

**ESHITISH QOBILIYATI, ESHITISHNING PASAYISHI, ESHITISH SEZGIRLIGINI TEKSHIRISH
VA KOXLEAR IMPLANTATSIYA****Oллоберганова Барно Хамробек қизи***Toshkent tibbiyot akademiyasi**Sog'liqni saqlash menejmenti yo'nalishi, talaba*

Annotatsiya: *Ushbu maqolada inson eshitish qobiliyati, uning pasayishi yoki yo'qotilishi, eshitish sezgirligini tekshirish usullari bo'yicha so'z boradi. Shuningdek maqola koхlear implant haqidagi umumiy tushuncha va koхlear implantatsiyani amalga oshirish borasidagi ma'lumotlarni ham o'z ichiga oladi.*

Kalit so'zlar: *Eshitish, eshitish sezgirligi, chastota, ichki, o'rta, tashqi quloq, audiologiya, tonik, audiometriya, audiometr, audiogramma, akustik impedanometriya, koхlear implant, akustik, komponent, ambulator jarrohlik.*

**СЛУХОВАЯ СПОСОБНОСТЬ, ПОТЕРЯ СЛУХА, ТЕСТИРОВАНИЕ СЛУХОВОЙ
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ И КОХЛЕАРНАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ****Оллоберганова Барно Хамробекевна***Ташкентская медицинская академия**Менежмент по здравоохранению, студент*

Аннотация: *В данной статье рассказывается о слуховой способности человека, ее снижении или потере, методах проверки слуховой чувствительности. Статья также включает общее представление о кохлеарном импланте и информацию о внедрении кохлеарного импланта.*

Ключевые слова: *Слух, слуховая чувствительность, частота, внутреннее, среднее, наружное ухо, аудиология, тоник, аудиометрия, аудиометр, аудиogramma, акустический импеданс, кохлеарный имплант, акустический, компонент, амбулаторная хирургия.*

**HEARING ABILITY, HEARING LOSS, HEARING SENSITIVITY TESTING AND COCHLEAR
IMPLANTATION****Oллоберганова Барно Хамробек қизи***Tashkent medical academy**Health management, student*

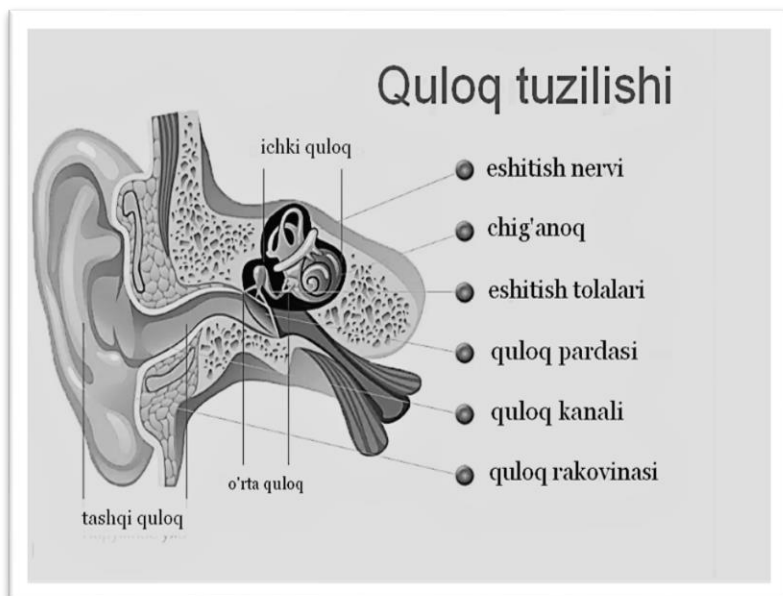
Abstract: *This article describes the hearing ability of a person, its decrease or loss, methods for testing auditory sensitivity. The article also includes an overview of the cochlear implant and information about cochlear implant placement.*

Keywords: *Hearing, hearing sensitivity, frequency, inner, middle, outer ear, audiology, tonic, audiometry, audiometer, audiogram, acoustic impedance, cochlear implant, acoustic, component, ambulatory surgery.*

