

KOXLEAR IMPLANT: KLINIK, AUDIOLOGIK VA LOGOPEDIK JIHATLARI

Fayzliddinova Laziza Bexzod qizi

Toshkent Kimyo Xalqaro Universiteti

Special Pedagogy fakulteti

+998900079105

fayzliddinovalaziza@gmail.com

Annotatsiya

Koxlear implant — og‘ir va chuqur sensorinevral eshitish yo‘qotilishida qo‘llanadigan implantatsion eshitish tizimi bo‘lib, shikastlangan yoki yetarli faoliyat ko‘rsatmayotgan koklear tuzilmalarni qisman chetlab o‘tib, eshitish nervini elektr stimulyatsiyasi orqali qo‘zg‘atadi. Koxlear implant tovushni oddiy kuchaytiruvchi vosita emas. Tashqi mikrofon tovushni qabul qiladi, nutq protsessori signalni qayta ishlaydi, uzatuvchi qism esa kodlangan signalni teri ostidagi implantga yetkazadi; elektrodlar koklea ichida elektr stimulyatsiya hosil qiladi. Natijada eshitish nervi orqali markaziy eshitish tizimiga axborot uzatiladi. Implantatsiyaning samarasi eshitish yo‘qotilishining turi va davomiyligi, implantatsiya yoshi, eshitish nervi va ichki quloq anatomiyasi, avvalgi eshitish tajribasi, qurilmadan muntazam foydalanish hamda reabilitatsiya bilan bog‘liq. Ayniqsa bolalarda implantatsiyadan keyingi eshitish-nutqiy reabilitatsiya til va kommunikativ rivojlanish uchun muhim hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: koxlear implant, sensorinevral eshitish yo‘qotilishi, koklea, eshitish nervi, audiologiya, eshitish idroki, nutq, til rivojlanishi, logopediya, reabilitatsiya.

Аннотация

Кохлеарная имплантация является методом слуховой реабилитации при тяжелой и глубокой сенсоневральной потере слуха. Кохлеарный имплант не просто усиливает звук, а преобразует акустический сигнал в электрическую стимуляцию, которая передается через электродную систему к структурам слухового нерва. Результат имплантации зависит от длительности потери слуха, возраста

имплантации, состояния улитки и слухового нерва, предшествующего слухового опыта, регулярности использования устройства и последующей реабилитации. У детей раннее обеспечение доступом к звуку и систематическая слухоречевая реабилитация имеют особое значение для формирования речи и языка.

Ключевые слова: кохлеарный имплант, сенсоневральная потеря слуха, улитка, слуховой нерв, слуховое восприятие, речь, язык, реабилитация.

Abstract

A cochlear implant is an implantable hearing system used primarily for severe to profound sensorineural hearing loss. Unlike a hearing aid, which mainly amplifies sound, a cochlear implant converts acoustic information into electrical stimulation delivered to the auditory nerve through an electrode array placed in the cochlea. Outcomes depend on the duration and cause of hearing loss, age at implantation, cochlear and auditory nerve anatomy, previous auditory experience, consistent device use, and rehabilitation. In children, early access to auditory input combined with systematic auditory and speech-language rehabilitation is particularly important for speech and language development.

Keywords: cochlear implant, sensorineural hearing loss, cochlea, auditory nerve, auditory perception, speech, language, rehabilitation.

Kirish

Eshitish bolaning nutq va til rivojlanishi uchun asosiy sensor tizimlardan biridir. Bola nutqni eshitish orqali tovushlarning akustik xususiyatlarini, ularning ketma-ketligini, soʻz va gaplardagi farqlarni oʻzlashtiradi. Shu sababli tugʻma yoki erta boshlangan ogʻir sensorinevral eshitish yoʻqotilishi nutq va til rivojlanishiga sezilarli taʼsir koʻrsatishi mumkin.

