spetzler, Barrow Neurological Institute at St. Joseph's Hospital and Medical Center, Phoenix, Arizona, USA.

06.12 - 27.12.2011 Stagiu clinic.Tratamentul microchirurgical al MAV-urilor cerebrale, angioamelor cavernoase de trunchi cerebral, microchirurgia bazei craniului. International Neuroscience Institute (INI Hannover), Prof. M. Sami, Prof. Helmut Bertalanffy Hannover, Germania.

06.10 - 20.12.2010 Stagiu clinic, educaţional şi de cercetare în domeniul tratamentului neurochirurgical al bolilor cerebrovasculare, anevrismelor cerebrale.Stroke and Brain Center of Aizawa Hospital, **Pof. Shigeiaki Kobayashi.** The Departement of Neurosurgery Shinshu University Hospital, **Pof. Kazuhiro Hongo.** Matsumoto, Japonia.

09.06 - 10.07.2009 Stagiu clinic, educaţional şi de cercetare în domeniul neuroendoscopiei şi microchirurgiei bazei craniene. Universitatsklinicum Ernst-Moritz-Arndt University, **Prof. Henry W.S.Schroeder,** Greifswald, Germania.

07.07 - 15.07.2007 Stagiu clinic, educaţional şi de cercetare. Microchirurgia bazei craniene. International Neurosurgery Education Foundation, Carolina Neuroscience Institute, USA. **Prof. Takanori Fukushima.**

24.01 - 23.02.2007 Stagiu clinic, educaţional şi de cercetare în Universitatsklinicum Giessen und Marburg GmbH, Klinik fur Neurochirurgie, Germany. Microchirurgia bazei craniene. **Prof. Dr. Helmut Bertalanffy**.

2004 - 2007 Studii postuniversitare prin doctorat, secţia zi, Neurochirurgie. IPUSMF„N. Testemiţanu”, Chisinau, Moldova.

1999–2004 Studii postuniversitare, prin rezidenţiat, catedra neurochirurgie USMF“N.Testemiţanu”, Chisinau, Moldova.

1993 – 1999 Universitatea de Stat Medicină şi Farmacie „N.Testemiţanu”- Medicină generală

1988 – 1992 Şcoala de medicină din Orhei, felcer. or. Orhei, Moldova.

1980 – 1988 Şcoala Medie incompletă s. Vâşcăuţi, r. Orhei

INTERES PROFESIONAL

Chirurgia minim invazivă. Microchirurgia bazei craniene.

Tratamentul microneurochirurgical al anevrismelor cerebrale şi malformaţiilor vasculare cerebrale.

Tumori cerebrale şi ale măduvei spinale.

Apartenenţă de partide şi organizaţii:

Din 1999 Membru al Asociaţiei Neurochirurgilor din Moldova.

Din 2000 Membru al Federaţiei Mondiale a Neurochirurgilor.

Din 2014 Membru al Federaţiei Europene a Neurochirurgilor.

Participări la congrese, conferinţe şi simpozioane:

1. Moldo-German Course of Micorneurosurgery and Endoscopy, Chisinau, Moldova, 23 – 30 of October 2000
2. Moldo-German Course "Treatment of Cerebral Vascular Pathology", Chisinau, Moldova, 13-15 of October 2001
3. First Moldo-German Symposium "Essential Neurosurgery", Chisinau, Moldova, 21 -26 august 2001
4. The second Symposium- Iaşi-Chişinău, "Emergency in neurology and neurosurgery"., September 13-15.2001, Iaşi, România.
5. Romano-German Course of Neurotraumatology; Prof. Dr. J. Piek, Iaşi, România October 18-20.2001
6. Le 6-eme Cours Francophone de Neurochirurgie ; Prof. Dr. J.P. Houtteville, Prof. Dr. A.V. Ciurea., Iaşi, România, October 20-21.2001
7. Second Moldo – German Symposium "Diagnosis and Treatment of Cerebral vascular Pathology", Chisinau, Moldova, 13-16 April 2002
8. WFNS Educational Course, Bucharest, Romania 1-4 May, 2002.
9. Fourth Black Sea Neurosurgical Congress, Chişinau, Moldova,11 – 14 June 2003
10. Course of Micorneurosurgery and Endoscopy, Chişinău, Moldova, 14 – 17 June 2003. prof.U. Keler
11. Neuroendoscopy Workshop, Chişinau, Moldova, 7 – 10 August 2003
12. Scientific-practical Conference in Neurology "New direction in treatment of neurological diseases", 16 December, 2003, Chişinau, Moldova
13. National Symposium of Romanian Society of Neurosurgeons „Hydrocephalus and congenital malformation of nervous system" Iaşi, Romania, 17 - 18 April, 2004
14. Third Moldo-German Course of Spinal Surgery, Chişinău, Moldova, June 2004
15. Annually Scientific Conference, October 2004, The State Medical and Pharmaceutical University "Nicolae Testemiţanu", Chişinău, Moldova, Second Degree Diploma
16. WFNS Educational Course, Chişinău, Moldova, 29 May - 1 April 2005
17. WFNS Congress, Marrakech, Morocco, 19-24 June, 2005
18. Forth German-Moldavian Symposium in Neurosurgery "Recent advances in Neurological Surgery", Chişinău, Moldova, 18-21 May, 2006
19. Fourth Congress on Neurologist of Moldova, Chişinău, Moldova, 25-27 May, 2006
20. Le 11-eme Cours Francophone de Neurochirurgie ; Sinaia, Romania; 27.09- 28.09.2006
21. Romanian Conference of Neurosurgery with international participation, Sinaia, Romania, 29.09- 01.10.2006
22. International Conference on Biomaterials & Medical Devices. November, 9- 11 th, 2006 Iasi, ROMANIA.
23. The 13th WFNS interim/12th AACNS Meeting, Nagoya, Japan, 17-22. nov. 2007
24. The 3rd International Neurosurgery Winter Congress , Salt Lake City, Utah, USA, March 22-29, 2009

25. International course „The Value of FULL-HD- Visualization in Neurosurgery", Department of Neurosurgery of the Ernst- Moritz- Arndt- University Greifswald, Germany from June11-12, 2009
26. The 69th Annual Meeting of the Japan neurosurgical Society. 27-29 October, 2010, Fukuoka, Japan.
27. Japan-Asia Friendship Conference, 25 October, 2010, Fukuoka, Japan.
28. The 45th Annual Meeting of Japan Medical Society of Spinal Cord Lesion, October, Matsumoto, Japan.
29. The 107th Shinshu Neurosurgical Conference, 4. Dec. 2010, Nagano, Japan.
30. Neurology Seminar, How does STN deep brain stimulation improve parkinsonism?, Thomas Wichmannn, MD, Associate Professor of Neurology, Emory University, Atlanta, USA, 14 October 2010, Matsumoto, Japan.
31. The 80th AANS (American Association of Neurological Surgeons) Annual Scientific Meeting, April 14-18, 2012, Miami, FL, USA.
32. The 38th Annual Barrow Neurosurgery Symposium, May 16-18, 2012, Phoenix, AZ, USA.

Alte abilități:

Limbi vorbite:
Româna (Limba maternă)
Rusa (liber)
Engleza (conversații)
Franceza(conversații).

Computer: Windows, Microsoft Office, Internet Explorer....
Drepturi de conducere auto – categoria B; din 03.02.1996