

Dr Ljubomir M. Savić

ISTRAŽIVANJE SLUŠNE OSETLJIVOSTI KOD NOVOROĐENE DECE

I deo ISTORIJSKI OSVRT

Dugo vremena bilo je rasprostranjeno mišljenje o gluvoći novorođene dece, pošto je područje bubne opne u momentu rođenja ispunjeno aminopatičnom kiselinom koja sprečava mogućnost prenosa zvučnih talasa, a samim tim i pokretanje slušnih košćica i dalji prenos zvuka do kortijevog organa. Predstavnicima ovakvog gledišta su bili Portal (Portal, 1818), i Prejer (Preyer W. 1885), Remplejn (Remplan 1952) je tvrdio da je »plod novorođenčeta gluv do momenta disanja, jer u srednjem uvu nema vazduha«. Po Kompajreu (Kompajre) između totalne gluvoće u prvim danima po rođenju i momenta čujenja postoje »prelazne etape«, koje fiziološki predstavljaju postepeni razvoj sluha i javljaju se kao zaštitni mehanizmi organizma, jer »šta bi se desilo, kaže on, ako bi jaki zvuk, oštar pisak, jak glas direktno delovao na sluh, kao što se to kasnije dešava? Tako rani jaki nadražaji izložili bi bebu opasnosti da za uvek izgubi sluh«.

Iako su još od samog početka postojale mnoge sumnje na ovakvo gledište, ono je za dugo egzistiralo u stručnoj literaturi. Tek kasnije niz autora na osnovu mnogobrojnih naučnih ispitivanja sluha kod novorođenčadi (A. Pejper, 1962, N. I. Kosatkin, 1951, M. Pč. Denisova i M. L. Figurin, 1949, Blanton, 1917, Muzio, 1934, Berberih i Wihers, 1924, kao i niz drugih), dokazali su i došli do zaključka da je hipoteza o gluvoći novorođene dece neosnovana. Danas hipotezu o gluvoći novorođene dece zastupaju samo oni koji nemaju sopstvenog naučnog iskustva i ličnog eksperimenta.

Razlike u gledištima na ovo pitanje pojavile su se i zbog toga, što je kod novorođene dece vrlo teško dokazati postojanje zvučnih nadražaja, njihovo percipiranje i adekvatno reagovanje na zvučni draž. Kao i kod istraživanja drugih čula, kod novorođenčadi ispitivač mora da posmatra reakcije kao odgovor na zvučne draži. To su uopštena grčenja mišića koja se često nazivaju »trajni odgovori« i koji su bili upotrebljeni u cilju ispitivanja sluha kod beba. Ove reakcije na zvuk, poznate kod životinja od ranije, preuzete su u ispitivanju sluha kod beba. Tako je na primjer poznato da mladunčad morskog svinje reaguje na pisak pištaljkom podizanjem ušne školjke (Prejer); novorođeni majmuni iz reda šimpanze reaguju na zvuk grčenjem zaušnih mišića i podizanjem dlaka iznad ušne školjke, mrštenjem čela, podizanjem očiju na gore i njihovim zatvaranjem (Kuroda); mladi šimpanze miču unazad svojim ušnim školjkama (Kelog). Kod odraslog čoveka ovakve reakcije na zvuk ušnom školjkom susreću se vrlo retko (Cemah) i predstavljaju atavističke ostatke

ljudske vrste. Fobris i Fobris su 1927. godine ispitivali refleks ušne školjke kod novorođenih beba pa su našli da on postoji samo kod jedne bebe stare osam dana, koja je bila izlagana draženju zvukom »pomoću blagih nota (tonova) koje su poticale s gonga, koji se nalazio iza subjekta«. Dečje uvo se odjednom priljubilo uz njegovu glavu, i za nekoliko sekundi je prestalo da sisa, a potom se uvo opustilo i sisanje je nastavljeno. Frešels i Bibi su 1946. godine kod četiri od 33 subjekta refleks ušne školjke, koji su oni nazvali »ad concham«.

