

MIINA HÄRMA GÜMNAASIUM

CAROLIN PÄRN

11. KLASS

## **MIINA HÄRMA GÜMNAASIUMI ÕPILASTE TEADLIKKUS KÕRVAKLAPPIDE MÕJUST KUULMISELE**

JUHENDAJA ÜLLE IRDT

### **SISSEJUHATUS**

Tänapäeval on inimesed hakanud üha enam ja enam kasutama elektroonilisi seadmeid. Selle alla kuuluvad ka kõrvaklapid. Nende kasutusvaldkond on tänapäeval väga lai. Kõrvaklappe kasutatakse koos erinevate seadmetega, nagu mobiiltelefonid, mp3-mängijad, CD- või DVD-mängijad jne.

Kõik inimesed, eriti noored, ei pruugi olla teadlikud kõrvaklappidega seonduvatest võimalikest ohtudest, samas on just noored kõige tihedamad kõrvaklappide kasutajad. Antud töö autor valis käesoleva teema, kuna soovis teada saada, kas kõrvaklapid mõjutavad kuidagi kuulmist ning kas mõjud on ainult negatiivsed või on ka positiivseid mõjusid. Samuti soovis autor teada saada, kui paljud Miina Härma gümnaasiumi õpilased on teadlikud kõrvaklappide mõjust kuulmisele ning mida nad täpsemalt selle kohta teavad.

Töö eesmärgi täitmiseks on püstitatud kolm alaeesmärki ja sellest tulenevalt on töö jaotatud kolmeks osaks: teada saada meie kõrvakuulmise füsioloogiast, uurida erinevaid kauplustes müüdavaid kõrvaklappe ning uurida Miina Härma gümnaasiumi 7.–9. klassi õpilaste teadlikkust kõrvaklappidest ning nende mõjust kuulmisele. Esimeses osas räägibki autor kuulmisest, teises osas käsitletakse kõrvaklappe ning kolmas osa vaatleb Miina Härma gümnaasiumi õpilaste teadlikkust kõrvaklappide kasutamisel.

Uuritavateks klassideks valis autor 7.–9. klasside õpilased, kuna paljud selles vanuses lapsed kasutavad kõrvaklappe, kuid ei pruugi olla teadlikud nende mõjudest kuulmisele. Selle uurimistööga soovib autor teada saada, mida teavad noored üldiselt kõrvaklappidest, palju nad

ise neid kasutavad ning kas õpilased on teadlikud kõrvaklappide mõjudest kuulmisele.

Antud töö autor on arvamusel, et kõrvaklappide kasutavad väga paljud õpilased, kuid mitte kõik ei ole teadlikud kõrvaklappide mõjudest kuulmisele. Samuti arvab autor, et kõrvaklappide kasutatakse kõige rohkem muusika kuulamiseks bussiga sõitmisel.

Töö autor soovib siinkohal tänada juhendajat Ülle Irdti suunamisel ning asjakohaste kommentaaride esitamisel ning Janika Kaljulat, kes oli abiks statistilise osa ettevalmistamisel.

## 1. KUULMINE

Kuulmine on helide tajumine, võime eristada helilaineid nende amplituudi ja sageduse alusel ning teha kindlaks heliallika asukoht ja liikumine ruumis (EE, 1990.a). See, mida me kuuleme, on heli. Heli on elastses keskkonnas leviv elastsuslaine, mida on võimalik kuulda. Laiemas tähenduses mõistetakse heli all igasugust elastses keskkonnas levivat lainet. (<http://et.wikipedia.org/wiki/Heli>)

Helide tekkimine on seotud objektide liikumise poolt põhjustatud lainetega ümbritsevas keskkonnas. Helilaine levimine on molekulidelt molekulidele üle kanduva võnkumise tulemus. Heli levimise kiirus sõltub keskkonna tihedusest. Õhus levib helilaine keskmiselt kiirusega 344 m/s, vees 1500 m/s. Heli kui mehhaaniline võnkumine levib kõikides keskkondades, välja arvatud vaakum, ja on tajutav igale elusorganismile. Evolutsiooni käigus on helilainete tajumiseks välja arenenud spetsiaalne organ – kõrv. (<http://www.tlu.ee/opmat/ts/TST6007/heli/3.html>)

Kõrv on inimese ja selgroogsete loomade kuulmis- ja tasakaaluelund. Eristatakse väliskõrva, mis koondab helilaineid, keskkõrva, mis on kohastunud trummikile võngete tugevdamiseks ja edasijuhtimiseks ja sisekõrva, mis peale helivõngete võtab vastu tasakaaluimpulsse. (EE, 1990.a)

Heli võnkesagedust mõõdetakse hertsides. Herts (tähis Hz) on perioodilise protsessi sageduse ühik: üks herts on sagedus, mille korral ühe sekundi jooksul toimub üks perioodilise protsessi tsüklid. (<http://et.wikipedia.org/wiki/Herts>)

Füsioloogiliselt suudab normaalse kuulmisega inimene tajuda õhus levivaid helisid võnkesagedusega 16–20 000 Hz (väikelapsed isegi kuni 40 000 Hz). Kõige tundlikum on kõrv helisagedustele vahemikus 1000–3000 Hz. Uuringud on näidanud, et vanusega hakkab helisageduste kõrguse ülempiir vähenema: 30-aastased ei kuule üle 15 000 hertsit, 50-aastased ei kuule üle 12 000 hertsit ja 70-aastased ei kuule kõrgemaid sagedusi kui 6000 hertsit. (<http://www.tlu.ee/opmat/ts/TST6007/heli/3.html>)

Inimese kuulmisteravuse uurimiseks kasutatakse kliinilises diagnostikas lihtsamail juhul

eri kõrguse ja muudetava tugevusega helisignaale (sosinkõne, helihargiga tekitatud toon). Üksikasjalisemaid andmeid kuulmise kohta võib saada audiomeetri abil. Kui diagnoosiks ei piisa uuritava isiku enda otsustusest (kuulen, ei kuule), rakendatakse lisaks elektrofüsioloogilisi ja teisi uurimismeetodeid. Heliärrituste füsioloogilise toime tugevuse määramiseks kasutatakse detsibellskaalat. (EE, 1990.a) Detsibell (tähis dB) on müra mõõtühik, mis võrdub vähima helitugevuse muutusega, mida eristab inimkõrv. (<http://www.miksike.ee/docs/lisa/6klass/3linnastumine/murareostus.htm>)

Tajupiiridest kõrgemad ja madalamad sagedused on vastavalt ultraheli (heli, mille sagedus on üle 20 000 Hz) (<http://entsyklopeedia.ee/artikkel/ultraheli1>) ja infraheli (heli, milles rõhu muutumise sagedus on alla 16 Hz). Infraheliga kaasneb peapööritus, väsimus, iiveldus, unisus, hirm. Selle põhjuseks on asjaolu, et inimeste siseorganid (süda, kopsud, magu, sisekõrv jne) võnguvad sagedustega 3–12 Hz. Infraheli võib inimese siseelundid viia resonantsi. (<http://www.physic.ut.ee/~ly/xklass/pt8.html>)

Kuuldelävi on väikseim helitugevus, mille puhul inimkõrv suudab heli tajuda. Kuuldelävi sõltub heli sagedusest. Tundlikem on inimkõrv heli suhtes, mille sagedus on 1000-4000 Hz. (EE, 1990.a)

Valulävi (millest tugevam heli põhjustab kuuldeelundites valu) on umbes 130 dB lähedal. Kõigepealt tekivad raskused *s*- ja *h*-häälikuid sisaldavate sõnade kuulmisel. (<http://et.wikipedia.org/wiki/Heli>)

Interneti leheküljelt [http://www.pkpk.ee/pages/files/ehitusfyysika/Konspekt\\_10a.pdf](http://www.pkpk.ee/pages/files/ehitusfyysika/Konspekt_10a.pdf) võib leida, et helilaine pikkus on helilainete levimisel õhus pikilainena tekkivate hõreduste ja tihenduste vahekaugus. Kuuldava heli lainepikkused jäävad 21 m ja 17 mm vahele. Heli levimiskiiruseks nimetatakse keskkonnaosakeste liikumise kiirust helilaines.

