

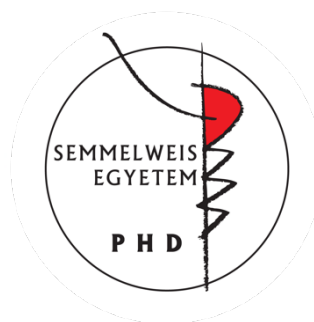
A külső orr makroszkópos sebészeti anatómiai vizsgálata és azon vizsgálatok eredményein alapuló innovatív sebésztechnikák az orr esztétikai és helyreállító műtétei, valamint a fogmedernyűlvány hasadékanak kezelésében

Doktori értekezés

Dr. Pálházi Péter

Semmelweis Egyetem

Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola



Témavezető:

Dr. Nagy Krisztián, PhD, egyetemi docens

Hivatalos bírálók:

Dr. Alpár Alán, DSc, egyetemi tanár

Dr. Vástyán Attila, PhD, egyetemi docens

Szigorlati bizottság elnöke:

Dr. Székely Andrea Dorottya, PhD, egyetemi docens

Szigorlati bizottság tagjai:

Dr. Paput László, PhD, osztályvezető főorvos

Dr. Lendvai Dávid, PhD, egyetemi adjunktus

Budapest

2019

BEVEZETÉS

Az külső orr alapvető anatómiai felépítése

Az orr felszíni és strukturális morfológiájának tanulmányozása nem újkeletű, hiszen évszázadok óta ismertek mai tudásunk alapjai. Azonban a modern orrplasztika, azon belül is a nyílt – transzkolumelláris / Réthi-féle – feltárásból végzett műtéttechnika elterjedésével, egyre égetőbbé vált a szükség a külső orr mélyebb anatómiai megértésére, mind esztétikai mind rekonstrukciós műtétek esetén. Munkánkkal igyekszünk feltárni olyan morfológiai sajátosságokat, melyeket fontos lenne megőrizni, vagy kialakítani egy orrplasztika során. Mindez a hasadékos betegek orrplasztikájára is igaz, azzal a különbséggel, hogy ott sokszor a struktúrát nem csak módosítani, de gyakran a szövethiányt pótolni is kell.

Az orr csontos alapját a páros orrcsontok, a felső állcsont frontális nyúlványai és a premaxilla képezik. Mindezek egy körte alakú nyílást, az elülső csontos orrnyílást, az apertura pyriformist hozzák létre. Az orrüreg orrjáratokra osztható a felső, középső és alsó orrkagylóknak, valamint a csontos és porcos orrsövénynek köszönhetően. Így megkülönböztetünk alsó, középső, felső és közös orrjáratot. Mind orrplasztikai, mind a hasadéksebészeti szempontból az alsó és középső orrjáratoknak, valamint az alsó és középső orrkagylóknak van jelentősége. A porcos orrsövény dorzális éléhez kapcsolódnak a magyar szakirodalomban trianguláris porcokként (*cartilago nasi lateralis*) referált porcok, melyekre - az angolszász nomenklatúrából átvéve – dolgozatomban, mint felső laterális porcokra (*upper lateral cartilage - ULC*) fogok hivatkozni. A felső laterális porcokhoz képest kaudálisan helyezkednek el a páros, nagy orrszárnyporcok (*cartilago alaris major*). Ezt a porcot hasonlóan az előzőhöz, mint alsó laterális porcot (*lower lateral cartilage - LLC*) fogom a továbbiakban említeni. Az alsó laterális porcok laterális végéhez kapcsolódó porcok a kis orrszárnyporcok (*cartilago alaris minor*), melyekre, mint akcesszórius porcokra fogok hivatkozni. Az orr saját izomzatát számos kisebb izom képezi, melyek pontos topográfiája és működése még ma sem egészében tisztázott. A probléma forrása a bonyolult izomlefutásokban, maradványizmok felbukkanásában, nagyszámú anatómiai variációkban és az izmok kis méretében keresendő. A külső orr vérrellátását három fő artéria biztosítja: kolumelláris, dorzális nazális, laterális nazális artéria. Az *arteria facialis* belső szemzug felé tartó ága az *arteria angularis*, az orr laterális

falához adott ága pedig a laterális nazális artéria, mely a marginális artériával együtt az aláris árkád képzésében vesz részt. Az orr érző beidegzése többrétű. Az orrgyöki részt elsősorban a nervus ophthalmicusból származó supratrochlearis ágak biztosítják. Az orrhát legnagyobb részét a nervus ethmoidalis anterior látja el. A fennmaradó területeket a nervus infraorbitalisból származó ágak látják el. Minimálisan palatinális ágak is részt vesznek a kolumella területének érző beidegzésében. Az arcideg látja el motoros beidegzéssel az arc mimikai izomzatát. Az orr izomzatának beidegzését annak zygomatikus végágai biztosítják.

Az ajakhasadékhoz társuló orrdeformitás

A komplett ajakhasadékok mindenkori velejárója az orr deformitása is. Ez nem jelenti azt, hogy a részleges ajakhasadékok nem járhatnak az orr torzulásával, hiszen egy részleges ajakhasadék is okozhatja az orr esztétikájának csorbulását. Az ajkak fejlődése szorosan összefügg az orr fejlődésével, hiszen a felső ajkak kraniális vége az orr alapjában folytatódik. A premaxilla, maxilla és a felső ajkak is az orr bázisának támaszát képezik. A gyermek növekedésével válik egyre kifejezettebbé az orr deformitása is, mely az orr növekedésének befejeztével, körülbelül a pubertás végén zárul le.

Az *egyoldali ajakhasadékot* kísérő orrdeformitást a következők jellemzik: a kolumella megrövidült; a kolumella bázisa az ép oldal felé helyezett; az orrcsúcsi projekció csökkent; az orrcsúcs deviált és az *orrcsúcsot meghatározó pontok* aszimmetrikusak; a defektus oldali orrszárny kiszélesedett és lelapult; az *orrszárnyperem* konvexebb a defektus oldalán; az orrnyílások aszimmetrikusak; az orrjárat a defektus oldalán kaudálisabban helyezkedik el, mint az ellenoldalon; az orrszárnyak tapadása lateralizálódik; az *elülső orrtövis* és a kaudális orrsövény a nem érintett oldalra helyezett; az orrsövény minden esetben deviál, így kisebb-nagyobb nazális obstrukció is jelen van; a defektus oldalán az alsó orrkagyló legtöbbször hypertrófiás; a felső állcsont alulfejlett a hasadék oldalán; a felső fogív szegmensei malpozícióban vannak.

