



# Kaikkeä sitä kuuleekin – mutta kuuleeko vielä vanhana?

Martti Sorri

Kliinisen tieteen laitos / KNK-taudit

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



## Rakkaalla lapsella on monta nimeä

- **Presbyacusic**, presbyacusia, prebycusic
- Ikähuonokuuloisuus, **ikäkuulo**
- **ARHI** = Age related hearing impairment
- Jne.

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Määritelmä

- Vähitellen iän myötä etenevä aistimistyyppinen (sensorineuraalinen) kuulovika ja siihen liittyvät muutokset, joka syntyy
- ilman todettavissa olevaa ulkoista aiheuttajaa
- Siis: ei pelkästään kokleaarinen sairaus

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



**Taulukko 1. Kuulon tehtäviä.**

<b>Tehtävä</b>	<b>Sisältö ja esimerkkejä</b>
Kommunikointifunktio	Puheen ja kielen oppiminen
	Viestin vastaanottaminen keskustelussa
	Oman puheen kontrolli
Merkkiäänifunktio	Puhujan havaitseminen
	Merkkiäänet (esim. laitteen toiminta, oman tekemisen kontrolli, lähestyvä ajoneuvo, palovaroitin jne.)
Tunne- ja psykososiaalinen funktio	Yhteys toisiin ihmisiin
	Havainto toisen ihmisen läsnäolosta
Esteettinen funktio	Musiikki
	Luonnon äänet
Orientaatiofunktio	Orientoituminen tilaan
	Suuntakuulo

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU





# Millaisia muutoksia iän myötä?

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



## Ulko- ja välikorva

- Vaikku kuivemmaksi
- Korvakäytävä (miehillä) karvaisemmaksi
- Välikorvan nivelissä artroosia

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Sisäkorva

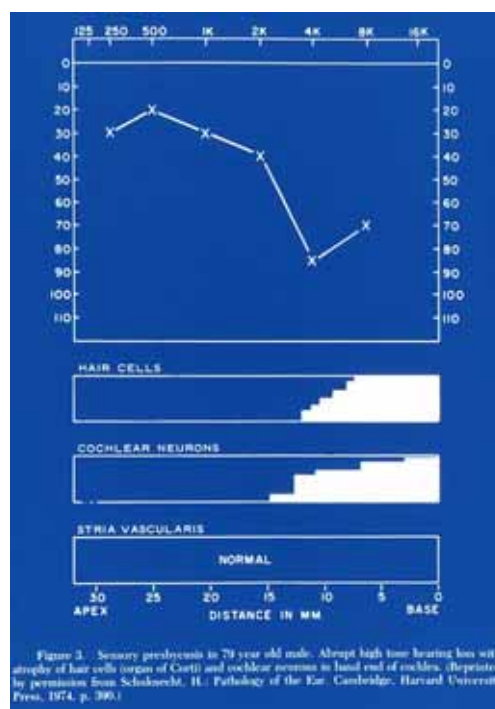
- Schuknechtin tyypit
- Eivät juurikaan esiinny puhtaina

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Sensorinen presbyakuusi



ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Neuraalinen presbyakuusi

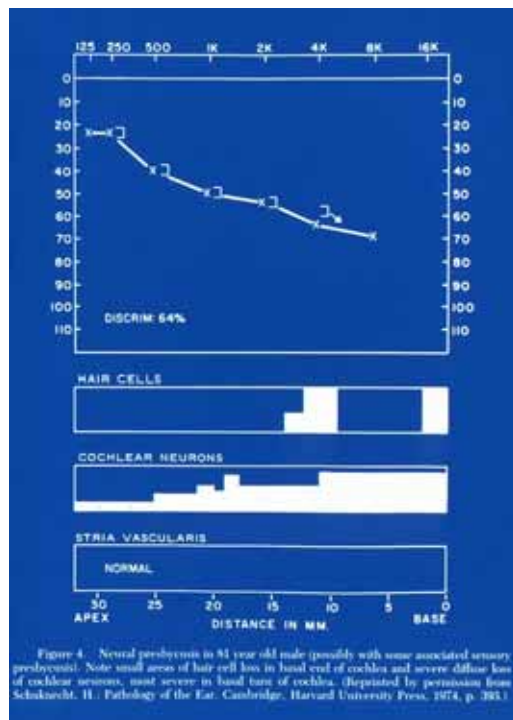


Figure 4. Neural presbycusis in 81 year old male (possibly with some associated sensory presbycusis). Note small areas of hair cell loss in basal turn of cochlea and severe diffuse loss of cochlear neurons, most severe in basal turn of cochlea. (Reprinted by permission from Schuknecht, H.: Pathology of the Ear. Cambridge, Harvard University Press, 1974, p. 383.)

