

Tónlistardeild

Tónsmíðar

Temprun tilfinninga með tónlist

-Áhrif þekkingar og tæknipróunar á hlustandann-

Ritgerð til BA-prófs í tónsmíðum
Sigrún Jónsdóttir

Haust 2014

Tónlistardeild

Tónsmíðar

Temprun tilfinninga með tónlist

-Áhrif þekkingar og tæknipróunar á hlustandann-

Ritgerð til BA-prófs í tónsmíðum

Sigrún Jónsdóttir

Kt.: 301189-2069

Leiðbeinandi: Lilja Ósk Úlfarsdóttir

Haust 2014

Útdráttur

Heyrnarskyn mannsins er fjölþætt listasmíð, það er mikilvægur hluti skilningarvita hans sem gerir honum kleift að skynja umhverfi sitt. Það eru margir líkamlegir þættir sem snerta tónlistarupplifun mannsins en heyrnin er þar þó í aðalhlutverki. Í þessari ritgerð skoða ég áhrif tónlistar á manninn í samhengi við mikla og hraða tækniþróun síðustu áratuga og aukna þekkingu á starfsemi heilans.

Síðustu áratugi hafa verið gerðar fjölmargar rannsóknir á sambandi mannsins við tónlist. Áhrif tónlistar og notkun mannsins á tónlist verða hér skoðuð bæði frá læknisfræðilegu og félagsfræðilegu sjónarhorni. Samfara þessu verður einnig skoðuð öll sú tækniþróun sem átt hefur sér stað í samfélagi okkar og hvernig það hefur haft áhrif á hlustun og notkun tónlistar, tónum og hljóðum.

Efnisyfirlit

Inngangur	4
Tónlist í nútímanum.....	4
Þróun á öllum vígstöðum.....	5
Breytt Aðgengi.....	6
Hlustandinn	6
Upplifun og viðbrögð.....	6
Skema.....	7
Áhrif tónlistar á manninn	8
Heilinn og hljóðúrvinnsla.....	8
Rannsóknir á áhrifum tónlistar á heilann.....	9
Virkni í randkerfinu.....	10
Nytsamleg áhrif tónlistar.....	11
Félagslegar rannsóknir á notkun tónlistar	12
Notkun einstaklingsins.....	12
Tónlistin í hversdagsleikanum.....	13
Nýr hljóðheimur einstaklingsins	14
Miðlarnir þróast.....	14
Hlustandinn í sínum eigin heimi.....	15
Ný notkun – Nýtt hlutverk	16
ASMR og Binaural Beats.....	16
ASMR.....	16
Binaural Beats.....	17
Lokaorð	19
Heimildaskrá	20 - 21

Inngangur

Tónlist í nútímanum

Tónlist skipar stóran sess í okkar daglega lífi. Hún hefur fylgt manninum frá örófi alda og gegnt ýmiss konar hlutverkum í lífi hans. Hún er órjúfanlegur hluti af menningu okkar og samfélagi og er sameiningarkraftur sem býr yfir þeim eiginleikum að hafa mikil áhrif á tilfinningar og líðan fólks. Með tímanum hefur hlutverk tónlistar þróast og hún hefur teygst anga sína til margvíslegra þátta í okkar daglega lífi. Stöðugt aðgengi að tónlist hvar sem er, er nýtilkomið og enn er erfitt að segja til um heildaráhrif þess. Það eru einungis rétt rúmir 3 áratugir síðan þú gast hlustað á tónlist hvar sem er með vasadiskóinu svokallaða og síðan þá hefur margt breyst. Tónlistin sem við hlustum á er meira og minna óáþreifanleg, það er að segja hún er á stafrænu formi. Notkun á geisladiskum og vínýlplötum hefur að miklu leyti vikið fyrir iPhone-um og iPod-um. Internetið hefur gjörbreytt aðgengi okkar að tónlist og það hefur aldrei verið auðveldara að nálgast allt sem hugann girnist. Nokkrir músarsmellir er allt sem til þarf og öll tónlist sem þú getur hugsað þér er þér innan seilingar.¹ Það sem internetið hefur einnig gert mögulegt eru svokölluð internet-samfélög þar sem fólk sem er stutt hvar sem er í heiminum finnur annað fólk sem deilir sömu áhugamálum. Í hópum sem þessum verður oft til hin undarlegasta og áhugaverðasta notkun á tónlist.

Nýlegar rannsóknir sýna að tónlist hefur mælanleg áhrif á heilann og starfsemi hans. Einnig sýna sífellt fleiri rannsóknir fram á gríðarlega fjölbætt áhrif tónlistar á manninn og hvernig hún nýtist honum á ýmsan hátt. Við erum sífellt að uppgötva nýjar leiðir til þess að nýta tónlist í daglegu lífi. Á síðustu áratugum hefur mikið borið á því á því að tónlist sé notuð sem verkfæri, ef svo mætti að orði komast. Fyrirtæki, verslanir og stofnanir nýta sér tónlist til að skapa ákveðna ímynd eða til þess að ná fram stemningu til að undirstrika hana. Fólk notar gjarnan tónlist til þess að skapa það andrúmsloft sem það sækist eftir og jafnvel til að breyta líðan. Tónlistin sameinar fólk og fær það til að dansa. Hún er einnig notuð við lækningameðferðir og endurhæfingu. Í því skyni mætti nefna endurhæfingu fyrir fólk sem orðið hefur fyrir heilaskaða og

¹ Daniel J. Levitin, *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*, (Plume Books, 2007), bls. 1 - 12.

einnig við talþjálfun fyrir fólk sem stamar en svo mætti lengi telja.² Hér verður fjallað um það að nota tónlist og hlusta á tónlist eftir því sem við á. Áhrif tónlistar verða skoðuð í sambandi við einstaklinginn í nútímasamfélaginu. Hvernig hefur aukin þekking á áhrifum tónlistar samfara ótakmörkuðu aðgengi og tækniframförum breytt notkun og upplifun einstaklingsins á tónlist?

