

# **Complex minimally invasive solutions for structural changes of the nose and traumatic injuries of the skull base**

**Lóránd Imre Czimbalmos MD**

**PhD Thesis**

**University of Szeged, Szent-Györgyi Albert Clinical Center,  
Department of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery**

**PhD Program:**

**Doctoral School of Clinical Medicine**

**Program director: Prof. Lajos Kemény D. Sc.**

**Supervisors: Gábor Vass MD PhD, Zsófia Bere MD med. Habil.**

**Szeged, 2025**

## **Az orrrekonstrukciós sebészet történeti alapjai**

Az orrrekonstrukciós sebészet fejlődése az orvostudomány egyik legizgalmasabb fejlődési útját képviseli, amely több mint 5000 év folyamatos fejlesztésének és finomításának eredménye. A legkorábbi dokumentált orrplasztikák körülbelül Kr. e. 3000-re datálhatók, ahogyan azt az Edwin Smith Papyrusz feljegyezte, megalapozva az orrrekonstrukciót mint az emberiség egyik legősibb sebészeti tudományágát. Az ókori indiai civilizáció adta a legjelentősebb korai hozzájárulást ezen a területen, az alapvető ismereteket kezdetben szóban hagyományozták, mielőtt a neves orvosok, Charaka és Sushruta szisztematikusan dokumentálták volna.

Sushruta, akit gyakran az “indiai sebészet atyjának” és az “indiai plasztikai sebészet atyjának” tekintenek, Kr. e. 800-1000 körül írta meg monumentális művét, a Sushruta Samhitát, amely a történelem egyik legátfogóbb sebészeti ismeretgyűjteménye marad. Valószínűleg a Banaras Egyetemen dolgozva Sushruta az orvosi ismereteket öt átfogó részre szervezte, lefedve a terminológiát,

patológiát, anatómiát, kezeléseket és toxikológiát, olyan alapokat teremtve, amelyek azóta is befolyásolják a modern plasztikai sebészetet. Sebészeti újításai figyelemreméltóak voltak korukban, 125 különböző sebészeti műszert írt le és az eljárásokat nyolc különböző típusba sorolta: bemetszés, kimetszés, hegesítés, szúrás, mintavételezés, eltávolítás, drénezés és varrás.

A reneszánsz korszak a plasztikai sebészet forradalmi újjáéledését tanúsította Gaspare Tagliacozzi (1545-1599) úttörő munkája révén, aki a Bolognai Egyetem professzora volt, és hozzájárulásai megalapozó alakként helyezték el őt a modern rekonstrukciós sebészetben. Alapvető publikációja, a “De Curtorum Chirurgia per Insitionem” (1597) az első, kizárólag a plasztikai sebészetnek szentelt könyvnek tekinthető, és bevezette az “olasz módszert” az orrrekonstrukcióhoz.

A 20. század eleje egy átalakító időszakot jelentett Jacques Joseph (1865-1934) és Harold Delf Gillies (1882-1960) hozzájárulásai révén. Jacques Joseph, akit “Orr Josephként” ismertek, rendszerezte a korrekciós, rekonstrukciós és esztétikai rinoplasztikát aprólékos

németországi munkája során, 1898-ban végrehajtva az első külső feltárásból végzett orrredukciós műtétet, és 1904-ben beszámolva az első egyidejű intranazális korrekciós beavatkozásról előemelkedő orrnál elülső septum-korrekcióval. Átfogó, 842 oldalas könyve az orr plasztikai sebészetéről, amelyet 1931-ben fejezett be, monumentális tudományos hozzájárulást jelentett, amely az esztétikai sebészetet komoly sebészeti szakterületként hitelesítette.

### **A minimálisan invazív sebészeti technikák fejlődése**

A minimálisan invazív sebészet eredete az 1900-as évek elejére vezethető vissza, amikor Dimitri Ott, Georg Kelling és Hans Christian Jacobaeus elkezdték fejleszteni azokat a technikákat, amelyek végül forradalmasították a sebészeti gyakorlatot. Georg Kelling 1901-ben végrehajtott egy “koelioscopie” nevű eljárást, amely nagyban hasonlított a modern laparoscópiához, míg Jacobaeus ugyanabban az évben publikálta első eredményeit a “Laparothorakoskopie”-ről. Az Egyesült Államokban az első laparoscópiát Bertram M. Bernheim

végezte 1911-ben, aki módszerét “organoscopy”-nak nevezte.