U novije vreme reagovanje na zvuk ispituje se još u intrauterinom periodu, Fobris i Fobris dali su još 1927. godine izveštaj o postojanju reakcije fetusa na zvuk u tridesetprvom danu pre rođenja, koji se manifestovao trzajima na trbušnom zidu majke. R. I. Polikanina je 1955. godine utvrdila da postoji reakcija na zvuk i kod nedonoščadi. Nedonošče reaguje na zvučne draži trzanjem, ponekad promenom ritma disanja, ubrzanjem pulsa, trepanjem, podizanjem veđa, zatvaranjem očiju, reakcije, straha, otvaranjem usta, drhtavim trzajem ruku, a nekada se opaža umirenje deteta ako je do tada bilo uznemireno ili plakalo.

Reakcije beba na zvučne nadražaje sa otvorenim očima, kada su bude, izražava se u osnovi auropalpebralnim refleksom Johanesa Milera-Behtereva, koji se naziva i kohleopalpebralni refleks (zatvaranje očiju na zvučnu draž) tj. spuštanje trepavica do zatvaranja očiju, reakcija straha, uznemireno kretanje čitavim telom, mrštenje lica i okretanje glave prema izvoru zvuka. Ponekad dete utihne ako je prethodno plakalo. Bronštajn i Petrova su primetili i prestanak sisanja kod dece koja su pre zvučnog signala došla. Hetzer i Tjudor-Hart opisali su niz drugih reakcija na zvuk kod beba kao što su: žmirkanje, podizanje očiju, nadnošenje ruke nad očima i ušima, stezanje pesnice, otvaranje očiju, uznemirene pokrete ruku i nogu, skupljanje čitavog tela od straha, otvaranje usta, trzanje i treptanje očima, prestanak pokreta, mrštenje čela, prestanak plača, okretanje očiju prema zvuku, pružanje ruku, rastavljanje prstiju, naprezanje ličnih mišića, izražavanje zadovoljstva, prestanak sisanja, pokreti sisanja, glasovi nezadovoljstva posle prestanka akustične draži, osmesi, plaženje jezika, osmeh posle prestanka draži, kretanje glavom u pravcu izvora zvuka, zadovoljstvo posle prestanka draži itd. Dalji razvoj odgovora na zvuk opisao je Lewenfeld.

Za izučavanja uticaja zvučnih draži na bebe poseban značaj imaju uslovi pod kojima se izvodi eksperiment. Samo se po sebi razume, da pre nego što se eksperimenat počne da izvodi i daje akustički stimulans, beba mora duže vremena da bude u potpunoj tišini. Od značaja je također i stanje razdražljivost i deteta pred vršenjem eksperimenta. Ako se ono kreće ili plače, ako je zauzeto sisanjem, ako su ga tek digli iz kolenke, onda je u to vreme teško očekivati pojavu jasnih reakcija na zvuk. Međutim, ako se ono nalazi u stanju potpunog mira pred spavanjem ili je tek u polusnu, onda je izazivanje očekivane reakcije na zvuk sasvim lako. Možemo zaključiti da u prvim danima neposredno posle rođenja u odgovoru na zvučnu draž leži s t r a h, koji i kod odraslih nastupa u sličnim iznenadnim uslovima. Treba napomenuti da se kod čestog ponavljanja draži istog intenziteta odgovori ne javljaju, te to može da bude greška u zaključivanju negativne reakcije. Ti izolovani bezuspešni eksperimenti niukom slučaju ne smeju služiti kao baza za zaključivanja o sluhu ili o njegovom nedostatku.

Napred pobrojane teškoće o načinu reagovanja beba na zvuk objašnjavaju i raskorak u mišljenju raznih autora o terminu kada novorođenče po-

činje da sluša. Prvi odgovori na ovo pitanje nalaze se još kod Jerga (Jörg J. 1826). U svojoj knjizi »Handbuch der Kinderkrankheiten«, Leipzig 1826, on je pisao: »Sama činjenica da jaki zvuk nadražuje slušni nerv i kod novorođenčeta stvara strah i grčenje u snu i kada je budno, znak je da dete čuje. Ta draž koju mi nazivamo zvukom ili tonom javlja se već prvog dana posle rođenja. Savremenik Jörga, Francuz Mažandi (F. Magendie) u svojoj knjizi »Udžbenik fiziologije«, 1826. godine, dakle iste godine tvrdi nasuprot da »novorođenče nije u stanju da čuje čak ni najjače zvuke«. Još od toga vremena javljaju se u stručnoj literaturi oprečna gledišta u pogledu mišljenja kada dete počinje da čuje.

