

## погледи-мислења-дилеми

**РАНАТА ДИЈАГНОСТИКА КАКО ПРЕДУСЛОВ ЗА УСПЕШНА КОХЛЕАРНА ИМПЛАНТАЦИЈА**

Зора ЈАЧОВА<sup>1</sup>  
Александра КАРОВСКА<sup>2</sup>

Филозофски факултет  
Институт за дефектологија<sup>1</sup>  
Последипловец на Институтот за  
дефектологија<sup>2</sup>

**Резиме**

Сите истражувања укажуваат на фактот дека раната детекција и дијагностика сè уште се извршуваат доцна (по третата година во животот), така што во првите три години од животот не се воспоставуваат развојните промени на начин кој ги вклучуваат интеррелациските аспекти на човечкиот развој и неговите природни секвенци. Со вклучувањето на раните рехабилитациски постапки се поттикнува позитивниот начин на комуникација кај малото глуво дете, така што тоа произведува и процесира информации кои можат да доведат до позитивни квалитети и промени во развојниот процес.

Технологијата за слушање е драматично променета во последниве декади. Со придонесот на аудиометрите во 40-те години од минатиот век почнавме да учиме како прецизно да го процениме степенот и видот на слушното оштетување, кое е од огромно значење за оптималниот фитинг на моќните помагала за слушање и кохлеарните импланти.

Во истиот период се развиени и слушните помагала соодветни за мали деца, коишто им овозможува на децата со значителен губиток на слухот, подобра можност да го развијат говорот и говорниот јазик.

Адреса за сепаратите:

Зора ЈАЧОВА  
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“  
Филозофски факултет  
Институт за дефектологија  
Крсте Мисирков бб, 1000 Скопје, Република Македонија  
jzora@unet.com.mk

## views-opinions-dilemmas

**EARLY DIAGNOSIS AS A PRECONDITION FOR A SUCCESSFUL COCHLEAR IMPLANTATION**

Zora JACHOVA<sup>1</sup>  
Aleksandra KAROVSKA<sup>2</sup>

Faculty of Philosophy  
Institute of Special Education and Rehabilitation<sup>1</sup>  
Postgraduate student at the Institute of Special  
Education and Rehabilitation<sup>2</sup>

**Abstract**

All researches point to the fact that the early detection and diagnosis are still performed late (after the third year of life), so in the first three years of life there is no establishment of the developmental changes in a way that they include the interrelation aspects of the human development and its natural sequences. With the start of early rehabilitation procedures we encourage the positive manner of communication in the small deaf child, so that it manufactures and processes information that can lead to positive quality changes in the developmental process.

The hearing technology has dramatically changed over the last decades. With the contribution of audiometers in the 40-ties of the last century we started to learn how to precisely estimate the degree and type of the hearing impairment, which has an enormous meaning for the optimal fitting of the powerful hearing aids and the cochlear implants.

In the same period hearing aids for small children are developed which enabled children with a significant hearing loss a better opportunity to develop speech and their spoken language.

Address requests for reprint to:

Zora JACHOVA  
“Ss Cyril and Methodius” University  
Faculty of Philosophy  
Institute of Special Education and Rehabilitation  
Krste Misirkov bb, 1000 Skopje, Republic of Macedonia  
jzora@unet.com.mk

**Клучни зборови:** слушно оштетување, рана дијагностика, неонатален скрининг, кохлеарна имплантација

**Key words:** hearing impairment, early diagnosis, neonatal screening, cochlear implantation

### **Вовед**

Степенот на заостанување во јазикот и отежнатата комуникација претставуваат огромен проблем кај слушно оштетените лица независно од процесот на демутизација. Слушната амплификација не може во потполност да ги надолжни информациите кои се губат заради оштетеноста на слухот, иако не смее да не се земе предвид вредноста на минималните аудитивни информации добиени преку постоечките остатоци на слухот.