Koxlear implant ushbu muammoni bartaraf etish uchun qoʻllanadigan texnologik vositalardan biridir. Uning maqsadi biologik jihatdan normal eshitishni qayta tiklash emas, balki eshitish nerviga elektr stimulyatsiyasi orqali tovush haqidagi maʼlumotni yetkazishdir.

Koxlear implantatsiya jarrohlik amaliyoti bilan tugamaydi. Implant oʻrnatilgandan keyin qurilmani faollashtirish va sozlash, eshitish reaksiyalarini kuzatish, eshitish

ko'nikmalarini shakllantirish hamda nutq va tilni rivojlantirish davom ettiriladi. Shu sababli koxlear implantatsiya multidisipliner jarayon hisoblanadi. ASHA ma'lumotlariga ko'ra, implantatsiyaga nomzodlikni aniqlashda audiologik, tibbiy, kommunikativ va ijtimoiy omillar birgalikda baholanadi.

Koxlear implantning anatomik va fiziologik asoslari

Koklea ichki quloqning eshitish bilan bog'liq asosiy qismidir. Unda tovush tebranishlarini nerv tizimiga uzatishda ishtirok etadigan sezuvchi hujayralar joylashgan.

Sensorinevral eshitish yo'qotilishida ushbu periferik tizimning turli qismlari zararlanishi mumkin. Ayniqsa ichki quloqdagi tukchali hujayralarning shikastlanishi tovush axborotining nerv tizimiga uzatilishini buzadi.

Koxlear implantning elektrod tizimi koklea ichiga joylashtiriladi. Elektr stimulyatsiyasi orqali eshitish nervining mavjud nerv tolalari qo'zg'atiladi. Shuning uchun implantning ishlashi uchun eshitish nervi va markaziy eshitish yo'llarining funksional imkoniyatlari muhim.

Eshitish nervining rivojlanishi jiddiy buzilgan holatlarda natija o'zgaruvchan bo'lishi mumkin. Biroq zamonaviy tadqiqotlar ilgari implantatsiya uchun juda cheklangan guruh deb qaralgan koxlear nerv yetishmovchiligi bo'lgan ayrim bolalarda ham eshitish va nutqni idrok etish yaxshilanishi mumkinligini ko'rsatmoqda. 2025-yilgi tizimli sharh va meta-tahlilda koxlear nerv gipoplaziyasi yoki aplaziyasi bo'lgan 248 nafar bolaga oid 16 ta tadqiqot tahlil qilingan va umumiy hisobda operatsiyadan keyingi nutqni idrok etish natijalari yaxshilangani aniqlangan. Natijalar esa individual darajada farqlangan.

Koxlear implant qanday ishlaydi

Koxlear implantning tashqi qismida mikrofon va nutq protsessori mavjud. Mikrofon atrof-muhitdagi tovushlarni qabul qiladi.

Nutq protsessori qabul qilingan akustik signalni raqamli tarzda qayta ishlaydi. Nutqdagi muhim chastota va vaqt xususiyatlari maxsus kodlash algoritmlari orqali qayta ishlanadi.

Kodlangan axborot uzatuvchi qurilma orqali teri ostidagi qabul qiluvchi-stimulyatorga yuboriladi.

Ichki stimulyator elektr signalini elektrodlar tizimiga uzatadi. Elektrodlar koklea ichidagi tegishli nerv tuzilmalarini elektr stimulyatsiya qiladi.

Hosil bo'lgan nerv impulslari eshitish nervi orqali miya po'stlog'idagi eshitish tizimlariga yetib boradi.

Shu sababli koxlear implantdan keyin bola yoki katta odam yangi turdagi eshitish signalini qabul qiladi. Bu signal tabiiy eshitish bilan aynan bir xil emas. Miya vaqt o'tishi bilan ushbu elektr signalini tovush va nutq axboroti sifatida qayta ishlashga moslashadi.

Eshitish apparati va koxlear implant o'rtasidagi farq

Eshitish apparati asosan mavjud akustik signalni kuchaytiradi va quloqqa yetkaziladigan tovush energiyasini oshiradi.