Kritikus technológiai áttörést hozott a magyar orvos, Veres János, aki bevezette az insufflációs tűjét, amely lehetővé tette a pneumoperitoneum biztonságosabb létrehozását - a technika, amely mind a mai napig nélkülözhetetlen a laparoszkópos eljárásokhoz. Az 1960-as és 1970-es évek forradalmat tanúsítottak az optikai technológiában, amely döntő volt a modern endoszkópia fejlesztéséhez. Harold Hopkins 1966-ban bevezette a szilárd rúdlencsék használatát az endoszkópokban, ami jelentősen javította a képminőséget és a megvilágítást. Később, 1973-ban, Takanori Fukushima neurofiberoszkópjának megjelenése új lehetőségeket teremtett a neuroendoszkópia területén.

Az első orrendoszkópiás kísérletet Hirschmannak tulajdonítják 1901-ben, aki módosított cisztoszkópot használt a sinonasalis üreg vizsgálatára. Walter Messerklinger alapvető kutatása Grazban, Ausztriában az 1950-es és 1960-as években feltérképezte a nyákszállítási útvonalakat az orrban és kifejlesztette a technikákat a

közel vérmentes területen való beavatkozáshoz. David Kennedy megfigyelései Messerklinger módszereiről és együttműködése Karl Storzzal a specializált műszerek fejlesztésére vezetett végül a “funkcionális endoszkópos sinus sebészet” (FESS) kifejezés megalkotásához 1984-ben.

### **L-alakú bordaporc-támasztó graftok granulomatosis polyangiitisben**

A granulomatózissal járó polyangiitis (GPA), korábbi nevén Wegener-granulomatosis, ritka, súlyos és potenciálisan életveszélyes szisztémás autoimmun betegség, amelyet necrotizáló gyulladás jellemez, amely a kis és közepes ereket érinti. Az állapot elsősorban a felső légutak, vese és tüdő működését befolyásolja, az orrnyálkahártya-érintettség az esetek 90%-ában előfordul, létrehozva a “Wegener-orr”-ként ismert jellegzetes megjelenést. A gyulladásos folyamat gyakran állandó károsodást eredményez a felső légutak szöveteiben, az orrüreg és orrmelléküregek mutatják a legmagasabb érintettségi arányt 64-80%-között.

Kutatásunk hét kaukázusi egyént vizsgált, akik GPA diagnózissal rendelkeztek és súlyos nyeregorrdeformitásokkal jelentkeztek 2012 és 2022 között. Ez a tanulmány két férfi és öt női betegből állt, négy személyt Daniel-osztályozás szerinti III. típusú deformitással és hármat IV. típussal kategorizáltak. Minden betegnél korábban hisztopathológiailag kimutatásra került a GPA diagnózisa és átfogó reumatológiai értékeléseken estek át a sebészeti beavatkozás megfelelő időzítésének meghatározására.

Az innovatív L-alakú bordaporc-graft(L-CCS) technikát kifejezetten a korábbi metodológiák korlátainak kiküszöbölésére tervezték, beleértve a graft instabilitást és az elégtelen orrcsúcs projekciót. Az eljárás során egy kis metszésen (kb. 5 cm) keresztül távolítják el a bordaporcot a submammaris metszésből a 6-7. borda szintjében. A technika során a bordaporcot két különálló szegmensre osztják: egy hosszabb szegmens szerkezeti megerősítést biztosít az orrhát számára, míg a rövidebb rész mind támaszt, mind kiemelést ad az orrcsúcsnak.

## **Traumás agytályog endoszkópos kezelése**

A kutatás egy egyedülálló pediátriai esetet is dokumentált, amely bemutatja a minimálisan invazív megközelítések sokoldalúságát komplex koponyaalapi patológiák kezelésében. Egy 22 hónapos férfi beteget vettek fel első grand mal epilepsziás rohama után, aki két héttel korábban masszív bal oldali orrvérzést megelőzően esett el egy ceruzával, amely állítólag behatolt az orrüregbe. A cranialis MRI 35 mm-es tályogot mutatott ki a jobb frontális lebeny cribriform lemeze közelében, amely a bal orrüreghez csatlakozott egy látható csatornán keresztül.