Кај прелингвално глувото дете препознавањето на говорот преку прочитување претставува способност која се учи поспоро (Могфорд, 1993), значи визуелната перцепција на лицето и усните нема некои поголеми предности споредбено со аудитивните информации, затоа што таа се учи исклучиво како визуелна способност и дозволува широка алтернација и дискриминација на гласовите.

Сите истражувања укажуваат на фактот дека раната детекција и дијагностика сè уште се извршуваат доцна (по третата година во животот), така што во првите три години од животот не се воспоставуваат развојните промени на начин кој ги вклучуваат интеррелациските аспекти на човечкиот развој и неговите природни секвенци. Со вклучувањето на раните рехабилитационски постапки се поттикнува позитивниот начин на комуникација кај малото глуво дете, така што тоа произведува и процесира информации кои можат да доведат до позитивни квалитети и промени во развојниот процес. Без разлика што раната детекција, дијагноза и рехабилитација значајно се подобрија последните 40 години, последиците кај прелингвалното оштетување на слухот кај јазично-говорниот развој се многу сериозни, значи се воочуваат отстапувања во рецептивно јазичната способност и експресивните јазични форми, во говорниот и пишаниот јазик.

Голем број на истражувања за јазичниот развој на слушно оштетените деца покажуваат дека тие заостануваат значајно зад своите врстници кои слушаат.

### **Introduction**

The degree of the language set-back and the difficult communication are an enormous problem among the hearing impaired persons not dependant of the demutization process. The hearing amplification can not completely compensate the information that is lost as a result of the hearing impairment, although we can not underestimate the value of the minimal auditory information that are gained thru the residual hearing.

In the pre lingual deaf child the understanding of speech thru lip-reading is a capability that is slowly learned (Mogford, 1993), so the visual perception of the face and the lips does not have some big advantages in comparison with the auditory information, because it is learned specifically as a visual capability and it allows a wide alternation and discrimination of the voices.

All the researches point to the fact that the early detection and diagnosis are still performed late (after the third year of life), so in the first three years of life there is no establishment of the developmental changes in a way that they include the interrelation aspects of the human development and its natural sequences. With the start of early rehabilitation procedures we encourage the positive manner of communication in the small deaf child, so that it manufactures and processes information that can lead to positive quality changes in the developmental process. Regarding the fact that the early detection, diagnosis and rehabilitation have significantly approved over the last 40 years, the consequences of the pre lingual hearing disability are very serious, so there are under-faults in the receptive and language ability and the expressive language forms, in the spoken and the written language.

A large number of researches for the language development of the hearing impaired children show that they are significantly developmentally late in comparison to their hearing peers.

Во услови на оштетениот слух доаѓа до редукција на јазичниот состав, особено граматиката (падежи, глаголски облици, синтакса), потоа читањето и пишувањето кои можат да се отстранат со рехабилитациските и воспитно-образовните постапки. (1)

### ***Дијагностички процедури на слушното оштетување во светски рамки***

Технологијата за слушање е драматично променета во последните декади. Со придонесот на аудиометрите во 40-те години од минатиот век почнавме да учиме како прецизно да го процениме степенот и видот на слушното оштетување, кое е од огромно значење за оптималниот фитинг на моќните помагала за слушање и кохлеарните импланти.

Во истиот период се развиени и слушните помагала соодветни за мали деца коишто им овозможува на децата со значителен губиток на слухот подобра можност да го развијат говорот и говорниот јазик.

Давид Кемп во 1978-та година започна со мерење на отоакустичните емисии во Обединетото Кралство и првиот пациент беше имплантиран со првиот мултиканален имплант на Универзитетот во Мелбурн.

Во моментот сме во позиција да го дијагностицираме слушањето кај новороденчињата во вториот или третиот ден од раѓањето. Расположлива е едноставна и прилично евтина опрема за мерење на отоакустичните емисии. Покомплексна задача е да се организира тимот кој е одговорен за мерењето како и консеквентното советување на родителите.