Koxlear implant esa tovushni elektr kodiga aylantirib, eshitish nervini elektr stimulyatsiya qiladi.

Shuning uchun koxlear implant eshitish apparatining oddiyroq yoki kuchliroq shakli hisoblanmaydi. Ularning ishlash mexanizmi prinsipial jihatdan farq qiladi.

Implantatsiyaga nomzodlikni aniqlash

Koxlear implantga nomzodlik faqat audiogrammadagi eshitish chegaralariga qarab belgilanmaydi. Audiologik tekshiruv bilan birga tibbiy ko'rik, eshitish apparatidan foydalanish natijasi, nutqni idrok etish, ichki quloq anatomiyasi, eshitish nervining holati va kommunikativ ehtiyojlar baholanadi.

Bolalarda ayniqsa eshitish apparati bilan yetarli darajada foyda olinmayotgan og'ir yoki chuqur sensorinevral eshitish yo'qotilishi muhim mezonlardan hisoblanadi.

AQShda koxlear implantlar uchun yosh chegaralari qurilma va FDA tasdiqlagan ko'rsatmalarga bog'liq. Shu sababli "barcha bolalarga aynan falon yoshda implant qo'yiladi" degan universal qoida mavjud emas. Klinik qaror bolaning individual holatiga asoslanadi.

Bolalarda erta implantatsiyaning ahamiyati

Bolalik davrida eshitish va til tizimlari rivojlanib boradi. Shuning uchun uzoq davom etgan eshitish deprivationi nutq va tilning shakllanishiga ta'sir qilishi mumkin.

2023-yilda chop etilgan tizimli sharhda 12 oylikkacha koxlear implantatsiya qilingan 642 nafar bolani o'z ichiga olgan 17 ta tadqiqot tahlil qilingan. Tadqiqotlarning barchasida erta implantatsiyadan keyin audiologik natijalar yaxshilangani qayd etilgan. Kechroq implantatsiya qilingan guruhlar bilan taqqoslagan tadqiqotlarning ko'pchiligida erta implantatsiya qilingan bolalarda natijalar o'xshash yoki yaxshiroq bo'lgan.

Shu bilan birga, ilmiy adabiyotlarda 12 oylikkacha implantatsiyaning barcha nutq va til ko'rsatkichlari bo'yicha mutlaq ustunligini ko'rsatuvchi dalillar bir xil emas. 2016-yilgi tizimli sharh dalillar orasida heterojenlik va tadqiqotlarning metodologik cheklavlari mavjudligini ko'rsatgan.

Demak, ilmiy jihatdan to'g'ri xulosa — **erta aniqlash va mos bolalarda kechiktirmasdan audiologik hamda implantatsion baholash muhim**, lekin implantatsiya yoshini bitta universal raqam bilan belgilash to'g'ri emas.

Koxlear implantdan keyingi eshitish rivojlanishi

Implant faollashtirilgandan so'ng bolaning eshitish rivojlanishi bosqichma-bosqich kechadi. Dastlab bola ayrim tovushlarning mavjudligini sezishi mumkin, biroq tovushning ma'nosini darhol tushunmasligi tabiiy.

Reabilitatsiya jarayonida bola tovushning mavjudligini aniqlash, turli tovushlarni farqlash, tovush manbasini aniqlash, nutq tovushlarini ajratish, so'zlarni tanish va nutq mazmunini tushunishga o'tadi.

Eshitishning faqat mavjud bo'lishi yetarli emas. Bola eshitgan signalini lingvistik ma'no bilan bog'lashni o'rganishi kerak.

Koxlear implant va nutq

Koxlear implant bolaning nutqini avtomatik ravishda shakllantirib bermaydi.

Implant orqali bola nutqni eshitish imkoniyatiga ega bo'ladi. Keyinchalik ushbu eshitish tajribasi nutq va til rivojlanishiga aylanishi uchun muntazam kommunikativ tajriba va reabilitatsiya zarur.

