

Tartu ülikool

Usuteaduskond

Religiooniuuringu ja teoloogia bakalaureuseõpe

Risto Puronen

Geenid ja religioon:

uurimise *status quo* ja tuleviku perspektiivid

Bakalaureusetöö

Juhendaja: dr. Roland Karo, lektor

Kaasjuhendaja: Ermo Leuska, MSc

Tartu 2020

Sisukord

Sissejuhatus	4
“The DRD4 gene and the spiritual transcendence scale of the character temperament index” (Comings et al. 2004)	11
“The God gene : how faith is hardwired into our genes” (Hamer 2004)	13
“Genetic and environmental influences on the traditional moral values triad - authoritarianism, conservatism, and religiousness - as assessed by quantitative behavior genetic methods” (McNamara 2006, 31-60)	18
“Genes encoding for AP-2β and the Serotonin Transporter are associated with the Personality Character Spiritual Acceptance.” (Nilsson et al. 2007)	22
“Do Genetic Factors Influence Religious Life? Findings from a Behavior Genetic Analysis of Twin Siblings” (Bradshaw ja Ellison 2008)	25
“Genetic and Environmental Influences on Multiple Dimensions of Religiosity: A Twin Study” (Vance et al. 2010)	28
“The Behavioral Genetics of Religiousness” (Koenig ja McGue 2011)	31
“Genospirituality: Our Beliefs, Our Genomes, and Addictions” (Blum et al. 2013)	34
“Religion priming differentially increases prosocial behavior among variants of the dopamine D4 receptor (DRD4) gene” (Sasaki et al. 2013)	36
“Dopamine D4 receptor gene and religious affiliation correlate with dictator game altruism in males and not females: evidence for gender-sensitive gene \times culture interaction” (Jiang et al. 2015)	39
“Religion priming and an oxytocin receptor gene (OXTR) polymorphism interact to affect self-control in a social context” (Sasaki et al. 2015)	42
“Effects of oxytocin administration on spirituality and emotional responses to meditation” (Van Cappellen et al. 2016)	45

“Genetic Correlates of Spirituality/Religion and Depression: A Study in Offspring and Grandchildren at High and Low Familial Risk for Depression” (Anderson et al. 2017)	48
Kokkuvõte	52
Bibliograafia	54
Summary	58

Sissejuhatus

Eesti religiooni maastikul valitseb suur tühimik ja sellel tühimikul on geneetika kuju. Seni Eestis uurimata valdkonnana pakub religioosne geneetika (st religioossuse uurimine geneetikas) või siis geenide mõju isiklikule religioonile/religioossusele põnevat väljakutset. Maailmas on juba paarikümne aasta jooksul selles vallas kümneid uurimusi koostatud, kuid kahjuks ei ole Eestis veel ühtegi sellelaadset uuringut läbi viidud. Küsimused kas religioossus on päritav või milline geen määrab selle ulatust on olnud teadlastele peamurdmiseks juba pikka aega. Eesti Geenivaramu täieneb jätkuvalt uute andmetega ja on seega kasvav uurimispõld. See bakalaureusetöö on esimeseks, ettevalmistavaks sammuks sellel suunal, et ühel päeval geneetiliste uuringutega eestlaste religioossust uurida. Kui eestlasi on paigutatud maailma kõige vähem religioosseteks inimesteks väliste küsitluste kaudu, siis mida ütlevad meile aga selle kohta geenid?

Töö eesmärk on kaardistada kas ja kui palju on uuritud geenide ja religiooni vahelist otsest seost, st kus kindlad geen/geenid määravad indiviidi religioossuse/vaimsuse. Religioossuse pärilikkus (kaasasündinud omadus)– kas religioossus on inimesele geenidest ettemääratud. Ja kui on, siis kuidas ning miks selle avaldumisega seotud geenid aktiveeruvad.

Teiseks peamiseks eesmärgiks on võtta kokku kaardistatud uurimise hetkeseis ehk millised on minu arvates paljulubavad ja tõsiseltvõetavad edasised suunad selles vallas ning panna alus uuele interdistsiplinaarsele suunale Eesti religiooniuuringutes. Kindlasti on oluline meeles pidada, et kuna paljud uurijad teevad seda tüüpi uurimusi nõ õhinapõhiselt, on nad paljuski ka religiooni alal, oma põhitööga võrreldes, veidi väiksema ekspertiisiga. Seega oleks ka üks selle töö ülesandeid anda hinnang kui tõsiselt on mõtet võtta olemasolevaid uurimusi ning päriselt luua interdistsiplinaarne lähenemine, kus mõlema valdkonna spetsialistid annavad andmete analüüsimisel oma panuse.

Minu uurimus kujutab enesest metodoloogilises plaanis teemasse puutuva teadusliku diskussiooni hetkeseisu kaardistavat, otsingulist sekundaaruurimust. Kasutasin meditsiiniandmebaasi PubMed ja märksõnu geenid, religioon, pärilikkus. Saadud tulemustest filtreerisin sisuanalüüsi kaudu välja sobilikumad kandidaadid selleks tööks. Sisuliselt tähendab see

nende uurimuste sõelale jätmist, milles on välja toodud geenide ja religiooni vahelist seost. Näiteks milline geen või geenide kogum määrab inimese religioossuse.

Viimase kahe kümnendi jooksul on geneetika olnud tõusvas trendis mitmel alal, teema populaarsus ja erinevad uurimismurgad on muuhulgas sellesse teaduse pioneeri käiku kaasa haaranud ka religiooni, mis valdkonnana, lähemalt või kaudsemalt, puudutab kõiki inimesi ja millega seoses otsitakse selgitust või vastuseid geenidest. Kas aga geenid suudavad vastata erinevatele küsimustele religiooni kohta sh selle päritolu, toimimise ja võimalikus eelsoodumusest? Senini on uuritud küsimust erinevate valdkondade ja geneetikaharude kaudu - psühholoogid, molekulaar- ja käitumisgeneetikud on uurinud erinevate geenide toimet inimese vaimsele tervisele ja selle käigus puudutanud ka religiooni ja spirituaalsuse teemasid. Kas nende uuringute põhjal saab midagi väita religiooni ja geenide omavahelise seose kohta? Neile küsimustele vastuse saamiseks tuleb heita pilk tehtud uuringutele ja vaadata, mida ja kuidas on seniajani selles vallas küsitud ja uuritud. Võibolla seejärel saab hakata moodustama enda küsimusi ja võib olla leiab neile ka vastuseid selle valguses, mida ja kuidas on uuritud ning püütud selgitada, ning mida on suudetud ka põhjendada teaduslikult.

Erinevate uurimuste juures toon esile, mida uurijad on religiooni, religioossuse ja spirituaalsuse all silmas pidanud. Erinevad uurijad võivad asjadest erinevalt aru saada, neid erinevalt käsitleda ning kuigi panen siia ritta teaduslikud uuringud, kus iga ühes räägitakse näiliselt religioossusest, võib nende käsitus nende mõistete tähendusest olla erinev ja seega on tegu sisuliselt erinevate nähtuste uurimustega.

Sissejuhatuses peatun Dean Hameri, Joni Sasaki, Robert Cloningeri, ja Ralph Piedmonti töödel. Erinevalt teistest uurijatest võttis Dean Hamer oma uurimuse religioonist teha nii öelda kõrvalhobina aga see ei tähenda, et ta ei võtnud seda ülesannet täie tõsidusega. Saadud uuringu avaldas ta raamatuna pealkirja all "The God gene: How faith is hardwired into our genes" (Hamer 2004). Teiste uurijate töödes on religioon olnud pigem kõrvalises rollis. Kuigi näiteks Joni Sasaki puhul on käesolevas töös kaks uurimust, siis on nende raskuskese mitte niivõrd ainult religioossusel kui sellel, mis toimub geenide ja keskkonna vahel, kui inimene on eelnevalt religioosselt häälestatud (Sasaki et al. 2013,2015).

Kahel psühholoogilisel uuringul peatun sissejuhatuses lähemalt - need on isikliku religioossuse/spirituaalsuse hindamise skaalad, mida on kasutatud isikliku religioossuse hindamiseks erinevates uuringutes.

Esiteks Robert Cloningeri "A psychobiological model of temperament and character"(Cloninger et al. 1993). Selles uuringus kirjeldatakse isiksuse struktuuri ja arengu psühholoogilist mudelit, milles esmakordselt kirjeldatakse iseloomu kolme dimensiooni, mis küpsevad täiskasvanueas ja mõjutavad, isiku minapilti tundma õppides, isiklikku ja sotsiaalset tõhusust. Minapildid varieeruvad sõltuvalt sellest, kuivõrd inimene identifitseerib mina kui (1) autonoomset indiviidi, (2) inimkonna lahutamatu osa ja (3) universumi kui terviku lahutamatu osa. Minapildi iga aspekt vastab ühele kolmest iseloomu omadusest, mida nimetatakse vastavalt enese suunatuseks, koostöövõimeks ja isiklikuks transsendentsuseks (IT). Cloningeri mudelist võeti kasutusele temperamendi ja iseloomu andmestik (TCI), milles IT mängib olulist rolli. Kusjuures viimati nimetatud on oluline iseloomu kujunemisel noores eas, kuid muutub eriti tähtsaks, kui inimene puutub kokku ebaõnne ja surmaga.(Cloninger et al. 1993)

TCI välja töötamiseks kasutas Cloninger 300 katseisikut, kellest olid 150 naist ja 150 meest. Küsimustik koosnes 226 küsimusest, mida hiljem korrati 212 üliõpilasest koosneva testgrupi peal. Kokku joonistus nendest vastusest välja välja isiksuse seitse mõõdet - neli temperamendi ja kolm iseloomu joont.(Cloninger et al. 1993)

Tuginedes suurearvulisele kaksikute uuringule (Heath et al. 1994), tõi Cloninger välja ka neli temperamenti kirjeldavat faktorit, mis olid kõik kõrge pärilikkuse määraga, 50 ja 65 protsendi vahel, ning olid geneetiliselt homogeensed ja teistest sõltumatud. (Cloninger et al. 1993)

Suurim erinevus iseloomu ja temperamendi vahel on Cloningeri sõnusti see, et esimese kujunemine on kontseptsioonipõhine samas temperamendi kujunemine varieerub inimeseti tajuprotsesside ja harjumuste kujunemiste kaudu.(Cloninger et al. 1993)

Paljud inimesed kas mediteerivad või palvetavad igapäevaselt, seda rohkem kui seksivad (Religion in America 1982, viidatud Cloninger et al. 1993 kaudu). Sagedast meditatsiooni või palvet on seostatud suurema rahuldustundega elust, isikliku efektiivsusega ja seda just vanemate täisealiste hulgas(Koenig et al. 1988, viidatud Cloninger et al. 1993 kaudu). Siiski on IT ja spirituaalsusega seostatud iseloomuomadused jäänud vähese tähelepanuga süsteemsetes isikuanalüüsides ja vastavates andmestikes. Transpersonaalne psühholoogia on välja käinud andmeid, et inimesed, kes kogevad "nirvaanat" või IT meditatsiooni tulemusena, on kogunud

muutumisi käitumises. IT-le on üldiselt viidatud kui identifitseerimisele või samastumisele kõige olulise ja ühtseks tervikuks liituvate osadega(Wilber 1985, Watts 1961 viidatud Cloninger et al. 1993 kaudu).