Alljärgnevalt toob töö autor välja heli intensiivsuse skaala, mis on pärit Internetileheküljelt [http://www.pkpk.ee/pages/files/ehitusfyysika/Konspekt\\_10a.pdf](http://www.pkpk.ee/pages/files/ehitusfyysika/Konspekt_10a.pdf).

Skaala on antud detsibellides.

0 – Alumine kuuldelävi

10 – lehtede nõrk sahin, tasane sosin

20 – kella tiksumine, väga vaikne korter

30 – sosin, müra tase vaiksuses koridoris

40 – vaikne kõnelus 1m kaugusel, müratase vaiksel tänaval

50 – tavaline kõnelus, vaikne muusika

60 – vali kõnelus

70 – väga vali kõne, tänavamüra

80 – väga vali raadiomuusika, müra liiklusmagistraalil

- 90 – mootorimüra, mootorratas
- 100 – mootori müra ilma summutita
- 110 – orkester fortissimo
- 120 – müra 3 m kaugusel lennuki propellerist

### 1.1. MÜRA JA MÜRAKAHJUSTUS

Müra on inimest häiriv või tema tervist ja heaolu kahjustav heli. Müra tugevust mõõdetakse detsibellides. (<https://www.riigiteataja.ee/akt/163756>)

Maailma Tervishoiuorganisatsioon väidab oma 2007. aastal alustatud uuringus, et 3% Euroopa inimeste enneaegses surmas on süüdi müra. Maailmas arvatakse mürast põhjustatud haigustesse surevat aastas ligi 210 000 inimest.

Müra kõige negatiivsemaks mõjuks on kuulmiskahjustused. Mida intensiivsem on müra, seda suurem on kuulmiselundi ainevahetus, vereringe ja hapnikutarvidus. Müraga kaasnevad peale kuulmiskahjustuste veel närvisüsteemi häired – peavalud, uimasus, nägemishäired, väsimus jne. Lisaks närvisüsteemi kahjustamisele põhjustab müra häireid mao töös (halvemal juhul kahjustusi). (<http://forte.delfi.ee/news/teadus/mura-saastab-ja-tapab.d?id=18014598>)

Mürakahjustus on tugeva heliärrituse tagajärjel tekkinud kuulmise langus. Inimese kõrv koosneb kolmest osast: väliskõrv, mille moodustab kõrvalest ja väliskuulmekäik, keskkõrv, mis asub kuulmekile taga ja kus painevad kolm kuulmeluukest, ning sisekõrv, kus asub kuulmisnärv. (LISAD, pilt 1) Väliskõrva ja keskkõrva haigused põhjustavad kuulmislanguse, mis on tingitud õhujuhtimise häirest. Sisekõrvahaigused põhjustavad aga kuulmislanguse, mis on tingitud kuulmisnärv kahjustusest. Mürakahjustuse puhul on tegemist sisekõrvas asuva kuulmisnärv kahjustusega. Müra on üks sagedasemaid kuulmiskahjustuse põhjusi. Aastas registreeritakse Eestis umbes 2000 uut haigusjuhtu. Mürakahjustus moodustab ligi poole kõigist meestel registreeritud haigusjuhtudest (kaasa arvatud kuulmisega mitteseotud haigused).

Mürakahjustuse põhjuseks on igasugune tugev heli (püssilasud, lennukid, tugev muusika). Mürakahjustuse teke sõltub heli tugevusest ja sagedusest, müras viibimise ajast ning individuaalsest tundlikkusest helile. Lühiaegne tugev heli põhjustab tavaliselt ajutise kuulmislanguse (tunnid/päevad). Pikaajane (aastaid kestev) mürafoon põhjustab aga püsiva kuulmislanguse.

Põhiline sümptom on kuulmislangus kõrgematel helisagedustel. Hiljem võib kuulmislangus levida ka madalamatele (kõne)sagedustele. Kui ajutise kuulmislanguse puhul kuulmine ei hakka taastuma umbes 16 tunni jooksul, võib kahtlustada, et kuulmiskahjustus võib jääda püsivaks. Püsiva kuulmiskahjustuse avaldumise aeg on individuaalne, mõnel

inimesel kujuneb pidevalt müras viibides kuulumislangus välja juba 10 aastaga, mõnel aga alles 30 aasta pärast. Kuulmise diagnoosimiseks vaadeldakse kõrvapeegliga kõrva. Toonaudiogramm on põhiline uuring, millega on võimalik täpselt teada saada, milline on kuulmine. Uuringu käigus pannakse uuritavale pähe kõrvaklapid ja lastakse kuulata erineva tugevuse ning kõrgusega helisid. Kuulmist taastavat ravi ei ole. Kuuldeaparaat sobib tugeva kuulumiskahjustuse puhul hästi.  
(<http://static.inimene.ee/index.php?disease=m&sisu=disease&did=659>)

Kuuldeaparaat on elektrooniline seade, mis koosneb heli vastuvõtvast mikrofonist, võimendist ja telefonist. Aparaaadi tööpõhimõte seisneb selles, et mikrofon muudab sisenevad helisignaali elektrilisteks signaalideks, mis suunduvad võimendisse. Võimendi võimendab neid elektrisignaale ja suunab telefoni. Telefon muundab võimendatud elektrisignaali taas helivõngeteks (nt sisenes heli tugevusega 40 dB, võimendus on 25 dB, seega telefonist väljub heli tugevusega 65 dB). Telefoni abil juhitakse võimendatud heli kõrvaotsaku kaudu kõrva.  
(<http://www.raplavk.eu/kuuldeaparaadist/>)

Kuuldeaparaadi abil saavutatakse tavaliseks suhtlemiseks vajalik kuulmine. Müra kahjustust on võimalik ennetada, vältides tugevat heli. Mürarikkas töökeskkonnas on vajalik kasutada pidevalt kõrvaklappe.  
(<http://static.inimene.ee/index.php?disease=m&sisu=disease&did=659>)

Interneti leheküljel <http://www.tarbija24.ee/1071732/korvaklapid-kurdistavad-noori/#.UOvw9U-ua4k.facebook> on välja toodud info, et juba praegu on igal kümnendal Eesti elanikul kuulmisega probleeme, lähiajal aga võib olukord veelgi hullemaks minna, sest kõrvaklappidest muusika kuulamine kahjustab noorte kuulmist. Kõrvaklappidest muusika kuulamine annab müra kuni 100 detsibelli, aga näiteks tehases töötades peab juba 85-detsibellise müraga kasutama kuulumiskaitsevahendeid. Ka tihe ööklubide ja kontsertide külastamine kahjustab kuulmist. Vähendada tuleks kõrvaklappidest muusika kuulamist ja seda võib teha kuni 1,5 tundi päevas, kusjuures helitugevus ei tohiks ületada 80 dB.

Müra, mis on kaheksatunnise tööpäeva jooksul üle 80 dB(A), võib kahjustada kuulmist. Samasugune mõju inimese kuulmisele on 94 dB(A) müral 1 tunni jooksul mõjudes. On soovitatav, et masinad ja seadmed disainitaks nii, et müratase oleks alla 80 dB(A). Lubatav müra piirnorm Euroopa Liidus on 85 dB(A).  
(<http://et.wikipedia.org/wiki/M%C3%BCrareostus>)

## 1.2. HELI MUUSIKAS

Antud töö autor valis kirjeldamiseks heli muusikas, kuna õpilased kasutavad enamasti kõrvaklappe just muusika kuulamiseks.