30°-os endoszkópot használva a bal orrüreg vizualizációjához, feltárva egy fehér idegen tárgy helyezkedett el a horizontális cribriform lemez és az ethmoid csont lamina perpendicularisanak találkozásánál. 45°-os felfelé hajlított Weil-Blakesley fogó segítségével az idegen tárgyat (ceruza hegye) óvatosan eltávolították folyamatos endoszkópos vizualizáció mellett. Az idegen test eltávolítása után a tályog spontán kiürült a szűrtesatornán keresztül, és az endoszkópot a



tályogüregbe vezetve alapos jód és sóoldatos irrigáció követte az eltávolítást.

### **GPA rekonstrukciós eredmények**

A GPA kohorsz klinikai eredményei jelentős javulást mutattak mind a funkcionális, mind az esztétikai kimenetekben. Az átlagos műtéti időtartam  $120 \pm 10$  perc volt, intraoperatív szövődmények nélkül. A medián hospitalizáció  $5 \pm 2$  napig tartott, a posztoperatív fájdalmat vizuális analóg skálán értékelve átlagosan  $4,5 \pm 2$  volt az elbocsátás előtt és  $2,5 \pm 1$ -re csökkent a posztoperatív 7. és 14. napon.

A Rhinoplasty Outcome Evaluation (ROE) kérdőív eredményei statisztikailag szignifikáns javulást mutattak háromhónapos követéskor ( $p = 0,00156$ , Wilcoxon rangösszeg teszt). Ez a validált beteg által jelentett kimeneteli mérték, amely 0-4 skálán pontozható kérdéseket tartalmazott, jelentős javulást mutatott a beteg elégedettségében a fizikai, érzelmi és szociális területeken. A posztoperatív megfigyelés 1-10 évnyi időtartamot ölelt fel (átlag: 60 hónap), megerősítve a

tartós kimeneteleket, fenntartott funkcionális és esztétikai funkciókkal.

### **Gyermekkori agytályog kezelése**

A pediátriai eset figyelemreméltó sikert mutatott a minimálisan invazív endoszkópos megközelítéssel. A posztoperatív ellátás a gyermekintenzív osztályon történt, összesen 7 napig, a mikrobiológiai leletek alapján (*Klebsiella pneumoniae* és *Bacillus subtilis*)indított célzott antibiotikus terápiával: vancomycin, rifampicin és Rocephin kombinációját alkalmazva parenterálisan. A laboratóriumi értékek progresszív csökkenést mutattak a gyulladásos markerekben, újabb rohamok vagy neurológiai tünetek jelentkezése nélkül.

A konrtoll MRI jelentős csökkenést mutatott a tályog méretében, ami a katéter eltávolításához vezetett a hetedik posztoperatív napon. Bár röviddel ezután rhinorheát észleltek, amely spinális drain behelyezését tette szükségessé, ezt sikeresen kezelték szövödmények nélkül. A 26. posztoperatív napon végzett kontroll MRI a tályog teljes regresszióját mutatta, és a beteget

tünetmentesen bocsátották el, neurológiai deficitek nélkül, a beteg az 1 éves kontrollvizsgálaton is panaszmentes volt.

### **Megbeszélés és klinikai vonatkozások**

Az esztétikai és sürgősségi beavatkozások konvergenciája minimálisan invazív megközelítéseken keresztül a sebészeti gyakorlat átalakító evolúcióját képviseli, amely nagyobb figyelmet érdemel. Bár a GPA rekonstrukció és a traumás agytályog kezelése alapvetően különbözőnek tűnik, mindkét forgatókönyv figyelemreméltóan profitál olyan minimálisan invazív technikákból, amelyek közös alapelveket osztanak meg a csökkentett szöveti trauma, fokozott vizualizáció és precíz manipuláció tekintetében. A minimálisan invazív megközelítések felé irányuló fejlődés mindkét kontextusban a beteg előnyök növekvő elismerését tükrözi, beleértve a csökkentett posztoperatív fájdalmat, rövidebb kórházi tartózkodást, gyorsabb felépülési időket és kedvező kozmetikai kimeneteket.

