

## **BOLALARDA TASHQI ESHITUV YO'LINING TUG'MA ATREZIYASIDA**

### **ELEKTROMAGNIT NAVIGATSIYA TIZIMINING AHAMIYATI**

**Gulyamov Sherzod Baxromjonovich**

*Bolalar milliy tibbiyot markazi Otorinolarolog shifokori, tibbiyot fanlari doktori  
(DSc), Toshkent, O'zbekiston*

**Inagamov Sherzod Iskandarovich**

*Bolalar milliy tibbiyot markazi Otorinolarolog shifokori, Toshkent, O'zbekiston*

**Annotatsiya.** Tadqiqotda bolalarda tashqi eshituv yo'lining tug'ma atreziyasini jarrohlik davolashda Medtronic StealthStation™ S8 elektromagnit navigatsiya tizimining samaradorligi va xavfsizligi baholandi. 2018-2025-yillarda 38 nafar bemorda navigatsiya va yuz nervi neyromonitoringi yordamida jarrohlik amaliyoti bajarildi. Bemorlarning 94,7% ida yuz nervi to'liq saqlandi, 5,3% ida vaqtinchalik parez kuzatilib, to'liq tiklandi. 12 oylik kuzatuvda bemorlarning 73,7% ida eshitish ko'rsatkichlari qoniqarli darajada yaxshilandi. Elektromagnit navigatsiya yuz nervining atipik joylashuvida aniq intraoperatsion yo'naltirishni ta'minlab, jarrohlik xavfini kamaytirishga yordam beradi.

**Kalit so'zlar:** tashqi eshituv yo'li, tug'ma atreziya, elektromagnit navigatsiya, yuz nervi, bolalar otologiyasi, Medtronic StealthStation S8.

**Аннотация.** В исследовании оценены эффективность и безопасность электромагнитной навигационной системы Medtronic StealthStation™ S8 при хирургическом лечении врожденной атрезии наружного слухового прохода у детей. В 2018-2025 гг. 38 пациентам выполнено хирургическое лечение с использованием навигации и нейромониторинга лицевого нерва. Полное сохранение лицевого нерва отмечено у 94,7% пациентов, временный парез – у 5,3%, с последующим полным восстановлением. Через 12 месяцев у 73,7% пациентов отмечено улучшение слуховых показателей. Электромагнитная навигация обеспечивает точную интраоперационную ориентацию при атипичном расположении лицевого нерва и способствует снижению хирургических рисков.

**Ключевые слова:** наружный слуховой проход, врожденная атрезия, электромагнитная навигация, лицевой нерв, детская отология, Medtronic StealthStation S8.

**Abstract.** This study evaluated the efficacy and safety of the Medtronic StealthStation™ S8 electromagnetic navigation system in the surgical treatment of congenital external auditory canal atresia in children. From 2018 to 2025, 38 patients underwent surgery using electromagnetic navigation and facial nerve monitoring. The facial nerve was completely preserved in 94.7% of patients, while temporary paresis occurred in 5.3% and fully resolved. At 12-month follow-up, improved hearing outcomes were achieved in 73.7% of patients. Electromagnetic navigation provides accurate intraoperative guidance in cases of atypical facial nerve anatomy and contributes to reducing surgical risks.

**Key words:** external auditory canal, congenital atresia, electromagnetic navigation, facial nerve, pediatric otology, Medtronic StealthStation S8.

**KIRISH.** Tashqi eshituv yo'lining (TEY) tug'ma atreziyasi bolalarda eshitish qobiliyatining pasayishiga olib keluvchi rivojlanish nuqsonlaridan biridir. Ushbu patologiyada tashqi eshituv yo'lining to'liq yoki qisman rivojlanmasligi kuzatilib, jarrohlik davolash anatomik tuzilmalarning o'ziga xosligi sababli murakkab hisoblanadi. Ayniqsa, yuz nervining atipik yo'nalishi uning intraoperatsion shikastlanishi xavfini oshiradi.