Muusikas tehakse heli puhul sotsiaalkultuuriliselt tingitud ajaloolisest muusikapraktikast tulenevalt vahet muusikalisel helil ja müral. Erinevalt müra iseloomustab muusikalist heli lisaks helivältusele (kestus), helitugevusele (helivaljus: heliintensiivsus, võnkeamplituud, helirõhk) ja tämbrile (osahelide vahekord) selgelt eristatav helikõrgus (helisagedus).

Helikõrguse määrab põhitooni sagedus, tämbri määrab sageduste spekter ning helitugevuse lainete intensiivsus. Heli allikate elastne keha on võimeline võnkuma üheaegselt nii tervikuna (põhisagedus) kui ka selle korrapäraste osadena (ülemhelidena).

Elastse keha võnkumisenähtena tekkiival helil on neli põhiomadust:

- võnkumise koostis kui võnkumises osaleva elastse keha osade võnkumine, mille tõttu elastne keha on võimeline võnkuma nii tervikuna kui ka osadena (= muusikalise heli kõlavärviga ehk tämbriga).
- põhivõnkumise ulatus ehk helivaljus ehk amplituud kui kaugus keskasendist äärmisesse asendisse on võnkumise suurus ehk intensiivsus, mis on sisendatud energia kogusest (= muusikalise heli helitugevusega).
- põhivõnkumise kestus ehk helikestus kui võnkumise jätkuvus, mis on sisestatud energia-impulsside arvust ja nende pikkusest, st energia liigendatusest (= muusikalise heli helivältusega).
- põhivõnkumise sagedus ehk helisagedus kui võnkumise kiirus, mis on keha kogusest (=muusikalise heli helikõrgusega).

Elastsest kehas pärinev võnkumine levib seda keha ümbritsevas elastses keskkonnas (näiteks õhus) helilainena. Kuulmiselundis teiseneb heli kuulmisaistinguks ehk füsioloogiliseks heliks. (<http://et.wikipedia.org/wiki/Heli>)

### 1.3. KUULMISHÄIRED

On olemas kolm peamist kuulmishäiret. Nendeks on:

- 1) akustiline trauma – see tähendab kohest ja permanentset (alalist) kuulmiskahjustust. See võib juhtuda, kui kuuled äkilist ja ülemäärast müra (nt. plahvatus >140 dB);
- 2) ajutine ärrituslävi – see on müra tagajärjel tekkinud sisekõrva keemiline tasakaalutus ja see kaob, kui mõnda aega on distantsi hoitud müra tekitajast;
- 3) alaline ärritusläve muutus – see on müra tekitatud kuulmiskaotus, mille tagajärjel on kahjustatud kuulmisorgan, mis on kaetud väikeste karvakeste ja närvidega. Kõrgemate sageduste juures pannakse kõigepealt tähele kuulmise nõrgenemist ja see sellepärast, et kõrvas asuvad kaitsekarvakesed on väga õrnad ja nad ei talu suurt müra.

Selline kahjustustüüp paneb algul uskuma, et nüüd, jumal tänatud, olen ära harjunud selle

meeletu k raga. Tegelikult aga kahjustatud kõrv ei kuule enam kahjustavaid sagedusi ja sellepärast tundub helitugevus vaiksemana ja madalamana. (<http://www.djcenter.ee/uudised/kkk/52-muu/60-kuulmiskahjustus.html>)

## 2. KÕRVAKLAPID

Kõrvaklapid on paar väikeseid kõlareid (harvemal juhul ka üks k lar), mis on omavahel ühendatud nii, et neid saaks kõrvadele lähedal hoida. Need on varustatud juhtmega, mis võimaldab neid ühendada signaalliallikaga (näiteks heliv imendi, raadio või CD-mängijaga). Juhtmega kõrvaklapid on alati ühendatud heliallikasse. Esimesed kõrvaklapid projekteeris Nathaniel Baldwin ning need valmistati 20. saj. alguses. (<http://et.wikipedia.org/wiki/K%C3%B5rvaklapid>)

Kõrvaklappide hinnad on v aga erinevad. T o autor k is ise Euronicsi ning Photopointi kauplustes ning sai kõrvaklappide hinnavaheemikuks 1,99–379 eurot. Kõige odavamad olid n opk rvaklapid ning kõige kallimad *circumaural* ehk täissuuruses kõrvaklapid.

### 2.1 KASUTAMISVALDKONNAD

Tänapäeval kasutatakse kõrvaklappe mitmeks erinevaks otstarbeks. Kõrvaklappe kasutatakse näiteks sõjaväes mitmesuguste signaalide jälgimiseks. Samuti kasutavad kõrvaklappe elukutseliselt ka diskorid ning heli-insenerid signaalliallikate jälgimiseks. Raadiostuudiotest kasutavad diskorid kõrvaklappe, r akides samal ajal mikrofonid kui valjuh aldid on välja lülitatud, et puuduks akustiline tagasiside, ning et nad saaksid paremini oma häält jälgida. Helisalvestamise stuudiotest kasutavad muusikud ja lauljad kõrvaklappe, et laulda või kaasa mängida k rvaklappides kostvale viisile. (<http://et.wikipedia.org/wiki/K%C3%B5rvaklapid>)

Kõrvaklappe saab kasutada fikseeritud seadmetega nagu CD- või DVD-mängijad, kodukino, personaalarvutid. Samuti saab kõrvaklappe kasutada ka kaasaskantavate seadmetega nagu mp3 mängija, mobiiltelefon jne. Juhtmeta kõrvaklapid saavad kodeeritud signaali läbi raadio- või infrapuna henduse lingi nagu sagedusmodulatsioon, bluetooth või WiFi. (<http://et.wikipedia.org/wiki/K%C3%B5rvaklapid>)

### 2.2. KÕRVAKLAPPIDE T OP HIM TTED

K rvaklappides kasutatakse tänapäeval kahte erinevat tehnoloogiat. Nad võivad t otada tänu liikuva pooli tehnoloogiale ning tänu elektrostaatilisele tehnoloogiale. Need tehnoloogiad kujutavad täiesti erinevaid kõrvaklappide t op him tteid.

Järgnevalt käsitlen esmalt liikuva pooli tehnoloogiaga kõrvaklappe ja seejärel elektrostaatilisel tehnoloogial põhinevaid kõrvaklappe.

(<http://et.wikipedia.org/wiki/K%C3%B5rvaklapid>)

### 2.2.1. Liikuva pooli tehnoloogia

Liikuva pooli tehnoloogiaga on valmistatud enamus kõrvaklappe. Tööpõhimõte seisneb püsिमagnetі asetsemisel kõrvaklappide raami küljes, mis loob püsiva ja muutumatu magnetvälja (LISAD, pilt nr 2). Kasutatavad püsिमagnetid on reeglina kas neodüümist või rauast. Membraan koosneb kergekaalulistest sitketest materjalidest, nagu näiteks tselluloos, sünteetiline polümeer, süsinik. Membraan on ühendatud pooli mähisega ning kui juhtida elektrisignaali läbi mähise, tekitab see enda ümber elektromagnetvälja, mille abil muutub pool elektromagnetiks. Vastavalt elektromagnetі tugevusele ning polaarsusele pool ning membraan kas tõmbuvad või tõukuvad püsिमagnetі suhtes. Elektivoolu kiired muutused põhjustavad membraani liikumise, millega tekitatakse õhurõhu kiire muutuste seeria, mis tekitab helilained. (<http://et.wikipedia.org/wiki/K%C3%B5rvaklapid>)

### 2.2.2. Elektrostaatiline tehnoloogia

Elektrostaatilist tehnoloogiat kasutavad kõrvaklapid koosnevad õhukesest elektriliselt laetud diafragmast, mõne mikromeetri paksusest PET-membraanist ja kahest augustatud metallplaadist ehk elektrodidest. Juhtides elektrisignaali elektrodidesse, tekib elektrivälja. Vastavalt tekkinud elektrivälja polaarsusele tõmmatakse diafragma ühe plaadi poole ning õhk surutakse läbi perforatsioonitud plaatide aukude. Kombineeritud pidevalt muutuva elektrisignaali liikuv membraan tekitab helilaineid. (<http://et.wikipedia.org/wiki/K%C3%B5rvaklapid>)

## 2.3. KÕRVAKLAPPIDE TÜÜBID

Üldiselt jagatakse kõrvaklapid nelja erinevasse kategooriasse: *circumaural*-tüüpi ehk täissuuruses kõrvaklapid, *supra-aural*-tüüpi ehk kõrvale toetuvad kõrvaklapid, nõõpkõrvaklapid ja napp-kõrvaklapid. (<http://et.wikipedia.org/wiki/K%C3%B5rvaklapid>)

Need kõrvaklapid on väga erinevad nii välimuselt, helitugevuselt kui ka paiknevuselt, et läbi nende heli kuulda oleks. Järgnevalt on kirjeldatud neid nelja eri tüüpi kõrvaklappe ning on antud ka nende kasutusvaldkonnad.