IT on arenguprotsess ja seega käsitletakse seda mitmete aspektide ja faasidena. Neid faase või kogemusi võib käsitleda üldistatult, kuna nende kogemuste kirjeldusi on jaganud palju inimesed, mitte ainult harvad müstikud. Esiteks ennast unustav vs. eneseteadlik kogemus, teiseks transpersonaalne samastumine vs. enese eristamine, kolmandaks vaimne leplikkus vs. ratsionaalne materialism.(Cloninger et al. 1993)

Ennast unustav sisekaemuslik keskendumine meditatsiooni ajal viib IT-ni. Vaatluste tulemusena selgus, et aktsepteerimine oli omane küpsele isikule. See hõlmas iseenda aktsepteerimist, teiste aktsepteerimist ja looduse või universumi aktsepteerimist.(Cloninger et al. 1993)

Teise siin töös käsitlemist leidva spirituaalsuse hindamise skaala töötas välja Ralph Piedmont, kes selle välja töötamise aluseks võttis viieosalise isiksuse mudeli, mis koosneb järgnevatest omadustest: neurootilisus, ekstravertsus, avatus, meeldivus, kohusetundlikkus. Need viis on isiksuse hindamiseks head mõõdupuud, sest need on suuresti päritavad ja määravad inimese käitumise, mõtlemise ja tundmise põhialused.(Piedmont 2001)

Toetudes sellele mudelile, töötas Piedmont välja spirituaalse transtsendentsuse skaala (STS). Piedmont defineerib spirituaalsust kui inimese pingutust loomaks isiklikku tähendust eshatoloogilises kontekstis. Viimati öeldu tähendab, et inimesel on väga isiklik teadmine oma surelikkusest. Seetõttu püüdleb ta pidevalt oma elatud elu eesmärkide ja tähenduse loomise poole. Lisaks kaasneb sellega pidev oma elu tähenduse ja eesmärkide küsimuse alla seadmine ning elatavas maailmas väärtuse loomine. Vastused neile küsimustele aitavad luua tunde spirituaalsest transtsendentsusest, teiste sõnadega inimese võimekusest seista väljaspool aja ja ruumi vahetat kogemust ning vaadelda elu suuremast ja objektiivsemast perspektiivist.(Piedmont 2001)

STS loomiseks kaasati hulk erinevate traditsioonide teoloogia eksperte - budistide, hinduistide, kveekerite, luterlaste, katoliiklaste ja judaistide seast. Kokku kutsutud kogu hindas viieosalise isiksuse mudeli põhjal, mis on nende uskudes ühist. Tulemuseks saadi kolmeosaline skaala, mis koosnes: esiteks palve täitumisest st rõõmu ja rahulduse tunne isiklikust kohtumisest transtsendentse tegelikkusega; teiseks universaalsusest st uskumusest elu ühtsesse loomusesse;

kolmandaks seotus st usku, et inimene on osa suuremast inimkogemusest, mis ületab põlvkondi ja inimgrupe.

Katseisikutena osalesid Piedmonti uuringus psühholoogia kursusel osalevad tudengid, kokku 322, kellest 227 olid naised ja 95 mehed, katseisikute vanus oli vahemikus 17-37.(Piedmont 2001)

Piedmont märgib, et religiooniuurijad on maha jäänud keerulisematest teoreetilistest mudelistest ja empiirilistest tehnikatest, mis tema käesolevat tööd iseloomustavad, ja mille rakendamine aitaks kaasa raamistiku loomisele spirituaalsuse kontseptsioonile.(Piedmont 2001)

Esmane ülesanne oli leida selle töö jaoks relevantseid artikleid, eristada teema käsitluses olulist ebaolulisest ehk milline uurimus võiks anda sellele tööle lisapanuse ja millised jäävad oma fookusega selle töö teema püstitusest välja. Näiteks ei kuulu selle töö huviorbiiti uuringud, kuidas religioossed inimesed suhtuvad geneetikasse või kas geneetika kasutamine meditsiinis on eetilise ning kui, siis kuhu maani, ehk kõik see, mis jääb välja geeniuuringutest religiooni temaatika kohta.

Lisaks tuleb välja tuua, mis on need mõisted ja tähendused, mida uurijad on kasutanud sh geneetika, geenid ja religioon ning nende vahelised seosed. Religioon kui kompleksne nähtus ei ole siiani üheselt defineeritud selliselt, et kõik religiooniuurijad oleksid ühel meelel. Nüüd, kui siia juurde kaasata geneetika, võib see veel rohkem varieeruvaid tulemusi anda. Seega toon välja ka erinevate uurimuste puhul seal antud definitsiooni religioonile vms, mida uurijad on nende mõistete all silmas pidanud. See on aluseks hilisemateks järeldusteks, kas on uuritud sama asja, sarnast asja või on sarnasus ainult nimetustes. Kokkuvõtvalt võib öelda, et seda, kui kirjuks pilt kujuneb, selgub kõikide tööde ja mõistete läbi vaatamise järel. Kuna erinevate uurimuste puhul on kasutatud erinevaid religiooni ja religioossuse definitsioone ja psühholoogilisi skaalasid, siis olen nende selgitamiseks välja toonud ka nende skaalade algsed uurimused.

Lahendamist vajas ka materjali liigitamine. Kuna kõik käitumisega, mida religiooni seostatakse, seotud geneetilised uuringud lähevad käitumisgeneetika alla, ei saanud kasutusele võtta algset plaani jagada töö geneetika harude järgi. Lõpuks jäi sõelale variant, kus artiklid on oma praeguses järjestuses vastavalt neis käsitletud geenidele.

Sissejuhatus võtab kokku taustainfo ja annab ülevaate kasutatud silmapaistvamatest materjalidest. Edasi toon peatükkide kaupa välja konkreetsed uurimused käitumisgeneetikast, mis on esitatud pealkirjade järgi peatükkidena. Kuna kõik käsitletud uurimistööd on erineva fookusega

olen pööranud vähem tähelepanu neile, mis ei anna uut informatsiooni või viitavad juba käsitletud töödele. Artiklid on esitatud kronoloogilises järjestuses.

Üks olulisemaid tähendusi geeni juures, mis võib tunduda igapäevaselt ja kulununa, kuid mis on võtmetähtsusega mõistmaks geenide olulisust, on nende funktsioon pärilikkuse kandjatena. Läbi ajaloo, ja tänu just pärilike tunnuste avaldumise uurimistele, on geenide ideeni jõutud. Pidev geenidest rääkimine st nende teemad esinemine tihedalt nii kirjas kui uudispildis on jätnud neist mulje kui arvutikõvakettast, kuhu on salvestatud kogu inimtegevuseks vajalik info. Geene on käsitletud ja mõistetud kui kettaruumi, mille alusel inimene on üles ehitatud. Kuid selle juures on üks oluline nüanss - see kettaruum tuleb pärandina kaasa esivanematelt. See pole seega mingi juhuslik mälupank, valin ise mida tahan tüüpi salvestusruum, vaid on juba esivanematega ette määratud. Juba antiigist pandi tähele ja märkis oma kirjutises Aristoteles, et inimene võib pärida erinevaid omadusi ja selles on oma osa mängida ka heal õnnel.

Geneetikas räägitakse ajalooliselt Mendeli eelsest ajast ja tema järgest ajast. Gregori Mendeli panus geneetikasse muutis kogu mänguplaani. Mendel oli Augustinuse orduusse kuuluv preester, kes seminari aastad veetis Brno Püha Toomase kloostri. Huvitaval kombel on religiooni ja geneetika esimesed seosed juba eos loodud, kuigi kaudselt. Mendeli huviks oli taimede ristamine. Ta katsetas taimekasvatust temale eraldatud kloostri aialapil. Mendeli avastused oataimedega jäid esialgu Darwini ja Pasteur'i avastuste varju. Isegi botaanikud ei osanud suuremat pidada neist leidudest. Mendel ei kasutanud terminit geen, tema jaoks olid tähendusega mõisted tunnused ja elemendid.

Geeni mõistel on mitmeid erinevaid tähendusi. Tavainimene seostab enamasti geene pärilikkusega. Selles mõttes, et geen kui päriliku infokandja on asi enam-vähem selge. Tõepoolest seda geenid teevad. Kuid, mis asi see geen täpsemalt on ja kui erinevalt seda mõista saab, tuleks natuke lähemalt vaadelda. Geeni võttis mõistena esmakordselt kasutusele 1909. aastal Taani botaanik Wilhelm Johannsen.(Heinaru et al. 2012, 170)

Geeni mõiste on läbi ajaloo muutunud ja pidevate uute avastuste valguses, muutub ka edasi. Senini on olnud põhiliseks raskuskeskmeks geeni määramisel, milline lähenemine valida – kas jaotada geene ülesehituse või funktsioonide järgi.