So'nggi yillarda kompyuter navigatsiya texnologiyalarining rivojlanishi otologik jarrohlikda anatomik tuzilmalarni aniq aniqlash va xavfsiz jarrohlik yo'lini tanlash imkonini bermoqda. **Medtronic StealthStation™ S8 elektromagnit navigatsiya tizimi** preoperatsion KT ma'lumotlari asosida jarrohlik vaqtida muhim anatomik tuzilmalarni real vaqt rejimida aniqlash va yo'naltirish imkonini beradi. Ushbu texnologiyaning yuz nervining atipik joylashuvi kuzatiladigan tug'ma TEY atreziyasidagi qo'llanilishi jarrohlik xavfsizligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Tashqi eshituv yo'lining (TEY) tug'ma atreziyasi – eshituv kanalining to'liq yoki qisman rivojlanmasligi bilan kechadigan tug'ma nuqson. Ushbu patologiya 10000-20000 tirik tug'ilgan chaqaloqdan birida qayd etiladi. Asosiy jarrohlik xavfi – yuz nervining (nervus facialis) atipik yo'nalishi bo'lib, tug'ma atreziyalarda 40-60% bemorda kuzatiladi va operatsiya davomida shikastlanish xavfini keskin oshiradi. Kompyuter navigatsiyasi tizimlari ushbu muammoni hal etishda zamonaviy yechim sifatida keng qo'llanilmoqda.

**MAQSAD.** Bolalarda TEY tug'ma atreziyasini jarrohlik tuzatishda Medtronic StealthStation™ S8 elektromagnit navigatsiya tizimidan foydalanishning klinik samaradorligi, xavfsizligi va intraoperatsion imkoniyatlarini baholash.

**MATERIAL VA METODLAR.** 2018-2025 yillar davomida Bolalar milliy tibbiyot markazida tug'ma TEY atreziyasi tashxisi bilan 38 nafar bolaga (yoshi 4-14 yosh, o'rtacha  $7,3 \pm 2,1$  yosh) Medtronic StealthStation™ S8 tizimi yordamida jarrohlik amaliyoti bajarildi. Bemorlarning 63,2% ini o'g'il bolalar, 36,8% ini qizlar tashkil etdi. Bir tomonlama atreziya – 68,4%, ikki tomonlama atreziya – 31,6% bemorda aniqlandi. Barcha bemorlarga operatsiyagacha 0,625-1 mm qatlamlar bilan multispiral KT tekshiruvi o'tkazildi va ma'lumotlar DICOM formatida navigatsiya tizimiga yuklatildi. Jahrsdoerfer bali o'rtacha  $7,4 \pm 0,8$  ni tashkil etdi. Yuz neyromonitoringi (NIM-Response 3.0) barcha amaliyotlarda parallel qo'llanildi. Operatsiyadan so'ng bemorlar 12 oy davomida har 3 oyda bir bor tekshirildi.

Bemorlarni tanlashda asosiy mezon sifatida tug'ma TEY atreziyasi mavjudligi, KT tekshiruvda jarrohlik uchun yetarli anatomik sharoitning aniqlanishi hamda Jahrsdoerfer shkalasi bo'yicha mos ko'rsatkichlar hisobga olindi. Jarrohlikdan oldin barcha bemorlarda tashqi va o'rta quloq tuzilmalari, yuz nervi kanali, ichki quloq va chakka suyagining anatomik xususiyatlari baholandi. KT tasvirlari asosida yuz nervining taxminiy yo'nalishi va muhim anatomik orientirlar aniqlanib, operatsiya rejasi individual tarzda shakllantirildi.

Operatsiya vaqtida elektromagnit navigatsiya yordamida jarrohlik instrumentlarining anatomik tuzilmalarga nisbatan joylashuvi real vaqt rejimida nazorat qilindi. Bu usul ayniqsa yuz nervi kanali atipik joylashgan, o'rta quloq tuzilmalari deformatsiyalangan yoki anatomik orientirlar yaqqol ifodalanmagan holatlarda qo'llanildi. Yuz nervi neyromonitoringi bilan birgalikda navigatsiyadan foydalanish xavfli anatomik zonalarni aniqlash va ularni maksimal darajada saqlash imkonini berdi.

