

4. Корж Н.А., Продан А.И., Колесниченко В.А. Концептуальная модель патогенеза остеохондропатии позвоночника. «Ортопедия, травматология, протезирование» 2001., с.81-90.
5. Hensinger R.N. ed. Standarts in pediatric orthopaedics. Tables, charts, and graphs illustrating growth. NY. Raven press, 1986.

TRATAMENTUL MICRONEUROCHIRURGICAL AL ANEURIZMELOR CEREBRALE SUPRATENTORIALE, ASPECTE TEHNICE ȘI STRATEGII CURENTE

Victor Andronachi

Catedra neurochirurgie, USMF „Nicolae Testemițanu”
Institutul Neurologie și Neurochirurgie, Chișinău

Summary

The Microneurosurgical Treatment of Supratentorial Cerebral Aneurysms, Technical Issues and Modern Strategies

In the past fifteen years endovascular procedures have gradually been replacing neurosurgical approaches in treating some types of intracranial aneurysms. Improved coil and stent technology offers an endovascular cure for more complex intracranial aneurysms [8]. This could be another knock-down for vascular neurosurgery, and for the whole of neurosurgery because neurosurgeons will continue losing important operative techniques and skills.

Among these, the most commonly used craniotomy is the supraorbital keyhole, with a skin incision most often positioned in the eyebrow. Different authors have developed their own modifications of the skin incisions, as well as craniotomy position and techniques to enhance exposure [9,28].

Rezumat

În ultimii 15 ani procedurile endovasculare sunt tot mai des preferate abordurilor chirurgicale în tratamentul unor tipuri de aneurisme intracraniene[8]. Este un semnal alarmant pentru neurochirurgia vasculară, cât și pentru întreaga neurochirurgie, deoarece neurochirurgii continuă să piardă tehnici operatorii importante.

Craniotomia „Keyhole” poate fi executată în regiunea supraorbitală, temporală, retrosigmoidiană, și interemisferică anterioară. Totuși cea mai des utilizată craniotomie prin „keyhole” este cea supraorbitală, incizia pielii efectuându-se prin sprinceană [9,28].

Primul chirurg care a operat un aneurizm intracranian erupt a fost Dott [4], în 1931, care a învelit sacul aneurizmului cu țesut muscular pentru a reface peretele aneurizmului, în 1938 Walter Dandy [2] a fost primul care a exclus din circulație aneurizmul intracranian, prin cliparea coletului. În anii 1950 aneurizmele erupte erau diagnosticate prin angiografie și tratate chirurgical. Totuși, în 1959, bazându-se pe o analiză detaliată retrospectivă a 599 de cazuri tratate conservativ sau chirurgical, McKissock și colab. [20] a ajuns la concluzia că, deși tratamentul chirurgical indica la beneficiul pacienților, fiind doar câteva cazuri de deces, acesta era cauzat din motivul că doar pacienții în stare generală mai bună au fost selectați pentru operație. Concluzia a fost că, datele referitor la mortalitate ar fi identice dacă pacienții ar fi tratați ori conservativ ori chirurgical. În 1971 Troupp și Bjorkestein [29]) au publicat datele unei serii prospective cuprinzând 178 de pacienți cu HSA în stare bună clinică a căror tratament chirurgical a fost amânat, fiind tratați conservativ. Ei au concluzionat că pacienții într-o stare relativ bună după HSA, tratați conservativ, au un prognostic la fel de bun ca și în cazul tratamentului chirurgical. Rezultatul tratamentului chirurgical era nesatisfăcător pînă la apariția tehnicilor microneurochirurgicale avansate și neuroanesteziei la sfîrșitul anilor 1960[5]. Scopul tratamentului chirurgical în aneurizmele intracraniene este de a exclude aneurizmul din circulație pentru a direcționa fluxul sanguin prin vasele sanguine normale. Opțiunea cea mai corectă și mai sigură este cliparea directă a coletului aneurizmal.

Aspecte tehnice a tratamentului chirurgical al aneurismelor erupte

Intervențiile chirurgicale de clipare a aneurismelor sunt efectuate sub anestezie generală cu utilizarea tehnicilor microchirurgicale clasice propuse de Yasargil [31,33]. Instrumentariul microchirurgical include microscopul, fixatorul cranian, retractorul cerebral, suport pentru mâini, coagularea bipolară, microinstrumentele chirurgicale specifice, aspiratorul cu calibru mic, drilul cu viteză mare (turații înalte), o varietate de clipuri, ca marime și grad de curbură, pentru aneurizme și portclipuri [31]. Clipurile temporare pentru ocluzia arterilor au o forță de închidere redusă, ca să nu cauzeze afectarea pereților vaselor. Pentru efectuarea clipării permanente, există o mare varietate de clipuri de diferite dimensiuni, forme și forță de închidere. Clipurile moderne sunt compatibile cu RMN [21].