Nutq rivojlanishida bolaning eshitgan tovushlarini taqlid qilishi, fonemalarni farqlashi, bo'g'in tuzilishini o'zlashtirishi, so'zlarni eslab qolishi va ularni ma'noli vaziyatlarda ishlatishi muhim.

Til rivojlanishida esa lugʻat, grammatik qurilish, gap tuzish, savollarga javob berish, suhbatni tushunish va mustaqil fikrni ifodalash kabi koʻnikmalar shakllantiriladi.

Tadqiqotlar koxlear implantli bolalarda natijalar juda turlicha boʻlishi mumkinligini koʻrsatadi. Ayrim bolalar eshitish va ogʻzaki til boʻyicha tengdoshlariga yaqinlashadi, boshqalarida esa uzoq davom etuvchi til yoki nutq qiyinchiliklari saqlanib qoladi.

Logopedik reabilitatsiyaning mazmuni

Koxlear implantli bola bilan logopedik ishning maqsadi faqat tovushlarni toʻgʻri talaffuz qildirish emas.

Asosiy yoʻnalish eshitish orqali kommunikativ tilni shakllantirishdir.

Logoped mashgʻulotlarda bolaning implant orqali kelayotgan tovushlarni farqlashini, nutqni tinglashini, soʻzlarni tanishini va tushunishini rivojlantiradi.

Keyinchalik fonologik tizim, lugʻat, grammatik qurilish, bogʻlangan nutq va kommunikativ koʻnikmalar rivojlantiriladi.

Masalan, bola avval “m” tovushini eshitish orqali boshqa tovushlardan ajratishni, keyinchalik “ma”, “mo”, “mu” kabi boʻgʻinlarni farqlashni, undan soʻng “mama”, “mashina” kabi soʻzlarni tanishni va oxirida ushbu soʻzlarni mustaqil nutqda ishlatishni oʻrganishi mumkin.

Bu jarayon bolaning yoshiga, implantatsiyadan oldingi eshitish tajribasiga va individual rivojlanishiga qarab oʻzgaradi.

Reabilitatsiyada ota-onaning roli

Koxlear implantli bolaning natijasi faqat klinik markazdagi mashgʻulotlarga bogʻliq emas. Bola kun davomida ham muntazam nutqiy va eshitish tajribasiga ega boʻlishi kerak.

2025-yilgi tizimli sharh va meta-tahlilda koxlear implantli 3809 nafar bolani qamrab olgan tadqiqotlar tahlil qilingan. Unda ota-onaning ishtiroki va taʼlim darajasi bolalarning til natijalari bilan bogʻliq omillar sifatida qayd etilgan.

Shuning uchun reabilitatsiya faqat logoped xonasidagi mashgʻulot bilan cheklanmasligi, bolaning kundalik muloqoti bilan bogʻlanishi kerak.

Ikki tomonlama koxlear implant

Ikki tomonlama eshitish yo'qotilishida ayrim bolalarda ikki tomonlama koxlear implantatsiya qo'llanadi.

Ikki quloq orqali eshitish tovushning qayerdan kelayotganini aniqlash va shovqinli muhitda nutqni ajratish uchun muhim.

2026-yilgi tizimli sharh va meta-tahlil ikki tomonlama implantatsiya bolalarda shovqinli muhitdagi nutqni idrok etish va tovush manbasini aniqlash bo'yicha yaxshiroq natijalar bilan bog'liqligini ko'rsatgan. Til ko'rsatkichlarida ham ikki tomonlama implantatsiya foydasiga natijalar kuzatilgan, biroq individual farqlar mavjud.

Koxlear implant natijasiga ta'sir qiluvchi omillar

Implantatsiya yoshi muhim omillardan biri bo'lsa-da, yagona omil emas.