Husmaul (Husmaul) nije mogao da dobije odgovore na zvučne nadražaje kod beba u prvim danima posle rođenja, ali se on poziva na Feldbauša (Feldbausch) koji je uspeo da to opazi kod bebe tek trećeg dana. Poli (Poly) je 1896. godine dobio prvu reakciju na zvuk pod bebe samo deset minuta posle rođenja. Hutvirt (Hutwirt) je 1912. godine prvu reakciju na zvuk dobio četvrt časa posle rođenja bebe, Moldenhaur (Moldenhaur) je 1881. godine, Kraner i Kelrajter (Kraner i Köllreiter) posle nekoliko časova od rođenja, Demetriades (Demetriades) je 1924. godine odgovor na zvuk dobio posle dva časa, Saks (Sachs R.) je 1893. godine dobio reakciju petog časa posle rođenja, Gencmer (Genzmer) posle jedan do dva dana, Prejer (Preyer) je 1885. godine dobio posle tri dana, Sigizmund (Sigismund B.) 1897. godine, Sikorski 1908. godine, i I. Mejer (Meyer) 1912. godine tek kroz nekoliko nedelja posle rođenja.

Blanton (Blanton M.) je 1917. godine smatrao reakciju na zvučne draži odmah posle rođenja neobičnom, ali ju je video već prvog dana po rođenju. Ritam disanja i pulsacija mozga kod novorođenčadi uvek se menja pod uticajem akustičke draži. Među 70-toro dece koje je ispitivao na uzrastu od 6 časova do 14 dana, on nije našao ni jedno koje bi odgovaralo na zvučnu draž. Frešels (Fröschels) i Bibi (Beebe) su 1946. godine našli kod 33 od 71 novorođene bebe stare od pola dana do devetog dana jasnu reakciju na zvižduk, i ako je na zvuk kamertona nije bilo.

Mucio (Muzio O.) je 1934. godine ispitivao bebe pomoću kamertona i posmatrao mimične reakcije na licu, pa je ustanovio da već u prvim minutama života kod bebe postoji osetljivost na zvuk, naročito prilikom iznenadne emisije visokih tonova. Ričmond, Grosman i Lustman (J. B. Richmond, B. H. J. Grossmann i S. L. Lustmann) su 1953. godine dobili iste rezultate. Oni su ispitivali zdravu novorođenu decu staru od pola časa do osam dana, i nedonoščad od 1—15 dana pomoću praporaca za vreme lakog i dubokog sna, za vreme dok su bebe bile budne i dok su hranjene. Kao reakciju na zvuk praporaca one su pokazivale nabiranje obrva i reakciju straha. Deca koja na prvo ispijanje nisu reagovala, ispitana su uskoro ponovno i sva su reagovala na zvuk. U 70% dece opažena je reakcija nabiranjem veđa i čela, a u 30% reakcija straha. Najlakša i najsigurnija reakcija na zvuk se dobijala za vreme lakog sna, dok se za vreme hranjenja, plača ili dubokog sna bebe, ona nije mogla sa sigurnošću dobiti.

Albreht Pejper (Albrecht Peyper) je 1956. godine video kod 4 od šestoro novorođenih beba prve promene u disanju pod uticajem akustičke draži, od kojih je jedna beba već 25 minuta posle rođenja reagovala. Isti eksperiment je ponovljen i kod nedonoščadi, pod jednakim uslovima. Osnovni položaj bebe je bio prvi san i mirno disanje. Od dve ispitane bebe koliko je bilo uzeto za eksperimentalno posmatranje, jedna beba nije reagovala, već je i dalje ravnomerno disala, dok se kod druge pojavio nemir.

Šaltenbrand i Girnt (G. Schaltenbrand und O. Gürndt) su 1925. godine posmatrali mačke kod kojih je izvađen talamus kako su reagovali na zvučne nadražaje pa su ustanovili da se i kod njih javlja grčenje — ježenje i poremećen ritam disanja. Krivulje koje su oni naveli uporedio je Pejper sa svojim krivuljama kod beba, pa je ustanovio da su reakcije palidarnog porekla.