*Circumaural*-tüüpi ehk täissuuruses kõrvaklappidel on ümmargused või ellipsi-kujulised klapid, mis hõlmavad tervenisti väliskõrva. Kuna *circumaural*-tüüpi kõrvaklapid ümbritsevad kogu kõrva, saab neid projekteerida selliselt, et nad oleksid tihedalt pea vastas, mis omakorda leevendab välist müra. Täissuuruses kõrvaklapid võivad oma mõõtmete tõttu olla väga rasked ning on olemas klappid, mis kaaluvad üle 500 grammi. Selle tõttu peavad nii kõrvaklappide padjad kui ka kuulareid ühendav osa olema hästi projekteeritud, et vähendada raskusest



tulenevat ebamugavustunnet. *Circumaural*-kõrvaklappe kasutatakse eelkõige siis, kui on vaja head helikvaliteeti (nagu näiteks militaarvaldkondades, professionaalsetes muusikavaldkonnas, samuti heli-inseneridel jne) (LISAD, pilt nr. 3).

*Supra-aural*-kõrvaklappidel on klapid, mis toetuvad kõrva peale, mitte ei ümbritse väliskõrva, nagu *circumaural*-tüüpi kõrvaklapid. 1980. aastatel olid nad sageli komplekteeritud koos kaasaskantavate kassett-mängijatega. Seda tüüpi kõrvaklapid on reeglina väiksemad ja kergemad kui *circumaural*-kõrvaklapid, kuid nende disainiga kaasneb ka suurenev välismüra ja sellega võib langeda helikvaliteet kuulaja jaoks. Ka tänapäeval kasutatakse sellised kõrvaklappe ning klappe ühendava osa puudumisel on klappidele külge projekteeritud sangad, mis käivad kõrva taha ja aitavad neil kindlamini peas olla (LISAD, pilt nr 4).

Sisekõrva kõrvaklappidest on olemas nõõpkõrvaklapid, mis on mõõtmetelt palju väiksemad kui Hi-Fi-kõrvaklapid (*circumaural* ja *supra-aural* koos) ning nad paigutatakse kõrva sisse kuulmekäigu ette (mitte aga kuulmekäigu sisse).

Üldiselt on nõõpkõrvaklapid odavad ning neid ostetakse sellepärast, et neid on hea kaasas kanda ning nad on mugavad. Kuna nõõpkõrvaklapid ei suuda isoleerida ümbritsevat müra, kasutavad kuulajaid neid kõrgema helitugevusega, mis aga omakorda suurendab riski kuulmise halvenemiseks. Alates 1990. aastatest on nõõpkõrvaklapid levinud just isiklike muusikaseadmete komplektides (CD-mängijad, mp3-mängijad jne.) ning alates mobiiltelefonidega raadio ning muusika kuulamise võimalustest ka mobiiltelefoni lisaseadmena. Samuti kasutatakse peakomplektina ühte nõõpkõrvaklappi, mille külge on ühendatud mikrofoni ja mida saab sanga abil kindlamini peas hoida (LISAD, pilt nr 5).

Antud töö autor kasutab ise just nõõpkõrvaklappe, kuna need on mugavad ja väiksed ning neid on kerge endaga kaasas kanda.

Sisekõrva kõrvaklappidest on olemas veel ka nupp-kõrvaklapid. Need on kõrvaklapid, mis paigutatakse otse sisekõrvas asuvasse kuulmekäiku. Nagu ka nõõpkõrvaklapid, on nupp-kõrvaklapid lihtsasti kaasaskantavad, kuid lisaks sellele on nad kõrvatroppide sarnased ja blokeerivad kogu väliskeskonnast tingitud müra. Hetkel on müügil kahte erinevat sorti nupp-kõrvaklappe – universaalseid ja kohandatud.

Universaalsetel nupp-kõrvaklappidel on üks või mitu kindlas mõõdus muhvi, et need mahuks erinevate suurustega kuulmekäikudesse. Tavaliselt on muhvid tehtud silikoonkummist, elastomeerist või vahust, et tagada isolatsioon välise müra eest.

Kohandatud nupp-kõrvaklapid seevastu on aga tehtud iga kandja kuulmekäigu suuruse järgi. Inimeselt võetakse kuulmekäigust vorm, mille alusel tootja valmistab täpselt sellele inimesele sobivad nupp-kõrvaklapid, mis on valmistatud samuti elastomeerist või

silikoonkummist ja mis tagavad veelgi parema isolatsiooni välise müra eest ning on mugavamad. Kuna aga kohandatud nupp-kõrvaklappide tegemiseks tuleb kasutada inimtööjõudu, on need kallimad kui universaalsed, ning kuna nad sobivad kindla kuulmekäiguga, on neid ka väga raske edasi müüa (LISAD, pilt nr 6). (<http://et.wikipedia.org/wiki/K%C3%B5rvaklapid>)

#### 2.4. KASUTEGURID JA OHUD

Kõrvaklappe saab kasutada ilma teisi segamata ning samuti saab kuulata materjali, mida ei soovita, et teised samal ajal kuuleksid (näiteks raamatukogus õppides ja samal ajal muusikat kuulates). Tänapäeval kasutatakse kõrvaklappe näiteks trenni tehes (näiteks jooksmas käies või jõusaalis), kuna neid on kerge kaasas kanda, ning samuti mitmetel töökohtadel, kus on probleeme valju müraga, pakkudes sealjuures vaheldust lihtsatele kõrvatroppidele, kuna inimene saab töötades näiteks raadiot kuulata.

Viimasel ajal on päevakorda tõusnud ka kõrvaklappide kahjulik mõju kuulmisele. Kasutades kõrvaklappe suurel helitugevusel, võib kuulaja kannatada kuulmislanguse käes või isegi alatiseks kurdiks jääda. Sellist efekti kutsutakse varjamiseks (ingl *masking*), mis tähendab seda, et kõrvaklappide helitugevust keeratakse juurde mürarikastes kohtades, arvestamata seejuures, et sellise tegevuse tagajärjel ei tunne inimene enam valu liiga kõrgel helitugevusel ning lõpuks võib see kahjustada tervet kuulmist.

Teine suur probleem on see, et kõrvaklappe kasutades ei kuule inimene ümbritsevaid helisid, mistõttu võib temaga kergemini õnnetusi juhtuda. Samuti võib inimene kõrvaklappe kasutades ise õnnetusi põhjustada (näiteks autoga sõites või rasketehnikat käsitledes). (<http://et.wikipedia.org/wiki/K%C3%B5rvaklapid>)

On tehtud uuringuid, kus selgus, et 30% USA üle kahekümnestest noortest ehk 55 miljonit inimest ei kuule enam teatud kõrgsagedusi. Kuulmise halvenemise üheks peamiseks põhjuseks peetakse kõrvaklappide kasutamist. Probleem on ka see, et noored kuulavad muusikat tavanormidest palju kõvemini.