Operatsiyadan keyingi davrda bemorlarda yara bitishi, yangi hosil qilingan tashqi eshituv yo'lining o'tkazuvchanligi, graftning holati, restenoz belgilari hamda yuz nervi funksiyasi muntazam baholandi. Eshitish natijalari operatsiyadan oldingi ko'rsatkichlar bilan taqqoslanib, davolash samaradorligi air-bone gap dinamikasi asosida baholandi. Kuzatuv davomida yuz nervining doimiy yoki vaqtinchalik disfunktsiyasi, restenoz, teri graftining birikmasligi va boshqa operatsiyadan keyingi asoratlar qayd etildi.

Shuningdek, elektromagnit navigatsiya tizimining texnik samaradorligi operatsiyalar davomida kalibrovka aniqligi, navigatsiya barqarorligi va texnik nosozliklarning mavjudligi bo'yicha baholandi. Ushbu yondashuv orqali navigatsiya tizimining bolalar otologik jarrohligidagi amaliy ahamiyati hamda uning xavfsiz jarrohlikni ta'minlashdagi imkoniyatlari o'rganildi.

**ASOSIY QISM.** 2018-2025-yillarda Bolalar milliy tibbiyot markazida tashqi eshituv yo'lining tug'ma atreziyasi tashxisi bilan 38 nafar bolaga jarrohlik amaliyoti bajarildi. Bemorlarning yoshi 4-14 yoshni tashkil etib, o'rtacha yosh  $7,3 \pm 2,1$  yosh bo'ldi. Bemorlarning 63,2% ini o'g'il bolalar, 36,8% ini qizlar tashkil etdi. Bir tomonlama atreziya 68,4%, ikki tomonlama atreziya 31,6% holatda kuzatildi.

Barcha bemorlarga operatsiyagacha 0,625-1 mm qatlam qalinligida multispiral kompyuter tomografiyasi o'tkazilib, olingan ma'lumotlar DICOM formatida Medtronic StealthStation™ S8 elektromagnit navigatsiya tizimiga yuklandi. Operatsiya davomida yuz nervining anatomik joylashuvi va yo'nalishini aniqlash maqsadida NIM-Response 3.0 neyromonitoringi parallel ravishda qo'llanildi. Jahrsdoerfer shkalasi bo'yicha o'rtacha ko'rsatkich  $7,4 \pm 0,8$  ni tashkil etdi.

Barcha 38 ta jarrohlik amaliyoti muvaffaqiyatli yakunlandi. O'rtacha operatsiya davomiyligi 4 soat 05 minutni tashkil etdi. 36 bemorda (94,7%) yuz nervi to'liq saqlandi. 2 bemorda (5,3%) vaqtinchalik House-Brackmann II darajali parez kuzatilib, 6-8 hafta davomida to'liq tiklandi. Doimiy yuz nervi falaji qayd etilmadi.

Operatsiyadan keyingi 12 oylik kuzatuvda eshitish ko'rsatkichlarining sezilarli yaxshilanishi aniqlandi. O'rtacha havo orqali eshitish bo'sag'asi  $52,3 \pm 8,7$  dB HL dan  $23,9 \pm 6,4$  dB HL gacha kamaydi. Bemorlarning 73,7% ida air-bone gap  $\leq 30$  dB HL ko'rsatkichiga erishildi. Navigatsiya tizimining kalibrovka aniqligi  $0,7 \pm 0,2$  mm ni tashkil etdi, texnik nosozliklar kuzatilmadi. Qisman restenoz 4 bemorda (10,5%), teri graftining birikmasligi esa 2 bemorda (5,3%) qayd etildi.