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Striaalinen (metabolinen) presbyakuusi

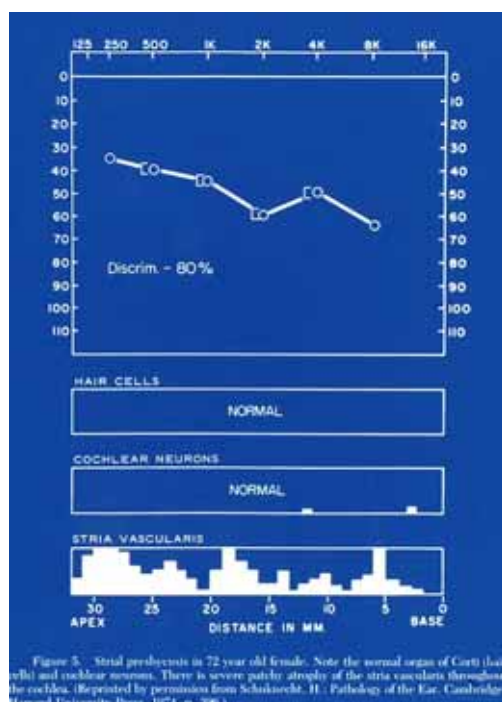


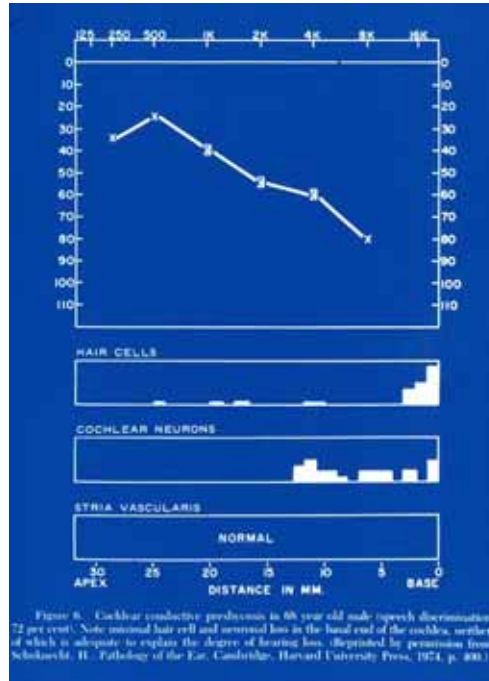
Figure 5. Strial presbycusis in 72 year old female. Note the normal organ of Corti (hair cells) and cochlear neurons. There is severe patchy atrophy of the stria vascularis throughout the cochlea. (Reprinted by permission from Schuknecht, H.: Pathology of the Ear. Cambridge, Harvard University Press, 1974, p. 386.)

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Kokleaarinen konduktiivinen (mekaaninen) presbyakuusi



ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Sentraaliset muutokset

- Kuuloratojen johtumisnopeuksissa muutoksia (hidastumista)
- Solujen ja synapsien katoa
- Myös uudelleen reitittymistä (Obs! tonotopia)