Un abord chirurgical trebuie efectuat în corespundere cu localizarea aneurizmului. Este necesară o retrație minimală a creierului. Conform datelor lui Yasargil [31], cele mai bine venite aborduri sunt: 1) craniotomia pterională pentru aneurizmele circulației anterioare și porțiunea superioară a arterii bazilare, 2) craniotomia frontală paramediană pentru aneurizmele arterii pericalosale 3) craniotomia suboccipitală laterală pentru aneurizmele circulației vertebrale situate sub originea arterei cerebelare superioare [31, 33]. Drake [7], totuși, preferă abordul subtemporal pentru majoritatea aneurizmelor din regiunea superioară a arterii bazilare.

Utilizând o retrație fină a creierului, cisternele arahnoidice sunt deschise cu un disector ascuțit și în final aneurizmul și vasele adiacente sunt expuse printr-o disecție meticuloasă. Înaintea aplicării clipului, coletul aneurizmului trebuie eliberat de aderențe, arterele adiacente și structurile cerebrale. În caz de aneurizme cu colet îngust, clipul poate fi plasat perpendicular pe coletul aneurizmului. Deși este posibilă cliparea majorității aneurizmelor, în unele cazuri, mărimea lor, localizarea, morfologia și dificultățile tehnice pot împiedica procedura. Tehnica alternativă pentru tratamentul acestor include ocluzarea vaselor proximale cu sau fără bypas extra- intracranian [7, 24, 27, 31, 32]. Ocluzionarea endovasculară proximală cu balon detașabil, pentru aneurizmele neclipabile poate fi o opțiune utilă și efektivă în producerea ocluziei arteriale [6,26].

Ameliorarea rezultatelor tratamentului chirurgical

Există ameliorări constante ale performanțelor operațiilor microchirurgicale, clipuri și instrumentariu microchirurgical mult mai sofisticate. Nu există o evidență directă a faptului, că ameliorarea tehnicii chirurgicale ar ameliora rezultatul postoperator. Ameliorările recente în domeniul neuroanesteziei, tacticile stărilor critice și managementul vasospasmului în combinație cu tratamentul precoce al aneurismelor, poate fi asociat cu ameliorarea rezultatelor la pacienții operați, observate pe parcursul ultimilor decenii [3, 10, 15, 18]. Totuși, nu există dubii că experiența înaltă în microchirurgie a dus la rezultate mai bune.

De la începutul apariției neurochirurgiei ca știință, în tratamentul leziunilor intracraniene se utiliza de elecție craniotomia largă. Acest acces larg se utiliza din următoarele motive: tehnicile de diagnostic erau nedezvoltate, localizarea și topografia leziunilor erau imprecis determinate, astfel craniotomia largă servea pentru a descoperi leziunea și permitea inspecția structurilor situate în profunzime. Metodele de iluminare simple și instrumentele chirurgicale nu erau adaptate pentru operații

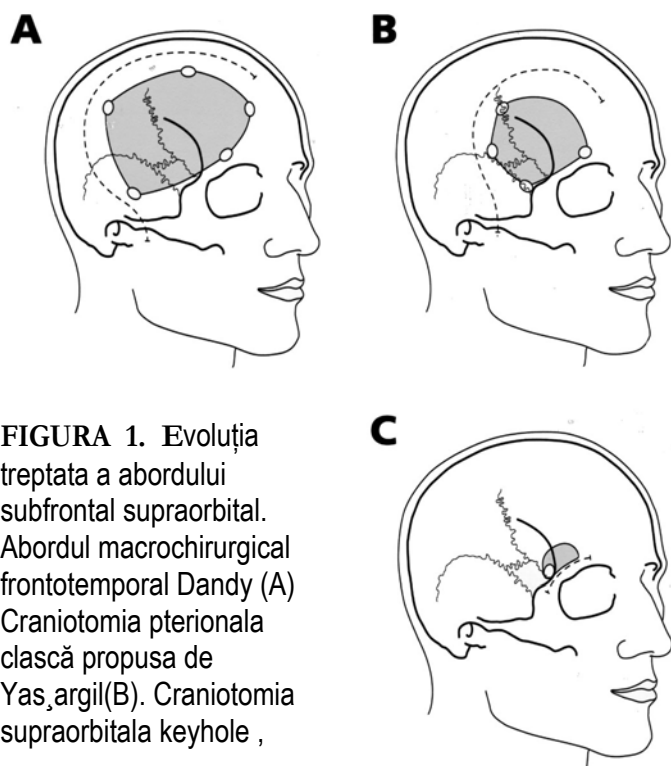


FIGURA 1. Evoluția treptată a abordului subfrontal supraorbital. Abordul macrochirurgical frontotemporal Dandy (A) Craniotomia pterională clasică propusă de Yasargil (B). Craniotomia supraorbitală keyhole,