Иницијативи за неонатален скрининг за слушање се појавуваат низ целиот свет, иако глобалната ситуација е сè уште екстремно хетерогена. Само во неколку земји во Европа постои рутинска скрининг програма (Австрија, Данска, Фландрија, Баерн и Баден во Германија). Други покраини во Германија, потоа во Холандија, Норвешка, Полска, Франција и Хрватска се во процес на отпочнување со процедурата. Во многу Европски земји програмите се лимитирани на одредени региони, одредени болници или само на деца родени со фактор на ризик.

Together with the hearing impairment there is a reduction in the language composition especially the grammar (declinations, verb forms, syntax), and then the reading and writing that can be removed with rehabilitation and curriculum procedures. (1)

### ***Diagnostic procedures of the hearing impairments in the world***

Hearing technology has changed dramatically over the last decades. With the advent of audiometers in the 40ies of the last century we started to learn how to precisely assess the degree and kind of hearing loss, which is of paramount importance for optimal fitting of powerful hearing aids and cochlear implants nowadays.

In that same period finally hearing aids suitable for small children were developed and thus kids with a significant hearing loss got a better chance to develop speech and spoken language.

David Kemp in 1978 started to measure otoacoustic emissions in the UK and the first patient received a multi-channel Cochlear Implant at the University in Melbourne.

Currently we are in a position to diagnose a babies' hearing on the second or third day of his/her life. Simple and rather inexpensive equipment to measure otoacoustic emissions is available. The more complex task is to organize the team, which takes responsibility for measuring and consequently counseling the parents.

Neonatal Hearing Screening Initiatives have occurred around the world. However, the global situation is still extremely heterogeneous. Only in very few countries in Europe a Routine Neonatal Hearing Screening Program is in place (e.g. Austria, Denmark, Flanders, Bayern and Baden in Germany). Other parts of Germany, the Netherlands, Norway, Poland, France and Croatia are in the process of starting up. In many European countries the programs are still limited to certain regions, certain hospitals or risk babies only.

Хетерогеноста се рефлектира и во однос на времето за изведување на скринингот, кој варира од три дена до неколку недели по раѓањето, видовите на фондови кои го покриваат самиот скрининг (доколку постојат) и овозможување на соодветен третман потоа. Тоа што е заедничко за поголемиот дел на европските земји е бројот на пречки и недостигот на фондови како главни причини зошто не е направен поголем прогрес во последниве години.

Откако ќе биде дијагностицирано и потврдено одредено слушно оштетување, се започнува со советување на родителите, објаснување каков вид на слушно оштетување има нивното дете, какви опции на третман постојат и што значи детето да биде способно за слушање и разбирање на говорот.

Бидејќи најголемиот дел од децата со тежок до длабок губиток на слухот имаат некои резидуални остатоци, задачата е оптимално да се искористи остатокот на слухот со одбирање на најсоодветното помагало за слушање и само во случај ако нема корист од слушното помагало се разгледува опцијата за кохлеарна имплантација. Целиот процес бара работа на детето со компетентни професионалци. Овие лица треба да имаат познавања од медицински, технички и рехабилитационен аспект.

Дваесет години на мултиканална историја на кохлеарната имплантација може да биде опишана како дваесет години на континуиран технолошки напредок, подобри резултати и поголеми бенефиции за реципиентите. Кохлеарните импланти не се повеќе во фаза на истражување. Околу 55.000 лица во светот се корисници на кохлеарни импланти.

Одличните резултати, воведувањето на нови говорни стратегии за кодирање обезбедување на подобро разбирање на говорот, беа и сè уште се базата за проширување на индикациите.

Во САД каде што прописите се релативно строги, првата регистрација за возрасни е направена во 1985 година, ограничени на постлингвални глуви лица со длабок билатерален сензоневрален губиток на слухот и без корист од употреба на слушно помагало.

The heterogeneity is also reflected in the timing for the screening, which varies from three days to a couple of weeks after birth, the kind of fund providers (if any) and the availability of appropriate follow-up. What we have in common in the vast majority of European countries is the amount of obstacles and lack of funding as the main reason why we have not made more progress over the last years. Once a hearing loss has been diagnosed and confirmed the key is to counsel the parents, help them understand which kind and degree of hearing loss their child is suffering from, which options for treatment exist and what does it mean for the child's capability to hear and learn to listen and understand.