Äärmuslike vaadetega teadlased soovivad üldse mitte geeni defineerida ja läheneda sellele tunnetuslikult. Siiski pean selle töö raames leidma mingit laadi määratlused, muidu ei oleks ei lugejale ega mulle töö koostajana enam arusaadav, millega, millal ja kus opereeritakse. Selleks,

et paremini mõista, mida geen endast kujutab, mida selle all on mõistetud ja kuidas erinevad protsessid geeni sees ja geeniga toimuvad, vaatlen mõningaid ajaloolisi arenguid ja toon välja tänapäevaks kasutust leidnud protsessid, mille mõistmine avab ka geenide tähendust nii ülesehituselt kui ülesandelt. Just nende omadus muutuda ja üksteisega suhelda ja koostoimida on evolutsiooni edasi kandvaks mootoriks.

1940ndateni valitses arusaam geenist kui jagamatust üksusest. 1950ndatest alates hakkas kujunema arusaam, et infokandajana on geeni väikseim funktsionaalne üksus RNA molekul ehk geeni poolt kodeeritud polüpeptiidahel. Struktuurselt on väikseim jagamatu üksus geenis leiduv nukleotiidipaar.(Heinaru et al. 2012, 171)

1960ndatel jätkusid aga avastused veelgi ja selgus, et enam ei ole üks geen jagamatu ja terviklik vaid võib esineda ka geenisegmente, mis organismi arenguprotsessiis hakkavad moodustama terviklikke ja toimivaid gene. Geeni ülesannete põhjal hakati gene jaotama tunnuste alusel, osatunnuseid hakati nimetama geenideks. Klassikalise geneetika perioodil oli arusaam, et üks geen – üks tunnus. Kuid tegelikkuses leiti sellele seaduspärasusele palju keerulisemaid tõendusi, et mitmed tunnused on määratud mitme geeni koostoimest ning lisaks geenide koostoimest keskkonnaga. Igal geenil on potentsiaal osaleda oma mõjuga mingis liitunnuses. (ibid., 172)

1930ndatel leiti ka teine oluline seaduspärasus – üks geen – üks ensüüm. Kuna peagi ilmnes aga, et mitmed ensüümid koosnevad erinevate geenide poolt kodeeritud polüpeptiididest, siis muutus geeni kontseptsioon ja selles asendati ensüüm polüpeptiidiga. Üks geen – üks polüpeptiid. Selline määratlus aitas geeni defineerida biokeemiliselt aga mitte geneetiliselt. Seega jääb hetkel pädevaimaks geenide määratlemine nende funktsioonide kaudu ja vaadeldav kui infokandmise üksus, mis määrab valgu või mRNA-molekuli tekke, mis moodustavad elementaartunnuse. Sellisel kujul on hetkel geeni defineerimine täpsem ilma suuremaid vastuolusid äratamata.(ibid., 199)

“The DRD4 gene and the spiritual transcendence scale of the character temperament index” (Comings et al. 2000)

Comingsi alustab artiklit väitega, et dopamiini retseptorgeenil (DRD4) on roll inimese iseloomuomadusele - uudsuse otsingule, täpsemalt viidates Benjamini et al. 1996 ja Ebstein et al. 1996 uuringutele. Kuid neile tulemustele on leitud ka vastupidiseid tõendeid (Ebstein ja Belmaker 1997; Jönsson et al. 1998; viidatud Comings et al. 2000 kaudu). Vastuolulisus seniste uuringute tulemustes ajendasid selle artikli autoreid otsima, millised konkreetset geenid on seotud mõne konkreetse isiksuseomadusega. Selleks võetakse appi Robert Cloningeri TCI andmestik, millel peatusin sissejuhatuses.

Üheks Comingsi uuringu lähtekohaks olid DRD4 polümorfismide varasemad uuringud (Van Tol et al. 1992; viidatud Comings et al. 2000 kaudu), mis leidsid kuus suuremat korduvat alleeli¹ 2-7. Enamus uuringutest on rõhutanud 4-kordusest suuremaid korduseid, millest kõige levinum on olnud 7-korduses alleel. Kuid toetudes oma varasemale uuringule (Comings et al. 1999; viidatud Comings et al. 2000 kaudu), uurides 737 katsealust neljast erinevast kontrollgrupist ning 707 katsealust neljast grupist, kellel olid impulsiivsed ja sõltuvuslikud käitumistunnused (Costa ja McCrae 1992; viidatud Comings et al. 2000 kaudu), leidis Comings, et 4-kordusest allapoole jäävad alleelid on ka olulised, eriti 2-korduses alleel. Selleks, et uurida DRD4 rolli teiste TCI omaduste suhtes, jagati katsealused alleelide põhjal kolme genotüüpi: neljast väiksemas korduses alleel, neli neljast homosügootsus ja ükskõik milline neljast suuremas korduses alleel. Selle uuringu tulemusena leidsid Comings ja kolleegid, et 200 meessoost katseisiku peal oli DRD4 geen seotud transtsendentsusega rohkem kui ühegi teisega kuuest TCI andmestiku omadusest ja selle skaala alamskaala spirituaalne teadlikkus esines tugevamini kui mistahes teine alamskaala.(Comings et al. 2000)

Comingsi uuringu valimi moodustasid California osariikliku San Bernardino ülikooli tudengid ja veteranide sõltuvusravi haigla patsiendid. Kuna sõltuvusravi patsiendid olid kõik mehed, siis välditi soolise erinevusega sissetulevat muutujat ja valiti katsealusteks ainult mehed sh ülikooli valimiks. Kõrvaldamaks rassi muutujat, valiti valimisse mittelatiinodest valgenahalised. Kokku saadi sellega 81 ülikooli õpilast keskmise vanusega 32,9 ja sõltuvusravi

¹ Kromosoomi lookuses olev üks kahest või mitmest alternatiivsest geeniteisendist

patsiente 119 keskmise vanusega 40,8. Kõigile katsealustele tehti TCI andmestikul põhinev test.(Comings et al. 2000)

MANCOVA² (*Multivariate analysis of covariance*) abil võrreldi valimi DRD4 genotüübi andmeid TCI andmestikuga, võttes arvesse, et vanus ja sõltuvused on kaasmuutujad. Esimese MANCOVA testiga saadi tugevaim seos transtsendentsusega, teisel testil võeti uurimise alla trantsendentsuse kolm alamskaalat. Esimesel juhul oli trantsendentsus märkimisväärselt tugevas seoses $P \leq 0.001$ ja teise katse puhul vastuvõtlikkus versus ratsionaalne materialism oli $P \leq 0.002$ (P arvu suurus näitab seda, et mida väiksem see arv on, seda väiksema tõenäosusega on saadud tulemus juhuslik).

Dopamiini neuronid on seotud liigi säilimiseks vajalike käitumiste aktiveerimise, rikastamise ja väljendamisega (LeMoal ja Simon 1991; Blackburn et al. 1992; viidatud Comings et al. 2000 kaudu). Dopamiin aitab organismil reageerida keskkonnas leiduvatele vihjetele (Ljungberg et al. 1992: viidatud Comings et al. 2000 kaudu) ja uudsuse otsing (Cloninger 1993; viidatud Comings et al. 2000 kaudu) oli suurimas positiivses seoses transtsendentsusega. Mida siis küsiti selle TCI andmestikuga, milles leiti tugevaim seos DRD4 geeniga. See transtsendentsuse skaala, millest jutt, sisaldas endas kolme alamskaalat ning kätkes küsimusi transpersonaalsest identifitseerimisest, enese unustamisest ja vaimsest vastuvõtlikkusest. Spirituaalse vastuvõtlikkuse alamskaala sisaldas elemente, mis olid seotud religioosse kogemusega, sisaldades uskumist imedesse; uskumust, et palju asju ei ole võimalik teaduslikult seletada; omada spirituaalset sidet teistega; omada tähenduslikku religioosset kogemust; lasta oma elu juhtida spirituaalsel jõul, mis on suurem kui ükski inimolend; tunda kontakti jumaliku ja imelise spirituaalse väega.(Comings et al. 2000)

Geneetiliste faktorite rolli religioossetes suhtumistes ja huvides on uuritud mitmete kaksikute uuringuga (Martin et al. 1986; Waller et al. 1990; Eaves et al. 1999; Mes et al. 1999; viidatud Comings et al. 2000 kaudu). Kasutades üleriigilisi valimeid täiskasvanud kaksikutest leidsid Martin et al. 1986, et religioosset suhtumist väljendavad väärtused nagu piiblitõed, jumalik seadus, kiriku autoriteet – omasid tähelepanuväärset geneetilist komponenti. Waller et al. 1990 teatasid uuringust, kus uuriti religioosset muutuajaid 53 paaril ühemunaraku- ja 31 paaril

² Kovariatsioonanalüüs - juhul kui võib oletada, et leidub selliseid tegureid, millel on sõltuva(te)le tunnus(t)ele märkimisväärne kõrvalmõju võib tekkida vajadus selle mõju statistiliseks kõrvaldamiseks mudelist, et mudel peegeldaks selgemini uurijat huvitava faktori mõju uuritava(te)le tunnus(t)ele.

kahemunarakukaksikutel ajavahemikul 1989 ja 1997. Vanusegrupid olid võrreldavad Comingsi käesoleva uurimusega. Geneetilised faktorid mängisid rolli umbes 50% juhtudel muutujatest, mis hindasid religioosseid huve, suhtumisi ja väärtuseid. Maes et al. 1999 uurisid geneetilisi ja keskkonna tegureid, mis olid seotud tähelepanekuga, et religioosne osavõtlikkus ja alkoholi tarvitamine olid omavahel pöördvõrdelises seoses. Nad tegid järeldused, et meeste puhul olid geneetilised faktorid selle suhte peamised tegurid samas naistel olid selleks rohkem keskkonnategurid. Võrreldes katsetulemusi erinevate muutujatega leiti, et transtsendentsuse näitajad olid ainult natuke kõrgemad ainete kuritarvitajatel kui kontrollrühmal. Esimesel 48,9; $SD^3=7,6$ ja teisel 47,6; $SD=7,9$, $P \geq 0,05$. Hindamaks vanuse ja sõltuvuse mõju, lisati need analüüsile kui kaasmuutujad. Spirituaalse vastuvõtlikkuse koha pealt ei näidanud vanus ega ainete tarvitamine tulemusi mõjutavat. Õpilaste hulgas täheldati väikseimat P väärtust (0.025) tasu sõltuvuse kohta ja 0.15 transtsendentsuse puhul. Sõltuvusravi patsientide puhul olid need kaks omadust väikseimate P väärtustega, vastavalt 0.125 ja 0.006.