A *kétoldali ajakhasadékot* kísérő orrdeformitás jellemzői: a kolumella szimmetrikusan megrövidült és bázisa kiszélesedhet, mely a prolabiumban folytatódik; az orrcsúcsi projekció nagymértékben csökkent; az orrszárnyak tapadása lateralizálódik, így maguk az orrszárnyak lelapulnak; az orrlyukak kvázi-szimmetrikusak, bár az orrlyukak hosszanti átmérője transzverzálisba mehet át a normális antero-posterior

irányultságból; az *orrszárnyperemek* konvexitása a szimmetrikus csúcsi deprojekció miatt extrém módon növekszik; az *orrnyílások küszöbei* nem alakulnak ki, így a felső ajakról közvetlenül az orrjáratokba juthatunk; a csúcsi deprojekció miatt az orrcsúcs kiszélesedik és az alsó laterális porcok mindhárom szára torzul; az orrsövény kaudális éle és az *elülső orrtövis* kaudálisabban helyezkedik el, mint normál esetben.

Az orrbázis besüllyedését okozó alveoláris hasadék

Az alveoláris csontpótlás a felső állcsont csontos hasadékának helyreállítását célzó műtét. A leginkább elfogadott módja a fogmedernyúlvány csontpótlásának a *korai szekunder alveoláris oszteoplasztika*, mely a 8-10. életév körüli műtétet jelenti, mielőtt a hasadékos oldali maradó szemfog áttörne. A csontgraft autológ graftot jelent, mely leggyakrabban szivacsos csontvelő darabok a csípőtaréjból. Ez a graft jól beépül az alveoláris hasadékba és helyileg hozzájárul az oszteogenezishez a túlélő oszteocitákon és az oszteoblaszt aktivitás indukcióján keresztül. Az alveoláris hasadék preoperatív morfológiájának pontos ismerete nélkülözhetetlen. A hasadék 3-dimenziós felmérése nem könnyű feladat, még akkor sem, ha CBCT (cone-beam computed tomography) képalkotás is a rendelkezésünkre áll, mivel nagyok az egyéni különbségek és az alveoláris hasadék anatómiája is összetett. A sebészetben elérhetővé váltak a CT (computed tomography) képeken alapuló sebészi szimulációk, ezen felül már léteznek olyan 3D számítógépes programok, melyek lehetővé teszik csontgraftok tervezését is az alveoláris hasadékba. A hasadékos betegek fogmedernyúlványának és orrának deformitásait együtt szemlélve, egyértelművé válik, hogy az alveoláris nyúlvány hasadéka kihat a felette elhelyezkedő alsó orrbázisra és így áttétesen még az orrcsúcsi projekcióra is. Az orralap besüllyedt a hasadékkal érintett oldalon. Vagyis az érintett oldal csontos támasza nem kielégítő, az apertura pyriformis deformált, antero-posterior síkban értelmezett pozíciója túlzottan dorzális irányba helyezett.

Orrhát megőrzése orrplasztika során

A legtöbb esztétikai-helyreállító orrplasztika esetében az orrháti púp redukciója egy esszenciális része a műtétnek, mely a csontos-porcós boltív megbontását jelenti. Orrháti magasság csökkentésével a *dorzális pillérterület* teljesen megszűnik, ezért azt újra kell építeni esztétikai és funkcionális okok miatt. Így felvetődik a kérdés, hogy van-

e bármi lehetőségünk az orrhát megőrzésére, mellyel lehetséges lenne a természetes *dorzális esztétikai vonalak* és funkció megőrzésére. Mindezekon túl, lehetséges lenne elkerülni több, orrhátat érintő másodlagos deformitást, melyek gyakran korrekciós műtéteket követelnek meg. Helyreállító orrplasztikáknál, különösen ajak- és szájpadhasadékos betegek esetén, orrháti szélességük gyakran tökéletes, azonban az orrháti tengelyük szinte minden esetben ferde. Ha orrhátuk minden szempontból megfelelő, egyedül a deviáció a probléma, érdemes lenne korigálnunk az orrhát tengelyét és közben megőrizni annak teljes integritását. A válasz a „push down” technika, melyet Cottle népszerűsített, mint alternatív megoldás Joseph által kidolgozott orrháti rezekciós technikára. A technika alapvető célja a *csontos-porcos boltív* megőrzése. Ezzel a konzervatív megközelítéssel elkerülhető a *belső szelep kollapszusa*, mely nyilvánvalóan káros az orrlégzésre és a *dorzális esztétikai vonalakra*. Ezekon túl, az intakt porcos boltív süllyesztése az *elgördülési területen* keresztül, vagyis a felső laterális és alsó laterális porc összeköttetésén keresztül a végső soron az alsó laterális porc kraniális irányba való rotációját fogja előidézni. Az orrhát megőrzésének alapkonceptiója az orrsebészetbe 1914-ben Lothrop által lett bevezetve. Technikája az orr „benyomása” volt, mely a következő 3 alapvető lépésből állt: (1) a porcos és csontos orrsövényből egy magas, de nem közvetlenül orrháthoz közeli csíkot távolított el, (2) háromszögletű csontot távolított el a felső állcsont homloknyúlványából, (3) az orrgyökben egy bőrön keresztüli oszteotómiát végzett. 1954-ban Cottle és munkatársa leírtak egy más jellegű „push down” technikát, mely során az orrhát folyamatosságát megőrizték, azonban az orrsövény süllyesztését másképp érték el. Gola 1989-ben finomította Cottle technikáját azzal, hogy az orrsövényből származó rezekált csíkot közvetlenül az orrhátnál végezte el. A magas szubdorzális orrsövény rezekciója egy közvetlen orrháti süllyesztést eredményez, melyet Saban tökéletesített. Annak ellenére, hogy az orrhátat megőrző technikáknak általánosan jó volt az eredményük, mégis fokozatosan kivonultak a standard orrplasztika eszköztárából. Ennek oka leginkább a következő 3 okra vezethető vissza: 1) a klasszikus Cottle-féle „push down” technika egy kifejezetten bonyolult orrsövény-műtétet jelentett; 2) a technika nem volt elég sokrétű ahhoz, hogy az orrplasztikák széles spektrumában alkalmazhatóvá válhasson, azaz a kiindulási orrhátnak többé-kevésbé normálisnak kellett lennie; 3) a klasszikus strukturális nyitott orrplasztika jobb rálátást biztosított a csontos-porcos boltívre, így precízebben lehetett kontrollálni a struktúrákat.