Þróun á öllum vígstöðum

Mörgum hefur reynst erfitt að skilgreina tónlist. Hin hefðbundna skilgreining er sú að tónlist sé skipulögð eða fyrirfram ákvörðuð hljóð sett saman á mismunandi hátt. Hljóðin sjálf eru á alla vegu og þau eru mótuð af tónhæð, tónblæ og lengd og er sett saman á ýmsa vegu eftir reglulegum eða óreglulegum takti og hraða.³ Hljóð þurfa ekki einu sinni að vera skipulögð á þennan hátt til að hafa áhrif á okkur og sum þeirra myndu varla flokkast undir tónlist. Margir nota stöðug hljóð á ákveðnu tíðnisviði til að efla einbeitingu við lærdóm, svo sem náttúru- og umhverfishljóð.⁴

Miklar framfarir og breytingar hafa átt sér stað á öllum vígstöðum tónlistarheimsins síðustu öldina. Tónsmíðaaðferðir, nótnaskrift, hljóðfæraleikur og kunnátta, ásamt gríðarlegum framförum á sviði hljóðvinnslu og upptökutækni hafa skapað óstöðvandi flæði fjölbreyttrar tónlistar. Sífelld verða til nýjar stefnur og straumar innan tónlistarinnar. Tónlist er oft en ekki partur af því þegar fólk kemur saman, við hátíðahöld, á skemmtistöðum, kaffihúsum, í verslunum og þannig mætti lengi telja. Hún berst úr öllum áttum frá upplýsingamiðlum samtímans, útvarpinu, sjónvarpinu og í gegnum netmiðla. Segja má að tónlistin sem við heyrum í dag sé afleiðing alls þess sem á undan hefur komið og í því samhengi er fátt sem kalla má rétt eða rangt. „One man’s Mozart is another one’s Madonna“ (Levitin).⁵

² P. Cross. “Observations on the Use of Music in Rehabilitation of Stroke Patients.” *Physiotherapy Canada. Physiotherapie Canada* 36, no. 4 (December 1983): 197–201, <http://europepmc.org/abstract/MED/10267518>, sótt 7. desember 2014

³ Levitin, *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*, bls. 14 – 22.

⁴ “Noisli - Fantastic Background Noise and Color Generator Ideal for Working and Relaxing.” <http://noisli.com>, sótt 4. desember 2014

⁵ Levitin. *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*, bls. 11.

Breytt aðgengi

Aðgengi að hvers konar tónlist hefur aldrei verið auðveldara. Það skiptir varla máli hvaða tæki það er, ipod, iphone, tölvur, útvarp, geisla- eða plötuspilarar allt gerir þetta okkur kleift að hlusta á það sem við viljum. Þetta breytta og ótakmarkaða aðgengi sem blasir við okkur hefur breytt viðhorfi okkar á verðmæti tónlistarinnar. Margir eyða helst ekki of miklum pening í tónlist nema það sé eitthvað alveg sérstakt sem þeir vilja eiga. Stærsta ástæðan fyrir því er hið auðvelda og ótakmarkaði aðgengi sem internetið býður uppá. Núorðið sækja sér flestir tónlist í gegnum netið þar sem það annaðhvort borgar fyrir hana eða stelar henni. Það vekur upp siðferðislegar spurningar og skapar erfiðleika fyrir tónlistarfólk því minna kemur inn af tekjum vegna aukningar á ólöglegu niðurhali.⁶

Hlustandinn

Upplifun og viðbrögð

Upplifun tónlistar er einstök fyrir hvern og einn. Þegar við hlustum á og lifum okkur inni tónlist er það ávallt í tengslum við hinn innri og ytri heim, hver þú ert, hvaðan þú kemur og hvar þú ert hverju sinni. Það hefur áhrif í hvernig samfélagi þú lifir, á hvaða tímum þú lifir, hvort þú hlustir einn eða með fleirum og hvort einhverjir sérstakir atburðir séu að eiga sér stað. Þar með litast tilfinningaleg viðbrögð af aðstæðum okkar hverju sinni. og hvernig við tengjumst tónlistinni. Því má segja að áhrif tónlistar séu ekki alltaf auðgreinanleg heldur oft á tíðum mismunandi fyrir hvern hlustanda fyrir sig og ráðist af því hversu móttækilegur hann er.⁷

Hlustandi er fær um að framkalla og upplifa meira en eitt viðbragðamynstur við hlustun tónlistar. Mörg tilbrigði viðbragðamynstra geta átt sér stað við mismunandi aðstæður en það sama á við um staka hlustun á tiltekinni tónlist. Þegar hlustandi heyrir sömu tónlist eða sama lag í ólíkum aðstæðum verður upplifunin aldrei

⁶ David Kusek og Gerd Leonhard. *The Future of Music: Manifesto for the Digital Music Revolution*. (Boston: Omnibus Press, 2005) bls. x – xi.

⁷ Patrik Juslin and John Sloboda. *Music and Emotion: Theory and Research*. (Oxford ; New York: OUP Oxford 2001), bls. 415 – 416.

sú sama. Breytingar verða þá í viðbragðamynstrinu því umhverfi og aðstæður hafa alltaf áhrif. Í ljósi þessa er og verður hlustun síbreytilegt og dýnamískt ferli þar sem ávallt eru ólíkir þættir sem hafa áhrif.⁸

Skema

Smekkur hvers og eins á tónlist byggir mikið á því hvaða tónlistaruppeldi viðkomandi hefur fengið. Það hefur mikil áhrif á mat okkar á tónlist þegar við þekkjum byggingarefni hennar og strúktúr. Við vitum þá við hverju á að búast og hvenær. Tónskáld semja oft tónlist með væntingar og viðbrögð hlustanda í huga. Þannig reyna þau að stjórna því hvernig hlustandinn bregst við tónlistinni, hvenær hlustandinn fær það sem hann vill og öfugt, eitthvað sem að hlustandinn býst kannski ekki við.

„Það að byggja upp væntingar hlustandans og hagræða þeim er tónlist í hnotskurn“ (Levitin).⁹ Snemma á 20. öldinni sneru Schönberg og kynslóð hans baki við öllu sem kallast gátu væntingar til tónlistarinnar. Skalarnir sem Schönberg og félagar hófu að nota höfðu það að markmiði að taka burt tilfinninguna um að hljómföll eða nótur þurfi að „leysast“ eða fara „heim“ samkvæmt viðteknum reglum í tónlist. Það sem gerist samt óhjákvæmilega hjá hlustandanum er að um leið og hann hefur heyrt nokkur þannig verk býr hann til nýjar væntingar. Hann veit þá að ómstríðir hljómarir munu ekki endilega leysast og um leið eru komnar nýjar hugmyndir um nýtt skipulag. Væntingarnar hverfa ekki, heldur breytast einungis. Fyrir alla tónlist og tónlistarstíla sem hlustandi þekkir hefur hann búið sér til skema. Skemað samanstendur af því við hverju hann býst við að heyra og til hvers hann ætlar til að sé til staðar í tónlistinni.¹⁰

Dæmi: Guðrún ætlar að hlusta á nýja lagið með plötusnúðnum David Guetta sem er þekktur fyrir að gera elektróníska danstónlist. Hún getur ekki sagt nákvæmlega til um hvernig laglínan eða rytminn verður, en hún hefur samt búið sér til skema fyrir tónlist þessa tónlistarmanns. Hún veit að lagið mun innihalda taktfastan og öflugan bassatrommutakt og áberandi sneriltrommuslög. Grípandi syntalínu, hrífandi laglínu og að minnsta kosti eina uppbyggingu þar sem spennan er mögnuð upp og lagið nær hápunkti. Þetta er skemað sem hlustandinn Guðrún hefur búið sér til um lög í þessum

⁸ Warren F. Prince “A Paradigm for Research on Music Listening.” *Journal of Research in Music Education* 20, no. 4 (1972): 445. doi:10.2307/3343802, bls. 446-448, sótt 3. desember 2014.