Dunyo aholisining 6,1 foizi eshitish qobiliyatini yo'qotish bilan yashaydi va prognozlariga ko'ra, 2050-yilga kelib butun dunyo bo'ylab 900 milliondan ortiq odam eshitish qobiliyatini yo'qotadi. JSST hisobotiga ko'ra, eshitish qobiliyatining yo'qolishi har yili dunyoga 980 milliard dollarga tushadi. Ayniqsa, sog'liqni saqlash va ta'lim sohalari, shuningdek, ijtimoiy xarajatlar katta zarar ko'rmoqda. Ushbu xarajatlarning 53 foizi past va o'rta daromadli mamlakatlarga to'g'ri keladi

Eshitish — odam va hayvonlar organizmining tovush tebranishlarini qabul qilish xususiyati; mexanik, retseptor va nerv tuzilmalaridan tashkil topgan eshitish analizatorlari faoliyati tufayli ro'y beradi. Tovush ta'sirida odamda tovush signallari parametrini aks ettiruvchi eshitish sezgisi paydo bo'ladi. Buning natijasida tovush tebranishlari chastotasi tovush balandligi tarzida qabul qilinadi. Eshitish sezgirligi eshitishning absolyut chegarasi orqali baholanadi. Bu chegara tovushning eshitish mumkin bo'lgan minimal intensivligi ditsibal (db) hisobida belgilanadi. Qabul qilinadigan tovush tebranishlari chastotasi diapazoni eshitish egri chizig'i, gers yoki kilogers bilan ifodalanadi. Odam 10—20 gs dan 20 kgs gacha bo'lgan tovush tebranishlarini qabul qiladi, 10 gs dan past tebranishli tovushlar uzluksiz tovush tarzida qabul qilinmaydi. Odamda eshitishning eng quyi chegarasi 1—3 kgs chastotaga teng. Juda yuqori tebranishli tovush to'lqinlari — shovqin (mas, 140 db og'riq paydo qiladi; 150 db tovushga odam chiday olmaydi).

Eshitish organi – quloqning tuzilishi. Eshitish organi bo'lgan quloq bosh suyagining chakka qismida joylashgan. U uch qismdan: tashqi, o'rta va ichki quloqdan iborat. Tovush tebranishlari tashqi eshitish yo'li (tashqi quloq) orqali o'tib, nog'ora pardani tebratadi. Tebranishlar o'rta quloqdagi suyakchalar orqali ichki quloq suyugligi (perilimfa va endolimfa)ga o'tadi. Paydo bo'lgan gidromexanik tebranishlar chig'anoq to'sig'i (asosiy, ya'ni bazilyar membrana)ni va unda joylashgan retseptor apparat (Korti organi)ni tebratadi. Bazilyar membrananing mexanik xususiyati uning uzunligi bo'ylab bir xil bo'lmaydi: yuqori chastotali tebranishlar bazilyar membrananing ichki quloq chig'anog'i amplitudaga ega bo'lgan tebranishlarni paydo qiladi. Shunday qilib, Korti



organida tovush tebranishlari mexanik energiyasi retseptorlarni qo'zg'atadi, qo'zg'alish retseptorlardan eshitish nervlari tolalariga beriladi. Nervlarda paydo bo'lgan bioelektr potentsiallar eshitish sistemasi markazi bo'limiga o'tkaziladi. Eshitish signallari faqat havo orqali emas, balki kalla suyaklari orqali ham ichki quloqqa o'tkazilishi mumkin.

Eshitish nervining, o'rt quloq yoki ichki quloqning jarohatlanishi eshitish analizatori funktsiyasi buzilishi, eshitish sezgi va idrokining buzilishiga olib kelishi mumkin. Bu kabi buzilishlar sabablarini uchta guruhga bo'lish mumkin: tug'ma, orttirilgan va nasliy buzilishlar. Eshitishning buzilishi eshitish suyakchalarining tug'ma deformatsiyasi, eshitish nervi atroyasi yoki yetarlicha rivojlanmaganligi, turli kimyoviy zaharlanish, tabiiy jarohatlar natijasida yuzaga kelishi mumkin. Turli mexanik jarohatlar lat eyish, zarbalar, shuningdek o'ta kuchli tovushlar (hushtak, portlash, kunduzgi baland tovushlar ta'siri ham sabab bo'lishi mumkin).