Cloninger 1998 on soovitanud, et iseloomu omadused TCI-s on põhiliselt õpitud tunnused ja temperament on rohkem bioloogilist päritolu. Comingsi uuring on versta-postiks järgnevatele uuringutele samas suunas, olles esimene omataoline uurimaks spirituaalsuse ja ühe geeni seost, täpsemalt DRD4 korrelatsiooni spirituaalsuse ja transtsendentsusega. Lisaks käib sellest uuringust läbi mitu edaspidigi kasutust leidvat ühist tegurit. Esiteks Cloningeri TCI, mis leiab ka edaspidistes artiklites korduvat tähelepanu. Teiseks tähelepanekuks on kultuuri ja maa kontekst. USA pinnal tehtud uuringud on vaieldamatult seotud kohaliku valimiga ja seega ka nende religiooni käsitus ja mõistmine tuleneb selle maa kontekstist. Nendes uuringutes kasutatud valimitest ja uurijatest johtuvalt tehakse religiooni ja religioossuse määramisel teatud valimit piiravad valikud, mida need uuringud oma tulemustega siis kajastavad.

“The God gene : how faith is hardwired into our genes” (Hamer 2004)

Jumala geeni raamatus käib Hamer välja idee, et spirituaalsusel on bioloogiline mehhanism sarnaselt linnulaulule, kuid keerukam ja nüansirikkam, et meil on geneetiline eelsoodumus

³ standardhälve

spirituaalsele usule, mida väljendab ja mis on vastuseks ja mida kujundab isiklik kogemus ja kultuuriline keskkond. Need geenid mõjuvad, mõjutades aju võimet erinevat tüüpi teadvustusteks, millest kujuneb spirituaalse kogemuse alus.

Jumala geeni termin faktiliselt on võimas ülelihtsustus kogu teooriast. Tõenäoliselt on sellega seotud palju erinevaid geene, kindlasti on neid rohkem kui üks. Samuti on keskkonna tegurid sama tähtsad kui geenid. Viimaks, sprituaalsus oma laiemas tähenduses on palju enam kui usk ühte teatud kindlasse Jumalasse. Mõned väga spirituaalsed inimesed, keda Hamer on intervjuerinud, ei usugi Jumalasse.(Hamer 2004, 8). Spirituaalsuse mõõtmine on eriti keerukas, sest see hõlmab nii paljusid erinevaid tundeid, uskumusi ja kogemusi. Selles raamatus kasutab Hamer isikliku transtsendentsuse (IT) skaalat, mille töötas välja Robert Cloninger.(Hamer 2004, 9)

IT pakub numbrilise mõõtme inimeste võimele ulatuda endast väljapoole – näha maailmas kõike osana ühest suurest kõiksusest. Kuigi see termin võib tunduda kellelegi kahtlasena, siis on ta testides läbinud psühholoogilise omaduse katsed. Sisuliselt võib öelda, et see on viit, mida läänes kutsutakse usuks ja idas valgustuse otsinguks. Suurimaks väljakutseks oli Hameril eraldada spirituaalsus religioonist. IT skaala proovib eraldada inimese spirituaalsust temast konkreetsest religioosest uskumusest, esitades küsimusi konkreetse jumala, palvetamise sageduse või teiste ortodoksete religioosete doktriinide ja praktikate kohta. Isegi inimesed, kellel on vastumeelsus organiseeritud religioonide vastu, võivad omada tugevat spirituaalset võimekust ja saada kõrgeid tulemusi IT skaalal.(Hamer 2004, 10)

Teadlased on kasutanud kaksikute uuringuid, näitamaks, et spirituaalsus, mida saab mõõta IT skaalaga, on tähelepanuväärselt päritav. Geneetiline mõju on sama ulatuslik kui ükskõik millisel isiksuseomadusel ja kohati isegi suurem kui mõnel füüsilisel omadusel. Kaksikute uuringud on abiks, uurides keskkonna mõju iseloomuomadusele ja käitumisele. Tähelepanuväärselt ei oma suurimat rolli konkreetset kultuurilised jagatud keskkonnad, vaid unikaalsed elusündmused, mida iga inimene kogeb omapäi.(Hamer 2004, 11)

Hameril ja kolleegidel oli kaks erinevat uurimust, mille mõlema puhul kasutati Cloningeri TCI küsimustikku. Esiteks oli Rahvusliku Vähiinstituudi uuring tubaka suitsetamise geneetika ja sellega seonduvate omaduste kohta ning teiseks oli Rahvusliku Vaimse tervise instituudi uuring, mis keskendus personaalsusele ja vaimsele tervisele. Viimane keskendus vaimsetele hälvetele rohkem kui spirituaalsusele aga kuna spirituaalsust käsitlevad küsimused olid TCI-s olemas, siis

lasti inimestel ka neile vastata. Üheks tingimuseks oli, et katses osalevad paarid, samast soost õded-vennad. Neid on hea kontrollida, koos kasvanutena on neil sama jagatud keskkond, sotsiaal-majanduslik taust, haridus, religioosne kasvatus ja vanemad. Ja kuna nad jagavad poolt DNAST, on nad ka geneetiliselt sarnased, mis annab hea võimaluse kergemini mingit kindlat geeni jälgida. Kõige olulisem, et neil on sama rassiline ja etniline taust.(Hamer 2004, 62)

Kokku kasutati 1001 katsealust, 623 sigareti uuringust ja 378 isiksuse uuringust. Kuna sooliselt tulid erinevad tulemused IT skaalal, siis oli oluline, et oleks nii mehi kui naisi. Kokku saadi 328 meest ja 673 naist. Naisi oli rohkem, sest nad on enamasti rohkem nõus vabatahtlikena uurimustes osalema.(Hamer 2004, 63)

Koostöös ravimite väärkäsitlemist uuriva teadlase Georg Uhliga võttis Hamer töö alla VMAT2 geeni, milles Uhl oli leidnud uusi variatsioone. See geen tootis valku, mis pakkis kõik erinevad monoamiinid sekretoorsetesse transporteritesse- bioloogilised pakenduid, mida aju kasutab, et salvvestada oma signaalmolekule. Uurides läbi kõik monoamiinid leiti üks polümorfism A33050C, üksik aluspaar, mis võib olla nii A kui C. Selle nimetus näitab täpset asukohta inimgenoomis kromosoomis 10. Valiti see variatsioon, sest see oli tihedalt seotud enamuse mutatsioonidega VMAT2 geenis. Seda tehti töö hõlbustamiseks, et ei peaks läbi uurima kõiki selle geeni aluspaare. See oli markeriks kõigi ülejäänute jaoks. Katsete tulemusena, milleks värvikoodi abil käidi läbi kogu valimi genotüüp ning võrreldi tulemusi isiksusetesti tulemustega. VMAT2 polümorfismi C alleeli esinemine oli vastavuses kõrgemate IT tulemustega ja A alleeli esinemise puhul madalamate tulemustega. VMAT2 C alleeli hakati kutsuma spirituaalseks alleeliks. See esines 28% kromosoomidest, 72% kandsid A alleelil. Kuna kõrgemad IT skoorid olid nii C/C kui C/A alleelidega inimestel, siis saadi kokku 47% inimesi uuringust, kes moodustasid kõrgema spirituaalsuse grupi.(Hamer 2004, 74)

MANOVA⁴ testi ei näidanud soolist erinevust, geeni roll spirituaalsusele oli sama tugev meeste ja naiste puhul. Lisaks oli VMAT2 geeni ja IT suhe sama igas vanuserühmas. Samuti ei leitud erinevusi etnilise tausta puhul. Viimaseks kontrolliks oli õdede-vendade uurimine, kel oleks erinevad alleelid C ja A vastavalt siis. Selliseid paare leiti ainult 106, kel oli VMAT2 erinevad genotüübid. Neist 55 paari vastasid oodatud mustrile, kus C alleeliga õde-vend sai suurema tulema

⁴ Mitmemõõteline dispersioonanalüüs

IT skaalal kui tema õde-vend A alleeliga. 45 paaril olid vastupidised tulemused ja 6 olid võrdsed.(Hamer 2004, 76)

Kaksikute uuringud näitasid seega, et 40-50% ulatuses IT on päritav. VMAT2 polümorfismi analüüs tõi välja, et see tõstab IT skoori ühe punkti võrra või 7% – mis on vähem kui protsent kogu variatsioonist. See tähendab seda, et enamus IT päritud mõjust ei tule VMAT2-st vähemalt ei saa seda selle geeniga seletada. Sama tugevusega mõju on vähemalt 50 teisel geenil.(Hamer 2004, 77)

Konkreetselt geeni leidmisel toetuti David Comingsi tööle, kes uuris 204, valge, meessoost katsealuse peal 59 geeni ja 7 isikuomadust TCI küsimustikust. Sealt saadi vihje, et enim olid seotud monoamiinide eest vastutavad geenid. Comingsi enda töö saab Hamerilt kõva kriitika kuna katsealuste valim oli väike, soolisi erinevusi polnud ja muutujaid oli tohutult nii väikese valimi peale, 59 geeni ja 7 omadust annab kogu 413 erinevat variatsiooni.(Hamer 2004, 66)

Ajukemikaalid, mida juhib Jumala geen – omavad ajus mitmeid ülesandeid. Nad paistavad mõjutavat spirituaalsust, tõstes teadvust, mida saab laias laastus tõlgendada kui meie reaalsuse tunnetust – meie teadlikkust iseendast ja universumist meie ümber, sisaldades meie mõtteid, mälestusi ja muljeid.(Hamer 2004, 11)