⁹ Levitin. *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*, bls. 112.

¹⁰ Sama rit, bls. 111 - 117.

stíl. Hún veit við hverju hún á að búast. Þetta gera flestir að mestu leyti ómeðvitað fyrir ýmiss konar tónlist og tónlistarstefnur. „Stíll er bara annað orð yfir endurtekningu“ Levitin.¹¹

Áhrif tónlistar á manninn

Heilinn og hljóðúrvinnsla

Hér verður farið gróflega yfir þá staði í heilanum sem skipta máli fyrir umfjöllun á niðurstöðum rannsókna. Heilinn skiptist í tvo aðalhluta, hvelaheila (cerebrum) og litla heila (cerebellum). Hvelaheilanum sjálfum er skipt í hægri og vinstra heilahvel sem eru síðan flokkuð í ennisblað, hvirfilblað, hnakkablað og gagnaugablöð. Sú starfsstöð hvelaheila sem á stærstan hlut í úrvinnslu hljóðs eru gagnaugablöð. Þar er miðstöð heyrnarskyns sem er staðsett hliðlægt sitt hvoru megin á heilanum. Auk heyrnarskyns eru önnur svæði í gagnaugablöðum sem vinna að úrvinnslu tónlistar og hljóða. Þau eru staðsett í randkerfi miðheilans djúpt í gagnaugablöðum, neðantil á heilanum.¹² Í randkerfinu eru meðal annars svæði sem heita mandla og dreki og sjá þau um myndun og styrkingu minninga- og tilfinningatengsla.¹³ Þar er auk þess taugabraut sem oft er kölluð „vellíðunarbrautin“ og er mikilvægur hluti randkerfisins. Vellíðunarbrautin er braut dópamínþráða sem fara frá miðheila til ennisblaðs. Þar virkar dópamín sem taugaboðefni sem stjórnar vellíðan og spilar stórt hlutverk í mörgum geðsjúkdómum s.s. fíkn, lyndisröskunum og geðklofa.¹⁴

Hljóðúrvinnsla mannsheilans er margbrotin og háþróuð. Eyrn greina hljóðbylgjur í loftinu í kringum okkur og fara strax í að reyna tímasetja, staðsetja og greina styrk hljóðsins. Taugar liggja frá kuðungnum í innra eyranu og bera skilaboð til mismunandi heilastöðva. Hluti af þeim sér um að flytja upplýsingar frá báðum eyrum um staðsetningu hljóðsins og tíðniinnihald. Taugar sem liggja niður til heiladinguls

¹¹ Levitin. *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*, bls. 117

¹² “Hvernig Starfar Mannsheilinn? Hverjar Eru Helstu Heilastöðvarnar?” *Vísindavefurinn*. <http://www.visindavefur.is/svar.php?id=999>, sótt 11. desember 2014.

¹³ “Hvað Er Randbörkur Og Hvaða Hlutverki Gegnir Hann?” *Vísindavefurinn*, <http://www.visindavefur.is/svar.php?id=65843>, sótt 3. desember 2014.

¹⁴ V. Menon og D. J. Levitin. “The Rewards of Music Listening: Response and Physiological Connectivity of the Mesolimbic System.” *NeuroImage* 28, no. 1 (October 15, 2005): 175–84. doi:10.1016/j.neuroimage.2005.05.053, sótt 3. desember 2014.

eru virkjaðar á meðan á hljóði stendur en taugar sem liggja upp til heilabarkar virkjast við upphaf og enda hljóðs. Auk þess eru einnig taugar sem flytja upplýsingar til heilasvæða sem sjá um athygli, minni, skilning og tilfinningar.¹⁵

Ef hlustað er á tónlist sem viðkomandi þekkir eða kannast við þá virkjast minnisstöðvar heilans. Ef klappað er með eða fæturnir hreyfði í takt eru það hreyfistjórnunarsvæði litla heilans sem eiga þar hlut að máli. Þegar einstaklingur flytur tónlist, sama á hvaða hljóðfæri, er meðvitundin um hvernig hann kemur fram mynduð í ennisblaðinu. Að lesa nótur virkjar sjónskynið í hnakkablaðinu. Við hlustun á tónlist sem inniheldur sunginn texta virkjast tungumála- og málstöðvar heilans.¹⁶

Rannsóknir á áhrifum tónlistar á heilann

Þó að engir tveir upplifi áhrif tónlistar á nákvæmlega sama hátt eiga þeir þó sameiginlegt hvernig og hvar í heilanum áhrifin verða. Það er hvaða hlutar heilans sjá um tilfinningamyndanir í samræmi við áhrifin. Þetta hefur reynst erfitt að rannsaka en með framförum í læknávisindum og betri tækjum til rannsókna hafa verið gerðar viðamiklar rannsóknir sem veita okkur innsýn í þessa starfsemi heilans.¹⁷

Vísinda- og rannsóknarmenn greinir á um tengsl tilfinningamyndunar og tónlistar. Sérstaklega varðandi það hvort tónlist framkalli „ekta“ eða „óekta“ tilfinningar og hvort hún geti yfirhöfuð framkallað grunntilfinningar eins og gleði, sorg eða reiði. Það er hvort þessar tilfinningar séu samsvarandi þeim tilfinningum sem við finnum í hinu daglega lífi við leik og störf í gegnum súrt og sætt.¹⁸

Þrátt fyrir það sýna nýlegar rannsóknir að heilastöðvar sem eru virkar í myndun tilfinninga með tónlist séu þær sömu og þær sem sjá um almenna tilfinningamyndun. Með almennri tilfinningamyndun er átt við allt frá einföldum grunntilfinningum eins og gleði eða reiði, upp í margþættar flóknar tilfinningar. Semsagt, þegar við hlustum á tónlist þá framköllum við viðbrögð í einum af aðalbækistöðvum tilfinningamyndunar sem eru í randkerfi heilans. Þetta bendir

¹⁵ Robert Jourdain. *Music, the Brain, and Ecstasy: How Music Captures Our Imagination*. (HarperCollins, 1997), bls. 1–6.

¹⁶ Levitin. *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*, bls. 85 – 87.

¹⁷ Menon og Levitin. “The Rewards of Music Listening: Response and Physiological Connectivity of the Mesolimbic System.”