As the vast majority of children with a severe to profound hearing loss do have some residual hearing the task is to optimally use this remnant hearing by choosing the most suitable hearing aid and only in case of no benefit from a hearing aid, consider the option of a cochlear implant. The whole process requires competent people to work with the child. These people need to be knowledgeable from a medical, technical and rehabilitation point of view.

Twenty years of multi-channel Cochlear Implant history can be described as twenty years of continuous technological advances, better results and more benefits for the recipients. Cochlear Implants are definitely not in a kind of research stage any longer. Approximately 55.000 people are CI users worldwide.

Excellent results, the introduction of new speech coding strategies, providing better average speech understanding, have been and still are the basis for broadening the indications.

In the United States, where the regulations are rather strict, the first registration was for adults in 1985, limited to post-lingual deaf with a profound bilateral sensorineural hearing loss and no benefit from a hearing aid.

Пет години подоцна кохлеарниот имплант беше одобрен за деца на двегодишна возраст и постари, кои, исто така, имаат длабок билатерален сензоневрален губиток на слухот и немаат корист од употреба на слушно помагало, како и мотивирано семејство.

Во 2000-та година границата за деца беше спуштена на 12 месеци. (2)

### ***Ефективноста и ефикасноста на Универзалниот неонатален скрининг-тест за слушање во Германија***

Одлуката да се избере, финансира и имплементира универзален неонатален скрининг (УНХС) бара евалуација на користа која се добива од терапијата кон која е насочен преку споредување на: 1) процедура која го применува УНХС со одреден скрининг за бебиња родени со фактор на ризик за неонатални нарушувања на слухот и 2) процедура без систематски скрининг.

Околу 1-2 на 1000 деца страда од неонатален билатерален траен губиток на слухот кој бара терапија. За најдобар исход, губењето на слухот кај новороденчето треба да биде третиран колку што е можно најрано, пред да бидат завршени базалните матурациони процеси на аудитивниот пат.

Говорот, јазикот и способностите за учење корелираат со рано започнување на терапијата. Задочнетиот третман доведува до задочнет говорен и јазичен развој, попреченост во учењето, емоционални и психосоцијални пречки, и негативни последици за семејството. Во Европа со скрининг се опфатени преку 90% од новороденчињата во 10 земји.

Во Германија се направени напори, процедурата за Универзалниот неонатален скрининг тест за слушање да биде регуларна процедура за секое новороденче.

Со цел да се добие што пониска позитивна стапка, и со оглед на фактот што зголемен број на новороденчиња се ослободуваат во текот на 24 часа од одделенијата за мајки, се препорачува автоматизиран аудиторен бреин-стем одговор на транзиентните евоцирани отоакустички емисии кој настанува во две фази. Овој протокол се препорачува за деца кои не се родени со фактор на ризик за неонатални оштетувања на слухот и секако за децата кои се наоѓаат на

Five years later the CI was approved for children, aged 2 years and older, again with a bilateral profound sensorineural hearing loss, little or no benefit from a hearing aid and a well motivated family.

In 2000, the age for children came down to 12 months. (2)

### ***The effectiveness and efficiency of the Universal neonatal hearing screening test in Germany***

The decision to mandate, finance, and implement a universal newborn hearing screening (UNHS) requires the evaluation of its therapy-directed benefit by comparing (1) a procedure employing a UNHS with a targeted screening for at-risk babies for neonatal hearing disorders and (2) a procedure without systematic screening.

About 1-2 per 1,000 children suffer from a neonatal bilateral permanent hearing loss that requires therapy. For best therapy outcome infant hearing loss has to be treated as early as possible, before basal maturational processes of the auditory pathway are terminated.

Speech, language, and learning abilities correlate with early therapy onset, and late treatment leads to delayed speech and language development, learning disturbances, emotional and psychosocial disturbances, and negative consequences for the families. In Europe, such a screening covers already over 90% of the newborns in 10 countries.