Lähedane suhe spirituaalsuse ja teadvuse vahel saab eriti ilmsiks läbi müstilise kogemuse. Monoamiinid nagu serotoniin ja dopamiin on teadvuse juures olulised mängijad. Vastavalt Gerald Edelmani teooriale, on monoamiinide roll teadvuse juures see, et nad seovad objektid ja kogemused emotsioonide ja väärtustega.(Hamer 2004, 12)

Millised on selektiivsed eelised, jumala geeni omamisel? Hamer väidab, et jumala geeni üks olulisi rolle on anda inimesele sisemine optimism. Psühholoogilisel tasemel tähendab see elamise jätkamis ja loomise jätkamist, kuigi on teada, et surma tuleks on vältimatu. Füüsilisel tasandil, uuringute kohasel, paistab optimism viivat parema terviseni ja kiirema paranemiseni haigustest. Need on eelised, mis aitavad elada piisavalt kaua, et saada ja kasvatada üles lapsed ja anda edasi oma geneetiline pärand.(Hamer 2004, 12)

Religioon on inimühiskonnas rohkemat kui avalik spirituaalsuse avaldumine. Religioossed institutsioonid on seotud koolide, kohtute, varjupaikade, maaomanike, nõustajatena samuti erinevate kummarduse ja palve kohtadega. Kuidas need erinevad funktsioonid on seotud spirituaalsuse bioloogiaga? Selle seose otsimisel kasutasid teadlased samu meetodeid nagu pärilikkuse seose leidmisel ja kasutasid neid traditsionaalsete religioossete käitumiste ja hoiakute

peal. Tulemused näitasid, et kuigi religioossusel on geneetiline komponent, siis on see palju nõrgem kui spirituaalsusel. Religioon, ei ole erinevalt spirituaalsusest edasi kantud geenidest vaid meemides: iseennast paljundavate kultuurilise ühikute poolt, ideed, mis antakse ühel indiviidilt edasi teisele läbi kirja, kõne, rituaali ja järgimise. Sel ajal, kui meie geenid teevad meid vastuvõtlikuks spirituaalsusele ja usule, siis meemid on need, mis kannavad religiooni edasi läbi sugupõlvade ja teevad iga religiooni eriliseks.(Hamer 2004, 13)

Statistika ainuüksi aga ei saa öelda, milles on põhjus. See võibolla nii kultuuriline kui keskkonnast tingitud. Matemaatika vastab küsimusele, kas asjad sobivad kokku aga mitte sellele, miks nad seda teevad. Teaduse ja selguse huvides kasutati Hameri uuringus ühte näitajat IT kohta selmet kõiki 33 erinevat küsimust analüüsida, mida see osa TCI küsimustikust sisaldas.(Hamer 2004, 33)

Hamer tahtis tõestada IT skaala valiidsust, mõõta isiklike spirituaalsuse erinevusi ja leida nende korrelatsioon geenidega. Samuti oli talle oluline leida, kas on mingisugused grupi erinevused, mis võiksid kompromiteerida saadud tulemusi. Hameri andmebaas koosnes 1388 isikust, mis lubas tal võrrelda IT-d ja kolme demograafiliselt olulist muutujat – sugu, rassi ja vanust. Tulemusena leidis ta, et ainuke grupp, mis näitas erinevusi oli sugu. Naised said IT skaalal 18% kõrgemaid tulemusi kui mehed. See käis nii üldise skaala kui kõigi kolme alamskaala kohta eraldi.

Hamer toob välja oma uuringu kolm kitsaskohta: esiteks geenide roll on on ainult osaline kui kõne all on spirituaalsus, seletades ainult pooled variatsioonidest, mis sellel skaalal näha. Ja see üks geen on vastutav vähem kui poolel neist juhtudest. Spirituaalsus ei saa kunagi olla konkreetne omadus nagu pikkus või silmavärv, sellel on palju varjundeid ja üleminekuid. Teiseks käitumogeneetika saab seletada ainult seda, mis on individuaalselt erinev aga mitte seda mis on liigipõhiselt erinev. Kolmandaks see uuring on sellest, miks inimesed usuvad, mitte sellest, kas need uskumused on tõesed.(Hamer 2004, 15-16)

“Genetic and environmental influences on the traditional moral values triad - authoritarianism, conservatism, and religiousness - as assessed by quantitative behavior genetic methods”(McNamara 2006, 31-60)

Koenig ja Bouchard käsitlevad oma artiklis kokku kolme psühholoogilist väärtust: autoritaarsust, konservatismi ja religiooni. Nad uurivad, kuidas need kolm omaduste kompleksi on geneetiliste ja keskkonnateguritega korrelatsioonis. Vastavalt oma töö pealkirjale ja suunitlusele, käsitlen nende uuringust religiooni osa. Kuid mainin siinkohal ära, et põhjus, miks uuriti kolmikut autoritaarsus, konservatism ja religioossus, peitub selles, et vastavalt Saucieri 2000. a tööle, moodustavad need kolm kokku kuuluva väärtuste kogumi, mida võib nimetada ka sündroomiks (McNamara 2006, 34). Sellele sündroomile anti nimeks TMVT ehk traditsionaalne moraalsete väärtuste triaad.(ibid, 34)

Üldise arusaama järgi on religioossus ja sellega seotud väärtused tekkinud sotsiaalse protsessi tulemusena perekonna sees ja geneetilised tegurid ei ole seejuures märkimisväärsed. Aga religioossus võib esiteks olla bioloogiline adaptatsioon, teiseks geneetiliste mõjude kontroll religioossusele võib anda selle väärtuse kohta selgemat pilti, millised on keskkonnamõjud. Kui aga religioon ei sarnane teistele psühholoogilistele omadustele, siis ei ole see ka päritav.(McNamara 2006, 31)

Dispersioon kvantitatiivses fenotüübis ehk siis omaduste hulga varieeruvused on lahti võetud kolmeks komponendiks: geneetiliseks, jagatud keskkonnaks ja mitte jagatud keskkonnaks. Religioossus isikuomadusena langeb väärtuste ja sotsiaalsete hoiakute valdkonda. Kuni praeguseni arvati, et sotsiaalsed väärtused ei kannu endas geneetilist faktorit. Arvati, et sotsiaalsete hoiakute ülekande oli pelgalt kultuuriline.(McNamara 2006, 33)

Mitmete uurijate nende hulgas D’Onofrio, Eaves, Murrelle, Maes ja Spilka 1999.a uuringutele toetudes, on inimese religioosne kuuluvus kultuuriline ja väga vähe mõjutatud geneetikast. Geneetilised mõjud käivad rohkem religioossete käitumiste ja iseloomuomaduste hulka. Seega on uurimise fookuses religioosse iseloomuomaduste mõõtmine selmet keskenduda käitumist kirjeldavale ühele mõõdetavale omadusele (nt religioossetel tseremooniatel osalemise sagedus). Religioossetel tseremooniatel osalemine viitab mitmetele psühholoogilistele faktoritele nt nagu kaasaegsetele normidele allumine, sotsiaalsus, huvi rituaalide vastu jne. Kuigi kiriku

külastamisel eraldi võetuna, võib olla märkimisväärselt väike mõju seletamaks üksikisiku religioossust, siis kui seda vaadeldakse koos mitmete teiste teguritega koos, annab see võimaluse hinnata täpsemalt suhtelist korrelatsiooni erinevate omaduste ja religioossuse suhtes.(McNamara 2006, 49)

Kokku vaadeldi religiooniga seoses nelja erinevat uuringut, mis käsitlesid täiskasvanud kaksikute puhul keskkonna ja geenide mõjusid religioossusele.(Bouchard et al 2004; Bouchard et al 1999; Beer et al 1998; Kendler et al 1997; Koenig et al 2005 viidatud Koenig ja Bouchard 2005 kaudu). Esimesed kolm skaalat olid religioosne fundamentalism, religioosset ametist huvitumine, religioosset vabaaja huvid need võeti ühendatud analüüsist, andmed saadi MISTRA-st ja MTR-st. religioossete fundamentalismi skaala, millest võeti siia uuringusse 10 nimetust, need olid üle võetud Wigginsi 1996a poolt, ja teised skaalad, mis on loodud Minnesota Mitmeefaasiline Personaalsuse Andmestiku (MMPI) põhjal, on peaaegu identsed Wigginsi skaalaga. Religioossete ameti huvi (neli nimetust) ja religioosne vaba aeg (kuus nimetust) skaalad võeti üle Minnesota Huvide andmestikust (Lykken, Bouchard, McGue ja Tellegen 1993; viidatud McNamara 2006, 50 kaudu). Nendes tulemustes on valdavalt koos kasvanud kaksikute info, sest nende kohta oli suurem valim kui eraldi kasvanud kaksikutele. Valimi põhjal võiks öelda, et religioossete hoiakute ja huvide pärilikkus on kusagil 0.50 (see sama pärilikkuse hinnang, millest ka varasemalt juttu olnud ehk 50/50 geenid ja keskkond).(McNamara 2006, 51)

Järgmised neli skaalat uuriti MISTRA eraldi kasvanud kaksikute valimi abil. Religioossete tegevuste skaala on võetud *Strong Campbell Interest Inventory* (Hansen ja Campbell 1985; viidatud McNamara 2006, 51 kaudu), see on laialt kasutusel olnud tööriist psühholoogilises nõustamises. Religioossete väärtuste skaala tuli sama nimega skaala uuest versioonist, mille tegid Gorsuch ja Venable 1983. See info, mis põhines erinevatel mõõtmistel, kuid käsitles ainult eraldi kasvanud kaksikuid, pakub pärilikkuseks 0,4 kuni 0,45.(McNamara 2006, 51)