CÉLKITŰZÉSEK

Célunk volt, hogy az alsó laterális porc laterális szárának anatómiáját ne a környezetéből kiragadva, hanem az orr egészébe ágyazottan vizsgáljuk meg. Így annak pozícióját, tengelyét, dimenzióit meghatározzuk. Anatómiai kadáver disszekciókkal a normál statikus anatómiát, klinikai mérésekkel pedig az orrműtétek kapcsán létrejövő morfológiai és pozicionális változásokat határozzuk meg. Célunk volt a sebészeti koncepciókat összevetni az anatómiai valósággal, továbbá a porc anatómiai tulajdonságait mindig a felszínen való esztétikai hatásával együtt értékelni.

Célul tűztük ki az alsó orrbázis eddigi irodalmának áttekintését és összevetését saját kadáverdisszekcióink eredményeivel. Mivel az alsó orrbázist nem alkotja porcszövet, annak statikus alakja és dinamikus funkciója a bőr, szubkután szövet és az orrizomzat által együttesen meghatározott, mely klinikailag nehezen vizsgálható. A következő izmokkal kapcsolatban kerestünk információkat és végeztünk disszekciókat: levator labii superioris alaeque nasi, orbicularis oris, depressor septi nasi, myrtiformis, dilator naris.

Célkitűzéseink között szerepelt a csontos-porcós boltív dimenzióinak és szerveződésének anatómiai meghatározása, valamint orrplasztika során az orrhát struktúrájában bekövetkező morfológiai változások feltárása. Továbbá tanulmányunk során szándékunkban állt áttekinteni ennek a területnek a klinikai relevanciáját.

Szándékunk volt leírni a felső fogmedernyűlvány hasadékába és az apertura pyriformishoz egyaránt illeszkedő virtuális graft tervezési folyamatát. Továbbá célunk volt egy valós méretű nazoalveoláris graft minta létrehozása klinikai felhasználásra.

Célul tűztük ki, hogy egy minimálinvazív, ugyanakkor egyszerűen és megbízhatóan működő sebészeti technikát vizsgáljuk meg az orrháti magasságának csökkentésére. Az orrplasztikát operáló sebészek kezdik felismerni a funkcionális és esztétikai következményeit annak, hogy a klasszikus orrháti rezekciós technikákkal a csontos-porcós boltív integritását megbontják. Ezek a technikák lehetőséget nyújthatnak az eredeti orrhát megőrzésén kívül az egyenes tengelydeviációk kezelésére, melyek gyakran az ajak- és szájpadhasadékos betegek orrdeformitását is jellemzik.

MÓDSZEREK

Az alsó laterális porc laterális szára

2012. december és 2013. január között 41 egymást követő esztétikai nyílt orrplasztikát végeztünk kaukázusi nőn. A vizsgálatokat prospektív módon végeztük. Ázsiai és afro-amerikai betegek ki lettek zárva a vizsgálatból, mivel az orrcsúcsi morfológiájuk jelentősen eltér a fehér bőrűekétől. Standard fotófelvételeket készítettünk a műtétek előtt az orrcsúcs jelölése után. Miután a bőrt felemeltük, az alsó laterális porcokat fotódokumentáltuk és többszörös méréseket végeztünk. Hogy teljességében megértsük az alsó laterális porcok és az akcesszórius porcok morfológiáját – különösen azt a területet, mely nyílt orrplasztika alatt nem látható – finom makroszkópos anatómiai preparációkat is végeztünk. 20 fixálatlan kadáver orra kétoldalt került preparálásra.

Az alsó orrbázis

45 fixálatlan kadáveren végeztünk anatómiai disszekciókat az alsó orrbázis területén, melyek átlagéletkora 67 év volt. A specimeneket random választottuk be a vizsgálatba. Kizáró tényező a korábbi orrplasztika vagy orrtrauma volt. Minden disszekciót 2.5-3.5x-ös nagyítású lupe segítségével végeztünk. Klasszikus réteges anatómiai preparációt végeztünk a SMAS rétegéig, majd inntől sebészi preparációval haladtunk a mélyebb rétegekbe. Fotódokumentáció minden esetben készült standard nézetekben és a méréseket szintén közvetlenül a specimenen végeztük.

A csontos-porcós boltív

A klinikai vizsgálatba 9 orrplasztikán áteső beteget vontunk be prospektív módon. Az összes páciens a kaukázusi rasszhoz tartozó nő volt, átlagosan 23.8 évesek voltak. A műtéteket 2013. november és december alatt végeztük. Mindezen beavatkozások a Helsinki Deklaráció irányelveinek megfelelően lettek elvégezve. Azok a páciensek lettek bevonva a vizsgálatba, kiknek szüksége volt orrháti magasságuk redukciójára. Kizáró kritériumként csak az előzetes orrtrauma, illetve orrműtét szerepelt. Fotódokumentáció készült és méréseket végeztünk az intakt csontos-porcós boltíven, hogy értékelhessük az orrháti redukció utáni változásokat. A csontos orrhátat ezután redukáltuk és méréseket végeztünk. Porcos orrháti redukció követte mindezt, melyet szintén fotódokumentáltunk és mértünk. Disszekciókat is végeztünk 15 fixálatlan kadáveren (30 orrfél), melyek

átlagéletkora 67 év volt. Egyiküknek sem volt korábbi orrsérülése vagy orrplasztikája. Az orr lágyszövet borítását eltávolítottuk, majd 4.3x-os nagyítású lupéval a felső laterális porcok porchártyáját és a csontos boltív csonthártyáját is eltávolítottuk. Méréseket végeztünk az intakt csontos-porcós boltív dimenzióinak meghatározására a nazofrontális varrattól az elülső orrsövény szögletig. A következő lépésben az orrsont el lett távolítva en block, majd az elénk táruló addig elfedett *pillérterület* és a teljes *porcos boltív* dimenzióit mértük le. Fotódokumentáció készült a disszekciók során.

Az alveoláris hasadék 3D szimulációja

10 egyoldali ajak- és szájpadhasadékos beteget random kiválasztottunk a Semmelweis Egyetem I sz. Gyermekgyógyászati Klinikájának és a brugge-i AZ Sint Jan Kraniofaciális Centrumának közös adatbázisából. CBCT adatokat nyertünk a betegekről, hogy vizualizálhassuk az alveoláris hasadékot, tervezhessünk egy virtuális nazoalveoláris graftot és legyárthassuk annak valós-méretű mintáját. CBCT adatfeldolgozást végeztünk, melyek egy navigációs rendszer számítógépes munkaállomására lettek átküldve. A tervezési eljárás után a megtervezett objektumokat exportáltuk egy 3D nyomtatóra, majd a nyomtatást elvégeztük. Egy esetben a hasadékos felső állcsont is ki lett nyomtatva.