neurochirurgie ci pentru chirurgie generala. Cu atât mai mult echipele operatorii erau alcătuite cel puțin din 3 chirurghi, astfel, șase mâini și instrumentele chirurgicale mari complicau mult accesul chirurgical și diminuau vizibilitatea câmpului operator [30].

Pe parcursul ultimelor decenii descoperirea principiilor anatomice și fiziologice și introducerea microscopului optic pentru a îmbunătăți vizualizarea intraoperatorie, deasemenea crearea instrumentelor specializate, au permis evoluția vertiginoasă a tehnicilor microneurochirurgicale. Aceste succese ale tehnicii și dezvoltarea tehnicilor diagnostice au permis neurochirurgilor să trateze patologii mai complicate prin aborduri mai mici și mai specifice (Fig. 1).

Sar părea ca, odată cu micșorarea dimensiunilor craniotomiei, ar fi trebuit să se micșoreze și câmpul de vedere și manipulare a chirurgului. În realitate nu se întâmplă tocmai așa și de ce vine să ne explice efectul optic așa numit „keyhole”, adică efectul pe care-l obținem în momentul când privim prin gaura de la cheie (fig 2.).

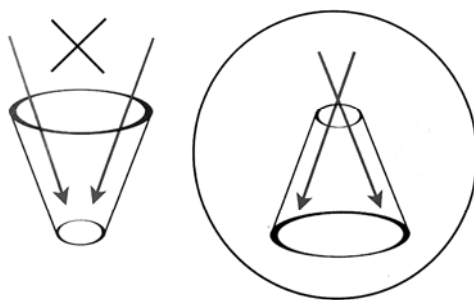


Figura 2.

A) Principiul microchirurgical general; B) Principiul „keyhole”

Dezvoltarea tehnicilor microneurochirurgicale și tendința de a minimaliza traumatismul chirurgical au dus la faptul că o parte din neurochirurghi au început să utilizeze pentru abordarea aneurismelor craniotomii din ce în ce mai mici. Acest lucru a devenit posibil odată cu modernizarea metodelor de diagnostic al aneurismelor intracraniene și creșterea valorii informativității lor. Datele furnizate de către CT- Angio și IRM- Angio au permis o planificare mai precisă și mai țintită a craniotomiei, astfel craniotomiile mari au devenit inutile în cazul aneurismelor necomplicate și în cazul celor neerupte. Printre modificările „aborderilor clasice” trebuie de menționat „Minicraniotomia subfrontală” utilizată pentru abordarea aneurismelor de ACA, ACoA, ACI, ACM, propusă și dezvoltată de către D.H. Willson în 1971.

A.J. Keogh și coautorii în 1993 au publicat un studiu de 72 pacienți cu aneurisme de ACA și ACoA operați prin micraniotomie frontală și abord interemisferic cu rezultate bune și foarte bune. Metodica constă în: incizie mică pe plica frontală, craniotomie frontală, mediană, de dimensiuni până la 4 cm, incizia dureimater arcuat cu baza către sinusul sagital superior. Lobul frontal este deplasat lateral, sinusul sagital superior și falxul cerebral deplasat median, prepararea fisurii interemisferice, prepararea pe etape a vaselor paterne și a colului aneurismal.

Autorii menționează că acest abord este suficient pentru manevrele de clipare a aneurismelor de ACoA și ACA, totuși pot apărea probleme în cazul variantei anatomice de hiperpneumatizare a osului frontal cu megasinus frontal. Aceste probleme se referă la complicațiile supurative postoperatorii legate de deschiderea sinusului frontal cu eșuarea aspectului cosmetic al acestei craniotomii, cu rezultate uneori chiar dezastruase, în timp ce la etapa intracerebrala nu s-au semnalat complicații.