¹⁸ Stefan Koelsch, *Brain and Music*. 1. útg. (Chichester, West Sussex ; Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2012), bls. 204.

óneitanlega til þess að tilfinningar vaktar af tónlist séu alveg jafn raunverulegar og aðrar.¹⁹

Þó að maðurinn sé misjafnlega músíkalskur þá eiga allir sínar sterku hliðar. Fólk sem er laglaust og þjáist jafnvel af hljómstoli (amusia) getur samt haft sterk viðbrögð við tónlist og gott tónminni. Jafnvel þó það geti ekki endilega sungið eða klappað með.²⁰ Ennfremur getur tónlist haft jafn sterk áhrif á einstakling þegar hann einungis ímyndar sér tónlist og þegar hann hlustar á tónlist fyrir alvöru. Þetta eru niðurstöður úr rannsókn sem Oliver Sacks talar um í bók sinni *Musicophilia*. Þar kom í ljós að bæði ímynduð tónlist og tónlist sem hlustað var á virkjar tvær heilastöðvar; heyrna- og hreyfistöðvar.²¹

Hér verður fjallað stuttlega um niðurstöður nokkurra rannsókna til að sýna fram á vald tónlistar yfir starfsemi heilans. Að hafa innsýn í starfsemi heilans undir áhrifum tónlistar er stór hluti af því að skilja afhverju maðurinn hlustar á tónlist eins og hann gerir og hvernig hann hefur þróað hlustun og notkun með auknu aðgengi að tónlist.

Virgni í randkerfinu

Rannsókn sem gerð var árið 2005 fyrir tímaritið *NeuroImage* miðaði sérstaklega að því að rannsaka tengsl milli tónlistar og virkni í randkerfinu. Þáttakendur voru 13 talsins, 7 konur og 6 karlar á aldrinum 19 til 23 ára. Þáttakendur höfðu einungis grunn tónlistarþekkingu sem þeir höfðu fengið í tónmennt í grunnskóla. Þeir voru láttnir hlusta á klassíska tónlist á borð við 5. Sinfóníu Beethovens og *Eine Kleine Nachtmusik* eftir Mozart á meðan þau voru sett í taugasegulsneiðmyndun. Í niðurstöðum rannsóknarinnar mældist mikil virgni innan vellíðunarbrautarinnar. Það bendir til þess að þegar við hlustum á hrífandi tónlist eykst dópamínflæði brautarinnar. Almenn heilavirkni var einnig könnuð hjá þátttakendum. Þar kom í ljós að tónlistin virkjaði heilasvæði sem tengjast styrkingu ásamt ómeðvitaðri- og meðvitaðri hugsanaúrvinnslu. Þess ber að geta að tengslin mældust á milli

¹⁹ Koelsch, *Brain and Music*, bls. 205

²⁰ Aniruddh Patel, *Music and the Mind*, University of California Television (UCTV) 2008. https://www.youtube.com/watch?v=ZgKFeuzGEns&feature=youtube_gdata_player, sótt 3. desember 2014.

²¹ Oliver Sacks, *Musicophilia: Tales of Music and the Brain*. (London: Picador, 2011), bls. 30-35.

einstaklinga sem bendir til þess að tengslin eru ekki einstaklingsbundin. Í grófum dráttum þá benda niðurstöðurnar til þess að þegar einstaklingur hlustar á hrifandi tónlist þá virkjast kerfi taugabrauta sem almennt tengjast vellíðun, styrkingu og tilfinningamyndun.²²

Nytsamleg áhrif tónlistar

Aniruddh Patel prófessor við sálfræðideild Tufts háskólans í Massachusetts í Bandaríkjunum hefur rannsakað margt sem viðkemur starfsemi heilans í sambandi við tónlist. Hann greinir frá niðurstöðum úr rannsóknum sínum og annarra á fyrirlestri sem hann hélt fyrir NCCAM (National Center for Complementary and Alternative Medicine) árið 2013. Hann sýnir taugasegulsneiðmyndir (fMRI) sem sýna greinilega að það er ekkert eitt heilasvæði sem fæst sérstaklega við úrvinnslu tónlistar. Virknin fer fram vítt og dreift um heilann.

Hann talar um tengsl tungumáls og tónlistar. Ýmis heilasvæði sem tengjast tungumálafærni vinna einnig með hljóð. Þau tengsl varpa ljósi á möguleg tengsl tungumálafærni og tónlistar. Hægt er að auka tungumálafærni og hljóðfærahæfni með æfingum. Sem bendir til þess að æfingar í tungumálafærni gætu haft áhrif á færni í tónlist og öfugt.

Hann segir auk þess frá því að tengsl hafi verið fundin á milli slag/takthæfni og þróun hljóðkerfisvitundar.²³ Hljóðkerfisvitund er yfirhugtak sem vísar til almennrar færni við að skynja hljóðræna uppbyggingu tungumálsins án tengsla við merkingu orðanna.²⁴ Sem bendir til þess að snemmtæk rytma-kennsla gæti mögulega nýst til þess að draga úr áhrifum skertrar hljóðkerfisvitundar og þar með lesblindu.

Patel greindi einnig frá rannsóknum sem sýna að tónlist getur hjálpað fólki sem gangast þarf undir skurðaðgerðir. Athugun var gerð á sjúklingum sem fóru í mjaðmaraðgerð og voru mænudeyfðir. Þeim var skipt í þrjá hópa, einn hópurinn heyrði ekkert, annar hópurinn var látinn hlusta á náttúruhljóð og sá þriðji var látinn hlusta á tónlist. Í þessu samhengi var framleiðsla stresshormóna og notkun

²² Menon og Levitin. "The Rewards of Music Listening: Response and Physiological Connectivity of the Mesolimbic System."

²³ Aniruddh Patel, *Exploring the Impact of Music on Brain Function*, NCCAM.gov, 2013. https://www.youtube.com/watch?v=NXCTeo2nMn8&feature=youtube_gdata_player, sótt 3. desember 2014.

²⁴ Helga Sigurmundsdóttir, „Málþroski og læsi“, *Lesvefurinn*, http://lesvefurinn.hi.is/forsendur_lesturs, sótt 3. desember 2014.

svæfingalyfja skoðuð. Niðurstöður sýndu að sjúklingar sem fengu að heyra náttúruhljóð framleiddu minna af stresshormónum og þurftu minna af svæfi- og deyfilyfjum en þeir sem hlustuðu ekki á neitt á meðan aðgerð stóð. Sá hópur sem hlustaði á tónlist í aðgerðinni þurfti minnst af svæfi- og deyfilyfjum og framleiddu minnst af stresshormónum.²⁵

Þessar rannsóknir sýna fram á að tónlist getur nýst á margan hátt. Tónlist getur róað taugarnar þegar líkaminn er undir miklu álagi, eins og rannsóknin að ofan sýnir. Auk þess að geta stuðlað að vellíðan, framkallað tilfinningar og hjálpað með erfiðleika eins og lesblindu og talörðugleika.