Orrhát megőrzéses sebésztechnikák vizsgálata

2011. január és 2016. június közötti időszakban 740 orrplasztikát végeztünk és ezt a mintát retrospektív módon vizsgáltuk meg. A tanulmányt a Helsink Deklaráció irányelveinek megfelelően folytattuk le. Kizáró tényező volt a korábbi bármilyen orrplasztika, így 540 primer eset lett beválogatva a vizsgálatba. Azt, hogy mely betegnél végzünk orrhát megőrzést és mely betegnél végeztünk orrháti rezekciót, az orrháti púp jellemzői határozták meg. Abban az esetben, amikor az orrháti púp egyenes profilú volt, úgy azt megőriztük, amikor az kifotikus volt, úgy azt tovább vizsgáltuk. Ha túlnyomóan porcós boltív alkotta a púpot, úgy orrhát megőrzést, ha túlnyomóan csontos boltív alkotta a púpot, úgy orrháti rezekciót végeztünk. A vizsgált 320 primer orrhátmegőrzésen átesett páciens átlagéletkora 29 év volt. Az utánkövetési idő átlagosan 2 év 5 hónap volt.

EREDMÉNYEK

Az alsó laterális porc laterális szára

Az orrnyílások hossza anteroposterior irányban 13 és 18 mm között változott, átlagos mérete: 16.1 mm. Az *orrszárnyak pereme* mentén jelölt orrnyílás hosszanti tengelyének középpontja és a laterális szár kaudális élének legközelebbi pontja 3 és 9 mm között változott, átlagosan 5.9 mm. A laterális szár tengelyét Johnson és Toriumi meghatározása alapján, Zelnik és Gingrass klasszifikálta, konkáv-lapos-konvex terminológia alapján határoztuk meg. A laterális szár horizontális (transzverzális) tengelyre nézett görbületeit a következőknek találtuk: lapos-egyenes, n=13 (32.5%); konvex, n=9 (22.5%); konkáv, n=7 (17.5%); lapos-konvex, n=6 (15.0%); konvex-konkáv-konvex, n=5 (12.5%). A laterális szár vertikális tengelyére nézett görbületeit a következőknek találtuk: lapos-egyenes, n=11 (27.5%); konvex, n=10 (25.0%); lapos-konvex, n=8 (20.0%); konkáv, n=6 (15.0%); konvex-konkáv-konvex, n=5 (12.5%). A laterális szár kefalikus és kaudális élének kapcsolatát a következőknek találtuk: kefalikus él magasabb a kaudálisnál (laterálisabb), n=24 (60.0%); a kefalikus és a kaudális él egy magasságban van, n=14 (35.0%); a kaudális él magasabb, mint a kefalikus, n=2 (5.0%). A laterális szár kaudális élének az *orrúcsot meghatározó ponton* átmenő parasagittális síkhoz mért inklinációs szöge 30 és 60 fok között változott, átlagosan 43.6 fok volt. A laterális szár szélességét a vertikális tengelyen az *elfordulási pontnál* értelmezzük. Értéke 7 és 14 mm között változott, átlagosan 10,1 mm. A *gördülési terület* (scroll area – az a terület, ahol az alsó laterális porc elgördül a felső laterális porcon) konfigurációja S-alakúnak lett értékelve minden esetben, mely a laterális szár legszélesebb pontjánál lett megítélve. Az alsó laterális porc laterális szárának átlagos dimenziói a következőknek adódtak: hossz a transzverzális tengely mentén 23.4 mm; szélesség a laterális térdnél 6.4 mm; szélesség az elfordulási pontnál 11.1 mm; távolság a dóm és az elfordulási pont között 13.3 mm; vastagság 0.5 mm. Az akcesszórius porcok láncá átlagosan összességében 18 mm hosszal, minden disszekciónál jelen volt. Az akcesszórius porcok százalékos előfordulása: első akcesszórius porc 100%-ban, második 94%-ban, harmadik 38%-ban, negyedik pedig 19%-ban volt fellelhető. Az első akcesszórius porcok átlagos hossza és szélessége: 8.5x4.5 mm-nek, a másodiké 6.5x3.4 mm-nek, a harmadiké 6.3x3.6mm-nek, a negyediké 4.7x3.0 mm-nek adódott. Az egyes akcesszórius porcok

változatos előfordulásának ellenére az akcesszórius porclánc teljes hossza relatíve konstans. Az első porc minden esetben, a negyediké csupán az esetek 19%-ában volt az akcesszórius porclánc, az aláris gyűrű része. Fontos kiemelni, hogy az akcesszórius porcok nem érintkeztek az apertura pyriformis-szal, hanem mediálra hajolva az elülső orrtövis felé haladtak és végződtek attól különböző távolságban. Az akcesszórius porcok a többi orrporchoz hasonlatosan a nyálkahártya alatt közvetlenül fellelhető struktúrák, a szubkután zsírszövetből az orr felületi muszkulo-aponeurotikus rendszere választja el.

Az alsó orrbázis

Tanulmányunk részeként irodalomkutatást is végeztünk. Változatos terminológia és közel sem egységes leírások jellemzik azt az irodalmat, mely az orr izomzatát kísérel meg leírni. A közismert *Gray's Anatomy* egymást követő kiadásaiban például a myrtiformis izom szerepelt, mint az orr izomzatának része, majd törölték és a jelen kiadásokban ismét szerepel. A *depressor nasi* izom jó példa egy olyan izomra, melynek eredését, tapadását a sebészeknek újra kell definiálniuk a korábbi anatómiai terminológiára való tekintettel vagy anélkül. A levator labii superioris alaeque nasi izmot (LLSAN) gyakran a száj körüli izmokhoz sorolva láthatjuk szerepelni, habár az orra gyakorolt hatása sokkal nagyobb. Minden disszekciónkban megtaláltuk és azonosítottuk. Az izom eredése a felső állcsont homloknyúlványáról és a mediális kantális szalagról indul. Innen kaudális irányba tart, miközben 2 fő részre válik: aláris és labiokolumelláris részre. Az aláris rész - nevének megfelelően - az orrszárnyak felé tart és ott tapad. A labiális rész tovább fut az orrszárnyak mellett és megkerüli azokat, majd mediálra fordul a *filtrum* felé és összefonódik a *myrtiformis* és *orbicularis oris* izomrostjaival. Az aláris rostok felelősek részben az orrnyílások tágításáért és emeléséért, míg a kolumellolabiális rostok részben az orrcsúcs lefelé húzásában játszanak szerepet.