Pri višestrukom ponavljanju zvučnih stimulansa, u kratkim vremenskim intervalima, istog intenziteta reakcije brzo opadaju pa i isčezavaju, našto su ukazali mnogi autori. U takvim uslovima gase se po Moldenhaueru (Moldenhauer) kohleopalpebralni refleksi, a po Konestrinu reakcije disanja i nervnih impulsa. Prat (J. C. Pratt) smatra da čak i čitava motorna reakcija se uslovljava akustičkom draži. Na ovoj osnovi Vesen (Wessen E.) preporučuje da interval između dva akustička impulsa bude od pola do jednog minuta. Pejper je vršio kinofotografsko snimanje disanja u uslovima reagovanja na zvuk kod novorođenih beba pa je našao da je najpovoljnija reakcija za vreme lakog sna, i to tako što je prva reakcija bila najjača, dok su ostale progresivno opadale u ritmičkim intervalima vremena. Nakon reakcija od 5—10 sekundi ponovo je uspostavljan početni ritam disanja.

Berberih i Wihers (J. Berberich und A. Wiechers) su 1924. godine ispitivali treptaje očiju kod novorođenčadi i nedonoščadi pomoću doboša i kamertona. Oni su našli da je sasvim mali broj dece koja ne reaguju na zvuk u prvim danima ili prvoj nedelji života. Fos (O. Foss) smatra odsustvo reakcije na zvučne nadražaje kao ozbiljan prognostički simptom, a Katel (Katell) na osnovu sopstvenog iskustva smatra da nereagovanje na zvučne draži ne daje dovoljno osnova da se sudi o životnim sposobnostima i sluhu beba. Wesen (E. Wesen) je 1928. godine dokazao prisustvo kohleopaltebralnog refleksa na zvučne draži kod beba u prvih deset minuta posle rođenja kod 15—23 novorođene dece. Od 38 beba koje je on ispitivao prvog sata posle rođenja, otkrio je taj refleks kod 28 beba. Štirniman (Schtirnimann) je ispitivao 100 novorođenih beba prvoga dana po rođenju pomoću pištaljki raznih tonova i nije našao razlike na ponašanje dece u odnosu na pojedine *visine* tonova, samo je 6 dece reagovalo na sve tonove, dok 16 nije reagovalo.

U naučno-istraživačkom institutu za zaštitu dečjeg zdravlja Države Ajova u SAD (Jowa Child Welfare Research Station) bilo je 1934. godine ispitano 53 novorođenčadi na sinhrono dejstvo svetlosti i zvuka kod potpuno identičnih uslova. Prat, Nelson i San su pulsirali 5.836 zvukova raznog intenziteta i dobili su reakcije u 46% slučajeva, dok se pod uticajem ovih istih nadražaja 2% dece umirivalo. Reakcija je samo delimično zavisila od jačine nadražaja. Pokreti tela bili su primećeni u 26% slučajeva, pokreti ekstremiteta u 35% slučajeva, pokreti očiju u 34% slučajeva. Relativno veliki broj pokreta očiju autori objašnjavaju reakcijom dece da nađu izvor zvuka, mada je neizvesno da li su doista ti pokreti imali za cilj traženje izvora zvuka, ili im mi takvo značenje dajemo. U vezi sa ovim Stabs (Stubbs E.) je problem 1934. ispitivao po intenzitetu, visini i trajanju. Kvalitet reakcija disanja i pokreta on je posmatrao na stabilimetru — poligrafu pre i posle ispitivanja, pa je našao da se sa povećanjem dužine i jačine povećava i broj reakcija, dok je visina tona bila od manjeg uticaja. Krivulja disanja je pokazivala veću osetljivost nego krivulja pokreta tela. Promena ritma disanja (usporavanje, ubrzanje, visina i razmak amplituda) je četiri puta bila veća nego promena opšte motoričnosti. Pejper kaže da je promena ritma disanja najbolji pokazatelj na akustičke draži.

Kao što smo izneli Irvin i Vais (Irwin und Weiss) su 1934. godine pokazali da povećanje jačine svetlosti utiče na novorođenčad umirujuće. Vaisu

pripada i eksprimenat upoređivanja rezultata reagovanja beba na dva zvučna nadražaja različitog intenziteta. Svaka emisija je trajala pet minuta. Za kontrolu su izvedena dva eksperimenta u toku kojih su deca držana u sumraku ili u tami. Kretanje je mereno pomoću stabilimetra. Pokazalo se da zvuci primetno smanjuju uznemirenost novorođenčadi. Pri istovremenom dejstvu svetlosti i zvuka umirujuće se dejstvo očigledno pojačava.