A transnasalis endoszkópos traumás agytályogok kezelése olyan elveket mutat be, amelyek visszhangozzák az

immunológiaiilag közvetített rendellenességek rekonstrukciós technikáit vezető elveket. A megközelítés lehetővé teszi az idegen tárgy eltávolítását, tályog evakuációt és drénezést egyetlen eljárásban külső craniotomia szükségessége nélkül, jelentősen csökkentve a sebészeti traumát, maximalizálva a terápiás hatékonyságot. A hagyományos nyitott megközelítésekhez képest, mint a bifrontális craniotomia, frontolaterális, transfrontális vagy frontonasalis megközelítések, az endoszkópos technika jelentősen csökkenti a fertőzésforrást és elkerüli a jelentős kockázatokat, beleértve a meningitist, frontobasalis liquorfistulát, agyi ideg károsodást vagy pneumocephalust.

### **Multidiszciplináris megközelítés és biztonsági megfontolások**

Mindkét sebészeti megközelítés hangsúlyozza a multidiszciplináris együttműködés kritikus fontosságát az optimális kezelés elérésében. A GPA betegek profitálnak a koordinált reumatológiai, fül-orr-gégészeti és aneszteziológiai szakértelemből a perioperatív

betegségkontroll és sebészeti kimenetek optimalizálására. Hasonlóképpen, a gyermekkori agytályog eset bemutatja a sikeres együttműködést gyermekgyógyászok, fül-orr-gégészek és idegsebészek között, átfogó kezelést eredményezve egyetlen minimálinvazív eljáráson keresztül.

A biztonsági megfontolások elsődlegesek maradnak mindkét kontextusban. GPA betegeknél a fertőzés megelőzése kritikus prioritást jelent, tekintettel arra, hogy ez a graft sikertelenség elsődleges meghatározója a kilökődési vagy reszorpciós folyamatokon keresztül. Az állandó immunszuppresszív kezelések és kortikoszteroid függőség károsíthatja a sebgyógyulási dinamikát, miközben növeli a posztoperatív fertőzések fogékonyságát. A traumás agytályog kezelésében szigorú vizsgálati irányelveket kell megállapítani a képalkotó modalitásokra vonatkozóan, különösen kerülve az MRI-t, amíg radiográfiai megerősítés nem állapítja meg, hogy bármilyen potenciális idegen test nem mágneses.

## **Következtetések és jövőbeli irányok**

Ez az átfogó elemzés bemutatja a minimálisan invazív sebészeti megközelítések figyelemre méltó metszéspontját különböző klinikai helyzetekben, az immunológiai eredetű orrdeformitások esztétikai rekonstrukciójától kezdve az életveszélyes koponyaűri szövődmények sürgősségi ellátásáig. Mindkét módszer olyan alapvető sebészeti elveket oszt meg, amelyek túlmutatnak az azonnali alkalmazási területeken, alátámasztva a minimálisan invazív paradigmák fejlődését, amelyek egyensúlyt teremtenek a beavatkozás szükségessége és a jätrogén kockázat minimalizálása között.

Ezeknek a megközelítéseknek a sikere igazolja, hogy a kevésbé invazív technikák nemcsak az azonnali sebészeti morbiditást csökkentik, hanem elősegítik a hosszú távú eredmények javulását is az anatómiai struktúrák és a fiziológiai funkciók megőrzése révén. A technikai újítások közé tartozik az egyszerűsített L-CCS graft stabilizációs technika, amely megbízható eredményeket biztosít az operatív komplexitás csökkentése mellett, különös értéket

képviselve immunszupprimált betegek esetében, ahol a sebgyógyulás dinamikája további kihívásokat jelent. Hasonlóképpen, az agytályog transznazális megközelítése a már bevált endoszkópos technikák adaptációját jelenti traumás kórképek kezelésére, bemutatva a minimálisan invazív megközelítések sokoldalúságát a diagnosztikai határokon átívelően. A klinikai jelentőség túlmutat az azonnali sebészeti eredményeken, és kiterjed a betegellátás szélesebb mintáira is, mivel mindkét technika lehetővé teszi a beavatkozást olyan betegeknél is, akiket korábban nem tartottak alkalmasnak műtétre, miközben jelentősen csökkentik a perioperatív kockázatot a hagyományos megközelítésekhez képest. A jövőbeli kutatásoknak nagyobb, prospektív, multicentrikus vizsgálatokra kell összpontosítaniuk, egységesített kimeneteli mutatókkal, hogy meghatározzák a végleges összehasonlító hatékonyságot az alternatív rekonstrukciós módszerekkel szemben, és validálják ezeket a technikákat különböző klinikai környezetekben.