Olingan natijalar Medtronic StealthStation™ S8 elektromagnit navigatsiya tizimini qo'llash yuz nervining atipik anatomik joylashuvi sharoitida jarrohlik orientatsiyasini yaxshilashi va operatsiya xavfsizligini oshirishini ko'rsatdi.

**NATIJALAR.** Barcha 38 ta jarrohlik amaliyoti muvaffaqiyatli yakunlandi; o'rtacha operatsiya davomiyligi 4 soat 05 minut bo'ldi. 36 bemorda (94,7%) yuz nervi to'liq saqlandi; 2 bemorda (5,3%) vaqtinchalik parezi (House-Brackmann II darajasi) kuzatildi va 6-8 hafta ichida to'liq tiklandi. Doimiy yuz falaji birorta bemorda qayd etilmadi. Tonal bo'sag'a audiometriyasi bo'yicha o'rtacha o'tkazish zaifligi operatsiyagacha  $52,3 \pm 8,7$  dB HL dan 12 oyda  $23,9 \pm 6,4$  dB HL gacha kamaydi – o'rtacha yaxshilanish 28,4 dB. Bemorlarning 73,7% ida muvaffaqiyatli natijaga erishildi (air-bone gap  $\leq 30$  dB HL). Navigatsiya kalibrovka aniqligi  $0,7 \pm 0,2$  mm, texnik nosozlik birorta amaliyotda kuzatilmadi. Qisman restenoz 4 bemorda (10,5%), teri grafti birikmasligi 2 bemorda (5,3%) qayd etildi.

Operatsiyadan keyingi dastlabki davrda bemorlarning aksariyatida yara bitishi va yangi shakllantirilgan tashqi eshituv yo'lining holati qoniqarli bo'ldi. 3 oylik

nazoratda eshitish ko'rsatkichlarida ijobiy dinamika qayd etilib, keyingi kuzatuvlarda ushbu natijalar barqaror saqlanib qoldi. 6 va 9 oylik tekshiruvlarda havo orqali eshitish bo'sag'asining bosqichma-bosqich pasayishi kuzatildi.

Yuz nervi funksional holatini baholashda 36 bemorda operatsiyadan keyingi barcha kuzatuv davrlarida House-Brackmann I daraja saqlanib qoldi. Vaqtinchalik II darajali parez kuzatilgan 2 bemorda 6-8 hafta davomida klinik tiklanish qayd etilib, keyingi nazoratlarda yuz nervi funksiyasi to'liq me'yorlashdi. Shu bilan birga, operatsiya davomida neyromonitoring ko'rsatkichlarining barqarorligi yuz nervini identifikatsiya qilish va saqlashda muhim yordamchi omil bo'ldi.

Elektromagnit navigatsiyadan foydalanish natijasida yuz nervi kanali, chakka suyagining muhim anatomik strukturalari va o'rta quloq elementlarini aniqlash imkoniyati yaxshilandi. Navigatsiya yordamida anatomik orientirlarni aniq belgilash, suyakni frezalash yo'nalishini nazorat qilish va xavfli anatomik zonalarga yaqinlashishda qo'shimcha intraoperatsion ma'lumot olish imkoniyati ta'minlandi. Ayniqsa, anatomik tuzilmalari o'zgargan bemorlarda ushbu imkoniyat jarrohlik jarayonini rejalashtirish va xavfsiz bajarishda muhim ahamiyat kasb etdi.

12 oylik kuzatuv natijalariga ko'ra, bemorlarning asosiy qismida tashqi eshituv yo'lining o'tkazuvchanligi saqlanib, eshitish funksiyasining yaxshilanishi kuzatildi. Qisman restenoz aniqlangan 4 bemorda konservativ va mahalliy davolash choralari qo'llanildi. Teri grafiti birikmagan 2 bemorda esa qo'shimcha mahalliy davolash va dinamik kuzatuv amalga oshirildi. Jiddiy yoki hayot uchun xavfli operatsiyadan keyingi asoratlar kuzatilmadi.