Sageli kasutatakse kõrvaklappe taustmüra tingimustes näiteks tänaval, bussis, ning selleks, et müra foonil paremini kuulda, keeratakse ka muusika valjemaks ning ühel hetkel ületab see ohutu helitugevuse läve. (<http://ekspress.delfi.ee/news/paevauudised/kurdistavad-ja-tapvad-korvaklapid.d?id=27680885>)

Suurbritannia Kuningliku Kurtide Instituudi korraldatud küsitlusest selgub, et 110st mp3-pleieri kasutajast kuulab 72 muusikat üle 85 dB-se helitugevusega. Võrdluseks – helitugevus tiheda liiklusega tänaval on 70 dB. (<http://ekspress.delfi.ee/news/paevauudised/kurdistavad-ja-tapvad-korvaklapid.d?id=27680885>)

Siinkohal toob autor välja kaks õnnetusjuhtumit, mis toimusid kõrvaklappide kasutamise tõttu. Colorado teismeline Jason Bunch niitis muru ning kuulas iPodist Metallicat, kui ta välgutabamuse sai. Ka 37-aastane tervisejooksja Vancouverist sai klappidest muusikat kuulates välgulöögi. Arvatakse, et iPod käitub äikese ajal antennina, tõmmates elektrit ligi. Mõlemad juhtumid on andnud Ameerika usklitele palju kõneainet jumaliku vahelesegamise teemal. (<http://www.ekspress.ee/news/paevauudised/tehnoloogia/kurdistavad-ja-tapvad-korvaklapid.d?id=27680885>)

### **3. UURIMUSTÖÖ MHG ÕPILASTE TEADLIKKUSEST KÕRVAKLAPPIDE KASUTAMISEL**

Antud töö autor soovis teha uurimustöö selle kohta, milline on Miina Härma gümnaasiumi õpilaste teadlikkus kõrvaklappide mõjust kuulmisele, kuna tänapäeval kasutavad väga paljud noored kõrvaklappe muusika kuulamisel. Kõrvaklapid aga kahjustavad kuulmist ning noored ei pruugi olla teadlikud negatiivsetest mõjudest kuulmisele. Töö autor soovis teada saada, kui paljud õpilased kõrvaklappe kasutavad ning millised on nende teadmised.

#### **3.1. UURIMISMEETODID**

Antud töö autor koostas Miina Härma gümnaasiumi 7.–9. klassidele küsitluse, kuna see oli kõige lihtsam ning kiirem meetod, et saada vastuseid teemat käsitlevatele küsimustele. Küsitlus koostati ja avaldati internetileheküljel instant.ly. Antud töö autor küsis Miina Härma gümnaasiumi 7.–9. klassidelt näiteks seda, mis tüüpi kõrvaklappe nad kasutavad, kui tihti ning mitu tundi päevas nad neid kasutavad, kas nad on teadlikud kõrvaklappide mõjust kuulmisele. Valimis oli kokku 83 õpilast, neist 27 õpilast 7. klassist, 30 õpilast 8. klassist ning 26 õpilast 9. klassist. 83-st õpilasest olid vastajateks 50 tüdrukud ning 33 poisid. Autor valis uuritavateks klassideks 7.–9. klasside õpilased, kuna paljud 13–16aastased õpilased kasutavad kõrvaklappe, kuid ei pruugi olla teadlikud nende mõjudest kuulmisele. Küsimused, mida õpilastelt küsiti, võib leida lisast (LISAD, tabel nr 1).

#### **3.2. MHG ÕPILASTE TEADLIKKUS KÕRVAKLAPPIDE KASUTAMISEL**

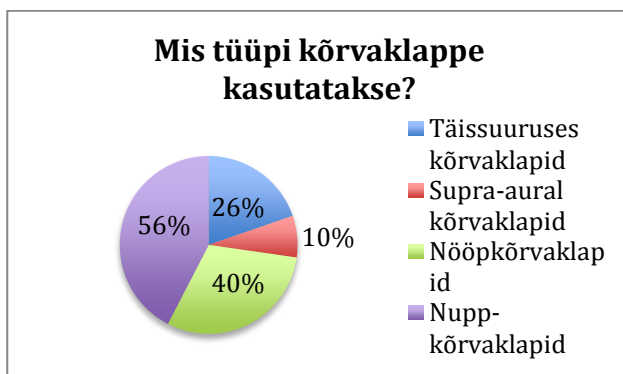
Nagu eelnevalt öeldud, vastas küsimustikule 83 õpilast, kellest 27 õpilast oli 7. klassist. See moodustab 33% vastajatest. 8. klassist vastas 30 õpilast ning see moodustab 36% kogu vastajatest. 9. klassist vastas küsitlusele 26 õpilast (31%). 83-st õpilasest vastas küsimustikule 50 tüdrukut, mis moodustab 60% kogu vastajatest ning 33 poissi, mis moodustab 40%.

Jooniselt 1 nähtub, et 81 õpilast kasutab kõrvaklappe, mis moodustab 98% kogu vastajate hulgast, ning 2 õpilast ei kasuta kõrvaklappe ja see moodustab 2% kogu vastajate hulgast.



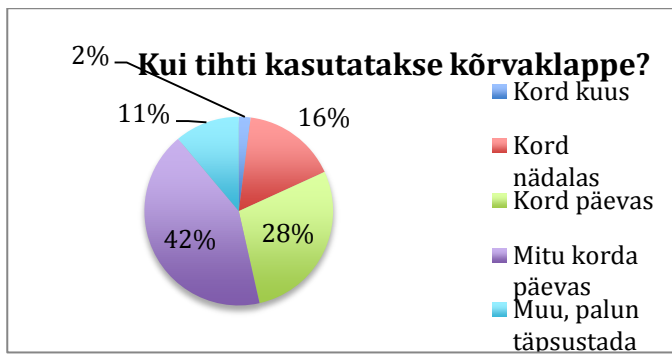
Joonis 1. Kõrvaklappide kasutamine

Kõrvaklappidest kasutatakse kõige rohkem nupp-kõrvaklappe (46 õpilast, mis on 56%). Populaarsuselt teisel kohal on nõöpkõrvaklapid, mida kasutab 33 õpilast ja mis moodustab 40% kogu vastajatest. Kolmandal kohal on täissuuruses kõrvaklapid, mida kasutab 21 õpilast ning mis moodustab 26% kogu vastajate hulgast ja vähem populaarsemad on *supra-aural*-kõrvaklapid, mida kasutab 8 õpilast ning mis moodustab 10% kogu vastajaist (joonis 2).



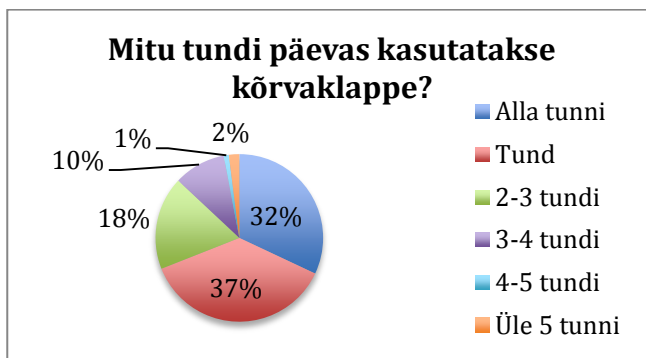
Joonis 2. Kõrvaklappide tüüpide kasutamine õpilaste seas

Õpilastelt küsiti ka kui tihti nad kõrvaklappe kasutavad ning vastati järgnevalt: mitu korda päevas – 34 õpilast (42%); kord päevas – 23 õpilast (28%); kord nädalas – 13 õpilast (16%); kord kuus – 2 õpilast (2%) ning 9 õpilast (11%), kes vastasid „muu“ ning täpsustasid, et kasutavad kõrvaklappe kas paar korda nädalas, kord kahe nädala jooksul, paar korda kuus või paar korda aastas (joonis 3). Nende vastuste põhjal võib järeldada, et 7.–9. klasside õpilased kasutavad kõrvaklappe väga sageli.