Po N. I. Krasnogorskom slušni analizator, u Pavlovskom smislu reči je slabo razvijen kod novorođenčadi. Uslovni refleksi kod njih se ne formiraju na tonove, ni na zvučne akorde u to vreme, kao što je na primer slučaj kod psa koji razlikuje čak i jednu osminu tona. Oldrih (C. A. Aldrich) je 1928. godine uspeo da stvori uslovni refleks na zvužne nadražaje kod bebe i time dokazao rano osporavanje sluha kod beba. On je povezao zvuk malog zvonca sa češkanjem tabana deteta. Posle 15 do 20 ponavljanja dete je počelo da plače i izmiče nogu odmah posle zvuka ne čekajući taktilnu draž.

Kasatkin i Levikova su 1935. godine otkrili prve uslovne reflekse na zvučne draži u prvoj polovini drugog meseca života. God. 1953. Kasatkin je dobio uslovni refleks na zvuk još ranije. On je uspeo da formira uslovni refleks dojenja na zvuk kod bebe od 16 dana posle rođenja, 26 dana on je našao kod jedno od dvoje dece pokret sisanja na izolovane zvučne nadražaje, dok su se ti isti pokreti javili kod drugog deteta 34 dana, a početkom 43-ćeg dana uslovni refleks je već bio učvršćen, i javljao se već svakoga dana. Markvisova (Marquis) je saopštila da joj je pošlo za rukom da dobije uslovni refleks sisanja na zvučnu draž kod sedam od osmoro beba, dok Venger (Wenger), u ponovljenom eksperimentu to nije mogao da potvrdi.

Hetzner i Tjudor-Gart (Hetzner und Tudor Garrt) su ispitivali reakciju beba na ljudski glas, pa su našli da je on znatno slabiji izazivač draži kod beba u prvim danima posle rođenja, nego zvuk ili šum, ali na kraju prvoga meseca njegova snaga kao zvučne draži raste. Ljudski glas može izazvati refleks sisanja u osmoj nedelji, a krajem drugoga meseca i osmeh. Svakoju majci je poznato da se beba, koja plače, umiruje na govor ili muziku, a Hetzner i Tjudor Gart su to i eksperimentom dokazali.

Godine 1909. Keller je ispitivao refleks, «tensor tympani» kao indikator o postojanju sposobnosti slušanja kod beba. Kao što je poznato tensor tympani podešava zatezanje bubne opne, a samim tim i slušnih košćica za slušanje visokih odnosno niskih tonova. Korberg je 1957. godine ponovio Kellerov opit i detaljno opisao postupak pomoću koga je moguće da ovaj odgovor postane vidljiv sistemom ogledala i svetlosne zrake koja se prenosi i pokreće zajedno sa pokretima bubne opne. U cilju egzaktnijeg ispitivanja sluha kod beba Hoblend i Rizen su 1940. godine upotrebili kod starijih beba galvansku struju gde su utvrdili da odgovor kože na dodir galvanske struje varira po veličini neposredno u skladu sa intenzitetom čistoga tona. Primenom refleksa koji se dobija putem dejstva zvuka karakteriše se opštom nezgodom da se korisni podaci o tragovima nadražaja na taj način retko dobijaju, jer svi ovi pokazatelji zahtevaju u najmanju ruku umereno jaki nadražaj ukoliko se želi izazvati refleksni mehanizam. Donja granica jačina nadražaja, međutim, mogla bi se pokazati dijagnostički korisnom ukoliko bi se prvo sprovedo brojčano merenje normalnog stanovništva na širem planu.

Da bi procenila sposobnost čula sluha kod beba starih između 3—5 nedelja, Holer je 1932. godine opažala uopštene unutrašnje odgovore na čiste tonove. Ona ih je menjala kako po jačini tako i po visini. To je predstavljalo pokušaj vrlo grube audiometrije, koja bi se mogla nešto popraviti uz upotrebu

bolje određenih uslova. Dokerejev i Valentajnov zatvoreni kabinet predstavljao je predlog u tom smislu. Glavni zaključak studije Holerove sastojao se u tome, da ponovi visoke frekvencije visokog intenziviteta koje proizvode nemir kod subjekata. Postojala je isto tako i primedba da tonovi niske frekvencije imaju umirujuće dejstvo.