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



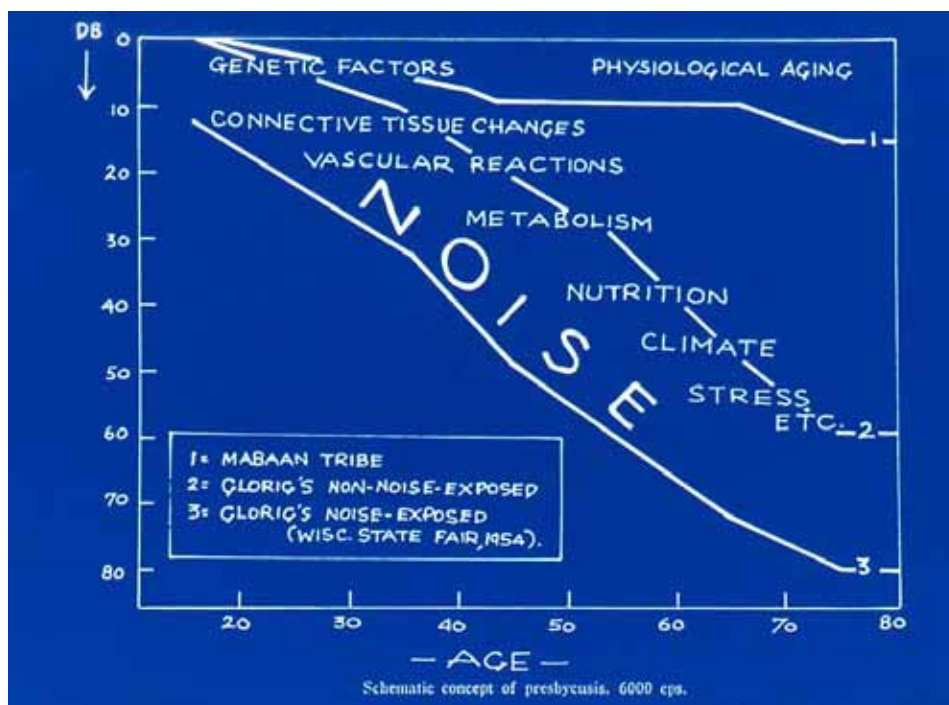
# Ikäkuulon taustoja

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Ikäkuulon monietiologiaisuus



ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU





## Geneettinen tausta

- Joukko (kuulovika)geenejä identifioitu
- Joukko lokuksia identifioitu
- Ei yhden geenin sairaus
  
- Geneettisen taustan merkitys suuri  
(esim. Viljanen ym. 2007: > 60 % kaksosnaisilla)

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



## Muita taustatekijöitä

- Sairaudet
  - Ateroskleroosi
  - Diabetes
- Työaltistus (entä sosioakuusi?)
- Tupakointi (myös itsenäisenä)
- Lyhytkasvuisuus
- Korkea BMI
- Maltillinen alkoholin käyttö suojaa

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU





## Muita taustatekijöitä - jatkuu

- Lääkkeet
  - Solusalpaajat
  - Aminoglykosidit
  - Loop-diureetit
  - Klorikiini
  - Kipulääkkeet
- Lääkkeiden yhteisvaikutukset?
- Lääkkeet ja huono munuaisfunktio?

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



## Muita taustatekijöitä – jatkuu

- Sensorinen deprivatio – ainakin koe-eläimillä
- Käyttämätön korva (1 koje)?

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Ikäkuulon ilmeneminen

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Esiintyvyys

**Kuulovikojen vallitsevuus eri-ikäisillä pohjoissuomalaisilla  
EU:n ja WHO kuulovikamääritelmän mukaan (Uimonen ym. 1999).**

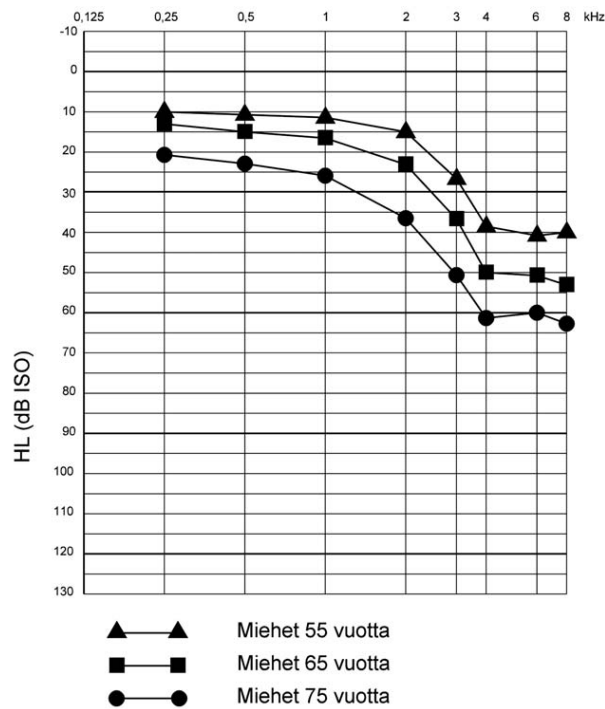
Ikäryhmä	BEHL <sub>0,5-4kHz</sub> > 20 dB (EU)	BEHL <sub>0,5-2kHz</sub> ≥ 26 dB (WHO)
10 v	0,2	0,2
15	0,9	0,7
25	0,8	0,4
35	2,0	1,2
45	6,6	1,3
55	15,9	4,3
65	37,2	10,0
75	64,5	32,5