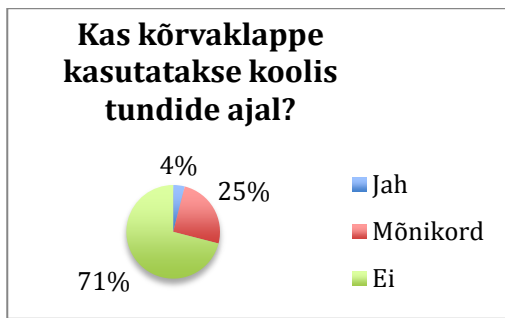
Joonis 3. Kõrvaklappide kasutamise sagedus

Autor küsis ka õpilastelt, mitu tundi päevas kasutavad nad kõrvaklappe. Vastused jagunesid järgnevalt: tund – 30 õpilast (37%); alla tunni – 26 õpilast (32%); 2–3 tundi – 15 õpilast (18%); 3–4 tundi – 8 õpilast (10%); 4–5 tundi – 1 õpilane (1%), üle 5 tunni – 2 õpilast (2%) (joonis 4). Päevas ei ole soovitatav kuulata muusikat kõrvaklappidest üle 1,5 tunni ning üldiselt kuulavadki õpilased muusikat alla selle piiri, kuid on ka õpilasi, kes kuulavad päevas muusikat kõrvaklappidest üle 1,5 tunni. See on aga väsitav ning mõjub kuulmisele kahjustavalt.



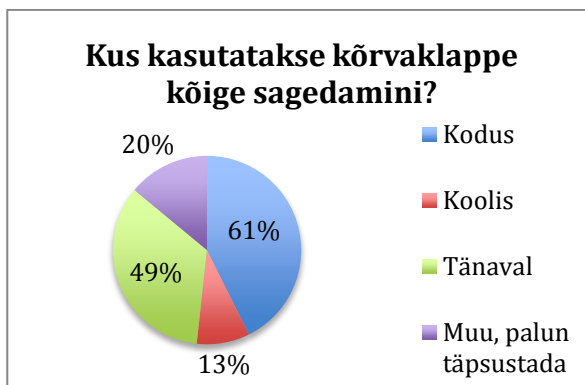
Joonis 4. Kõrvaklappide kasutamise aeg päevas

Küsitluse tulemusena selgus, et 59 õpilast (71% kogu vastajatest) ei kasuta kõrvaklappe koolis tundide ajal. 3 õpilast (4%) vastas, et nad kasutavad kõrvaklappe ka tundide ajal ning 21 õpilast (25%) vastas, et kasutavad neid tundide ajal mõnikord (joonis 5). Antud töö autor on arvamusel, et õpetajad peaksid keelama õpilasi, kes kasutavad kõrvaklappe tundides, kuna see ei pruugi mõjuda halvasti ainult kuulmisele, vaid ka hinnete.



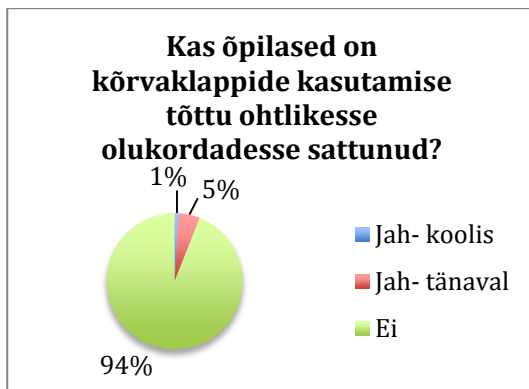
Joonis 5. Kõrvaklappide kasutamine koolis tundide ajal

Nagu jooniselt 6 nähub, kasutatakse kõrvaklappe küsitluse järgi kõige rohkem kodus, mida teeb 50 õpilast (61% vastajatest); natuke vähem kasutatakse kõrvaklappe tänaval, mida teeb 40 õpilast (49%); koolis, mis teeb 11 õpilast (13%) ning 16 õpilast (20%) valisid vastuseks ka „muu“ ning täpsustasid, et kasutavad kõrvaklappe kas bussis, reisir, jalutades või jooksmas käies.



Joonis 6. Kõrvaklappide kasutamise koht

Küsitlusest võib ka näha, et 78 õpilast, mis teeb 94% kogu vastajatest, ei ole sattunud kõrvaklappide kasutamise tõttu ohtlikesse olukordadesse (joonis 7). Siiski on 5 õpilasega see juhtunud. 4 õpilast (5%) on ohtlikusse olukorda sattunud tänaval jooksmas või jalutamas käies ning 1 õpilane (1%) on sattunud korduvalt pahandustesse koolis, kui on tunnis kõrvaklappidest muusikat kuulanud. Väga positiivne on see, et suurem hulk õpilasi ei ole ohtlikusse olukorda sattunud, kuid siiski peaksid inimesed tänaval kõrvaklappidest muusikat kuulates väga ettevaatlikud olema.



Joonis 7. Kõrvaklappide kasutamise tõttu ohtlikesse olukordadesse sattumine

Küsitluse tulemusena selgus, et 51 õpilast, mis teeb 61% kogu vastanutest, on teadlikud kõrvaklappide mõjust kuulmisele ning 32 õpilast, mis teeb 39% kogu vastanuist, ei ole kõrvaklappide mõjust kuulmisele teadlikud (joonis 8).

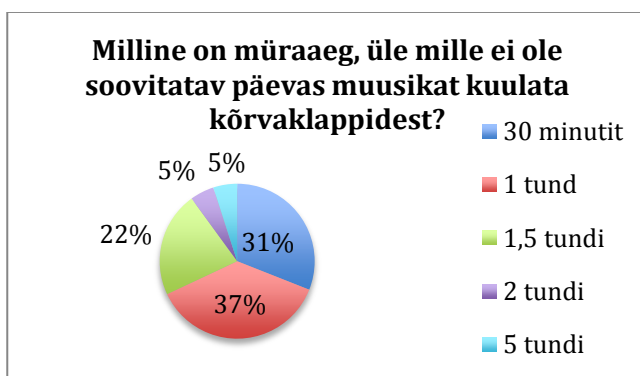


Joonis 8. Õpilaste teadlikkus kõrvaklappide mõjust kuulmisele

Autor palus õpilastel, kes teavad kõrvaklappide mõjust kuulmisele, kirjeldada, kuidas kõrvaklapid kuulmisele mõjuvad, ning vastused tulid üksteisele väga sarnased. Vastuseid tuli küsimusele kokku 56. Järgnevalt toob autor välja vastused, mida õpilased vastasid. 29 õpilase arvates mõjub kõrvaklappide kasutamine kuulmisele kahjustavalt. 3 õpilast vastas, et kõrvaklapid kahjustavad kõrvu, väliskeskkonnast kogunevad bakterid kõrva kõrvaklappide küljest ning kõrvaklapid kahjustavad ka trummikilet. Vähem vastati, et kõrvaklappidest muusika kuulamine tekitab peavalu; kõrvades tekib pinin; heli tuleb trummikilele liiga lähedalt ja see on kahjulik; kui liiga kõvasti muusikat kuulata, siis kaotab inimene kuulmise; vaiksemaid helisid ei pruugi enam hästi kuulda kõrvaklappide tõttu. Vastati ka, et kui lärmirikas kohas kõrvaklappe kasutada, siis peab muusika nii vali olema, et see kostaks välisest müra üle. Ja kuna kõrvaklapid on kohe kõrvade juures, siis liiga valju heli puhul kahjustavad need kuulmise efektiivsust. Väiksemad kõrvaklapid mõjuvad halvemini kui suured, sest et need on päris kõrva sees ja neil enamasti pole head väliseli takistust. Samuti oli õpilasi, kes arvasid, et kõrvaklappidel ei ole kuulmisele mingeid mõjusid.