K. Kikuchi și K. Watanabe [17] au utilizat abordul subfrontal, interemisferic modificat (minimalinvasiv) în cliparea a 23 aneurisme de ACoA. După părerea autorilor avantajele acestei metode sunt: traumatizare minimală a creierului, vizualizare adecvată, orientare anatomică bună, păstrarea nervilor olfactori și a circumvoluțiilor recte, scurtarea duratei operației, minimalizarea inconveniențelor tehnice în timpul aplicării clipului pe colul aneurismal independent de orientarea cupolului aneurismului.

T. Fukushima și colab. [12] au utilizat abordul subfrontal interemisferic unilateral, minimalinvasiv în cliparea a 138 de aneurisme de ACA și ACoA. Avantajele metodei comunicate de

catre autori sunt: metodă simplă, de durată scurtă, retecție minimală a creierului, deschidere țintită și directă spre vasul deținător de aneurism.

În ultimii ani se observa o tendință sporită catre abordările craniobazale limitate bazate pe principiul „keyhole” anume din aceleas considerente (metodă simplă, de durată scurtă, retecție minimală a creierului, deschidere țintită și directă spre vasul deținător de aneurism.)

Spre exemplu E. van Lindert și Axel Perneczky în 1998 în revista *Surgical neurology*; n 49; p 481-490 prin publicația „The supraorbital keyhole approach to supratentorial aneurysms: concept and technique.” ne propune spre a utiliza în tratamentul microneurochirurgical al aneurismelor intracraniene supratentoriale abordul keyhole supraorbital, transciliar [31]. Ca argumente ne prezinta: Incizie mica prin sprânceană, minicraniotomie de pînă la 3X3 cm supraorbital lateral de foramen supraorbitale. După deschiderea dureimater abord subfrontal lateral catre cisternele bazale. Opțional ca metoda de navigare și orientare se utilizează endoscopul. Autorii au utilizat aceasta metoda in cliparea a 197 aneurisme la 141 de pacienți, acest fapt ne demonstreaza utilitatea acestui abord in tratamentul aneurismelor multiple distribuite in bazine arteriale diferite, deasemenea se menționează despre traumatism chirurgical minim, durata scurtă a intervenției, toleranță bună, rezultate cosmetice excelente.

Abordul keyhole supraorbital

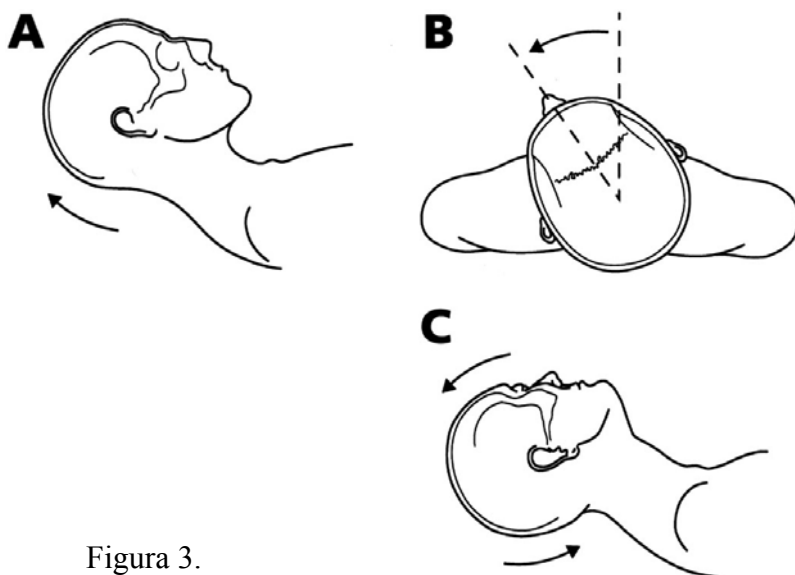


Figura 3.

craniene anterioare, așa ca aneurismele de ACoA-rotăția capului cu 40-60°. În al doilea rând, capul este retroflexat cu 10-15°. Această manevră menține auto-retecția gravitațională a lobului frontal, care astfel poate fi separat ușor de plafonul orbitei fără retecție masivă. În al treilea rând, capul este lateroflexat cu 5-15° spre partea contralaterală, în dependență de poziția exactă a leziunii. Astfel este stabilită o poziție ergonomică de lucru pentru neurochirurg și este facilitat accesul spre tumorile care ating spațiul supraselar ori spre aneurismele apexului de arteră bazilară .

Pentru incizia adecvată a pielii în jumătatea laterală a sprâncenei cu un creion steril sunt marcate reperele anatomice importante, așa ca linia temporală anterioară, arcul zigomatic, marginea laterală a sinusului paranasal frontal și poziția orificiului supraorbital cu nervul supraorbital. În continuare sunt marcate limitele craniotomiei, cu luarea în considerație a poziției leziunii și a reperelor anatomice desenate pe piele. După definirea craniotomiei cu creionul este marcată linia optimă de incizie a pielii. O incizie standartă 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 câțiva milimetri deasupra proiecției 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.