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Millaiset kuulokynnykset – miehet

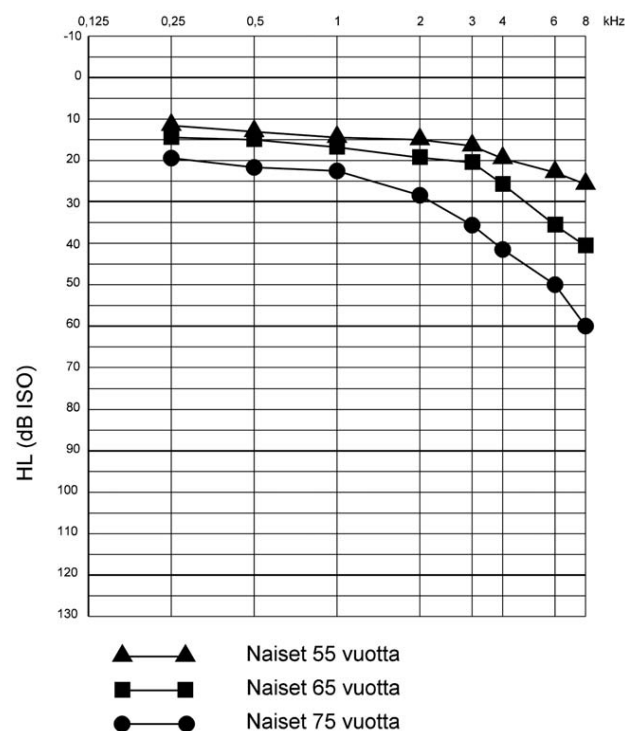


ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Millaiset kuulokynnykset – naiset



ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Mitä muuta kuin kuulokynnyksen muutokset?

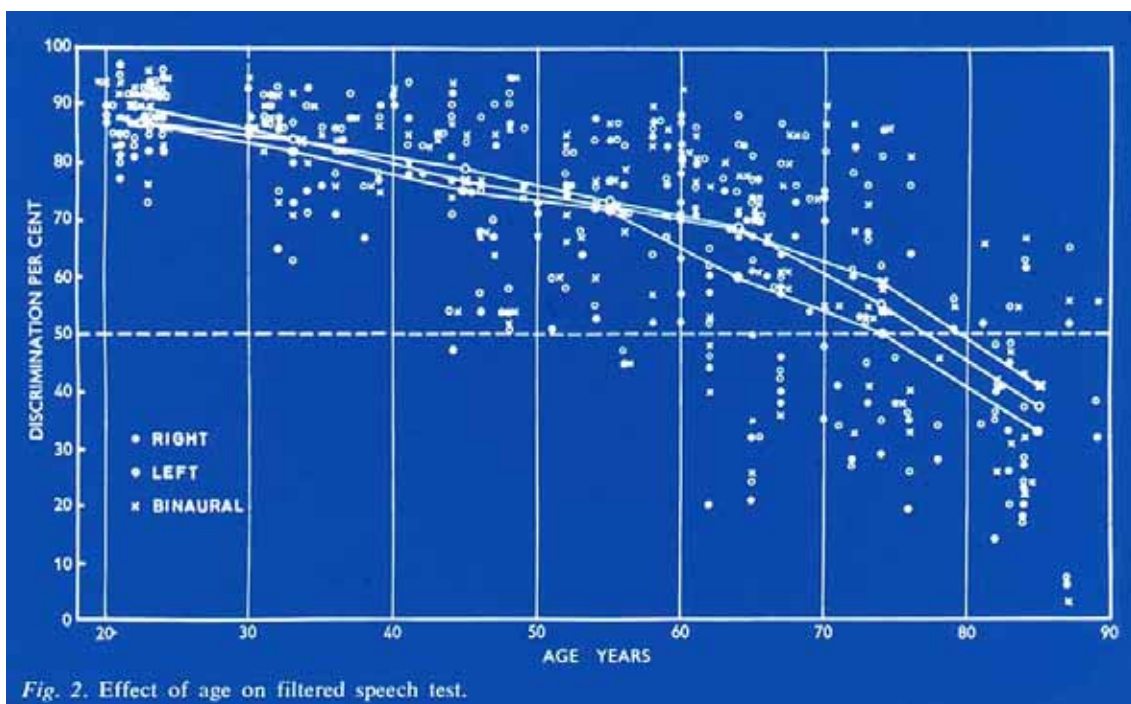
- Rekrutment
- Intensiteettierottelun muutokset
- Taajuuserottelun muutokset
- Suuntakuulon muutokset
  