In Germany legislative efforts are currently undertaken to make a universal hearing screening a regular procedure for each newborn.

In order to achieve a low referral rate, and considering that an increasing number of newborns is released within 24 h from the maternity wards, a two-stage transient evoked otoacoustic emission-automated auditory brainstem response screening protocol is recommended for well babies without risk factors for neonatal hearing disorders, and an AABR for children on neonatal intensive care units.

единиците за неонатална интензивна грижа.

На родителите на децата кај кои се појавиле позитивни резултати им се дава листа со адреси на соодветни институции, извештај од скринингот, идентификационен број, и соопштение во картонот за испитувањето на бебето.

Родителите кои не се јавуваат во некоја од соодветните институции, добиваат две писма за потсетување, а потоа, доколку е потребно, еден или повеќе телефонски разговори.

Без УНХС, неонаталните оштетувања во слушањето се откриваат во најмногу од случаите предочна. Обично овие нарушувања се дијагностицираат на 31 месец а започнуваат да се третираат на 36 месеци.

Опсежните студии даваат докази дека УНХС е најефективниот и најефикасниот начин за рана детекција и успешна терапија на неонаталните пречки во слушањето во Германија.

УНХС е посензитивен отколку целниот или несистематски скрининг и е независен од степено на губиток на слухот. Потврдена е позитивна корелација на раната терапија со говорниот / јазичниот и психосоцијалниот развој.

Со помош на УНХС е постигнато намалување на возраста на дијагноза и терапија. (3)

### ***Електро-аудиометрија во склоп на предоперативниот тест кој и претходи на кохлеарната имплантација***

Електро-аудиометријата (ЕАМ) е еден од истражувачките методи со чија помош ние се обидуваме да го процениме функционирањето на аудиторните патишта и способноста на пациентот да перцепира одреден аудиторен стимулус преку ново поставениот аудитивен пат.

Со употреба на електрода инсертирана во надворешното уво, електричните импулси се спроведуваат по аудитивниот пат сè до церебралниот кортекс. Во текот на процедурата ние се трудиме да ја определиме волтажата на електричната струја потребна за евоцирање на аудиторна сензација кај пациентот.

Parents of babies who failed the screening are provided with address lists of follow-up institutions, a screening report, an identification number, and a notice in their baby-examination booklet.

Parents who did not contact a follow-up institution within 2 weeks after a final REFER receive up to two reminder letters and if necessary one or more telephone calls.

Without a UNHS, neonatal hearing disorders are in most cases detected late. Usually these disorders were diagnosed on average at 31 months of age and treated at 36 months.

Studies provide evidence that a UNHS is the most effective and efficient way for early detection and successful therapy of neonatal hearing impairments, in Germany.

A UNHS is more sensitive than a targeted or a nonsystematic screening, and is independent of the degree of hearing loss. A positive correlation of early therapy with speech/language and psychosocial development has been confirmed.

UNHS has led to a desired reduction of age at diagnosis and therapy. (3)

### ***Electroaudiometry, among the preoperative test, followed by cochlear implantation***

Electroaudiometry (EAM) is one of the investigation methods by means of which we try to assess functioning of the auditory pathways and the patient's ability to percept an auditory stimulus through the newly established auditory pathway.

Using an electrode inserted into the external ear canal, electric impulses are conducted along the auditory pathway all the way to the cerebral cortex. During the procedure we try to determine the voltage of electric current needed to evoke auditory sensation in the patient.

Иако ЕАМ е субјективно испитување, истовремено е и неврофизиолошки метод кој може да го тестира функционирањето на целиот аудитивен пат и неговиот субјективен капацитет со исклучок на сензорните клетки.