Uuring, mis viidi läbi Beer'i, Arnoldi, Loehlini poolt 1998.a, sisaldas kahte erinevat analüüsi. Esimene analüüs oli piiritletud andmetega Texase Adoptsiooni Projektist ja teine kombineeris koos kasvanud kaksikute infot kolledži valimist koos adoptsiooni infoga. Esimene analüüs pakkus pärilikkuseks 0,28 ja jagatud keskkonna mõjudeks 0,26. Sidusam analüüs mitmete suguvõsadega pakkus kõrgemaid väärtusi mõlemas jaotuses - pärilikkuseks 0,41 ja jagatud keskkonnale 0,50. Nende uuringute autorid tõdevad, et nende tulemusi on raske sobitada Walleri, Kojetini, Bouchardi, Lykkeni ja Tellegeni 1990.a leitud tulemustega, mida Bouchard 2004.a

uuendas. Koenig ja Bouchard aga käivad välja versiooni, et vanus on määravaks teguriks jagatud keskkonna puhul ja vähendas geneetilisi mõjusid. Adopteeritud ja bioloogilised järglased, keda kasutati Texase Adoptsiooni uuringus olid vastavalt vanuses 17,7 ja 20,2. Kaksikud olid veidi vanemad aga käisid siiski kolledžis. Uuringud nooremate kaksikutega on regulaarselt andnud tulemusi, et religioosus on parimal juhul tagasihoidlikult päritav. Näitena Winter, Kaprio, Viken, Karvonen ja Rose'i 1999.a uuring, 16-aastaste kaksikutest paaridega, milles kasutati MMPI religioosse fundamentalismi skaalat, millega leiti pärilikkuseks 0,11 tüdrukutele ja 0,22 poistele. Need andmed kattuvad vanusega seotud tulemustega, mida Koenig ja Bouchard käsitlesid oma uuringu varasemas osas, uurides konservatismi. (McNamara 2006, 51)

Järgmine Koenigi ja Bouchardi vaadeldav uuring tehti Kendleri, Gardneri ja Prescotti poolt 1997.a ja põhines väga suurel naissoost kaksikute valimil, kes olid osa mõnuainete tarvitamisega seotud uuringust. Erinevatest teguritest toodi välja enim seoseid tekitanud ja religiooni seoste uurimiseks kõige relevantsemad tegurid - isiklikku pühendumise tegur, mis andis pärilikkuseks 0,29 ja jagatud keskkonna mõjudele 0,24. Teiseks isikliku konservatismi tegur, mis andis nulli pärilikkusele ja suure keskkonna teguri, millega olid täielikult väljas teiste skaalade näitajatest. Selle kohta ei oska Koenig ja Bouchard midagi öelda, neil puudub info, kuidas selliseid andmeid peaks tõlgendama ja nad loodavad, et keegi valideeriks neid skaalasisid, täpsema tulemuse saamiseks. (McNamara 2006, 52)

Viimane uuring on samalt autorilt (Koenig et al. 2005; viidatud McNamara 2006, 52 kaudu), kasutades täiskasvanud meessoost kaksikuid, keda hinnati üheksa elemendilise religioosuse skaalaga, kui nad olid umbkaudu 33-aastased. Üheksa elemendi tulemused liideti kokku üheks religioosuse tulemuseks. selle skaala pärilikkuseks saadi 0,44 ja keskkonnateguriks madal 0,18. Need tulemused langevad sarnasesse kategooriatesse teiste esitatud uuringute tulemustega. Koenigi viimase uuringu teeb huvitavaks retrospektiivne vaade, kaksikutel paluti hinnata lisaks oma hetkelisele, täiskasvanuea hinnangutele ka sarnaseid asju kasvuaast. Retrospektiivsed tulemused olid palju väiksemad - pärilikkus 0,12. Samas keskkonnal oli suurem mõju ja seal oli tulemus 0,56. Need arvud kinnitavad varasemat, et vanusel on märkimisväärne roll religioosuse pärilikkusele, mida kinnitab ka Eavesi 1997.a konservatismi uuring (Eaves 1997; viidatud McNamara 2006, 52 kaudu).

Koenig et al. 2005.a uuringus mõõdeti ka pärilikkust sisemise ja välise religioosuse alamskaaladel. Üheksa elementi jagati vastavalt, kas loomult sisemiseks või väliseks. Väliseks

näiteks kiriku küllastatavus ja sisemine abi otsimine palve kaudu. Hüpooteesi kohaselt on välisel väga väike geneetiline tegur lapsepõlves (8%) ja suur keskkonna mõju (53%). Sellised tulemused ei olnud üllatuseks, kuna lapsepõlves on vanemate ning teiste täiskasvanute mõju lastele suurem. Nende väärtuste suhteline tugevus muutus täiskasvanueaks (39% geneetiline ja 18% jagatud keskkonna mõjud). Sisemisel skaalal olid jagatud keskkonna mõjud lapsepõlves tugevad (44%) aga mitte nii suured kui väliste tunnuste omad. Täiskasvanuea väärtused olid sisemise skaala puhul ainult 24%. Geneetilised mõjurid olid madalad mõlemal juhul 20% ja 34% esimesel juhul retrospektiivse hinnanguna ja teisel juhul täiskasvanu hinnang. Autorid leidsid, et pärilikkuse ja jagatud keskkonna tegurite erinevused ei olnud märkimisväärselt erinevad sisemise skaala väärtustest (sh sisemise skaala väärtused ei muutunud vanusega rohkem päritavaks ja vähem keskkonnast sõltuvaks), kuid käesolevad ja retrospektiivsed geneetilised ja keskkonna mõjud olid väliste religioossuse skaalade puhul erinevad. Need tulemused viitavad, autorite arvates, sellele et vanusega nähtud pärilikkuse näitaja tõus võib olla seotud isiklike tegurite tähtsuse kasvust ja teiste väliste tegurite tähtsuse langusest. (McNamara 2006, 52-53)

Kokkuvõttes leiavad Bouchard ja Koenig et TMVT omadused on mõõdukalt päritavad, eriti täiskasvanueas. Lapsepõlves on oluline roll vanematel ja perekonnal. Mõõdukas pärilikkus, ei tähenda, et neile omadustele oleks konkreetset geeni vastet. Selles suunas vajatakse lisa uuringuid, et neid konkreetseid geene välja selgitada. Hetkel oskavad nad öelda, et geenide mõju on kvantitatiivne, nad mõjuvad hulgana, toimides konkreetse keskkonna kontekstis, mis toetab nende omaduste arenemist. Need geneetilised mõjud võivad olla jagatud teiste iseloomuomaduste ja hoiakutega ning võib esineda geneetilisi ja keskkonnategureid, mis on omased ainult TVMT iseloomuomadustele ja võib olla ka selliseid geneetilisi ja keskkonnategureid, mis on igale neist TVMT omadustest unikaalsed. (McNamara 2006, 54)

“Genes encoding for AP-2 β and the Serotonin Transporter are associated with the Personality Character Spiritual Acceptance.” (Nilsson et al. 2007)

Erinevates kaksikutega läbiviidud uuringutes on isiksuseomadustele antud geneetiliseks teguriks 40-60% (Bouchard ja Loehlin 2001; viidatud Nilsson et al. 2007 kaudu). Cloningeri TCI skaalat on kasutatud mõõtmaks isiklikku transtsendentsust (IT) tervetel meessoost katsealustel, kuigi näidud tõestasid seost 5-HT_{1A} (kõik selles artiklis 5-HT märgistusega geenid viitavad serotoniinile) retseptori sidumise võime ja IT vahel, toetusid need peamiselt selle skaala alamskaalale – spirituaalsele vastuvõtlikkusele, mis mõõdab isiku mõistmisvõimet nähtustest, mis ei ole objektiivselt seletatavad (Borg et al. 2003; viidatud Nilsson et al. 2007 kaudu).

Käesolevas uuringus testisid Nilsson ja kolleegid hüpoteesi, et 5-HTT ja AP-2 β geenid on osalised neuroprotsessides, mis moodustavad TCI küsimustikus nimetatud IT iseloomuomaduse. Täpsemalt selle alamskaala spirituaalse vastuvõtlikkuse. Lisaks uuriti teisi TCI iseloomuomadusi ja 5-HTT ja AP-2 β genotüüpide seoseid. AP-2 gruppi kuuluvad geenid vastutavad imetajate närvisüsteemis reguleerivate valkude eest, mis on olulised geenide avaldumise ja neuronite arengus. Nilssoni uuringus on seda käsitletud kui serotoniini transporteri 5-HTT avaldumise jaoks olulist tegurit. (Nilsson et al. 2007)

Uuringu valimiks võeti Rootsi ühe väikese maakonna põhikooli lapsed. 2987 üheksandast klassist ja 2186 kolmandast klassist. Õpilastel paluti täita mentaalse ja psühho-sotsiaalne tervise küsimustik, mille täitmist jälgis vastava koolituse saanud assistent. Juhuslik valim 400 õpilasega, kelle vanus, sugu ja riskikäitumine klappisid, võeti vabatahtlike hulgast. 89 poissi ja 119 tüdrukut andsid kirjaliku nõusoleku osalemiseks teisel intervjuul ja andma vereproovi. Cloningeri TCI põhjal valminud Rootsi versioon koos 238 küsimusega kasutati isikuse analüüsiks. Wilcoxon testi (tuntud ka kui Mann-Whitney U test) kasutati uurimaks erinevusi TCI tulemuste ja 5-HTT ja AP-2 β genotüüpides. Uurimaks geen-geeni vahelisi lisaefekte kasutati Kruskal-Wallise testi. Geen-geeni vahelise interaktsiooni testimiseks kasutati mitteparameetrilist testi, mis uuriks interaktsiooni moodustunud järkudel (Ohrvik 2002; viidatud Nilsson et al. 2007 kaudu). Need testid valiti, sest valimis oli sõltumatute muutujate ebahühtlane jaotus. Kahepoolne p -väärtus $< 0,05$ loeti märkimisväärseks kõikide analüüsides puhul, kui vaadeldi põhiefekte ning $< 0,1$, kui uuriti interaktsioonide olemasolu. (Nilsson 2007)