- Viestin sentraalisen käsittelyn muutokset
- Kognitiiviset muutokset

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



## Taas klassikko!



ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Ongelmia

**Taulukko 3. Tavallisia ikääntyneiden valittamia kuulo-ongelmia.**

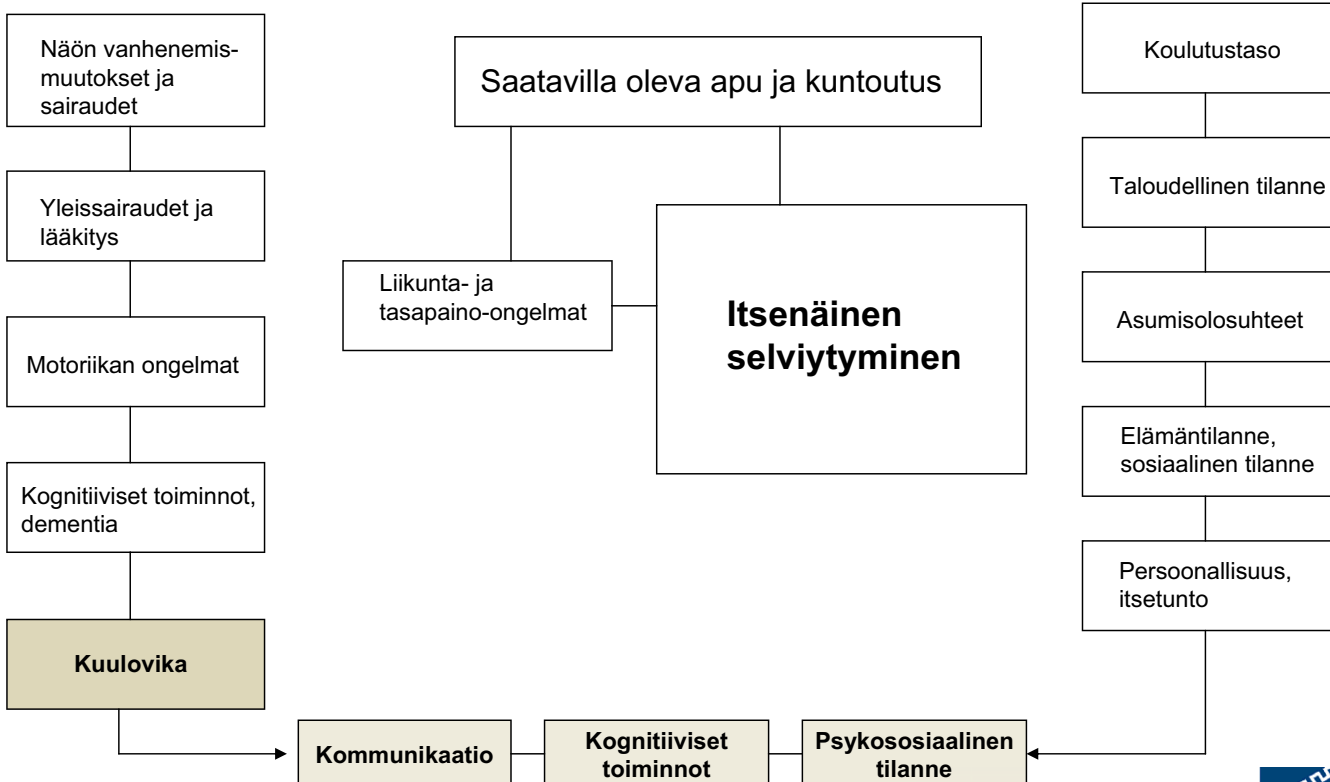
"Kuulen kyllä, mutta en saa (puheesta) selvää."
"Saan varsin hyvin selvää puheesta kasvokkain hiljaisessa ympäristössä, mutta en hälyssä tai kaikuvassa tilassa."
"En saa selvää nopeasta tai liian voimakkaasta puheesta. En erota voimakkaalla äänellä tuotetun puheen sanoja tai ne säröytyvät tai sattuvat korvaan."
"Hiljaisia ääniä en kuule ja kovat äänet taas tuntuvat pahalta."
"En oikein erota (heti tai ollenkaan), mistä suunnasta ääni tulee. Seurassa on vaikea hyödyntää huuliolukua, kun en aina ehdi mukaan ja sen vuoksi edes tiedä, kuka milloinkin puhuu."
"Minun on vaikea keskittyä seuraamaan yhtä tiettyä äänilähdettä tai puhujaa. Kahdenkeskiset keskustelut ovat helpompia kuin ryhmässä käydyt"
"En voi enää nauttia musiikista enkä linnunlaulusta."
"En oikein kuule korkeita ääniä (ovikellon, palovaroitimen, puhelimen tai matkapuhelimen soittoa enkä lastenlasten tai iäkkään puolison tai ystävän ääntä)."
"(Pitkään) kuunteleminen väsyttää, ahdistaa tai kiukuttaa minua."
"Väsähdän kuuntelemiseen, puhukoot mitä haluavat."
"Saan (puheesta) paremmin selvää aamulla, kun olen virkeämpi."