Na osnovu svega iznetog može se zaključiti da novorođene bebe nisu gluve, sva protivna tvrđenja bazirana su na pogrešnim eksperimentima. Međutim, pitanje, da li novorođenče u početku čuje slabije nego kasnije, ostaje nerešeno zbog odsustva odgovarajuće metodologije ispitivanja. Nedonošće kao i normalno rođeno dete odgovaraju na zvučne draži trzajima i promenom disanja već prvog dana posle rođenja. Zato se nešto slično i moglo utvrđivati i očekivati i za vreme intra-uterinog života.

Fobris i Fobris (H. S. Fobris and H. B. Fobris) su 1927. godine našli da intra-uterino dete od 4—5 nedelja pre rođenja odgovara iznenadnim pokretima na jake akustičke draži kada se one emituju u blizini abdominalnog tela majke. Ogljed je bio vrlo prost. Majka je ležala u metalnoj kadi i iznenada je udareno metalnim predmetom o kadu, što je izazvalo pokret-trzaj deteta, koji je majka osetila, a što su ispitivači mogli videti. Zontag i Uoles (L. Sonntag and R. F. Wallace) su 1935. god. ponovili prednji eksperiment na većem broju nerođenih beba i ustanovili reakcije na zvučne draži. Pokušaj Uolesa da kod novorođene dece stvori uslovni refleks pokretan na zvučanje kamertona, povezan sa bezuslovnom reakcijom na vibrator, završio je bezuspešno. Bernar i Zontag (J. Bernard and L. W. Sonntag) su 1947. god. ispitivali brzinu promene srčanih otkucaja kod beba u intrauterinom periodu pod uticajem zvučnik nadražaja i našli da neposredno posle nadražaja nastupa ubrzanje otkucaja srca koje traje određeni vremenski period. Nerođeno dete pokazuje dakle, perceptibilnost za čitav niz tonova.

Obično deca u intrauterinom periodu ne reaguju na jake zvučne draži, kao što je zvuk automobilske sirene. Ali mnoge trudne žene su mi pričale, kaže Pejter, da su se za vreme koncerta neprijatno osećale zbog jakih trzaja beba. Jedna majka je saopštila Stirnimanu (Stirnemann) da ona već od šestog meseca više nije mogla prisustvovati nijednom koncertu zato što je dete za vreme muziciranja bilo veoma uznemireno. Isti podatak su saopštili Forbis i Forbis, a u poslednje vreme nezavisno od njih i A. Majer 1953. godine.

Godine 1955. na sličan način je Flejšer (K. Fleischer) ispitao 78 intrauterinih beba pomoću jakih zvučnih nadražaja. On je našao odgovarajuću reakciju beba još od sedmog meseca intrauterinog života. Međutim, najčešće i najtačnije reakcije su nastupale tek početkom devetog meseca. On je takođe našao da prilikom ponavljanja emisije zvuka reakcija beba se nije javljala. Flejšer nije dopuštao hipotezu da je u pojavi reakcije fetusa na zvuk imalo udela uvo majke, te je isto zatvarao Baranijevim prigušivačem, okretao glavu majke od izvora zvuka, tako da ga ona ne bi čula, ili da bi ga čula sasvim slabo, no reakcija fetusa je podjednako nastupala. Intrauterino dete jedne gluvoneme majke takođe je reagovalo na zvučne draži kaže Flejšer.

Istina, reakcija na jačinu zvuka, može se pojaviti ne samo preko slušnog analizatora, nego i putem analizatora za vibraciju. Flejšer je u nekim slučajevima primenjivao kao kvalitativnu draž visoki ton od 1000 Hz. I u tim slučajevima reakcija je takođe nastupala. Međutim, poznato je, da je kod čoveka draženje zvukom na 1000 Hz pri dovoljnom intenzitetu izaziva taktilnu draž. Zato je radi upoređivanja podvrgao ispitivanju gluvoneme đake jedne škole sa zavezanim očima. Pokazalo se da totalno gluva deca nisu percipirala

zvuk od 500 Hz niti pak vibraciju ni na rastojanju od 20 cm od potiljka. »Ako se prihvati da je prag taktilne draži u ploda niži nego kod ostalih ljudi, a za takvu sumnju nema nikakve osnove, to se prema tome daje zaključiti da je reakcija beba na zvuk u intrauterinom periodu samo rezultat draženja njihovog organa za sluh« — završava Flejšer.