Félagslegar rannsóknir á notkun tónlistar

Gerðar hafa verið margar rannsóknir á tónlist í hversdagsleikanum. Í þessum rannsóknum er mikið fjallað um notkun einstaklingsins á tónlist og því ber meira á sögninni að „nota“ tónlist heldur en á sögninni að „hlusta“ á tónlist. Raunin er sú að þegar við hlustum á tónlist þá erum við oftast en ekki að nota hana á sama tíma til að bæta eða breyta líðan okkar.

Notkun einstaklingsins

Í bókinni *Music in everyday life* segir Tia DeNora frá rannsóknum sínum á notkun tónlistar í hinu dagsdaglega lífi. Tilgangurinn var að sýna hvernig fólk nýtir sér tónlist við mismunandi hluti hversdagsins. Notkun tónlistar í rannsókninni sem hér segir frá var skoðuð útfrá notkun einstaklingsins. Með þeirri nálgun er reynt að sýna fram á hvernig einstaklingurinn notfærir sér tónlist til þess að hagræða og styrkja líkamlegu og andlegu ástandi sínu. Rannsóknin var gerð á tímabilinu 1997-1998 og voru þátttakendur 52 konur á aldrinum 18 til 77 ára. Þær bjuggu ýmist í litlum bæjum á Englandi eða í Bandaríkjunum en einnig í stórborgum eins og London og New York. Spurningarnar einblíndu á notkun tónlistar í hversdagsleikanum. Hvernig hún kom við sögu og hvar. Spurningarnar voru ýmist á þennan veg: hvaða tónlist valdir þú þér að

²⁵ Aniruddh Patel, *Exploring the Impact of Music on Brain Function*.

hlusta á þegar þú hafðir tækifæri til? Hvaða tónlist var í búðinni þegar þú verslaðir í matinn? Hvaða tónlist settirðu á þegar þú fórst í bað? Notar þú útvarpsvekjaraklukku? Niðurstöður sýndu að konurnar sem tóku þátt í rannsókninni notuðu tónlist markvisst og meðvitað til að hafa áhrif á tilfinningar sínar, stilla þær af eða jafnvel til þess að framkalla eftirsóknarverða líðan.

Einn þáttakenda (Latoya) lýsti nokkrum athöfnum þar sem hún notaði tónlist á þennan hátt. Eitt af því var hvernig hún notaði tónlist þegar hún var að vakna á morgnana: „á morgnana þegar ég er að vakna set ég eitthvað hægt og notalegt á, en svo þegar ég er nokkurn veginn vöknuð og er að hressast set ég eitthvað annað á.“

Annar þáttakandi (Monica) lýsir því hvernig Enya sé hin fullkomna slökunartónlist fyrir sig og segir frá því að hún hlusti alltaf á Enyu þegar hún fari í bað.

Enn annar þáttakandi (Lucy) segir frá því að hún þurfi oft að passa sig á því að hlusta ekki of mikið á tónlist í moll, eða tónlist sem hún tengir við dapurleika. Það minnr hana svo mikið á sorgina við fráfall móður sinnar. Þar af leiðandi reynir hún meðvitað að hlusta frekar á upplífandi tónlist.²⁶

Þetta eru skýr dæmi um hvernig tónlist er annars vegar notuð til að framkalla eftirsóknarverðar tilfinningar og hins vegar að forðast neikvæðar tilfinningar við tónlistarhlustun. Í þessum dæmum eru konurnar ekki síður að „nota“ tónlist til að skapa ákveðna stemningu en að „hlusta“ á hana.

Tónlistin í hversdagsleikanum

Tilraun sem gerð var árið 2001 af John A. Sloboda og samstarsfmönnum hans innihélt 8 einstaklinga sem ekki voru tónlistarmenn á aldrinum 18 – 40 ára. Aðferð rannsóknarinnar leitaðist við að skoða viðfangsefnið ítarlega í hversdagsleikanum. Tilgangur rannsóknarinnar var að veita innsýn í huglæga upplifun hlustandans og tilfinningarnar samfara þeirri upplifun. Aðferðin sem notuð var í þessari rannsókn er kölluð ESM eða „Experience Sampling Method“. Hún fór þannig fram að á meðan tilraun stóð voru þáttakendur með símboða á sér frá morgni til kvölds. Símböðarnir hringdu handahófskennt á tveggja tíma fresti frá 8 á morgnanna til 10 á kvöldin. Þegar

²⁶ Tia DeNora. *Music in Everyday Life*. (Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 2000), bls. 46 – 50.

Þáttakendur fengu símbod þá áttu þeir að svara spurningum úr sérstökum bæklingi sem þeir voru látnir fá. Í bæklinginn áttu þeir að greina frá því hvað þeir voru að gera hverju sinni. Það var flokkað í þrennt, einkatími (sofa, borða, keyra, o.s.frv.) frítími (slappa af, horfa á sjónvarp, o.s.frv.) og vinna og áttu þeir svo að tilgreina hvort að tónlist kæmi eitthvað við sögu í tengslum við þessar athafnir. Tilfinningaleg viðbrögð voru skoðuð þannig að ef tónlist kom við sögu við daglegar athafnir þá áttu þáttakendur að skrá niður andlegt ástand sitt á tvíþóla tilfinningaskala, þ.e. glaður-leiður, ójafnvægi-jafnvægi, áhugasamur-áhugalaus, allt í samræmi við hvernig þeim leið fyrir og eftir ef þeir höfðu hlustað á tónlist við daglegar athafnir.

Niðurstöður leiddu í ljós að í flestum tilfellum var tónlist hluti af öðrum athöfnum, t.d. að ferðast, vakna, elda, hitta vini eða slappa af. Mjög sjaldan var hlustunin megin athöfnin. Í flestum tilfellum gerði tónlist þáttakendur jákvæðari, örvaðri og meðvitaðri um aðstæður í núinu. Það gefur augaleið að þetta tilfinningaferli er eftirsóknarvert og gagnlegt. Þegar litið er yfir heildina má almennt telja að tónlist hafi látið þáttakendum líða betur í þeim aðstæðum sem þeir voru hverju sinni. Mestar breytur á jákvæðnisskalanum voru í hugarástandinu „að vera í núinu“ en það bendir til þess að nostalgíu eða dagdraumsástand sé undirflokkur sem bregðist mikið við tilfinningalegum áhrifum tónlistar.²⁷

Nýr hljóðheimur einstaklingsins

Hinn eiginlegi hljóðheimur tónlistarinnar er á fleygiferð. Gríðarlegar framfarir í hljóðupptökum og hljóðvinnslu gera tónlistarmönnum kleift að vinna mjög ítarlega með þann hljóm og áferð sem þeim hugnast. Þannig geta þeir skapað sinn eigin einkennandi stíl, þar að auki hefur þetta opnað nýjar víddir í allskonar raf- og danstónlist og stöðugt bætist við í flórunna þar. Mikið er lagt uppúr hljóðheimi tónlistarinnar þar sem ekki er eingöngu hugsað um tónsmíðina sjálfa, heldur einnig hvernig hún er unnin eftir upptökur.