Pacientul se află în poziție orizontală și se fixează capul în fixatorul MAYFIELD. Apoi capul se rotește cu 10-60° spre partea contralaterală. Gradul de rotație depinde de localizarea exactă a leziunii necesar de abordat (Fig 3). În abordurile spre leziunile temporo-mesiale ipsilaterale spre exemplu aneurismele MCA este necesară rotația cu 10-20°. În abordurile spre ariile supra- și retroselare este necesară rotația capului cu 20-40°, iar pentru abordurile leziunilor liniei medii ale fosei

Ramura frontală a nervului cranian VII și artera temporală superficială în mod virtual niciodată nu intersectează acest tip de incizie a pielii; totuși, în foarte puține cazuri ramura frontală a nervului cranian VII poate fi afectată postoperator pentru câteva săptămâni datorită compresiei de către fixator. Din acest motiv, după incizie noi practicăm fixarea pielii de materialul steril cu câteva clipse. Țesutul subcutanat cu mușchiul orbicular este împins atent în jos pentru a păstra acest mușchi. Aceeași procedură este aplicată și pentru fascia frontală și periost anterior de linia temporală, care de asemenea sunt incizate de la osul frontal cu baza spre marginea orbitei. Apoi fascia mușchiului temporal este secționată cu un cuțit cu electrod monopolar la o distanță de 20-30 mm direct la linia temporală anterioară. Mușchiul temporal este împins înapoi și retractat posterior cu una sau doua clipse la o distanță de 10-15 mm de la linia temporală. Expunerea și mobilizarea mușchiului temporal trebuie să fie restrânsă la minimum necesar pentru a preveni problemele postoperatorii de masticatie.

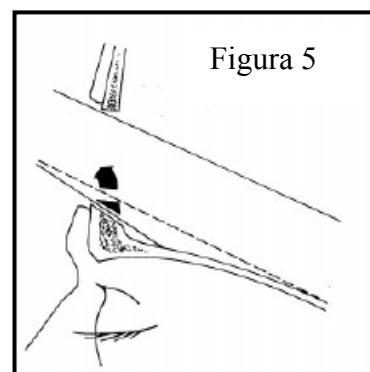
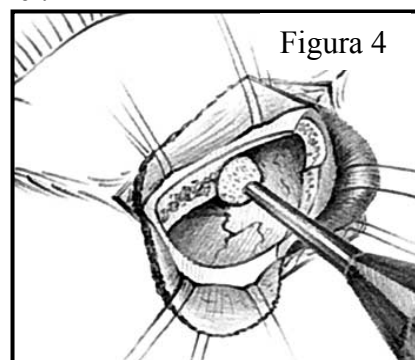
Craniotomia este începută cu o freză posterior de linia temporală în șanțul temporal (temporal groove) cu utilizarea unui drill cu viteză înaltă. Postoperator, aria situată posterior de linia temporală este acoperită cu mușchiul temporal și de obicei nu cauzează nici o problemă cosmetică. Este necesară atenție maximală pentru a nu pătrunde cu drill-ul în orbită. Penetrarea orbitei poate fi prevenită prin perforare mai mult în direcție posterioară decât în direcție medială. Apoi, luând în considerație marginea laterală a sinusului paranasal frontal, cu ajutorul unui craniotom cu viteză înaltă este creat un volet osos cu o lățime de aproximativ 25-30 mm și înălțime de 15-20 mm. În cazul leziunilor care se extind cefalic (cephalad), așa ca aneurisme de apex al BA, poate fi efectuată extensia bazală a acestei craniotomii prin disecarea periorbitei, osteotomia marginii orbitei și înlăturarea atentă a părții anterioare a plafonului orbital.

Extinderea individuală a craniotomiei este determinată nu numai de mărimea și localizarea exactă a leziunii, ci și de dominanța mâinii chirurgului (dreptaci sau stângaci). În caz de craniotomie supraorbitală keyhole dreaptă, un chirurg dreptaci necesită o extensie mai laterală, iar un chirurg stângaci - o extensie mai medială a craniotomiei. Și vice versa, în abordul supraorbital keyhole stâng un chirurg dreptaci necesită o extindere mai medială, iar un chirurg stângaci - o extindere cu câțiva milimetri mai laterală a craniotomiei.