Kao što novorođenče može slučajno pogledati u pravcu izvora svetlosti, ono takođe može ponekad upraviti pogled ili okrenuti glavu u pravcu izvora zvuka. (Blanton, Hetzer, Tjudor Hardt, Štirniman). Beba, koju je posmatrao Prejer, prvi put je svesno okrenula glavu u pravcu zvuka u jedanaestoj nedelji. U dvanaestoj nedelji okretanje glave prema zvuku je bilo već sigurno i brzo. I. Mejer, koji je čak novorođenčad smatrao i gluvima, detaljno je opisao kako beba postepeno počinje da određuje pravac zvuka. U početku ona reaguje na jake zvuke pokretima ekstremiteta. Kasnije ona počinje da se obzire samo na glas poziva za hranu i ne reaguje na druge zvuke, još kasnije reaguje na glas nudilje i druge strane glasove, zatim nastupa period kada dete tačno prepoznaje glas majke ali ne ume da ga lokalizuje. Dete se drukčije ponaša na poznate a drugojačije na nepoznate slušne draži. Beba na uzrastu od 7—8 nedelja pravilno lokalizuje poziv, a starije dete i poziv i druge zvuke. Bolesti izazivaju zakašnjenje lokalizacije zvuka. Po Lewenfeldu, koji je takođe smatrao da su novorođenčad gluva, bebe od tri meseca su već sposobne da počnu da traže očima izvor zvuka.

Kod naprednije dojenčadi na uzrastu od 2—4 meseca vreme reakcije na zvučne draži u formi straha sačinjava $0,25 \pm$ do $0,060$ sekundi. Kod nedonoščadi vreme reakcije je nešto produženo. Irwing je 1932. godine našao da je pod sličnim uslovima vreme reakcije $0,18 \pm$ do $0,03$ sekunde, dok je Stabs (E. M. Stabbs) 1934. god. našao vreme reakcije od $0,09 \pm$ do $0,025$ sekundi. Prema Pejperu (1962) reakciono vreme beba za vreme sna je znatno duže.

Novorođenčad i dojenčad sposobna su za elementarnu analizu zvukova. Tako putem bezuslovnog sijajućeg refleksa je ustanovljeno da su bebe sposobne da reaguju na promenu visine i boje zvuka. (A. I. Bronštejn and E. P. Petrova, 1954. god.).

Novorođenčad može da reaguje na povećanje dužine i jačine zvučnog nadražaja (Stabbs 1934, Bronštejn i Petrova 1954). Prilikom ponavljanja istog zvučnog nadražaja nekoliko puta, reakcija na zvuk se postepeno gasi. Posle manje ili više dužeg prekida ugašena reakcija na određenu draž se ponovno vraća. To već svedoči o pojavi više nervne delatnosti kod novorođenčadi, koja se manifestuje delimično u aktivnom kočenju reakcije koje pod određenim uslovima imaju neposredno biološko ili signalno značenje. Novorođenčad, kao što smo napred izneli, razlikuje mesto zvučnog izvora, okreće glavu i oči u pravcu izvora zvuka, što je znak da već vlada elementima prostornog zvuka.

Uslovni zaštitni refleks (žmirkanje) na zvučne nadražaje formira se u toku prvog meseca. U početku on je nestalan, dok se sredinom drugog meseca već ustaljuje. Pojava uslovnog refleksa primanja hrane na zvuk javlja se nešto kasnije, posle drugog meseca, pri čemu pojava zašitnog refleksa (žmirkanja) i primanja hrane, ne zavisi od toga kada je počelo sa njihovim formiranjem (N. I. Kasatkin 1951, I. P. Nečajeva 1954).

Kvalitativna diferencijacija zvukova, naprimer: zvuka trube od zvuka zvonca, moguća je tokom 2—3 meseca života (N. I. Kasatkin 1951). Razlikovanje dva zvuka po visini javlja se u trećem mesecu. Na tom uzrastu kod neke dece primećeno je diferenciranje tona koje se razlikuje od osnovnog tona za 11,5 tonova, a nesigurno čak i za 4 tona (N. L. Figuran i M. P. Deni-

sova 1949). U 4—5 mesecu javlja se diferencijacija zvuka koji se razlikuje od osnovnog tona za 5,5 do 6 tonova. U 6—7 mesecu prema podacima I. P. Nečajeve (1954. i 1957) dece diferenciraju zvuke među kojima je razlika 1—2 tona pa čak $\frac{1}{3}$ do $\frac{1}{2}$ tona.