Miðlarnir þróast

²⁷ Juslin og Sloboda. *Music and Emotion: Theory and Research*, bls. 416 – 418.

Bylting átti sér stað í hlustun og upplifun tónlistarunnandans með vinsældavæðingu heyrnatólanna og ferðspilarans. Það var árið 1979 þegar Sony kom með á markaðinn „Sony Walkman“ eða vasadiskóið eins og það var kallað. Vasadiskóið var í fyrstu lítill kasettuspilari og heyrnatól sem þú gæt tekist með þér hvert sem er.²⁸ Við af því tók síðan geislasplari, því næst mp3 spilarinn. Mp3 spilarinn stoppaði stutt við því iPodinn frá fyrirtækinu Apple stal senunni. Í dag eiga margir bæði iPhone og iPod sem þeir taka með sér hvert sem þeir fara og geta þar af leiðandi hlustað á hvað sem þeim sýnist hvenær og hvar sem er. Með þessari þróun verður tónlistarupplifun mun persónulegri en áður og hlustandinn getur notið tónlistar án þess að nokkur annar heyri hvað hann er að hlusta á. Tónlistin er sjálfkrafa nær hlustandanum og upplifunin sú að tónlistin kemur eins og úr huga hans. Að geta hlustað á tónlist hvar og hvenær sem er var stórt stökk í tónlistarheiminum og breytti nálgun okkar og upplifun á tónlist.²⁹

Hlustandinn í sínum eigin heimi

Sem dæmi má taka það sem er algeng sjón í dag, gangandi vegfarandi í stórborg sem hlustar á tónlist í heyrnatólum. Hann gengur um götur og allt er fullt af fólki og faratækjum. Í staðinn fyrir að heyra hin raunverulegu umhverfishljóð má segja að hann „sjái“ hljóð borgarinnar í gegnum hljóð tónlistarinnar sem hann heyrir eingöngu. Sjálfkrafa fær umhverfið og hversdagurinn sína eigin tónmynd. Út frá því gefur hlustandinn umhverfinu og eiginleikum þess nýja merkingu. Með þessu útilokar hlustandinn sig frá aðgangshörðum hljóðum borgarinnar og heyrir bara það sem hann vill heyra. Hann færir sig frá látunum í umferðinni og skvaldrinu í fólkinu. Raunveruleikinn er tekinn úr samhengi og byggður uppá nýtt í huga hlustandans.

Má því segja að skynjun hlustandans margfaldist. Hlustandinn skynjar borgina út frá tónlistinni og tónlistina í samræmi við umhverfið. Staddur í tveimur heimum, í borginni þar sem hann er líkamlega og í hljóðheimi tónlistarinnar. Með því að fjarlægja öll náttúruleg hljóð umhverfisins með heyrnatólum verður auk þess til nýtt sjónarhorn. Það er sjónarhorn áhorfandans. Mætti líkja því við að tónlistin verði

²⁸ “Flashback Friday: TPS-L2 Walkman (1979) – Sony.” <http://blog.sony.com/2010/08/flashback-friday-tps-l2-walkman-1979/>, sótt 11. desember 2014.

²⁹ Michael Bull. “Investigating the Culture of Mobile Listening: From Walkman to iPod.” In *Consuming Music Together*, edited by Kenton O’Hara and Barry Brown, (Computer Supported Cooperative Work 35. Springer Netherlands, 2006), bls. 131 – 49.

einskonar undirspil og umhverfið breytist skyndilega í tónlistarmyndband. Þá virðist sem umhverfið þjóni tilgangi tónlistarinnar og umhverfið hreyfist í takt við tónlistina.³⁰

Það má segja að þetta sé talsvert einstaklingsmiðuð þróun. Það er að segja sú þróun að sífellt fleiri eignast tæki sem geri þeim kleift að hlusta á hvað sem er og heyrnatólin sem eingöngu sá sem ber þau heyrir.

Ný notkun – Nýtt hlutverk

ASMR og Binaural Beats

Smæstu einingar tónlistar, hljóð og ósamsettir tónar geta einnig haft áhrif á hlustandann. Sú er að minnsta kosti raunin með internetfyrirbærin ASMR og Binaural Beats. Þau gefa áheyrendum kost á að nálgast mjög sértækar upplifanir á netinu. Þó þetta sé ekki tónlist þá eru þetta hljóð sem fara í gegnum sama skynjunarmekanismu og tónlist. Það má því gera ráð fyrir því að svipuð heilasvæði vinni að úrvinnslu þessara hljóða.

ASMR

ASMR er skammstöfun fyrir Autonomous sensory meridian response og er nýtt hugtak fyrir skynræna upplifun þar sem ákveðin hljóð vekja líkamleg viðbrögð hjá fólki. Hljóðin sem valda þessari upplifun einkennast af því að vera mjög fíngerð, nánast hvísluð, oftast í mjög háum tíðnum og eiga að hafa þau áhrif að hlustandinn fái ánægjulegan hroll eða gæsahúð í höfuðið og niður eftir hryggnum. Svipuð því sem sumir lenda í þegar neglur klóra kítartöflu, en á ánægjulegri hátt. Engar vísindalegar rannsóknir eða skilgreiningar eru til um þetta, en þetta er nýtt fyrirbæri og einungis er hægt að nálgast þetta á internetinu. Á síðum eins og til dæmis youtube, reddit eru til meira en milljón myndskreið undir yfirskriftinni ASMR. Þau innihalda gjarnan hlutverkaleik og eru oftast en ekki tekin upp í miklum hljóðgæðum með míkrofónum sem líkja eftir mannseyranu til að ná fram raunverulegu hljóðumhverfi. Dæmigert ASMR myndskreið samanstendur yfirleitt af manneskju sem hvíslar allt sem hún segir

³⁰ Michael Bull og Les Back, eds. *The Auditory Culture Reader*. (Oxford, UK; New York: Berg Publishers, 2003), bls. 329 – 332.