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



## Yksilön



ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU





# Mille alettaisiin?

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



## Ikäkuulon preventio ja hoito

- Preventio – ks taustatekijät  
Obs! Riittävä binauraalinen stimulaatio
- Hoito – ei ole

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Kuntoutus

## Taulukko 4. Kuulon kuntoutuksen kuusijako.

Lääketieteellinen kuulon kuntoutus
Tekninen kuulon kuntoutus
Kommunikoinnin kuntoutus
Sosiaalinen kuulon kuntoutus
Psykologinen kuulon kuntoutus
Ammatillinen kuulon kuntoutus

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Tekninen kuulonkuntoutus = apuvälineet

## Taulukko 5. Kuulon apuvälineitä.

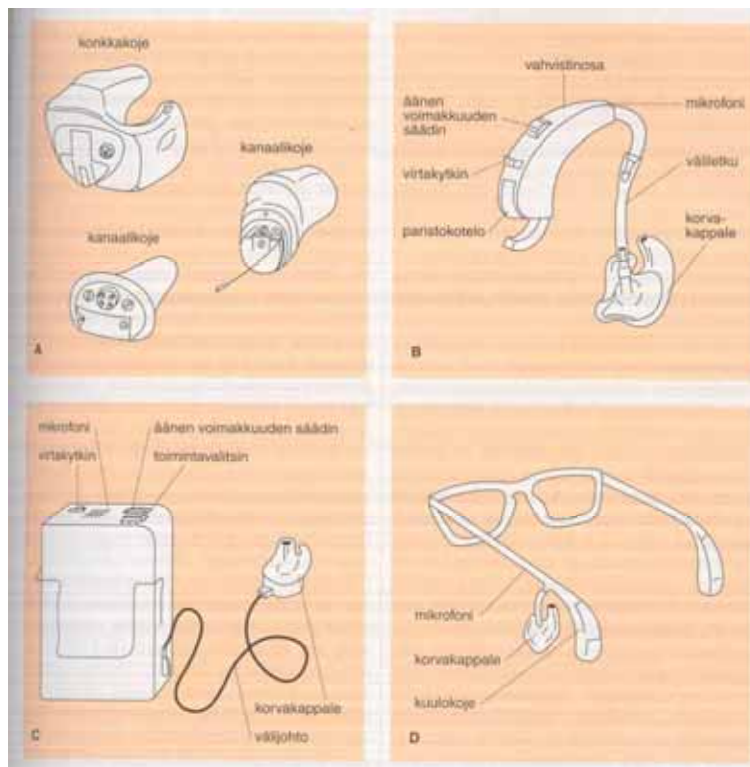
Apuvälineluokka	Toiminta	Esimerkkejä
Kuulokojeet	äänen vahvistaminen	korvantauskojeet korvakäytäväkojeet silmälasikojeet taskukojeet
Kommunikaattorit	äänen vahvistaminen (ei soviteta yksilöllisesti)	
Akustiset hälyttimet	äänen vahvistaminen	puhelimien lisäkello voimakasääninen ovikello
Taktiilit hälyttimet	signaalin siirtäminen toiselle aistille	täristinherätyskello täristimet muihin hälyttimiin, usein osana erityistä hälytinkeskusta
Valomerkkihälyttimet	signaalin siirtäminen toiselle aistille	puhelimien tai ovikellon merkivalo merkivalot muihin hälytyksiin, usein osana erityistä hälytinkeskusta
Puhelimen apuvälineet	äänen vahvistaminen induktiivinen kuuntelu (parempi häiriötäisyys eli signaali-kohinasuhde)	vahvistinpuhelin matkapuhelimen induktiosilmukka
Radion ja television apuvälineet	äänen vahvistaminen induktiivinen kuuntelu infrapunavälitteinen kuuntelu	lisäkuulokkeet tai -kaiutin induktiosilmukat (pienoissilmukat, vapaasti asennettavat, kiinteästi asennettavat silmukat) infrapunalaitteet (itsenäisesti tai kuulokojeen kanssa käytettävät)