Ota-onaning ichkilikbozligi, «Kesson xastaligi» (g'avvoslar, uchuvchilarda) kabi kasalliklar ham eshitishning buzilishiga sabab bo'la oladi. Biroq eng ko'p hollarda eshitishning buzilishibolalikda turli xil kasallikka chalinish oqibatida yuzaga keladi. Ular orasida meningit, entsefalit, qizamiq, surunkali otit, skarlatina, virusli gripp, murakkablashib, eshitish a'zolari zararlanishiga olib keladigan turli burunbo'g'iz kasalliklarini alohida ta'kidlash joiz.

Ichki quloq yoki eshitish nervining stvol qismi zararlanicha, ko'p hollarda karlik yuzaga keladi, o'rt quloq zararlanicha, ko'proq zaif eshituvchanlik yuzaga keladi.

Tovushni eshitish sezgirligini aniqlash usuli audiometriya deb ataladi. Audiometriya (lot. audio – eshitaman va ... metriya), akumetriya – eshitish o'tkirligi (yaxshi eshitish)ni o'lchash. Eshitish o'tkirligi, asosan, tovushni qabul qilish bo'sag'asi bilan aniqlangani uchun audiometriya inson qulog'i qabul qiladigan eng past tovush kuchini aniqlashdan iborat bo'ladi. Audiometriyaning uch turi mavjud:

- Nutq audiometriyasi - ko'pincha allaqachon o'rnatilgan eshitish vositasining ishlashini baholash uchun ishlatiladi. Eshitish testi davomida shifokor o'z nutq tilidan foydalanadi, ovoz balandligini pichirlashdan baland ovozda gapirishgacha o'zgartiradi.

- Tonal audiometriya davomida turli xil chastotalardagi (125 dan 8000 Gts oralig'idagi) tovush to'lqinlariga inson eshitish sezgirligi chegarasi aniqlandi. Mutaxassis

ma'lum bir bemor uchun mavjud bo'lgan minimal va maksimal ("bezovtalik chegarasi" deb nomlangan) ovoz balandligini aniqlashi kerak. Tonal audiometriya maxsus moslama - audiometr yordamida amalga oshiriladi. Ovoz bemorning minigarniturasiga tushadi va u tugmachani bosib ovoz stimulyatoriga ta'sir qiladi. Shifokor nafaqat havoni (butun eshitish vositasini), balki suyak o'tkazuvchanligi (o'rta va tashqi quloq) ni ham tekshiradi.

• Kompyuter audiometriyasi - bu kompyuterdan foydalangan holda audiometriya bo'lib, bemorning faol ishtirokini talab qilmaydigan eng ob'ektiv tadqiqotlar hisoblanadi. Ushbu tadqiqot quyidagilarga imkon beradi:

- eshitish organlarining tug'ma patologiyalarni aniqlash;
- eshitish traktining zararlangan hududini batafsil bayon etish;
- tonal yoki nutq audiometriyasiga aniqmaydigan (tinnitus, jismoniy nuqsonlar va boshqalar) bemorlarning eshitish sifatini o'rganish.

Tashxis qo'yish uchun kompyuterga ulangan va bemorning boshiga bog'langan elektrodlardan foydalaniladi.

Akustik impedanometriya – o'rta quloq kasalliklarining sabablarini aniqlash uchun o'rta quloq va tashqi eshitish kanalining holatini ob'ektiv baholash usullari to'plamidir. Ushbu tekshiruv vaqtida audiolog quyidagi ma'lumotlarni olishi mumkin:

- Suyuqlik to'planganmi yoki quloq bo'shlig'ida izlar bormi;
- Quloq bo'shlig'ida bosim bormi;
- O'rta quloq bo'shlig'ida patologik oqindi mavjudligi;
- Quloq bo'shlig'ining yaxlitligi va harakatchanlik darajasi;
- Quloqning ovozni yutuvchi tuzilmalari holati.