og ýkir öll fingerð hljóð í leiðinni, til dæmis öll smjattthljóð, og gerir allt mjög hægt þannig að öll hljóð eru örsmá og lág. Mörg þessara myndskaiða hafa lýsingarorðin „brain massage“, „head tingle“, „brain tingle“, „spine tingle“ og „brain orgasm“. Þeir sem hlusta og horfa á þessi myndskaið segja að þau séu slakandi og róandi og geti hjálpað með vandræði eins og svefnleysi og felmtursköst. Eins og áður hefur komið fram þá er þetta mjög ungt fyrirbæri, en það var í kringum 2008 sem fyrstu umræðu- og áhugahópar um þetta voru stofnaðir á internetinu. Þar af leiðandi hefur þetta ekki verið rannsakað nægilega mikið til að hægt sé að segja til um hvað eigi sér stað í heilanum við hlustun af þessu tagi. Það sem talar þó sínu máli er fjöldinn allur af fólki sem er virkt í því að hlaða upp nýju efni af þessu tagi og horfa á myndskaið annars fólks sem gerir það sama. Það eitt að þetta sé hægt, það er að fólk uppgötvu sameiginlegt áhugamál sem veitir þeim ánægju og finnur fleira fólk sem hefur sömu ánægju af þessum hlutum er kostur þess að lifa í internetvæddum heimi. Það sem er sérstaklega áhugavert við þetta er að þarna eiga sér stað líkamleg viðbrögð við hljóði.^{31 32}

Hér er dæmi um ASMR: <https://www.youtube.com/watch?v=dZBpgYa3y9I>

Binaural Beats

Binaural Beats er eldra fyrirbrigði heldur en ASMR. Það var fyrst uppgötvað af Heinrich Wilhelm Dove árið 1839 en náði ekki vinsældum fyrr en seint á 20. öld. Það sem Binaural Beats og ASMR eiga þó sameiginlegt er að þau eiga internetinu að þakka vinsældir sínar. Auðveldast er að nálgast Binaural Beats á netinu en þegar það er slegið er inn í leitarvél Youtube koma 340.000 niðurstöður. Til þess að þetta hafi tilætluð áhrif þarf að hlusta á þetta í heyrnartólum. Sitthvor hljóðbylgjan er spiluð í hvort eyra. Það er í annað eyrað fer hljóðbylgja sem er t.d. 300 Hz og í hitt fer hljóðbylgja sem er 310 Hz, hljóðbylgjurnar eru á mjög svipuðu tíðnisviði en ekki því sama. Í þessu tilviki yrði þá tíðni sveiflunnar 10 Hz, eða mismunurinn á 300 og 310 Hz. Það sem gerist er að heilinn myndar takt sem verður til þegar bylgjulengdir hljóðbylgjanna krossast. Hljóðbylgjurnar er nánast ógerlegt að heyra í sitthvoru lagi

³¹ „Autonomous Sensory Meridian Response.” *Wikipedia, the Free Encyclopedia*, December 10, 2014. http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Autonomous_sensory_meridian_response, sótt 11. desember 2014.

³² „ASMR“, *Autonomous Sensory Meridian Response*, <http://forums.asmr.fm/list.php?4>, sótt 11. desember 2014

en í staðinn býr heilinn þennan umtalaða takt þegar hann heyrir þær spilaðar samtímis. Það sem olli vinsældarbyltingu þessa fyrirbæris var áhugi allskonar samtaka um óhefðbundnar lækningar á áhrifum þess á líkama og líðan. Því er haldið fram að Binaural Beats geti stuðlað að slökun, hjálpað til við hugleiðslu, listræna hugsun og margt fleira.³³ Á internetinu er hægt að nálgast Binaural Beats sem er gert sérstaklega til þess að virkja einstaka heilabylgjur, en þeim er skipt eftir sveiflutíðni í alfa, beta, delta, gamma og þeta.³⁴ Þá er sveiflutíðni taktsins sem myndast á sömu tíðni og hver heilabylgja fyrir sig. Hér er til dæmis verið að miða að því að virkja beta heilabylgjur: <https://www.youtube.com/watch?v=vEHVz5XCmBs>. Í þessu dæmi er takturinn sem myndast 20 Hz, en sveiflutíðni beta bylgna er 13-30 Hz.

Það allra nýjasta í þessu er internetfyrirtækið iDose. Það sérhæfir sig í því að búa til og selja Binaural Beats í formi hljóðskráa og kallar það „skammta“. Þessir hljóðskammtar eiga að geta stillt af heilabylgjur hlustandans og ná þannig fram fyrirfram ákveðnu takmarki í ástandi og líðan. Til dæmis er hægt að kaupa „Sport Dose“ eða „Íþrótt skammt“ sem á að hafa þá virkni á hlustandann að hann fyllist keppnisskapi og fái adrenalínkikk og þess háttar. Einnig eru seldir pakkar af hljóðskráum sem eiga að líkja eftir áhrifum eituryljfa og vímuefna og eru þeir kallaðir „digital drugs“ eða „stafræn eiturylf“. Þetta á að gera notandanum kleift að fara í vímu einungis með því að hlusta á þar til gerð hljóð.³⁵

Þetta er bein afleiðing þeirrar þróunar sem hefur átt sér stað, því þetta væri varla mögulegt án internetsins og þeirri persónulegu upplifun sem heyrnatólin gera mögulega. Þessi hljóðfyrirbæri, bæði ASMR og Binaural Beats, hafa ekki tilætlaða virkni nema heyrnatól séu notuð og eru hugsuð á þann hátt að hlustandinn upplifi þau einn. Upplifun á hljóðum sem þessum er einstaklingsbundin, eins og önnur upplifun á flest öllum hljóðum og tónlist, og má því gera ráð fyrir því að fólk upplifi þetta missterkt. Þessi hljóðfyrirbæri lifa þó góðu lífi á internetinu og er óhætt að segja að áhugi á þeim fari vaxandi. Hér er hljóð markvisst notað til þess að ná eftirsóknarverðum áhrifum og hefur einnig fengið það hlutverk að líkja eftir upplifun annarra hluta, eins og til dæmis eiturylfjavímu eins og dæmið að ofan sínir.

³³ “Binaural Beats.” *Wikipedia, the Free Encyclopedia*, December 11, 2014.

http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Binaural_beats&oldid=634248873, sótt 11. desember 2014.

³⁴ “Hvað Er Eigintíðni?” *Vísindavefurinn*, <http://www.visindavefur.is/svar.php?id=14989>, sótt 11. desember 2014.

³⁵ <http://www.i-doser.com/>

Það er undarleg tilhugsun að það sé orðið mögulegt að kaupa sér tilfinningar, upplifun og einhversskonar skynjanir á netinu eins og heimasíðan iDoser býður uppá. Þrátt fyrir það er ekki ólíklegt að stafræn skynjun og upplifun sé það sem koma skal í framtíðinni.