Az orbicularis oris felületi és mély részre osztható. A *felületi része* tovább osztható egy alsó *labiális kötegre* és egy felső *nazális kötegre*. A labiális köteg tulajdonképpen egy keresztirányú izom, mely a modiolusról ered, majd az ajkon keresztülfut, hogy tapadjon a bőrben, mind rövidebb (ipsilaterális filtrum oszlop), mind hosszabb rostokkal (kontralaterális filtrum oszlop). A nazális köteg laterálisan a két zygomaticus és két levator izomról ered, majd mediál felé és felfelé fut a kolumellabázis irányában. Disszekcióinkban a felületi orbicularis oris izom kiterjedt volt és könnyedén

felosztható nazális és labiális kötegre a rostok orientációja alapján. 15 kadáverből 14-nél találtuk meg a *depressor septi nasit*, mint páros mély izmot a maxilláról a kolumellabázisba haladva, habár nem ez az izom adta a kolumellabázis izomzatának nagy részét, hanem a felületes orbicularis oris nazális közege. A nazális köteg tapadása a mediális szarak között megtalálható erősen retinákuláris szubkután szövetbe sugárzott, mely az orrcsúcs *interdómális szalagja* felett a felületes mediális SMAS-be sugárzott. Ellentétben a legtöbb sebészi illusztrációval, az egész paranazális terület és felső ajak területe felületes izomréteggel fedett, mely a LLSAN-ból, felületes orbicularis oris nazális és labiális kötegeből áll. A *musculus myrtiformis* leírták, majd az anatómusok elhagyták leírásaikból az évek alatt, így jelenleg hiányzik a legtöbb orrsebészeti atlaszból. Sebészi relevanciájuk miatt a *depressor septi nasi* és myrtiformis izmokat két különálló izomnak fogjuk tekinteni. A myrtiformis izom a fossa caninából ered, közvetlenül a laterális metszőfogak és a szemfogak feletti területről. Egy *elülső labiális részre*, mely a felső ajakhoz tart és egy *hátsó orrnyílási részre* oszlik, mely az *orrnyílások küszöbébe* tapad. A musculus myrtiformis lefelé húzza és kitágítja az orrnyílásokat. Disszekcióink alapján a musculus myrtiformis könnyedén megtalálható volt minden kadáverben transzgingivális feltáráson keresztül. Kevés izom volt úgy elhanyagolva és nem megfelelően reprezentálva az irodalomban, mint a depressor septi nasi izom (DSN). A DSN mediális része áthalad a membranózus orrsövényen, hogy kapcsolódjon a *Pitangy-szalag mély részéhez*. Disszekcióink során 15 esetből 14-szer megtaláltuk a páros DSN izmot, mely a maxilláról ered közvetlenül a mediális metszőfogak feletti területről. Minden esetben az izomhas a felületes orbicularis oris nazális kötege által takartan és attól könnyen szeparálhatóan volt jelen. Az anatómusok mindig is azonosították a *dilatator naris*-t az orrban, de annak többféle variációját írták le. A disszekcióink alapján, mi egy különálló izomnak tartjuk, mely a felső állcsonttól ered a szemfogak feletti területről, közvetlenül laterálisan a musculus myrtiformis eredésétől és mediálisan a *transversalis izom* eredésétől. Az orrnyílások legfőbb dilatátorának tartjuk. A bőr eltávolítása után minden esetben azonosítottunk egy közvetlenül az irhából kiinduló fibrotikus struktúrát, mely az orrszárnyakba futó mély izomzathoz kapcsolódott. Ez a struktúra a *tela subcutanea cutis*. Ezen lágyszöveti fibrotikus takaró az orrszárnyak és az orrnyílások peremének területén volt megfigyelhető. A bőr eltávolítása után is fenntartott maradt az orrbázis, orrszárnyak formája.

A csontos-porcós boltív

Kadáver disszekciók alapján az intakt *csontos-porcós boltív* mérete és a formája változatos volt mind kefalokaudális, mind anteroposterior irányokban. Kefalokaudális irányban az átlagos középvonali hosszúság a nazofrontális varrattól a felső laterális porcok legkaudálisabb pontjáig 41.3 mm volt. Az átlagos távolság a nazofrontális varrattól a názionig 5.3 mm, a szellionig 11.6 mm, a *pillérpontig* 24.7 mm volt. Az átlagos távolság a *pillérponttól* a felső laterális porcok legkaudálisabb pontjáig 15.8 mm, az *elülső orrsövényszögletig* 20.1 mm-nek találtuk. Az átlagos távolság a felső laterális porcok legkaudálisabb pontjától az elülső orrsövényszögletig 4.4 mm volt, míg az átlagos távolság a csontos orrfal legszélesebb pontja és az apertura pyriformis között 6.5 mm. A *felső laterális porcok* dorzális élének kaudális vége és a *porcos dorzális orrsövény* között egy nyilvánvaló, makroszkóposan is szembeötlő hasadékot figyeltünk meg az orrfelek 30%-ában (9 orrfél). Az átlagos hossza ennek a hasadéknak dorzálisan 1.55 mm volt. Mikor a dorzális orrsövény és a felső laterális porcok porchártyája el lett távolítva, akkor vált láthatóvá lupe nagyítása alatt, hogy az előbb említett makroszkópos hasadék folytatódott kefalikusan egy addig nem látható, vékony hasadékban. Ennek hossza a makroszkópos hasadékkal együttesen átlagosan 6.2 mm volt. Ez az érték széles határok között változott: 3-14 mm. Két orrfél esetében ez a porchártya felemelése előtt nem látható hasadék a felső laterális porc és a porcos dorzális orrsövény között az egész porcos boltív mentén megfigyelhető volt. Mind a makroszkóposan könnyen felismerhető, mind a porchártya felemelésével feltáruuló hasadékok változtak egy páciensen belül a jobb és a bal oldalon, tehát nem találtuk őket egy esetben sem szimmetrikusnak. Az orrcsontok en block felemelésével a *pillérterület* egészét vizualizálhattuk és egyértelműen elkülöníthettük azt 2 részre: *dorzális pillérterület (DKA)* és *laterális pillérterület (LKA)*. A DKA-et a dorzális porcos orrsövény képezi, míg a LKA-et a páros felső laterális porcok kefalikus része képezi. A szeparációs vonal könnyen megállapítható a dorzális esztétikai vonalak alapján. Ez a szeparációs vonal tulajdonképpen a felső laterális porcok és a porcos dorzális orrsövény közti hasadékkal folytatódó vonalba estek az orrcsontok alatt. A porcos orrsövény dorzálisan kiszélesedik és frontális keresztmetszetét tekintve egy T-formájú támpillért képez a *csontos boltív* számára. A 15 kadáverben a DKA átlagos hossza a középvonaltól a *pillérponttól* a *porcos boltív* legkefalikusabb pontjáig