Odatda, audiometriyada maxsus asbob – audiometrda quloqning har xil chastotalarda eshitish o'tkirligi – sezgirligi aniqlanadi. Shu yo'l bilan hosil qilingan egri chiziq audiogramma deb ataladi. Sog'lom odamning eshitish qobiliyatini ko'rsatuvchi egri chiziq bilan bemor odamning shunday eshitish qobiliyatini ko'rsatuvchi egri chizikni solishtirish natijasida eshitish a'zolarining shikastlangan qismi diagnostikasi olib boriladi.

Audiometrning asosida tovush generatori va tarqatuvchi telefon, suyak orqali eshitish qobiliyatini aniqlash uchun foydalaniladigan maxsus tovush tarqatgich qurilmalari yotadi. Generatorning ishlab chikuvchi tovush chastotalari qiymati va unga mos tushuvchi tovush intensivligini diskret qiymatlarini o'zgartirish uchun ishlatiladigan moslamalar audiogramma kartasining stardant chizmasiga moslangandir. Audiometrning yuz tomonida "K" - suyak va "V" - havo bo'ylab tarqaluvchi to'lqinlarning tovush tarqatgichlarini ishini ta'minlovchi kalit: tovushni chap "yashil" va o'ng "qizil" telefonlarini ulab beruvchi va "ton"lar va "shovqin" lar o'zgarishini ta'minlovchi kalit: tovush balandligini diskret - 20,30..., 90,100 db qiymatlarini o'zgartiruvchi kalit va nihoyat asbobni tarmoqqa ulash kaliti mavjuddir. Asbobni yuz tomonida bulardan tashqari yordamchi tovushni "ton" va "shovqin" sifatida generatorni ishini boshqaruvchi kalit va tovush tarqalishini vaqtinchalik uzib turuvchi kalitlar bor.

Koxlear implanti (cochlear implant) – bu jarrohlik yo‘li bilan implantatsiya qilingan neyroprotez bo‘lib, u o‘rtacha va chuqur sensorli eshitish qobiliyatini yo‘qotgan odamga tovushni idrok etishni ta‘minlaydi. Terapiya yordamida koxlear implantlar sokin va shovqinli muhitda nutqni tushunishni yaxshilashga imkon beradi.

Koxlear implantlar tovushni qabul qiladigan va bu tovushni kokleadagi soch hujayralarining harakatlariga aylantiradigan periferik eshitish tizimining ko‘p qismini chetlab o‘tadi; stereosilyaning egilishi kaliy ionlarining soch hujayralariga kirib kelishiga olib keladi va depolarizatsiya o‘z navbatida kaltsiy oqimini rag‘batlantiradi, bu esa neyrotransmitter glutamatning chiqarilishini oshiradi. Koxlear asabning qo‘zg‘alishi miyaga signallarni yuboradi, bu esa tovush tajribasini yaratadi. Buning o‘rniga qurilmalar tovushni qabul qiladi va uni raqamlashtiradi, bu raqamlashtirilgan tovushni elektr signallariga aylantiradi va bu signallarni koklea ichiga o‘rnatilgan elektrodlarga uzatadi. Elektrodlar koxlear asabni elektr bilan qo‘zg‘atadi, bu esa miyaga signal yuborishiga olib keladi.

Bir nechta turdagi koxlear implantlar mavjud, ammo ular odatda quyidagi komponentlarga ega:

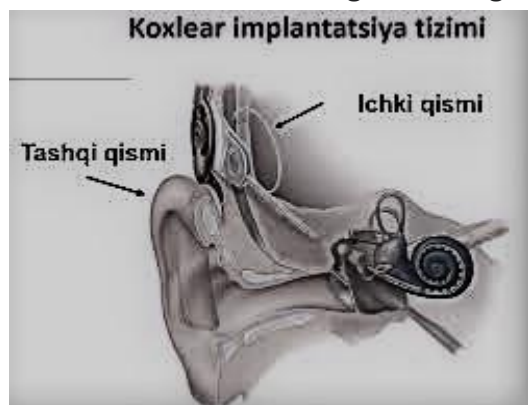
Tashqi:

- atrof-muhitdan tovushni qabul qiladigan bir yoki bir nechta mikrofon
- eshitiladigan nutqqa ustuvorlik berish uchun ovozni tanlab filtrlaydigan nutq protsessori

quvvat va qayta ishlangan tovush signallarini teri bo‘ylab radiochastota uzatish orqali ichki qurilmaga yuboradigan transmitter

Ichki:

- nutq protessoridan signallarni qabul qiluvchi va ularni elektr impulslariga aylantiruvchi qabul qiluvchi/stimulyator
- koklea ichiga o‘rnatilgan elektrodlar majmuasi



Hozirda butunlay implantatsiya qilinadigan koxlear implant ishlab chiqilmoqda. Ushbu yangi turdagi koxlear implant audio protsessorning barcha joriy tashqi komponentlarini ichki implantga o‘z ichiga oladi. Tashqi komponentlarning yo‘qligi implantni tashqaridan ko‘rinmas holga keltiradi, shuningdek, uning shikastlanishi yoki sinishi ehtimoli kamroq.

Aksariyat zamonaviy koxlear implantlar bir qator yordamchi tinglash moslamalari bilan qo‘llanishi mumkin, bu odamlarga qiyin tinglash sharoitida yaxshiroq eshitishga yordam beradi. Bunday holatlarga telefonda gaplashish, televizor ko‘rish yoki ma‘ruzachi yoki o‘qituvchini tinglash kiradi. Yordamchi tinglash moslamalari bilan qurilmalardan, shu jumladan, mobil telefonlardan yoki tashqi

mikrofondan ovoz audio protsessor mikrofonni tomonidan qabul qilinmasdan, to'g'ridan-to'g'ri audio protsessorga yuboriladi. Ushbu to'g'ridan-to'g'ri uzatish foydalanuvchi uchun ovoz sifatini yaxshilaydi, telefonda gaplashishni yoki musiqa tinglashni osonlashtiradi.

Bolalar va kattalar implantatsiyasi bir necha jarrohlik asoratlari bilan xavfsiz tarzda amalga oshirilishi mumkin va ko'pchilik odamlar ambulator jarrohlik amaliyotidan o'tadilar va o'sha kuni uylariga ketishadi. Vaqti-vaqti bilan, juda yosh, juda keksa yoki ko'plab tibbiy kasalliklarga chalingan bemorlar kasalxonada tungi kuzatuv uchun qolishi mumkin. Jarayon ambulator jarrohlik markazida sog'lom odamlarda amalga oshirilishi mumkin.

Jihozni implantatsiya qilish uchun ko'pincha qo'llanadigan jarrohlik amaliyoti mastoidektomiya deb ataladi (MFRA). Jarayon odatda umumiy anesteziya ostida amalga oshiriladi. Jarayonning asoratlari kamdan-kam uchraydi, ammo ular orasida mastoidid, o'tkir yoki efüzyonli otitis media, ikkinchi protsedurani talab qiladigan implantatsiya qilingan qurilmaning siljishi, yuz nervining shikastlanishi, chorda timpaniyasining shikastlanishi va yara infeksiyalari kiradi.

Koxlear implantatsiya operatsiyasi infeksiya darajasi 3% dan kam bo'lgan toza protsedura hisoblanadi. Ko'rsatmalar muntazam profilaktik antibiotiklarni talab qilmasligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, operatsiyadan keyingi infeksiyaning potentsial narxi yuqori (shu jumladan, implantni yo'qotish ehtimoli); shuning uchun antibiotiklarni operatsiyadan oldin vena ichiga bir marta yuborish tavsiya etiladi.