Eshitish yo'qotilishining qachon boshlanganligi, uning davomiyligi, sabab bo'lgan kasallik yoki genetik omil, eshitish nervining holati, kokleaning anatomik tuzilishi, bolaning avvalgi eshitish tajribasi, implantdan kunlik foydalanish, qurilmaning sozlanishi, reabilitatsiyaning sifati va davomiyligi, oilaning ishtiroki hamda ta'lim muhiti natijaga ta'sir qiladi.

Qo'shimcha rivojlanish muammolari mavjud bo'lsa, nutq va til rivojlanishining sur'ati ham o'zgarishi mumkin. 2026-yilgi sharhda neyrodevelopmental xususiyatlar va ichki quloq yoki koxlear nerv anatomiyasidagi o'zgarishlar koxlear implantdan keyingi til natijalarining individual farqlanishiga ta'sir qiluvchi omillar sifatida ko'rsatilgan.

Koxlear implantning cheklovlari

Koxlear implant normal eshitishni to'liq tiklamaydi.

Implant orqali hosil bo'ladigan eshitish tabiiy eshitishdan farq qiladi. Ayniqsa dastlab tovushlarni tanish va nutqni tushunish qiyin bo'lishi mumkin.

Natija barcha bemorlarda bir xil emas. Ba'zi bolalarda og'zaki til tez rivojlansa, boshqalarida uzoq muddatli reabilitatsiya talab qilinadi.

Shuningdek, koxlear implant jarrohlik yo'li bilan o'rnatiladigan qurilma bo'lgani sababli tibbiy xavflar va keyingi audiologik nazorat zarurati mavjud.

Ilmiy jihatdan muhim xulosa

Koxlear implantni “eshitishni butunlay tiklaydigan qurilma” deb ta’riflash noto’g’ri. To’g’ri ta’rif — **og’ir va chuqur sensorinevral eshitish yo’qotilishida eshitish nervini elektr stimulyatsiyasi orqali tovush axborotini markaziy eshitish tizimiga yetkazishga imkon beradigan implantatsion eshitish tizimi.**

Bolalarda koxlear implantning asosiy ahamiyati eshitish signaliga kirishni ta’minlash orqali nutq va til rivojlanishi uchun imkoniyat yaratishidadir. Ammo implantning o’zi nutqni shakllantirmaydi. Eshitish tajribasi, muntazam qurilma foydalanishi, audiologik sozlash, oilaviy kommunikatsiya, ta’lim va logopedik/eshitish-nutqiy reabilitatsiya birgalikda natijani belgilaydi. Erta implantatsiya ko’plab tadqiqotlarda yaxshiroq audiologik va ayrim til-nutq natijalari bilan bog’langan, biroq individual natijalar sezilarli darajada farq qiladi.

Foydalanilgan ilmiy manbalar

Wu, S. S., Sbeih, F., Anne, S., Cohen, M. S., Schwartz, S., Liu, Y.-C., & Appachi, S. *Auditory Outcomes in Children Who Undergo Cochlear Implantation Before 12 Months of Age: A Systematic Review*. Otolaryngology–Head and Neck Surgery, 2023.

Mueller, L., Adkins, D., Kao, A., Munyemana, M.-A., Kallogjeri, D., & Lieu, J. E. *Social Determinants of Health and Language and Academic Outcomes in Pediatric Cochlear Implantation: A Systematic Review and Meta-Analysis*. JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery, 2025.

Language development after pediatric cochlear implantation: Why outcomes vary and how to optimize clinical management. 2026.

Cochlear Implantation in Pediatric Cochlear Nerve Deficiency: A Systematic Review and Meta-Analysis. Laryngoscope, 2025.

American Speech-Language-Hearing Association. *Cochlear Implants: Practice Portal*.

Bruijnzeel, H., Ziylan, F., Stegeman, I., Topsakal, V., & Grolman, W. *A Systematic Review to Define the Speech and Language Benefit of Early (<12 Months) Pediatric Cochlear Implantation*. Audiology & Neurotology, 2016.

Benefits of bilateral cochlear implantation in children: a systematic review and meta-analysis. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 2026.