O etapă importantă a craniotomiei după înlăturarea voletului osos este drilling-ul marginii interne a osului deasupra marginii orbitei (Fig. 4) pentru a obține o aliniere maximă cu plafonul orbital (Fig. 5). Aceasta este efectuat cu protecția durei cu aspiratorul sau cu un retractor. Extensiile osoase mici ale plafonului orbitei în fascicolul de lumină al microscopului de asemenea trebuie deplasate extradural, cu acordarea atenției deosebite de a nu penetra periorbita. Pe parcursul procedurii în continuare aceste manevre facilitează imens folosirea fascicolului de lumină al microscopului și introducerea microinstrumentelor în acest loc.

Dura este deschisă într-un mod ușor incurbat cu baza spre marginea orbitei. Închiderea plăgii nu diferă de alte proceduri microchirurgicale. Spațiul intradural este umplut atent cu soluție Ringer la temperatura corpului; dura este închisă neîntrerupt cu suturi continue sau întrerupte; o placă de gelfoam este plasată extradural; voletul osos este fixat cu trei suturi sau cu una sau doua plăci CRANIOFIX din titanium (AESCULAP, AG, Tuttlingen, Germania); țesutul subcutanat este închis cu suturi întrerupte, iar pielea este închisă cu sutură continuă.

Cu condiția efectuării corecte, abordul keyhole supraorbital subfrontal oferă un acces excelent către următoarele: părțile bazale ale lobului frontal, partea medială a fisurii Sylviane, aria temporomesială, apofiza clinoidă anterioară, aripa sfenoidă, plafonul orbitei, canalul optic și ligamentul falciform, bulbul olfactiv, tractul olfactiv,



nervul cranian II și tractul optic ipsilateral, ACoA, ACA, circumferința laterală a ICA ipsilaterală și circumferința medială a ICA contralaterală, MCA, AChorA, PCoA, tija hipofizară și diafragma selară, dorsul selar și apofiza clinoidă posterioară, cisterna prepontină cu apexul BA, segmentul P1 și joncțiunea ipsilaterală PCoA – PCA a PCA, ambele porțiuni proximale ale SCA la originea lor din BA, suprafața anterioară a punții cu ambii nervi cranieni III.

Avantajele metodei sunt

1) incizia mică a pielii; 2) minicraniotomia și risc minor de hemoragie și formare a hematoamelor postoperatorii; 3) expunerea anatomică suficientă a structurilor localizate în fosa anterioară, cisternele supraselare și cisterna Silvană; 4) durata operației mai scurtă; 5) restabilire postoperatorie mai rapidă; 6) cicatricea cutanată cosmetic acceptabilă; 7) costul cheltuielilor pentru asistența medicală mai mic.

Dezavantaje par s-a fie

1) expunerea structurilor anatomice relativ limitată; 2) anestezia scalpului datorită tracției excesive sau lezării nervului supraorbital (ramura frontală) și supratrochlear; 3) fistula LCR în urma deschiderii accidentale sinusului frontal; 4) pareza părții frontale a mușchiului fronto-occipital datorită secțiunii ramurei frontotemporale a nervului facial; 5) riscul cicatricei cutanate vizibile în caz de nereușită.

Discuții

Conceptul chirurgiei miniinvazive consta în intenția neurochirurgului de a expune cât mai puțin creierul intact. Aceste măsuri preventive pot duce la rezultate functionale mai bune sau identice cu abordurile standard, dar în același timp la o durată mai scurtă a intervenției chirurgicale, costul mai mic al spitalizării și la rezultate cosmetice mai bune. În intervenția chirurgicală prin keyhole, ferestrele craniale mici sunt aplicate deasupra regiunii de interes, cu o traiectorie țintită direct spre patologia intracraniană (în cazul nostru aneurismul cerebral).

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

Odată cu deschiderea peretelui superior al orbitei și a clinoidului anterior, apare posibilitatea de a lărgi accesul și a rezolva aneurisme carotico-oftalmice ca în abordul standard descris de Dolenc. Abordul poate fi lărgit folosind așa-numitul “abord trans-supraorbital” după Ramos-Zuniga. După craniotomia pterională standard atrofia mușchiului temporal poate persista după intervenție. Din contra, n-am văzut niciodată așa deformații după utilizarea abordului supraorbital. Este suficientă o incizie a mușchiului temporal doar de 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 cosmetică.

Yasargil a demonstrat posibilitatea păstrării ramurei frontotemporale a nervului facial în abordul standard pterional și respectiv prevenirea acestei complicații.

În timpul craniotomiei supraorbitale este foarte des elongat nervul supraorbital, care prezintă marginea medială a craniotomiei, urmată uneori de hipestezie frontală tranzitorie, cu recuperarea completă în primele luni.