ЕАМ е еден од бараните тестови за предоперативна проценка на потенцијалните кандидати за кохлеарна имплантација. Може да се спроведува и кај деца постари од 3,5 години. (4)

### Заклучок

Инклузијата вклучува различна партиципација на индивидуата или групата во социјалните процеси, почитувајќи ја различноста, индивидуалните можности и желби. Во таа смисла целосната инклузија во општеството кое слуша е главната цел на лицата со кохлеарен имплант и за да ја постигне потребно е да целиме кон:

- зачувување на резидуалниот слух;
- подобри резултати во разбирањето и продукцијата на говорот и
- подобар козметички изглед.

Фундаменталниот принцип на инклузивното образование е проценување на различноста во рамките на хуманото општество. **Инклузивното образование вклучува идентификација, предизвик и надминување на бариерите на партиципација, условени од социјалните, културните, идеолошките и физичките фактори.** Значи, инклузијата е технички едноставна, но социјално комплексна, бидејќи е поврзана со реалноста на училиштето, другите образовни средини до димензијата на инклузијата, наречена „култура“. Во таа смисла инклузијата претставува трансформација на ставовите на луѓето, на училиштата, на системот и на општеството. (5)

Ова укажува на голем број на предизвици за производителите на кохлеарните имплантати:

- мал флексибилен имплант кој треба да ја следи формата на черепот на новороденчето;
- мек електроден релеј за лесна, нетравматска инсерција;
- избор на говорен процесор (зад увото или закачен на телото);

Although EAM is a subjective examination, it is at the same time the neurophysiological method that can test functioning of the whole auditory pathway and its subjective capacity, with the exception of sensorial cells.

EAM is one of the requested tests in the preoperative assessments of our potential candidates for cochlear implantation. It can be performed as well in children over 3.5 years old. (4)

### Conclusion

Inclusion contains different participation of an individual or a group in social processes, respecting the differences, individual possibilities and wishes. In that direction total inclusion in the hearing society is the main goal for the people with a cochlear implant and to achieve it we have to aim at:

- Preservation of the residual hearing;
- Better results in the understanding and production of speech and
- Improved cosmetic appearance.

The fundamental principle of the inclusive education is estimation of differences in the frame of the human society. **The inclusive education contains identification, challenge and overcome of barriers of participation, caused by social, cultural, ideological and physical factors.** Thus, inclusion is technically simple but socially complex because it is connected to the reality of the school, other educational environments to the dimension of inclusion so-called “culture”. In that sense, the inclusion is transformation of attitudes of people, schools, system and society. (5)

This means a number of significant challenges for the manufacturers:

- A small flexible implant to follow the shape of an infant skull;
- A soft electrode array (possibly close to the modiolus) for easy, a traumatic insertion;
- The choice of speech processors (behind the ear and body worn);

- вариетети на стратегии за кодирање на говорот;
  - задоволителна издржливост на батериите за сите говорни процесори;
  - поедноставено програмирање базирано на објективни мерила;
  - бимодални опции;
  - релијабилност. (5)
- A variety of speech coding strategies
  - Satisfactory battery life for all speech processors
  - Simplified programming based on objective measures (Neural Response Telemetry)
  - Bimodal options and
  - Reliability (5)

### *Литература / References*

1. **Јачова З.** Специфичности во читањето и пишувањето кај децата со оштетен слух, Годишен зборник, бр. 57, 593-594, 2004.
2. **Lehnhardt M.** EARLY DIAGNOSIS-EARLY INTERVENTION-NEW CHALLENGES, Slovenski posvet o rehabilitaciji oseb s polževim vsadkom br. 2, 20-26, 2002.
3. **Neumann K.** The effectiveness and efficiency of the Universal neonatal hearing screening test in Germany, Folia Phoniatr Logop, br. 58, 440-455, 2006.
4. **Battelino S, Zargi M.** ELEKTRICHNA AUDIO-METRIJA V SKLOPU PREDOPERATIVNIH PREISKAV V PRED VSADITVIJO POLZKOVEGA VSADKA, Slovenski posvet o rehabilitaciji oseb s polževim vsadkom, br. 58, 36-39, 2002.
5. **Јачова З.** Инклузивно образование на децата со посебни потреби во Република Македонија, Дефектолошка теорија и практика, бр. 1-2, 35-46, 2004.