átlagosan 8.9 mm volt (terjedelem: 4-14 mm). 5 kadáver esetében (33%), mikor a profilnézetben nem volt jelen orrháti púp, ez a hosszúság átlagosan 9.6 mm-nek (terjedelem: 6-12 mm) adódott. 10 kadáver esetén (67%) jelen volt bizonyos mértékű orrháti púp, mely esetekben a DKA átlagos hosszúsága 8.6 mm-nek (terjedelem: 4-14 mm) adódott. A DKA hosszúsága nem tért el számottevően az orrháti púppal és azzal nem rendelkező orrokban. A legszélesebb részén mért keresztirányú legnagyobb átlagos távolság 4.9 mm volt (terjedelem: 3-9 mm). A DKA legszélesebb keresztirányú átmérőjének kefalokaudális irányban való elhelyezkedése nem volt konzisztens, habár ezt legtöbbször a kaudális végen találtuk. A LKA-et a 30 orrfélből 24-ben azonosítottuk (80%), igen változatos formákban. Amikor a LKA jelen volt, akkor a DKA és LKA egymásba való átmenete a dorzális esztétikai vonalánál 3 alapvető mintázatot követett: folytonos-, lépcsős-, minimális átmenet. A lépcsős átmenetet 2 további csoportba sorolhatjuk be: lekerekített lépcsős, illetve éles szélű lépcsős átmenet.

Az orrplasztikán áteső 9 beteg *csontsapkájának* eltávolítása után elének tárult a porcos boltív teljes egészében. Nyilvánvalóvá vált az endoszkópos vizsgálattal, hogy a porcos boltív okozza a *csontsapka* alatt a *dorzális esztétikai vonalakat* a bőrfelszínen. A feltárt DKA átlagos hossza kefalokaudális irányban mérve 7.6 mm-nek adódott (terjedelem: 4-10 mm). Mivel csak a *csontsapka* volt kezelve a műtét alatt, így nem láthattuk a teljes pillérterület kiterjedését laterálisan (LKA). Minden esetben egy intakt porcos boltívet tudtunk feltárni a *csontsapka* eltávolítását követően. A posztoperatív dorzális esztétikai vonalak kefalikusan így a csontos boltív által meghatározottak, melyet általában oszteotómiákkal kezeltünk. Kaudálisan nyilvánvalóan a porcos boltív által meghatározottak, melyek rekonstruálva lettek „spreader” lebennyel vagy grafftal (*nyitott háztető* rekonstruálására használt távtartó graftok, melyek beállítják az orrhát optimális szélességét orrháti redukció után).

Az alveoláris hasadék 3D szimulációja

Egy tervezési eljárást fejlesztettük ki, mint a legalkalmasabb és legidőtakarékosabb módját az alveoláris hasadék vizualizációjára és egy nazoalveoláris graft tervezésére. Maxillofaciális sebészetben a csontgraftok tervezése nem újkeletű, egészen automatizált folyamat. Alveoláris hasadékok esetében azonban az egyoldali hasadékok graftja sem tervezhető teljesen automatikusan, mivel az ép oldali is deformált,

így a defektus oldalának ép oldalra való tükrözése és egymásból való kivonásuk után sem kapjuk meg a tökéletes nazoalveoláris graftot. Eredményünk itt a tervezési folyamat pontos leírása, mely részben automatizált lépéseket, részben manuális elemeket is tartalmaz. Minden esetben ezzel az eljárással létre tudtunk hozni az alveoláris hasadék 3D csontgraftját. Egy esetben mind a nazoalveoláris graft valós méretű mintáját és a hasadékos felső állcsontot is kinyomtattuk.

Orrhát megőrzési technikák vizsgálata

Az endonazális feltárás megfelelő volt minden esetben. Nyitottá tehattük a feltárást a műtét folyamán bármikor, bár ez leggyakrabban akkor volt szükséges, ha az orrcsúchoz jobban hozzá kellett férnünk. Első lépésként hemitranszfixiós metszést ejtettünk, mely egy membranózus orrsövény hátulsó felén és a kaudális orrsövény előtt ejtett metszés, majd a jobb oldalon felemeltük a porchártyát. Ezt követően az orrháthoz közel szintén felemeltük a nyálkahártyát és a porchártyát a bal oldalon. Az orrsövényt a csontos porcok határig végeztük ilyen módon, majd innentől hátrafelé elemeljük a nyálkahártyát a csontos boltív belső felszínéről. Ezek után az orrhát feltárása következett, melyet az elülső orrsövény szögleténél kezdtünk el, majd innen kraniális, majd laterális irányba haladtunk. A feltárás a klasszikus SMAS alatti, vagy a porchártya-csonthártya alatti rétegben lehet megtenni. Abban az esetben amikor az orrhátat takaró lágyszövet túl vékonynak ítéltük, akkor a porchártya-csonthártya alatt preparáltunk. Annak a feltárásnak a nagy előnye az orr szalagjainak lehetséges megőrzése. A szubdorzális orrsövény rezekciójának mértéke és alakja kritikus fontossággal bír, mivel az határozza meg a végleges orrhát magasságát és alakját. A porcok orrsövény rezekciója közvetlenül a felső laterális porcok orrsövényhez való kapcsolódásának legkaudálisabb pontjánál kell kezdődnie. Ezt a pontot W-pontnak neveztük, mivel frontális nézetben egy „W”-re emlékeztet a felső laterális porcok és a szeptum kapcsolódása. Ettől a ponttól hajlított ollóval közvetlenül szubdorzálisán halad a vágás kraniális irányban, egészen az ekecsont lamina perpendicularisának csontos találkozási pontjáig. A második vágás az első vágás alatt történik, de szintén a W-ponttól kraniálisan. Ez a vágás már nem az orrháttal párhuzamos, hanem egy egyenes vágás, sőt bizonyos esetekben konkáv. Az orrsövény szegmensnek tükröznie kell az orrháti redukció mértékét. Az ekecsontból is el kell távolítani egy csíkot, melyre egy kis méretű Rongeur használhatunk. Az orrsövényből