Asiointi- ja julkisten tilojen apuvälineet	äänen vahvistaminen induktiivinen kuuntelu	kuulokojeen lisämikrofoni kuuntelusauvat ja muut kommunikaattorit (palvelupisteen) induktiosilmukka (julkisen tilan) induktiosilmukka

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Kuulokojeet



ms 29.1.09

YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Kojeet ovat käytössä

	1983 (OUH)		First-time users		2001 (KCH)		Difference	
	No.	%	No.	%	No.	%	%	95% CI**
All hearing aid users								
Regular users	86	57.3	38	40.9	43	56.6	15.7	0.8; 30.7
Occasional users	29	19.3	24	25.8	28	36.8	11.0	-3.0; 25.1
Non-users	35	23.3	31	33.3	4	5.3	-28.1	-38.9; -17.3
Missing information					1	1.3	1.3	-1.3; 3.9
Total	150	99.9	93	100.0	76	100.0		

\*For classification of hearing aid use, see Results section; \*\*95% CI = 95% confidence interval

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Kliininen hyöty

**Table 1.** Better ear hearing levels (BEHL<sub>0.5-4 kHz</sub>, dB), speech reception thresholds (SRT, dB) and word reception scores (WRS,%) before (pre) hearing aid fitting, and aided with a hearing aid six months after (post) hearing aid fitting. First-time hearing aid fittings, Kainuu Central Hospital (2002). (N = 98)

	BEHL <sub>0.5-4 kHz</sub>	SRT pre	WRS pre	SRT post	WRS post
Mean	48.0	37.9	92.2	26.4	95.6
Standard Deviation	7.0	7.8	9.5	5.9	5.1
Median	47.5	40.0	97.0	25.0	97.0
Minimum	33.75	20	60	15	77
Maximum	65.0	55	100	40	100

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Tautispesifinen hyöty

**Table 2.** Comparison of mean total, emotional and social scores of HHIE-S before, and six months after, hearing aid fitting classified after use of hearing aid. (N = 98; Females 49, Males 49). For classification of hearing aid use, see text