Una din problemele craniotomiei supraorbitale este deschiderea accidentală a sinusului frontal. Chiar și în craniotomia pterională deschiderea sinusului frontal nu poate fi evitată dacă pacientul are un sinus larg. Ponde a menționat că sinusurile frontale sunt mai largi la bărbați, deci șansele de a pătrunde în sinus sunt mai mari decât la femei. În timpul intervenției chirurgicale marginea medială a craniotomiei se poate deplasa doar cu 0,5 – 1cm mai lateral și astfel pătrunderea în sinusul frontal poate fi evitată. Abordul prin keyhole este mult mai complicat în operațiile efectuate în stare acută, din cauza edemului cerebral posibil așa că în aceste cazuri un rol hotărâtor poate să-l joace asistența anestezicologică.

Asa cum abordul prin keyhole este mai puțin invaziv și are o durată mai scurtă decât cel standard, el este mult mai potrivit pentru persoanele în vârstă și pentru pacienții care nu pot suporta o intervenție de lungă durată. Minimalizarea traumei operatorie este foarte binevenită în special la pacienții sensibili și poate duce la recuperarea lor rapidă.

Concluzii

1. Implementarea recentă a metodelor noi, contemporane de diagnostic a patologiei vasculare cerebrale, așa ca CT-Angiografia a permis planificarea mai precisă, țintită a abordurilor chirurgicale către anevrizmele cerebrale.
2. Dezvoltarea tehnicilor microchirurgicale și tendința spre micșorarea traumatizmului chirurgical au dus la utilizarea minicraniotomiei supraorbitale transciliare „keyhole” în tratamentul chirurgical al anevrismelor supratentoriale în perioada „rece” și în perioada hemoragică necomplicată la pacienții în stare relativ-satisfăcătoare și gravitate medie, cu rezultate postoperatorii bune.
3. Aneurismele selecte de circulație anterioară a poligonului Willis pot fi clipate prin minicraniotomie supraorbitală.
4. Câmpul vizual al abordului dat reprezintă o linie dreaptă, ce necesită disecție și retecție cerebrală minimală și incizie mică a pielii cu rezultate cosmetice spectaculoase.

Referințe bibliografice

1. Bailes JE, Spetzler RF, Hadley MN, Baldwin HZ: Management morbidity and mortality of poor-grade aneurysm patients. *J Neurosurg* 72:559-566, 1990.
2. Dandy WE: Intracranial aneurysms of the internal carotid artery: cured by operation. *Ann Surg* 107:654-659, 1938.
3. Disney L, Weir B, Petruk K: Effect on management mortality of a deliberate policy of early operation on supratentorial aneurysms. *Neurosurgery* 20:695-701, 1987. 12 1
4. Dott NM: Intracranial aneurysms: cerebral arterio-radiography: surgical treatment. *Edinburgh Med J* 40:219-240, 1933.
5. Drake CG: Progress in cerebrovascular disease. Management of cerebral aneurysm. *Stroke* 12:273-283, 1981.
6. Drake CG, Peerless SJ, Ferguson GF: Hunterian proximal arterial occlusion for giant aneurysms of the carotid circulation. *J Neurosurg* 81:656-665, 1994.
7. Drake CG, Peerless SJ, Hernesniemi JA: Surgery of vertebrobasilar aneurysms: London Ontario experience on 1,767 patients. Berlin Heidelberg New York Tokyo, Springer-Verlag, 1996.
8. Bendok BR, Hanel RA, Hopkins LN. Coil embolisation of intracranial aneurysms. *Neurosurgery* 2003; 52: 1125±1130
9. Brock M, Dietz H. Small frontolateral approach for microsurgical treatment of intracranial aneurysms. *Neurochirurgia* 1978; 21: 185±191
10. Fogelholm R, Hernesniemi J, Vapalahti M: Impact of early surgery on outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. A population-based study. *Stroke* 24:1649-1654, 1993.
11. Fridriksson S, Säveland H, Jakobsson KE, Edner G, Zygmunt S, Brandt L, Hillman J: Intraoperative complications in aneurysm surgery: a prospective national study. *J Neurosurg* 96:515-522, 2002.
12. Fukushima T., Miyazaki S., Takusagawa Y., Reichman M., Unilateral inereemispheric keyhole approach for anterior cerebral artery aneurisms. *Acta Neurochirur. suppl.(Wen)* 53: 42-47, 1991
13. Hernesniemi J, Vapalahti M, Niskanen M, Kari A: Management outcome for vertebrobasilar artery aneurysms by early surgery. *Neurosurgery* 31:857-862, 1992.
14. Hillman J, Säveland H, Jakobsson KE, Edner G, Zygmunt S, Fridriksson S, Brandt L: Overall management outcome of ruptured posterior fossa aneurysms. *J Neurosurg* 85:33-38, 1996.