Et teada saada õpilaste teadlikkust kõrvaklappide mõjust kuulmisele, küsis antud töö autor õpilastelt, milline on müraaeg, üle mille ei ole soovitatav päevas kõrvaklappidest muusikat kuulata. Vastati järgnevalt: 31 õpilast (37%) vastas 1 tund, 26 õpilast (31%) vastas 30 minutit, 18 õpilast (22%) vastas 1,5 tundi ning võrdsele valikuvariandile – 2 tundi ja 5 tundi – vastas 4 õpilast (kumbki 5%). Küsimuse vastused on välja toodud joonisel 9.

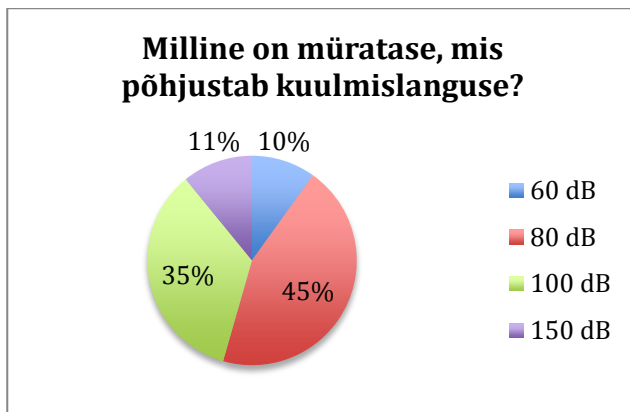
Interneti lehekülgedelt <http://tarbija24.postimees.ee/1071732/korvaklapid-kurdistavad-noori#.UOvw9U-ua4k.facebook> ja [http://www.smobie.com/et-ee/story/629570/Mitu\\_tundi\\_paevas\\_tohib\\_korvaklappe\\_kasutada](http://www.smobie.com/et-ee/story/629570/Mitu_tundi_paevas_tohib_korvaklappe_kasutada) võib lugeda, et päevas ei ole soovitatav muusikat kuulata kõrvaklappidest üle 1,5 tunni, kuid vaid vähesed õpilased on sellest teadlikud. Paljud õpilased vastasid, et soovitatav müraaeg on alla 1,5 tunni, mis on autori arvates positiivne, kuna siis on suurem võimalus, et õpilased ei kasuta kõrvaklappe päevas üle 1,5 tunni.



Joonis 9. Õpilaste arvamus müraajast, üle mille ei ole soovitatav kõrvaklappidest päevas muusikat kuulata

Samuti küsiti õpilastelt milline on müratase, mis põhjustab kuulmislanguse. Vastati järgnevalt: 37 õpilast (45%) vastas 80 dB, 29 õpilast (35%) vastas 100 dB, 9 õpilast (11%) vastas 150 dB ning 8 õpilast (10%) vastas küsimusele valikuvariandiga 60 dB (joonis 10). Müra, mis on üle 80 dB põhjustab kuulmislanguse ning alla poole küsitlusele vastanud õpilastest on sellest teadlikud. Samas on väga suur arv õpilasi, kes on arvamusel, et selleks müratasemeks on 100 dB või isegi 150 dB ning nad ei tea, et need müratasemed on väga suured ning inimene kaotaks kuulmise 150 dB-se müra juures.





Joonis 10. Õpilaste arvamus müratasemest, mis põhjustab kuulmislanguse

### 3.3. JÄRELDUSED

Vastuste põhjal võib järeldada, et üle poole küsitlusele vastanud õpilastest kasutab kõrvaklappe ning osa õpilastest siiski teavad, et kõrvaklappidel on kuulmisele negatiivseid mõjusid. Kõige rohkem kasutatakse nupp-kõrvaklappe, kuigi need on kuulmekilele väga lähedal. Need lasevad keskkonnast tuleva müra läbi ja seetõttu ei kuule vaiksamal tugevusel muusikat nii hästi ning liiga valju heli tagajärjel kahjustavad need kuulmist. ([http://www.smobie.com/etee/story/629570/Mitu\\_tundi\\_paevas\\_tohib\\_korvaklappe\\_kasutada](http://www.smobie.com/etee/story/629570/Mitu_tundi_paevas_tohib_korvaklappe_kasutada) a)

Paljud õpilased kasutavad kõrvaklappe igapäevaselt, enamik neist alla tunni või tund aega päevas. Samas kasutavad ka paljud õpilased kõrvaklappe 2–5 tundi või isegi üle selle, kuid tegelikult on juba üle 1,5 tunni päevas kõrvaklappe kahjulik kasutada.

Üldiselt kõrvaklappe koolis tundide ajal ei kasuta, kuid antud küsitluse tulemusena selgus, et mõned tundides kõrvaklappe siiski kasutavad. Antud töö autor on arvamusel, et õpilasi, kes tundide ajal kõrvaklappe kasutavad, tuleks seda tegemast keelata. Kõrvaklappe kasutatakse kõige rohkem kodus või tänaval ning paljud õpilased ka bussiga sõites. Ohtlikesse olukordadesse ei ole 7.–9. klasside õpilased üldiselt sattunud, kuid liikluses tuleks olla väga ettevaatlik, kui kasutatakse samaaegselt kõrvaklappe.

Paljud õpilased vastasid, et on teadlikud kõrvaklappide mõjust kuulmisele, kuid siiski väga suur protsent õpilasi mõjudest teadlikud ei ole. Õpilased, kes vastasid, et on teadlikud kõrvaklappide mõjust kuulmisele, nimetasid sarnaseid mõjusid. Mitmed õpilased kirjutasid, et kuulmine halveneb ning et kõrvaklapid kahjustavad kuulmist. Paljud Miina Härma gümnaasiumi õpilased on küll teadlikud, et kõrvaklapid mõjuvad kuulmisele kahjustavalt, kuid väga paljud õpilased siiski kahjulikkusest teadlikud ei ole. Arvati ka, et kõrvaklappidel ei ole mingeid mõjusid kuulmisele.

Müraajast, üle mille ei ole soovitatav kõrvaklappidest muusikat kuulata, ei ole enamik

õpilasi teadlikud. Kui tegelikult on kahjulik piir 1,5 tundi päevas, siis paljud õpilased arvasid, et üle 30 minuti või 1 tunni ei ole soovitatav muusikat kõrvaklappidest kuulata.

See on teisalt ka hea, kui arvatakse, et soovitatav müraaeg on väiksem, kuna siis on võimalus, et õpilased ei kasuta neid üle soovitatava piiri. Samas oli ka õpilasi, kes arvasid, et kõrvaklappe ei ole soovitatav kasutada üle 2 või 5 tunni.

Müratase, mis on üle 80 dB, põhjustab kuulmislangust ning enamik õpilasi on sellest teadlikud. Samas oli ka õpilasi, kes arvasid, et müratase, üle mille muusika kuulamine kõrvaklappidest põhjustab kuulmislanguse, on 100 dB või isegi 150 dB. Nende õpilaste arv, kes nii arvasid, ei olnud kahjuks väike.

Kuna väga paljud 7.–9. klasside õpilased ei olnud kõrvaklappide kahjulikest mõjudest kuulmisele teadlikud, leiab töö autor, et õpilasi tuleks rohkem informeerida kõrvaklappide kahjulikkusest ning õpilased võiksid ka ise veenduda kõrvaklappide ohutuses, enne kui neid kasutama hakkavad.

## KOKKUVÕTE

Töö eesmärk oli teada saada meie kõrvakuulmise füsioloogiast, uurida erinevaid kauplustes müüdavaid kõrvaklappe ja uurida Miina Härma gümnaasiumi 7.–9. klassi õpilaste teadlikkust kõrvaklappidest ning nende mõjust kuulmisele. Antud töö autor saavutas oma uurimustöö eesmärgi.