Asoratlanish darajasi kichik asoratlar uchun taxminan 12% va katta asoratlar uchun 3% ni tashkil qiladi; asosiy asoratlarga infeksiyalar, yuz falaji va qurilmaning ishdan chiqishi kiradi. Dunyo bo'ylab har yili 20 tagacha yangi bakterial meningitdan keyingi CI holatlari ro'y bersa-da, ma'lumotlar kamayib borayotganini ko'rsatadi. Bakterial meningit xavfini oldini olish uchun CDC CI ga uchragan kattalar va bolalarga Streptococcus pneumoniaega antitana hosil qiluvchi yoshga mos vaksinalarni olishni tavsiya qiladi.

Dastlabki tadqiqotlarga ko'ra, implantatsiya qanchalik erta amalga oshirilsa, og'zaki tilda muloqot qilish qobiliyati yaxshi bo'ladi. Sharhlar shuni ko'rsatdiki, umuman olganda, koxlear implantlar implantatsiya qilingan chuqur eshitish qobiliyatiga ega bo'lmagan bolalarning ko'pchiligi uchun ochiq nutqni tushunishni ta'minlasa-da, implantatsiya qilingan bolaning o'ziga xos natijasini aniq bashorat qilish mumkin emas

Vaqtinchalik yuz nervi falajining darajasi taxminan 1% ni tashkil qiladi. Reimplantatsiyani talab qiladigan qurilmaning ishdan chiqishi 2,5-6% hollarda sodir bo'ladi. Odamlarning uchdan bir qismigacha protseduradan keyin bir haftadan ko'proq davom etadigan muvozanat, vertigo yoki vestibulyar zaiflik kuzatiladi; 70 yoshgacha bo'lgan odamlarda bu alomatlar odatda haftalar va oylar davomida yo'qoladi, ammo 70 yoshdan oshgan odamlarda muammolar davom etishi mumkin

2019-yilgi tadqiqot shuni ko'rsatdiki, ikki tomonlama koxlear implantatsiya qabul qilinadigan nomzodlar uchun eng foydali eshitish aralashuvi sifatida qabul qilinadi. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, ikki tomonlama implantatsiyaning samaradorligi ikki implant o'rtasidagi

aloqani yaxshilash va ikki tomonlama foydalanuvchilar uchun maxsus ovoz kodlash strategiyalarini ishlab chiqish orqali yaxshilanishi mumkin.

JSSTning xabar berishicha, koxlear implantlar eshitish qobiliyatini yo'qotish bilan bog'liq muammolarni yumshatishning iqtisodiy jihatdan samarali usuli ekanligi isbotlangan. Qurilmaning narxi va boshqa har qanday tibbiy xarajatlarni, kuzatuv, nutq terapiyasi, batareyalar va sayohatni hisobga olgan holda, har bir bola o'z hayoti davomida o'rtacha 99 000 AQSh dollari miqdorida investitsiya qilishni talab qildi (bilan 78 yil umr ko'rishni nazarda tutgan holda). Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, koxlear implantatsiya qilingan bolani reabilitatsiya qilish uchun sarflangan har bir dollar uchun 2,07 AQSh dollari miqdorida investitsiya daromadi bo'ladi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* **62** (5): 1574–1593. May 2019.
2. "Efficacy of individual auditory training in adults: a systematic review of the evidence". *Journal of the American Academy of Audiology* **16** (7): 494–504. July 2005.
3. "Cochlear Implant". *Otolaryngologic Clinics of North America* **53** (1): 87–102. February 2020.
4. "The multi-channel cochlear implant: multi-disciplinary development of electrical stimulation of the cochlea and the resulting clinical benefit". *Hearing Research* **322**: 4–13. April 2015.
5. *Perception and psychoacoustics of speech in cochlear implant users, in Scientific Foundations of Audiology: Perspectives from Physics, Biology, Modeling, and Medicine*. San Diego, CA, USA: Plural Publishing, Inc, 2016 — 285–319 bet.
6. "Cochlear implants and electronic hearing". *Physics Today* **70** (8): 52–58. 2017.
7. Iowa Head and Neck Protocols". *medicine.uiowa.edu*. Qaraldi: 14-aprel 2022-yil.
8. "Profound deafness in childhood". *The New England Journal of Medicine* **363** (15): 1438–1450. October 2010.