		Scores		95% CI of the Difference*
		Before hearing aid fitting	6 months after hearing aid fitting	
<b>All users N = 98</b>				
HHIE-S	All	28.7	12.7	14.2; 17.8
Emotional Subscale	All	13.6	5.7	6.8; 9.0
Social/Situational Subscale	All	14.9	7.3	6.5; 8.7
<b>Regular users N = 57</b>				
HHIE-S	All	28.3	11.1	14.9; 19.4
Emotional Subscale	All	13.4	4.8	7.3; 9.9
Social/Situational Subscale	All	14.5	6.5	6.6; 9.4
<b>Occasional users, N = 31</b>				
HHIE-S	All	28.4	14.9	9.8; 17.2
Emotional Subscale	All	13.7	7.4	4.1; 8.4
Social/Situational Subscale	All	15.2	7.9	5.3; 9.4
<b>Non-users, N = 10</b>				
HHIE-S	All	32.0	15.0	10.8; 23.2
Emotional Subscale	All	14.6	5.4	5.7; 12.7
Social/Situational Subscale	All	16.6	10.2	1.3; 11.5

\*95% CI = 95% confidence interval.

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Geneerinen elämänlaatu

**Table 4.** VAS scores before, and six months after, hearing aid fitting. For classification see text

	<i>Before Hearing aid fitting</i>		<i>6 months after hearing aid fitting</i>		<i>95% CI</i>
	<i>VAS score</i>	<i>S.D.</i>	<i>VAS score</i>	<i>S.D.</i>	
All users (N =98)	61	17.9	65*	16.3	-7.1; -0.8
Regular users (N =57)	62	19.4	67*	16.3	-9.8; -1.4
Occasional users (N =31)	62	16.6	64	15.5	-7.2; 3.0
Non-users (N =10)	56	12.6	56	16.5	-13.5; 13.5

95% CI =95% confidence interval.

\*p <0.05, paired samples T-test.

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Opastus kannattaa

**Table 4** Use of hearing aids 6 and 12 months after hearing aid fitting

	<b>6 months after hearing aid fitting</b>		<b>12 months after hearing aid fitting</b>		<b>Difference<sup>a</sup> (%)</b>
	<b>N</b>	<b>Percentage</b>	<b>N</b>	<b>Percentage</b>	
Regular users	60	61.2	76	77.6	16.4
Occasional users	29	29.6	17	17.3	-12.3
Non-users	9	9.0	5	5.1	-3.9
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100.0</b>	<b>98</b>	<b>100.0</b>	

Counselling at 6 months after fitting (N = 98)

<sup>a</sup>All items significantly better 12 months after hearing aid fitting (P < 0.01, Wilcoxon Test)

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



# Kustannukset

Table 3. *Calculated costs of hearing aid fitting per fitted hearing aid (€), (year 2000) in Kainuu Central Hospital (KCH) and Oulu University Hospital (OUH)*

	KHC	OUH
Salaries of fitting	349	290
Rolled-up hospital expenses	82	202
Making an earmould	68	44
Hearing aid, average price	398	383
Total costs for a hearing aid	897	919
Assistive listening devices	45	30
Total costs of hearing aid rehabilitation	942	949



# Kojeiden käyttäjät – HIA-1

	Estimated % of population who have a hearing aid
<b>Denmark</b>	3.35%
<b>Finland</b>	0.96%
<b>Norway</b>	2.40%
<b>Sweden</b>	2.27%
<b>United Kingdom</b>	3.50%





## Kojekuntoutuksen haasteita

- Ekonomiset haasteet – väki vanhenee, kuntoutettavat lisääntyvät ja maksajat vähenevät
- Teknisesti laitteet tulevat paremmiksi, monipuolisemmiksi – ja vaikeammiksi sovittaa
- Pulaa panoksista, osaajista ja osaamista

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU



## Kotiin vietävää

- Ikäkuulo on yleinen ongelma
- Ikäkuulo lienee osin ehkäistävissä
- Ikäkuulon kuntoutus on vaikuttavaa muttei kallista
- Kaksi kojetta!
- Käytön opastus kannattaa

ms 29.1.09

OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY of OULU