Valimist 31 poisil oli homosügootne pika alleeli 5-HTTLPR geeni polümorfism (5-HT-LL), 30 olid heterosügootsed ja 18 homosügootsed lühikesele alleelile (5-HT-LS/SS). tüdrukute hulgas olid vastavad arvud 31, 60 ja 26. Alleelide lühikesed ja pikad jaotumised ei varieerunud tüdrukute ja poiste puhul väga oluliselt. Wilcoxon testi alusel selgus, et poistel oli IT skoor kõrgem, kui neil oli LL genotüüp. Rohkem märkimisväärseid erinevusi ei esinenud ei poistel ega tüdrukutel ühegi teise TCI väärtuse kohta. IT erinevus toetus täielikult selle alamskaala - spirituaalse vastuvõtlikkuse tulemustele ($p=0,02$). (Nilsson jt 2007)

33 poisil olid homosügootsed pikad alleelid, 34 olid heterosügootsete ja 12 olid homosügootsete lühikeste alleelidega. Tüdrukute puhul olid vastavad arvud 46, 52 ja 19. Ainuke erinevus, mis alleelide võrdluses esile kerkis, oli poiste puhul lühikese alleeli esinemine tugevalt seostatud TCI skaalal IT-ga ($p=0,03$). Sarnaselt 5-HTTLPR genotüübiga toetus see täielikult spirituaalse vastuvõtlikkuse alamskaalale ($p=0,002$). Tüdrukute hulgas selliseid kokkulangevusi ei märganud ühegi TCI küsimustiku osa kohta. (Nilsson et al. 2007)

Geen-geeni vahelise lisaefekti määramisel leidsid Nilsson ja uurijad, et 5-HTT ja AP-2 β omasid tugevaid lisamõjusid poiste hulgas, seda nii spirituaalse vastuvõtlikkuse kui ka IT puhul, samas kui tüdrukutel mingeid selliseid tulemusi ei esinenud. Poisid, kel oli lühike 5-HTTLPR alleel ja samuti homosügootsus pikale AP-2 β intron 2 alleelile, nendel oli madalaimad isikliku trantsendentsuse tulemused. Selle mõju kombinatsioon tundus täielikult toetuvat alamskaalale spirituaalne vastuvõtlikkus ($p=0,002$), kuna sarnaseid suundumusi ei olnud teiste skaalade puhul märgata. (Nilsson et al. 2007)

Tüdrukute puhul polnud erilisi lisaefekte genotüüpide puhul märgata, kuid avastati tähelepanuväärne interaktsioon, tüdrukutel olid ristuvate joonte efekt st homosügootse pika alleeli 5HTT(LL) ja lühikese AP-2 β alleeli koos ilmumine tõi kaasa madala tulemuse, samal ajal 5-HTT alleel ja homosügootne AP-2 β alleel tõi kaasa kõrgema tulemuse. Lühikese 5-HTT alleeli korral oli muster ümberpööratud. (Nilsson et al. 2007)

Nilsson ja kolleegid leiavad, et selle uurimuse valguses leidis kinnitust, et Cloningeri TCI andmestikust pärit IT oli suuresti seotud 5-HTTLPR genotüübi polümorfismiga, kuid siiski tuvastatavad ainult poistel. Andmed kinnitasid Borgi et al. leide, mis näitasid et 5-HT1A sidemete retseptor ligandid olid tähelepanuväärselt seotud ainult poiste puhul. IT näitaja katab mitmeid aspekte religioosest käitumisest, isiklikust kogemusest ja isiklikust maailmavaatest. Minnesota eraldi kasvanud kaksikute uuringu (MSTRA) puhul oli leitud religioossuse pärilikkuseks 40%

(Bouchard et al. 2000; viidatud Nilsson et al. 2007 kaudu). IT geneetiline regulatsioon on kinnitust leidnud mitmes uuringus ja seda toetavad mitmete monoamiini geenide alleelid näiteks 5-HT1A retseptor (Lorenzi et al. 2005; viidatud Nilsson et al. 2007 kaudu), 5-HT2A ja 5-HT6 retseptorid (Ham et al. 2004; viidatud Nilsson et al. 2007 kaudu) ning dopamiini D4 retseptor (Comings et al. 2000).

Käesolevas uuringus pika 5-HTTLPR alleeli homosügootsus poiste puhul oli seotud kõrge tulemusega spirituaalse vastuvõtlikkuse küsimustikus. Lühikese 5-HTTLPR alleeli olemasolu paistab olevat seotud 5-HTT ekspressiooni ja madalama 5-HT uuesti omastamise aktiivsusega (Collier et al. 1996; viidatud Nilsson et al. 2007 kaudu). Selle uuringu tulemused soovivad, et kõrge spirituaalne vastuvõtlikkus on seotud suure 5-HT süsteemiga (Oreland, Nilsson, Hallman; viidatud Nilsson et al. 2007 kaudu). Üldiselt paistab, et pika 5-HTTLPR homosügootsus on seotud vähenenud amügdala reaktiivsusega ja suure võimega käidelda keskkonna ohte ja kohaneda stressiga (Hariri ja Holmes 2006; viidatud Nilsson et al. 2007 kaudu). (Nilsson et al. 2007)

Selle uuringu tulemused näitasid, et geneetilised seosed piirduvad poistega. Kuna ilmsesid erinevused tulemused soopõhiselt, uurides lisaefekte ja interaktsioonide mõjusid, vihjab see vajadusele, et seal mängivad rolli seni uurimata muutujad, mis suunavad spirituaalse fenotüübi avaldumist sooti (Sjoberg et al. 2006, 443-449; viidatud Nilsson et al. 2007 kaudu). (Nilsson et al. 2007)

Käesoleva uuringu tulemused on esmased ja seega soovivad uurijad katsete kordamist. Arvestades eeldusi ja andmete normaalset jaotumist väikseima poiste rühma puhul on tegelik jõud 54% tõenäosust efekti esinemiseks. Kuna käesoleva uuringu hüpotees sai positiivse tulemuse, olles silmatorkav ning kaudselt eelnevaid tulemusi kordav (Borg et al. 2001; viidatud Nilsson et al. 2007 kaudu), siis võib vaielda, kas tulemused vajaksid mingit korrigeerimist. Lisaks on selle uuringu tulemusel leitud 5-HTTLPR kolme alleelne, mida ei ole lähemalt uuritud. (Nilsson et al. 2007)

Selle uuringu kokkuvõtted räägivad, et serotoniin ja dopamiini süsteemid on seotud TCI spirituaalse vastuvõtlikkuse ja IT-ga poiste ja tüdrukute puhul. Siiski, homosügootsed 5-HTTLPR pikad alleelid ja AP-2 β lühikese alleeli teise introni esinemine panustavad suurde serotoniini süsteemi, mida seostatakse spirituaalse vastuvõtlikkusega. Küsimus, kuidas AP-2 β võib mõjutada 5-HTT geeni ekspressiooni ja võimalikku tulemuste soolist erinevust jääb hetkel veel uurimiseluseks küsimuseks. (Nilsson et al. 2007)

“Do Genetic Factors Influence Religious Life? Findings from a Behavior Genetic Analysis of Twin Siblings” (Bradshaw ja Ellison 2008)

Bradshaw ja Ellison alustavad sellega, kuidas sotsiaalteadustes on levinud arusaam, et religioon on midagi, mis on tingitud pelgalt sotsiaalsest keskkonnast. Kuid, toetudes paljudele uuringutele kaksikutega, väidavad uurijate duo, et geneetiline faktor mängib ka oma rolli ja seda mitte üldse vähe - võivad seletada 19%-65% variatsioonidest ja 35%-81% jääb siis keskkonnale, mis sõltub taas, millist religiooni parasjagu vaadeldakse. (Bradshaw ja Ellison 2008)

Sotsiaalteadlased Ellison ja Bradshaw keskenduvad oma uurimuses bioloogilisele tegurile, nimelt geneetilistele sarnasustele ja erinevustele - kas isikutasandil religioosne mitmekesisus on keskkonna ja geneetika tulemus ja kui on, siis milline on kummagi panus. Kui inimese religioosne seotus on sõltuv geneetikast, siis traditsioonilised sotsiaalteaduslikud mudelid jäävad selle koha pealt oma seletustega vajaka, kui nad ignoreerivad geneetilist faktorit. Nende arvates on ülimalt oluline selgitada välja, millisel määral geneetika mõjutab religioosset elu. Selle ülesande jaoks analüüsivad nad MIDUSE andmeid (USA andmebaas sisaldab tööealisi kaksikuid vanuses 25-74). Täiskasvanud valiti põhjusel, et ühe teooria kohaselt on just täiskasvanute puhul religiooni geneetiline roll rohkem altim avalduma (D’Onofrio et al. 1999; Plomin 1990; Udyr 1996; viidatud Bradshaw ja Ellison 2008 kaudu). Uuritakse kuidas üksikisiku tasandil on religioosne erinevus, mida vaadeldakse neljast eri aspektist: organisatoorne seotus, isiklik religioosus ja spirituaalsus, konservatiivsed ideoloogiad, transformatsioon ja pühendumine. (Bradshaw ja Ellison 2008)

Kaksikute paarid jagunesid kas ühe- või kahemunarakukaksikuteks. Selle uuringu tulemused põhinevad 193-316 paaril ühemunarakukaksikutel ja 176-278 paaril samast soost kahemunarakukaksikutel. (Bradshaw ja Ellison 2008)