Tänapäeva kaubanduses on müügil erinevaid kõrvaklappe. Nendeks on *circumaural*-tüüpi ehk täissuuruses kõrvaklapid, *supra-aural*-tüüpi ehk kõrvale toetuvad kõrvaklapid, nõõpkõrvaklapid ja nupp-kõrvaklapid. Kõrvaklappidest liiga suure helitugevusega muusika kuulamine kahjustab kuulumist, kuid paljud noored kasutavad muusika kuulamiseks kõrvaklappe ning sageli tugeva helivõimsusega. Vastati, et ollakse teadlikud kõrvaklappide mõjust kuulmisele, kuid paljud õpilased ei ole mõjudest teadlikud. Eelistatakse nupp-kõrvaklappe. Paljud õpilased kasutavad kõrvaklappe iga päev ning alla tunni või tund aega päevas.

Müratase, mis on üle 80 dB võib kahjustada kõrvaklappe kasutades kuulumist ning samamoodi võib kahjustada müraaeg, mis on üle 1,5 tunni. Neid piire ületades võib tekkida ajutine kuulmislangus või püsiv kuulmislangus. Et neid tagajärgi ennetada, tuleks noori rohkem informeerida ning rääkida neile kõrvaklappide kahjulikest mõjudest kuulmisele, et nad teaksid, millised kõrvaklappide kasutamise riskid on.

Töö alguses püstitatud hüpoteesid leidsid kinnitust. Antud töö käigus teostatud uuring näitas, et üle poole küsitlusele vastanud õpilastest kasutab kõrvaklappe. Üldiselt õpilased

teavad, et kõrvaklappidel on negatiivseid mõjusid kuulmisele, kuid kõrvaklappide negatiivsete mõjudega seonduvaid täpsemaid asjaolusid õpilased üldiselt ei tea. Kõrvaklappe kasutatakse kõige rohkem bussiga sõites, kuid samuti ka kodus olles.

Võimalikke edasisi uurimissuundi oleks mitmeid. Küsitlust, mille autor tegi Miina Härma gümnaasiumi 7.–9. klassides, võiks kasutada ka nooremates klassides. Kõrvaklapid ei ole nooremate seas veel nii populaarsed ning neile tuleks rääkida kõrvaklappide kahjulikest mõjudest kuulmisele. Samuti saaks uurimustööd laiendada, küsitledes teiste koolide noori ning lisades küsitlusse rohkem küsimusi.

## KASUTATUD KIRJANDUS

- Kõrvaklapid* (14. märts 2013) Kättesaadav: <http://et.wikipedia.org/wiki/K%C3%B5rvaklapid>
- Kuulmine* (14. märts 2013) Kättesaadav: <http://et.wikipedia.org/wiki/Kuulmine>
- Kurdistavad ja tapvad kõrvaklapid* (4. september 2008) Kättesaadav: <http://www.ekspress.ee/news/paevauudised/tehnoloogia/kurdistavad-ja-tapvad-korvaklapid.d?id=27680885>
- Herts* (8. märts 2013) Kättesaadav: <http://et.wikipedia.org/wiki/Herts>
- Detsibell.* Kättesaadav: <http://www.miksike.ee/docs/lisa/6klass/3linnastumine/murareostus.htm>
- Heli* (11. märts 2013) Kättesaadav: <http://et.wikipedia.org/wiki/Heli>
- Ultraheli* (2006) Kättesaadav: <http://entsyklopeedia.ee/artikkel/ultraheli1>
- Helikõrguste taju teooria.* Kättesaadav: <http://www.tlu.ee/opmat/ts/TST6007/heli/3.html>
- Infra- ja ultraheli.* Kättesaadav: <http://www.physic.ut.ee/~ly/xklass/pt8.html>
- Kuulmiskahjustused* (21. jaanuar 2010) Kättesaadav: <http://www.djcenter.ee/uudised/kkk/52-muu/60-kuulmiskahjustus.html>
- Ehitusakustika. Kaitse müra eest.* Kättesaadav: [http://www.pkpk.ee/pages/files/ehitusfyysika/Konspekt\\_10a.pdf](http://www.pkpk.ee/pages/files/ehitusfyysika/Konspekt_10a.pdf)
- Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid (2002) Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/163756>
- Müra saastab ja tapab* (23. jaanuar 2008) Kättesaadav: <http://forte.delfi.ee/news/teadus/mura-saastab-ja-tapab.d?id=18014598>
- Mürakahjustus. Kättesaadav: <http://static.inimene.ee/index.php?disease=m&sisu=disease&did=659>
- Mitu tundi päevas tohib kõrvaklappe kasutada?* (13. jaanuar 2014) Kättesaadav: <http://www.smobie.com/et->

ee/story/629570/Mitu\_tundi\_paevas\_tohib\_korvaklappe\_kasutada

*Kõrvaklapid kurdistavad noori* (12. detsember 2012) Kättesaadav:

<http://tarbija24.postimees.ee/1071732/korvaklapid-kurdistavad-noori#.UOvw9U-ua4k.facebook>

*Kuulmine* (1990) Eesti entsüklopeedia 5 Tallinn, Valgus, lk 255-256

*Kõrv* (1990) Eesti entsüklopeedia 5 Tallinn, Valgus, lk 288

*Kuuldeaparaatide tööpõhimõte*. Kättesaadav: <http://www.raplavk.eu/kuuldeaparaadist/>

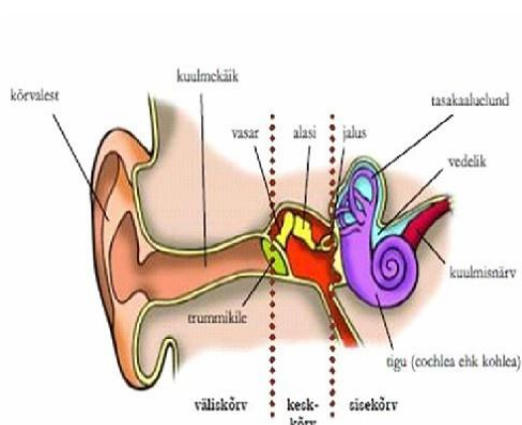
*Kõrvaklapid kurdistavad noori* (12. detsember 2012) Kättesaadav:

<http://www.tarbija24.ee/1071732/korvaklapid-kurdistavad-noori#.UOvw9U-ua4k.facebook>

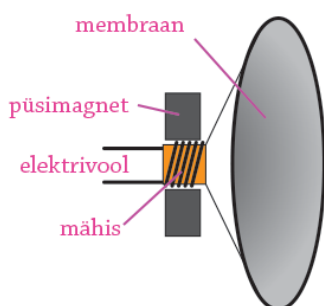
*Mürareostus* (15. märts 2013) Kättesaadav: <http://et.wikipedia.org/wiki/M%C3%BCrareostus>

## LISAD

### LISAD



Pilt nr. 1. Kõrvaehitus



Pilt nr. 2. Kõrvaklapi ehitus



Pilt nr. 3. *Circumaural*-tüüpi ehk täissuuruses kõrvaklapid



Pilt nr. 4. *Supra-aural*-tüüpi ehk kõrvale toetuvad kõrvaklapid



Pilt nr.5. Nööpkõrvaklapid



Pilt nr.6. Nupp-kõrvaklapid

Tabel 1

Küsimused, mida õpilastelt küsiti

Mitmendas klassis õpid?

Sinu sugu?

Kas Sa kasutad kõrvaklappe?

Mis tüüpi kõrvaklappe kasutad?

Kui tihti kasutad kõrvaklappe?

Mitu tundi päevas kasutad kõrvaklappe?

Kas kasutad kõrvaklappe koolis tundide ajal?

Kus kasutad kõrvaklappe kõige sagedamini?

Kas oled sattunud kõrvaklappide kasutamise tõttu ohtlikesse olukordadesse?

Kui vastasid eelmisele küsimusele jaatavalt, siis kirjelda seda olukorda.

Kas oled teadlik kõrvaklappide mõjust kuulmisele?

Kui vastasid eelmisele küsimusele jaatavalt, siis kuidas kõrvaklapid kuulmisele mõjuvad?

Milline on müraaeg, üle mille ei ole soovitatav päevas muusikat kuulata?

Milline on müratase, mis põhjustab kuulmislanguse?