15. Hop JW, Rinkel GJ, Algra A, van Gijn J: Case-fatality rates and functional outcome after subarachnoid hemorrhage: a systematic review. *Stroke* 28:660-664, 1997.
16. Houkin K, Kuroda S, Takahashi A, Takikawa S, Ishikawa T, Yoshimoto T, Itamoto K: Intra-operative premature rupture of the cerebral aneurysms. Analysis of the causes and management. *Acta Neurochir (Wien)* 141:1255-1263, 1999.
17. Kikukchi K., Watanabe K.: Modified bifrontal interhemispheric approach to aneurysms of anterior communicating artery with the use of a trephine craniotomy. A review of personal experience with 25 cases. *Acta Neurochir (Wien)* 125(1-4): 127-131, 1993.
18. Le Roux PD, Elliott JP, Downey L, Newell DW, Grady MS, Mayberg MR, Eskridge JM, Winn HR: Improved outcome after rupture of anterior circulation 129 aneurysms: a retrospective 10-year review of 224 good-grade patients. *J Neurosurg* 83:394-402, 1995.
19. Le Roux PD, Winn HR: Intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage management of the poor grade patient. *Acta Neurochir Suppl* 72:7-26, 1999.
20. McKissock W, Paine PWE, Walsh LS: An analysis of the results of treatment of ruptured intracranial aneurysms. Report of 772 consecutive cases. *Journal of Neurosurgery* 17:762-776, 1960.
21. 202. Payner TD, Tew JM: Aneurysm Clips, in Wilkins RH, Rengachary SS (eds): *Neurosurgery*. St. Louis, McGraw-Hill, 1996, pp 2271-2276.
22. Peerless SJ, Hernesniemi JA, Gutman FB, Drake CG: Early surgery for ruptured vertebrobasilar aneurysms. *J Neurosurg* 80:643-649, 1994.
23. Rinne J, Hernesniemi J, Niskanen M, Vapalahti M: Management outcome for multiple intracranial aneurysms. *Neurosurgery* 36:31-37, 1995.
24. Roski RA, Spetzler RF: Carotid Ligation, in Wilkins RH, Rengachary SS (eds): *Neurosurgery*. St. Louis, McGraw-Hill, 1996, pp 2333-2340. 13 6
25. Seiler RW, Reulen HJ, Huber P, Grolimund P, Ebeling U, Steiger HJ: Outcome of aneurysmal subarachnoid hemorrhage in a hospital population: a prospective study including early operation, intravenous nimodipine, and transcranial Doppler ultrasound. *Neurosurgery* 23:598-604, 1988.
26. Serbinenko FA: Balloon catheterization and occlusion of major cerebral vessels. *J Neurosurg* 41:125-145, 1974.
27. Steinberg GK, Drake CG, Peerless SJ: Deliberate basilar or vertebral artery occlusion in the treatment of intracranial aneurysms. Immediate results and long-term outcome in 201 patients. *J Neurosurg* 79:161-173, 1993.
28. Taniguchi M, Perneczky A. Subtemporal keyhole approach to the suprasellar and petroclival region: Microanatomic considerations and clinical application. *Surgical anatomy and technique. Neurosurgery* 1997; 41: 592±601
29. Troupp H, af Bjorkesten G: Results of a controlled trial of late surgical versus conservative treatment of intracranial arterial aneurysms. *J Neurosurg* 35:20-24., 1971.
30. van Lindert E., Perneczky A., Feries G., Pierangeli E. : The supraorbital keyhole approach to supratentorial aneurysms: concept and technique. *Surg. Neurol.* 49(5): 481-489; discussion: 489-490, 1998.
31. Yasargil MG: *Microsurgical anatomy of the basal cisterns and vessels of the brain, diagnostic studies, general operative techniques and pathological considerations of the intracranial aneurysms*. New York, Georg Thieme Verlag Stuttgart - New York, 1984, vol 1.
32. Yasargil MG: *Clinical considerations, surgery of the intracranial aneurysms and results*. New York, Georg Thieme Verlag Stuttgart - New York, 1984, vol 2.
33. Yasargil MG: A legacy of microneurosurgery: memoirs, lessons, and axioms. *Neurosurgery* 45:1025-1092, 1999.