Pragovi čujnosti tonova različite frekvencije u uzrastu od 7—80 godina znatno se menjaju, pa su M. V. Timofejev i K. P. Pokrivalova napravili tabelu čujnosti prema uzrastu u zavisnosti na prag čujnosti tona koja izgleda ovako:

Uzrast	H e r c n e v r e d n o s t i										
	100	256	500	1000	2000	3000	4250	5960	9000	10000	12000
	I n t e n z i t e t d b										
7—13	35	22	13	5	1	0	4	11	23	28	37
14—19	29	15	6	—1	—3	—5	—1	7	17	23	32
20—29	29	16	8	2	—1	—2	2	10	23	28	37
30—39	31	18	9	3	0	—1	3	11	27	33	42
40—49	36	20	11	4	0	3	8	16	31	39	50
50—59	39	24	15	8	4	8	13	23	44	55	—
60—80	40	28	22	19	22	27	32	42	62	75	—

Iz prednjih tabela se vidi da je najbolja oštrina sluha tj. najmanja većina praga akustične draži između 14—19 godina starosti. U upoređenju sa tim sluh slabi kod osoba starijih od 20 godina. Sa uzrastom se takođe primećuje i podizanje frekvencija na kojima je ljudski sluh najosetljiviji. Najveća osetljivost je oko 40 godina i nalazi se u oblasti 3000 Hz, od 40—49 godina u oblasti 2000 Hz, dok se kod starijih osoba optimalna oblast pomera na 1000 Hz. (Timofejeva i Pokrivalova, 1950.)

Sa pragom čujnosti tona uzrastom se menjaju i pragovi čujnosti reči (A. B. Kogan, 1952). Tako pragovi čujnosti reči kod dece od $6\frac{1}{2}$ do $9\frac{1}{2}$ godina leže na nivou od 17—24 db za visoke glasove, a na nivou od 19—24 db za niske glasove; dok su kod odraslih osoba pragovi čujnosti od 7—10 db za visokofrekventne glasove, pri čemu je kod dece u upoređenju sa odraslima oštrina sluha za reči nešto više snižena nego oštrina sluha za tonove.

Razvoj govora koji počinje krajem prve godine zavisi od sluha. Ako se prve reči stiču prema tipu uslovnih refleksa, tačnije rečeno »uslovnih veza«, to dalji razvoj govora već ulazi u područje neurologije. Porast kvaliteta analize zvučnih draži u sluh, a razvojem govora u više čulo, to se javlja ne više funkcija uva, već aktivnost centralnog nervnog sistema.

L I T E R A T U R A

1. Priručnik o istraživačkim metodama dečijeg razvoja- Beograd, Prevod sa engleskog, str. 291—295. Izdanje »Vuk Karadžić«.
2. Robert Wudwort: Eksperimentalna psihologija, Beograd, 1964, str. 446—479. Prevod sa engleskog, izdanje »Naučna Knjiga«.

3. Альбрехт Пейпер: Особенности деятельности мозга ребёнка, Москва, 1962, стр. 77—86, издание «Медгиз».
4. А. А. Маркосян: Основы морфологии и физиологии организма детей и подростков, Москва 1969, стр. 485—488, изд. «Медгиз».
5. Н. И. Косаткин: Очерк развития высшей нервной деятельности у ребёнка раннего возраста, Москва, 1951, стр. 26—27, 70—76. изд. «Медгиз».

Summary

INVESTIGATIONS ON THE FIELD OF THE REACTIONS OF THE BABIES

Investigations on the field of the reactions of the babies on the various sounds appeared very early, but that was an experimental approach in some particular cases. Systematic investigation on the field of early detection of deafness represents the procedures of the modern period, although, in fact, all these investigations represent the pioneers work on this field. Thus, it has been examined the reflex how of the sounds, reactions towards stimuli of various intensity, retention of sounds stimuli, problems of the stimulus response when and how the foetus has been reacting, and the defensive mechanism has been also analysed, and so on. All that has made conditions for further scientific approaches to this problem what will be explained in the next issues.

Dr Ljubomir M. Savić
Centar za rehabilitaciju gluvih
Beograd