általában 2-4 mm-t rezekáltunk, de maximum 8 mm-t. Az elvégzett műtétek során arra jutottunk, hogy az elülső orrsövény szöglet és a W-pont közötti szegmenst csak a műtét legvégén szabad módosítani, rezekálni. Jelentősége, hogy az orrcsúcs alátámasztásával megakadályozza az orrhát kaudális részének és az orrcsúcsnak a túlzott besüllyedését. A csontos boltívet teljesen kell mobilizálnunk. Azokban az esetekben, amikor 4 mm-nél kevesebb orrháti redukciót terveztünk, akkor „push down” technikát, amikor 4 mm-nél több redukciót terveztünk, akkor „let down” technikát alkalmaztunk. Minden esetben a csontos boltívet en bloc mobilizáltuk a felső állcsont homloknyúlványától és a homlokcsonttól. Mindez komplett laterális oszteotómiát, transzverzális oszteotómiát és orrgyöki oszteotómiát követelt meg. Fontos értenünk, hogy „push down” esetén egyszerű, vonalszerű oszteotómiát végzünk, míg „let down” esetén a laterális oszteotómiát két magasságban végezzük, vagy Rongeur segítségével távolítunk el egy közel háromszögletű csontszegmenst. Kis orrháti púpnál, mikor „push down” technikát alkalmaztunk, az oszteotómnak merőleges kell lennie a laterális csontos orrfalra és egyenes vonalúnak, mely elősegíti a boltív benyomását az orrüregbe és kivédi a boltív alapjának túlzott beszűkítését. A következő oszteotómia az orrgyöki oszteotómia, melyet ebben a klinikai sorozatban perkután 2 mm-es oszteotómmal végeztünk Gola szerint. Legvégül a két oszteotómiát bilaterálisan összekötöttük transzverzális oszteotómiával. Mikor 4 mm-nél többet szeretnénk volna süllyeszteni az orrháton, akkor „let down” technikát választottunk, melyet egy közel háromszögletű csont rezekációjával tettünk meg. Mindezt viszonylag mélyen, a nazofaciális barázdában kell megtenni, hogy elkerüljük a tapintható csontszéleket. Az orrhát új magasságát az orrsövény határozta meg minden esetben. A laterális orrfalak bár lesüllyedtek a felső állcsontra, azok precízen nem tudtak illeszkedni egymáshoz. Azokban az esetekben, mikor egy egyenes orrhátat szeretnénk volna elérni, az orrsövény tetejét egyenesre vágtuk, mikor az orrhátat kissé konkávvá akartuk tenni, akkor az orrsövényt szintén konkávvá tettük. Az orrhát megfelelő fixációja kulcsfontosságú. Az orrhát orrsövényre való rányomásával az ellapul, mivel a csontosporcos boltív egymással való kapcsolata rugalmas. Ezért szükséges a pillérpont magasságában az orrhát átöltő öltésekkel egymáshoz való biztosítása. Erre mind „let down”, mind „push down” esetében szükség volt.

320 esetből 27 esetben kellett a páciens újraoperálni. Ebből 16 esetben az orrcsúcs probléma miatt, mely nem az orrháti megőrzés technikájának hibája. 11 esetben

a fő komplikációt az orrhát megőrzés technikája okozta: visszatérő orrháti púp, a laterális irányban deviáló orrtengely vagy az orr középső harmadának (porcos boltív) kiszélesedése. Így az újraoperálási rátánk az orrhát megőrzés technikájának hibája miatt csupán 3.4% (11/320). Egyetlen súlyos komplikáció sem történt a vizsgált mintában: nyeregorr-deformitás, cerebrospinális folyadék szivárgás, anozmia vagy az orrjárat beszűkülése. 2 esetben izolált problémaként az orrháti púp tért vissza, melyet zárt orrplasztikával egyszerű orrháti reszeléssel megszüntettünk. 9 esetben azonban a probléma komplexebb volt, így egy komplex revíziót kellett végezni egy további orrsövényi csík eltávolításával. Ezalatt a csontos boltívet ismét mobilizálni kellett, melyet újbóli oszteotómia nélkül meg lehetett tenni. A boltív mobilizációjával és az orrsövény újbóli rezekciójával az orrháti visszatérő púpot és az orrhát deviációját kezelni lehetett. A középső harmad kiszélesedése a felső laterális porcok kiszélesedését jelenti, melyet azon porcok orrsövényről való részleges leválasztásával és egy háromszögletű porc rezekálásával korrigálhatunk. 320 orrát megőrzésen átesett páciensből 309 elégedett volt az orrhátával, csupán 11-et kellett újraoperálni emiatt. Az elsőre sikeres 309 orrhátat megőrző orrplasztikánál javulást tapasztaltak vagy nem tapasztaltak változást a páciensek az orrlégzésükben. Ezt a javulást nem vizsgáltuk minden esetben objektív módszerekkel. Azonban ebből a 309 esetből random módon 30 alkalommal standardizált, közismert néven NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation Scale) kérdőívet töltöttünk ki a páciensekkel az orrlégzésük megítélésére. A kisszámú mintából 27 (90%) esetben javulást észleltünk, 3 (10%) esetben pedig nem figyeltünk meg változást. Mint minden orrplasztikánál, a funkcionális beavatkozást (orrsövény-plasztika, orrkagyló-plasztika) szükség esetén végeztük el.

KÖVETKEZTETÉSEK

A prospektív klinikai vizsgálataink alapján a laterális szár kaudális széle átlagosan 5.9 mm-re volt az orrnyílás peremétől az orrnyílás felezőpontjánál. A kaudális szél mentén mért kefalikus orientáció szöge átlagosan 43.6 fok volt. A laterális szár leggyakoribb alakja mind a transzverzális, mind a vertikális tengelyre nézve lapos-egyenes (smooth-straight) volt. Szemben a műtét végi esztétikailag ideális állapottal, mikor a laterális szárak kaudális és kefalikus éle közel ugyanabban a horizontális síkban

van, közvetlenül a feltárás után a kefalikus él ugyanazon a szinten, vagy magasabban helyezkedik el 95%-ban, mint a kaudális él. Továbbá, a kadáveren végzett anatómiai vizsgálataink felfedték, hogy az akcesszórius porclánc minden esetben megfigyelhető. Az első akcesszórius porc és a laterális szár kapcsolódása hozza létre a *vesztibuláris fűjtatót*, míg a lánc további részei az *aláris gyűrűt* képezik. A laterális szár és a sebésztechnikák közötti összefüggéseket leírtuk, ahogy azok a következő területekhez kapcsolódnak: orrszárny barázda, vertikális tengely, horizontális tengely, aláris malpozíció és aláris gyűrű. Az akcesszórius porcok ritka esetben érik el az apertura pyriformist. Klinikailag a legtöbb *laterális szárat alátámasztó graft* elér az apertura pyriformisig, melyek feladata az alátámasztás, nem pedig a kitámasztás, így azok véleményünk szerint nem anatómiásan vannak pozícionálva.