Lokaorð

Aukin þekking á áhrifum tónlistar á manninn hefur veitt innsýn í starfsemi heilans. Niðurstöður rannsókna sýna hvernig áhrif hennar geta gagnast manninum andlega og líkamlega á fjölbreytilegan hátt. Má þar nefna í styrkingu hljóðkerfísvitundar og meðhöndlun talmeina. Sú þekking sem við höfum á heilanum nú varðandi eigintíðnir heilabylgna gerir nýjum fyrirbærum eins og Binaural Beats kleift að þrífast og þjóna tilgangi. Enn sem komið er hafa þessar nýjungar ekki náð til hins hefðbundna hlustanda og einskorðast ennþá að mestu leyti við afmarkaða hópa. Það má þó ætla að í framtíðinni eigi þekking okkar á áhrifum tónlistar, tóna og hljóða samferða þessari nýstárlegu notkun eftir að hafa enn og meiri áhrif á notkun tónlistar. Einnig má gera ráð fyrir því að stafræn upplifun með tónum og hljóðum eigi eftir að ná meiri vinsældum og útbreiðslu. Það verður áhugavert að sjá hvort þessi aukna þekking á áhrifum tónlistar á heilann muni gefa hlutverki heyrnaskynsins meira vægi í framtíðinni. Sem partur af lækningaleiðum og einnig sem hluti af nýjum leiðum einstaklingsins til að stjórna líðan og upplifun.

Aukið aðgengi með netmiðlum hefur breytt notkun á tónlist á þann hátt að við getum nálgast hvaða tónlist sem er hvenær og hvar sem er. Það hefur gert það að verkum að einstaklingurinn hefur kost á því að skapa sér það tónlistarumhverfi og stemningu sem hentar hverju sinni. Hlustandinn er orðin flinkur í því að vita hvaða tónlist hann þarf hverja stundina til að framkalla ákveðna líðan og er notkun tónlistar því orðin mun skilvirkari en áður.

Tækniþróun hefur haft áhrif á notkun og upplifun okkar og mun halda áfram að gera það um ókomna tíð. Heyrnatól og iPod-ar eða iPhone-ar sem margir eiga og nota dagsdaglega eru lítil tæki með mikil áhrif. Þau gera upplifun hlustandans persónulegri og gera honum einnig kleift að sjá umhverfi sitt frá ólíkum sjónarhornum.

Heimildaskrá

„ASMR“, *Autonomous Sensory Meridian Response*, <http://forums.asmr.fm/list.php?4>, sótt 11. desember 2014

“Autonomous Sensory Meridian Response,” *Wikipedia, the Free Encyclopedia*, December 10, 2014, http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Autonomous_sensory_meridian_response&oldid=637268062, sótt 11. desember 2014.

“Binaural Beats,” *Wikipedia, the Free Encyclopedia*, December 11, 2014, http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Binaural_beats&oldid=634248873, sótt 11. desember 2014.

Blacking, John. *How Musical Is Man?* Reprint edition, Seattle; London: University of Washington Press, 1974.

Bull, Michael. “Investigating the Culture of Mobile Listening: From Walkman to iPod,” í *Consuming Music Together*, ed. Kenton O’Hara og Barry Brown, Computer Supported Cooperative Work 35, Springer Netherlands, 2006

Bull, Michael og Les Back, eds., *The Auditory Culture Reader*, Oxford, UK; New York: Berg Publishers, 2003.

Clarke, Eric. Nicola Dibben og Stephanie Pitts, *Music and Mind in Everyday Life*, Oxford ; New York: OUP Oxford, 2009.

Cross, P. et al., “Observations on the Use of Music in Rehabilitation of Stroke Patients.,” *Physiotherapy Canada. Physiotherapie Canada* 36, no. 4 (December 1983): 197–201, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10267518>, sótt 11. desember 2014.

DeNora, Tia. *Music in Everyday Life*, Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 2000.

“Flashback Friday: TPS-L2 Walkman (1979) – Sony,” <http://blog.sony.com/2010/08/flashback-friday-tps-l2-walkman-1979/>. sótt 11. desember 2014

Helga Sigurmundsdóttir, „Málþroski og læsi“, *Lesvefurinn*, http://lesvefurinn.hi.is/forsendur_lesturs, sótt 3. desember 2014. sótt 11. desember 2014

“Hvað Er Eigintíðni?,” *Vísindavefurinn*, <http://www.visindavefur.is/svar.php?id=14989>, sótt 11. desember 2014.

“Hvað Er Randbörkur Og Hvaða Hlutverki Gegnir Hann?,” *Vísindavefurinn*, 2014, <http://www.visindavefur.is/svar.php?id=65843>. sótt 11. desember 2014.

“Hvernig Starfar Mannsheilinn? Hverjar Eru Helstu Heilastöðvarnar?,”
<http://www.visindavefur.is/svar.php?id=999>, sótt 11. desember 2014

Jourdain, Robert. *Music, the Brain, and Ecstasy: How Music Captures Our Imagination*, HarperCollins, 1997.

Juslin, Patrik og John Sloboda, *Music and Emotion: Theory and Research* (Oxford ; New York: OUP Oxford, 2001.

Koelsch, Stefan. *Brain and Music*, 1. útg. Chichester, West Sussex ; Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2012.

Kusek, David og Gerd Leonhard, *The Future of Music: Manifesto for the Digital Music Revolution*, Boston: Omnibus Press, 2005.

Levitin, Daniel J. *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*, Plume Books, 2007.

Menon, V og Daniel J. Levitin, “The Rewards of Music Listening: Response and Physiological Connectivity of the Mesolimbic System,” *NeuroImage* 28, no. 1 (October 15, 2005): 175–84, doi:10.1016/j.neuroimage.2005.05.053, sótt 11. desember 2014.

“Noisli - Fantastic Background Noise and Color Generator Ideal for Working and Relaxing.,” accessed December 11, 2014, <http://noisli.com>.

Patel, Aniruddh. *Exploring the Impact of Music on Brain Function*, NCCAMgov, 2013,
http://www.youtube.com/watch?v=NXCTeo2nMn8&feature=youtube_gdata_player.
sótt 11. desember 2014.

Patel, Aniruddh. *Music and the Mind*, University of California Television (UCTV), 2008,
http://www.youtube.com/watch?v=ZgKFeuzGEns&feature=youtube_gdata_player.
sótt 11. desember 2014.

Prince, Warren F. “A Paradigm for Research on Music Listening,” *Journal of Research in Music Education* 20, no. 4 (1972): 445, doi:10.2307/3343802, sótt 11. desember 2014

Sacks, Oliver. *Musicophilia: Tales of Music and the Brain*, London: Picador, 2011.