Umuman olganda, olingan natijalar elektromagnit navigatsiya tizimi va yuz nervi neyromonitoringini birgalikda qo'llash tug'ma TEY atreziyasi bo'lgan bolalarda jarrohlik aniqligini oshirish, yuz nervini saqlash va eshitish funksiyasini tiklash uchun samarali intraoperatsion yordamchi usul ekanligini ko'rsatdi.

**XULOSA.** Elektromagnit navigatsiya tizimi bolalarda TEY tug'ma atreziyasining jarrohlik tuzatishida yuz nervi asoratlarini navigatsiyasiz seriyalar (8-15%) bilan solishtirganda sezilarli darajada kamaytiradi (5,3%), audiologik natijalarni yaxshilaydi va n. facialisning atipik variantlarida ham ishonchli intraoperatsion yo'naltirish ta'minlaydi. Tizim 4 yoshdan boshlab xavfsiz jarrohlik aralashuviga imkon beradi. Ushbu texnologiyani bolalar LOR jarrohlik markazlarida standart uskunaga aylantirish tavsiya etiladi.

Shuningdek, navigatsiya tizimidan foydalanish operatsiya vaqtida anatomik orientirlarni aniq belgilash va yuz nervining shikastlanish xavfini kamaytirish imkonini berdi. Yuz nervi neyromonitoringi bilan birgalikda qo'llanganda jarrohlik xavfsizligi yanada oshdi. 12 oylik kuzatuv natijalari eshitish funksiyasining barqaror

yaxshilanganini ko'rsatdi. Olingan natijalar ushbu texnologiyani bolalar otologik jarrohligida keng qo'llash maqsadga muvofiqligini ko'rsatadi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Jahrsdoerfer R.A. Congenital atresia of the ear. The Laryngoscope. 1978;88(9 Pt 3 Suppl 13):1-48.
2. Jahrsdoerfer R.A., Yeakley J.W., Aguilar E.A., Cole R.R., Gray L.C. Grading system for the selection of patients with congenital aural atresia. American Journal of Otology. 1992;13(1):6-12.
3. Lee M.Y., Cho Y.S., Han G.C., Oh J.H. Current treatments for congenital aural atresia. Journal of Audiology and Otology. 2020;24(4):161-166.
4. Fan C.J., Kaul V.F., Wong K., Govindan A., Schwam Z.G., Cosetti M.K. Intraoperative navigation during atresiaplasty for congenital aural atresia. Otolaryngology Head and Neck Surgery. 2021.
5. Gulyamov Sh.B., Karabaev Kh.E., Mukumov B.B. Anomalies of the external auditory canal in children. Herald of the National Children's Medical Center. 2024;4(1):53-63.
6. Gulyamov Sh.B., Mukumov B.B., Shoazizov N.N., Muzaffarov T.A. Tashqi eshituv yo'li tug'ma atreziyasi bo'lgan bemorlarni jarrohlik amaliyotida elektromagnit navigatsiya tizimining ahamiyati. Вестник Национального детского медицинского центра. 2022;(3).
7. Gulyamov Sh.B., Muqumov B.B. Elektromagnit navigatsiya tizimidan foydalangan holda orttirilgan tashqi eshituv yo'li atreziya va stenozli bemorlarda jarrohlik amaliyotining o'ziga xos xususiyatlari. Bolalar Milliy Tibbiyot Markazining Axborotnomasi. 2025;3(1):82-90.
8. De la Cruz A., Teufert K.B. Facial nerve injury in congenital aural atresia surgery. Otolaryngology Head and Neck Surgery. 1998.
9. Chang S.O., Kim C.S., Kim Y.M., et al. Analysis of the long-term hearing results after the surgical repair of aural atresia. The Laryngoscope. 2006.
10. Ruhl D.S., Kesser B.W. Atresiaplasty in congenital aural atresia: What the facial plastic surgeon needs to know. Facial Plastic Surgery Clinics of North America. 2018;26(1): 87-96.