Eredményeink igazolják egy határozott *alsó orrbázis* létezését, mely a *kolumellabázisból*, *orrnyílás küszöbéből* és *orrszárnyakból* tevődik össze. Dinamikus entitás, mely komponenseinek interakciója befolyásolja az orrnyílások zárását és dilatációját, valamint befolyásolja a *belső orrszelep* működését. A Pitanguy-féle középvonali szalag létező entitás, azonban Pitanguy által leírt szalag nem az irhát és a porcot köti össze. A SMAS az orrcsúcs feletti területen két részre oszlik, egy felületes és egy mély rétegre. A felületes réteg az interdomális szalag előtt húzódik és kapcsolódik a felületes nazális orbicularis orisba. A mély réteg az interdomális szalag alatt húzódik a membranózus orrsövényben, majd kapcsolódik a páros depressor septi nasi izomhoz. A tela subcutanea cutis létezését is bizonyítottuk, melynek elsődleges feladata az alsó orrbázis formájának fenntartása. Véleményünk szerint a levator labii superioris alaque nasi izom dinamikus szerepe az orrnyílások tágításában alábecsült. Botulinum neurotoxin injektálása ebbe az izomba, talán megoldás lehet az orrbázis kiszélesedésének dinamikus gátlására.

Az orr pillérterületét dorzális és laterális részekre osztottunk. Kadáver disszekciók alapján a dorzális pillérterület átlagos hossza 8.9 mm, szélessége 4.9 mm volt. Klinikai tanulmányban a dorzális pillérterület feltárt részének átlagos hosszúsága 7.6 mm volt. Ismertettük a csontsapka koncepciót, mely csontsapka eltávolításával az elvégzett orrplasztikák mindegyikénél egy intakt porcos boltívet tártunk fel mind a dorzális, mind a laterális pillérterületen. A műtét előtti dorzális esztétikai vonalak és a profil a porcos boltív által meghatározottak. Orrhíti redukció után ezen vonalak már a csontos boltív

szélei által meghatározottak. A laterális pillérterület az anatómiai vizsgált esetek 80%-ában jelen volt. Javasolt sebészeti technikánk megőrizte további átalakításra a porcospoltívet a csontsapka alatt. Íly módon nem vevett kárba az a porcanyag, melyet a csontsapka eltávolításával egyútt rezeálhattunk volna. Eredményeink arra engednek következtetni, hogy a következő sebészi szekvencia klinikailag előnyösebb, mint a klasszikus orrhát rezeációs technikák: csontsapka eltávolítása reszelővel, mely feltárja az aláfekvő porcospoltívet, majd a felső laterális porcok leválasztása az orrsövényről és annak redukciója a kívánt profil eléréséig.

A 3D szimuláció lehetővé teszi, hogy megtervezzünk egy virtuális nazoalveoláris graftot. Ez a tervezési metóduv lehetővé teszi a sebészek számára, hogy egy anatómiailag precíz virtuális modellt hozzanak létre. A virtuális modelltől a nazoalveoláris graft minta megtervezését még nem lehet teljesen automatikussá tenni, habár a 3D megjelenítés és egy valós-méretű graft minta klinikailag hasznos lehet a szekunder alveoláris oszteoplasztika során. A klinikai eredményeink még korlátozottak a graft minta hasznosságát illetően, de amennyire meg tudjuk ítélni, mindenképpen hasznos, hiszen precízebben tudjuk rekonstruálni az alveoláris hasadékot és az apertura pyriformist, így korrektebb alátámasztást adva az orralapnak.

Orrhát megőrzési technikákat alkalmaztunk 320 elsődleges orrplasztika esetén, mely során az alapvető koncepció módosításával elértük, hogy a technikát biztonságosabbá tettük a W-pont és az elülső orrsövényyszögletet összekötő szegmens megőrzésével. Funkcionális problémákat elkerülhetjük, ha az általunk alkalmazott indikációs kritériumokat követve végzünk „push down” vagy „let down” technikát. Az orrhát integritását megtartottuk, míg csökkentettük az orrhát magasságát 2-8 milliméterrel, tehát kifejezetten nagy orrháti púp során is alkalmazható. A belső szelep funkcióját javítottuk, hiszen azt kinyitottuk. A műtéti időt lecsökkentettük, hiszen nem volt szükség bonyolult orrhát-helyreállításra. Ezzel a technikával a jövőben talán lehetséges lesz hasadékos betegek orrdeformitásait (különös tekintettel az orrháti deviációra) kevésbé invazív módon, egyszerűbben és természetesebben helyreállítani.

SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

A disszertáció alapját képező közlemények:

Daniel RK, Glasz T, Molnar G, **Palhazi P**, Saban Y, Journel B. (2013) The lower nasal base: an anatomical study. *Aesthet Surg J.* 33:222-32. (IF: 2.034)

Daniel RK, **Palhazi P**, Gerbault O, Kosins AM. (2014) Rhinoplasty: the lateral crura-alar ring. *Aesthet Surg J.* 34:526-37. (IF: 1.841)

Palhazi P, Nemes B, Swennen G, Nagy K. (2014) Three-dimensional simulation of the nasoalveolar cleft defect. *Cleft Palate Craniofac J.* 51:593-596. (IF: 1.203)

Palhazi P, Daniel RK, Kosins AM. (2015) The Osseocartilaginous Vault of the Nose: Anatomy and Surgical Observations. *Aesthet Surg J.* 35:242-251. (IF: 2.502)

Saban Y, Daniel RK, Polselli R, Trapasso M, **Palhazi P**. (2018) Dorsal Preservation: The Push Down Technique Reassessed. *Aesthet Surg J.* 38:117-131. (IF: 2.824)

A disszertációhoz szorosan nem kapcsolódó közlemények:

Daniel RK, Kosins A, Sajjadian A, Cakir B, **Palhazi P**, Molnar G. (2013) Rhinoplasty and brow modification: a powerful combination. *Aesthet Surg J.* 33:983-994. (IF: 2.034)

Gerbault O, Daniel RK, **Palhazi P**, Kosins A. (2018) Reassessing Surgical Management of the Bony Vault in Rhinoplasty. *Aesthet Surg J.* 38:590-602. (IF: 2.824)

Daniel RK, **Palhazi P**. (2018) The Nasal Ligaments and Tip Support in Rhinoplasty: An Anatomical Study. *Aesthet Surg J.* 38:357-368.