MIDUSE andmed sisaldasid nelja erinevat religioosset elu aspekti. Esiteks organisatoorne osalus, mida mõõdeti ühe näitajaga - religioossetel teenistustel osalemisega. Küsiti mitmel korral keskmise, tavalise kuu jooksul inimene osaleb religioossetel teenistustel. Isiklikku religioosust ja spirituaalsust mõõdeti nelja erineva näitaja abil. Lapsepõlve religioosust kuvas retrospektiivne küsimus kui suurt rolli mängis religioon sinu kodus, kui üles kasvasid (vastusevariandid: 1 - üldse mitte kuni 4 - väga). Lisaks erinevad küsimused hindamaks hetkel religiooni tähtsust ja rolli elus

ning kas ja kuidas seda annaks küsitletav edasi oma järglastele. Lisaks uuriti, kuidas seostati end teistega, kes kuulusid samasse religioon ning kui oluline on nende religiooniga inimestel abielluda samast religioonist inimesega. Teiseks: spirituaalsust mõõdeti kahe küsimusega - kui spirituaalne sa oled ja kui tähtis roll on spirituaalsusel su elus. Kolmandaks konservatiivseid ideoloogiaid mõõdeti kahe üksiku näitaja abil. Piiblikirjandus kui üldiselt kasutusel olev religioosse konservatismi mõõde pandi küsimusse - kui palju nõustud järgneva väitega: Piibel on tegelik Jumala sõna ja seda tuleb võtta täht-tähelt. Eksklusiivseid uskumusi hinnati küsimusega - kas usud, et inimene peab jääma oma usule kindlaks. Neljandaks aspektiks oli transformatsioon ja pühendumine. Siia kuulusid küsimused nagu: kas sa oled uuesti sündinud, mis viitab pöördepunktile, kui inimene on pühendunud Jeesusele Kristusele. (Bradshaw ja Ellison 2008)

Urijad leidsid, et proportsionaalne geneetiline efekt on indiviidi tasemel varieeruv 19% lapsepõlves kuni 65% uuesti sündides või tehes religioosse pühendumise. Kõiki kaheksa mõõtme kohta näitab usaldusnivoo, et geneetilised faktorid on tähtsad $p < 0,05$ või väiksem. Täpsemalt, geenide mõju on märkimisväärne mitmel juhul, mida on religiooni mõõtmiseks kasutatud sh religioossetel või spirituaalsetel teenistustel osalemine (32%), religioosne silmapaistvus (27%), spirituaalsus (29%), igapäevane juhatus ja toimetulek (42%), piiblikirjandus (44%), eksklusiivsed uskumused (41%), uuesti sündinud või religioonile pühendunud (65%). Viimane tulemus näitab suurt geneetilist mõju, mis on proportsionaalselt suurem kui teised mõõtmised, siis seetõttu peaks seda eriti tähele panema. Sellele on kaks võimalikku seletust. Esiteks spirituaalne transformatsioon võib olla tugevalt korrelatsioonis ühe või mitme latentse isiksuseomadusega nagu näiteks kogemustele avatus. Arvestades, et enamus isiksuseomadusi on tugevalt geneetiliselt mõjutatud (50% või enam), kui selline korrelatsioon eksisteerib, siis see seletaks ka seda saadud tulemust. Kindlasti on võimalik, et mõnedel inimestel on eelsoodumus emotsionaalseteks religioosseteks või sprituaalseteks kogemusteks. Teiseks, kuigi selles tulemuses endas ei ole kahtlust, tuleks sellesse suhtuda ettevaatlikult (näiteks see on kombineeritud tulemus, hõlmates pühendumist Jeesusele Kristusele, mis on kõigil kristlastel jagatud kogemus ja konservatiivsetel protestantidel on see "uuesti sündimisena"). Ühe seletusena saab olla ka fakt, et tegu on dihhotoomse muutujaga, mis ei suuda haarata kogu selle religioosse elu aspekti spektrit. Edasised uuringud peavad süüvima rohkem sellesse aspekti ja tooma selgust.(Bradshaw ja Ellison 2008)

Mis puudutab jagatud keskkonna mõjusid perekonna tasemel, siis see kirjeldab kahe lapse sarnasust välja arvatud geneetilisi mõjutused - siin varieeruvad tulemused 4% eksklusiivsete

uskumuste kohta kuni 53% lapsepõlve religioossuse kohta. Usaldusnivood viitavad sellele, et hinnangud religioossele ja spirituaalsele teenistusel osalemisele (21%; $p < 0,06$), lapsepõlve religioossus (53%), religioosne silmapaistvus (33%) on statistiliselt tähtsad kuna $p < 0,05$ või väiksem, sel ajal kui vastavad näitajad spirituaalsuse, igapäevase juhatuse ja toimetuleku, piiblikirjanduse, eksklusiivsete uskumuste ja uuesti sündimise ning religioosse või spirituaalse pühendumise kohta seda ei ole. (Bradshaw ja Ellison 2008)

Mittejagatud keskkonna mõjud, need, mis toimivad kui eraldajatenä kaksikute puhul, rääkides religioossetest tulemustest, varieeruvad 28% lapsepõlve religioossusest kuni 55% eksklusiivsete uskumusteni. Selle teguri statistiline tähtsus on kõrge ($p < 0,05$ või vähem) kõigi kaheksa tulemuse kohta. Need numbrid näitavad indiviidi tasandi variatsioonide proportsioone, mida ei saa seletada ei geneetika ega ka mitte perekonna tasandil toimivate sotsiaalsete jõududega. Kahjuks aga sisaldavad need hinnangud mõõtmisviga, mis võib olla suhteliselt suur, kuna on kasutatud korraga mitut ühe elemendiga mõõtmist. (Bradshaw ja Ellison 2008)

Proportsionaalsed geneetilised mõjud on suhteliselt madalad samas sotsiaalse keskkonna mõjud on suhteliselt suured, mistõttu tulemused toetavad neid ülal mainitud ideid - religioosne osalus (32%) võrreldes konservatiivsete uskumustega (41%-44%), religioossed toimetuleku strateegiad (42%) ja transformatsioon ja pühendumine (65%). (Bradshaw ja Ellison 2008)

Selles uuringus olid perekonna tasemel sotsiaalsed argumendid osaliselt toetatud - jagatud keskkonna mõjud seletasid 21%, 53% ja 33% isiklikke variatsioone, vastavalt siis religioosse või vaimse teenistusel osalemise, lapsepõlve religioossuse, religioosse silmapaistvuse kohta. Nende kolme religioosse väljendumise osas on perekonna mõjud ilmselgelt tähtsad, kuid teiste religiooni aspektide kohalt on perekondlikke mõjusid leitud kas vähe või üldse mitte. Tasub tähele panna, et need tulemused on täiskasvanute kohta ja varasemad jagatud keskkonna mõjud ja kogemused kipuvad oma väärtust ajas kaotama, kui inimene kasvab ja areneb. Seega on tõenäoline, et jagatud keskkonnamõjud on peamiselt tähtsad elu algfaasis ja geneetilised mõjud pääsevad rohkem esile täiskasvanueas (Eaves et al. 2008 viidatud Bradshaw ja Ellison 2008 kaudu).

See uuringuga ei seletata kuidagi ära seda, miks või kuidas geneetilised faktorid mõjutavad religioosseid tulemusi. Tuleviku uuringud peavad hakkama selgitama, milliseid radu pidi geneetilised mõjutused uuristavad oma teed religioosse eluni. Üheks teeks oleks uurida vahendajaid, neid mõjusid, mis viivad geneetilise pärilikkuse religioossete tulemusteni. On ilmselge, et sotsiaalne tulemus nagu religioosne seotus, tuleneb kaudselt mitmetest isiksusega

seotud aspektidest näiteks nagu ekstravertsus, nõustumine, avatus kogemustele ja positiivsed suhted teistega (Alford, Funk ja Hibbing 2005; Bradshaw 2007; viidatud Bradshaw ja Ellison 2008 kaudu). See täheldus põhineb uuringutele, mis näitavad, et geneetilised faktorid on tähtsad ennustajad individuaalsetele variatsioonidele isiksuseomadustes; need omadused on korrelatsioonis religioossete tulemustega (Bouchard ja Loehlin 2001; Bouchard et al. 1999; James 1902; Jang, Livesly ja Vernon 1996; Kirkpatrick 1999; Saroglou 2002; viidatud Bradshaw ja Ellison 2008 kaudu). Teiste sõnadega on tõenäoline, et geneetilised tegurid vähemalt osaliselt töötavad läbi isiklike erinevuste kujundamise isiksuses, mis omakorda mõjutab religioosset elu. Suuremas plaanis selle teema korrigeerimiseks ja uurimiseks on vaja suuremaid andmekogumisi ja -töötusi, mis võtaksid arvesse nii religioossed kui geneetilised mõjud.(Bradshaw ja Ellison 2008)

“Genetic and Environmental Influences on Multiple Dimensions of Religiosity: A Twin Study” (Vance et al. 2010)

Käitumisgeneetika uuringud on näidanud, et omadus nagu religioossus võib olla geenide poolt mõjutatud ning samas ka pea kõik isiklikud psühholoogilised omadused on päritavad (Bouchard ja McGue 2003; viidatud Vance et al. 2010 kaudu). Üks suuremaid piiranguid sellistes uuringutes on olnud ebatäielik religiooni konstrueerimise mudel (Cacioppi ja Brandon 2002; Kendler et al. 2003; Stefanek et al. 2004; viidatud Vance et al. 2010 kaudu). Käitumisgeneetika on kasutanud üksikelementidega religioossuse määramise mõõtmise küsimusi nagu näiteks kiriku külastatavus, religioosne kuuluvus (protestant, katoliiklane, juut jne). Samas geneetilist komponenti nendes omadustes ei ole uuritud, kuigi on teada, et väike geneetiline panus on naiste puhul olemas (D’Onofrio et al. 1999; Eaves et al. 1990; viidatud Vance et al. 2010 kaudu). 2003.a tegid Kendler ja kolleegid uuringu, millest tuli välja seitse religioossuse faktorit (Kendler et al. 2003). Käesolev Vance’i töö võtab Kendleri uuringu, kasutades sama andmestikku, sama valimit, taasloovad uurijad need seitse faktorit ja otsivad lahendusi küsimustele, mis on geneetilise ja keskkonnamõjude suurus mitmele religiooni dimensioonile ning kuidas geneetilised ja keskkonnamõjud muutuvad nendes religioossuse mõõdetes. Tänu suurearvulisele mõõdetes

kogumile, loodetakse paremini mõista, kuidas religioossus on geneetika ja keskkonna poolt mõjutatud.(Vance et al. 2010)

Ühe muutujaga analüüsi abil nähti, et tulemused on vastuolus mitmete varasemate uuringutega, nimelt nendega, mis väitsid, et ühisel keskkonnal on märkimisväärne mõju teatud religioosse elu aspektide variatsioonidele (Kendler et al. 1997; Kirk et al. 1999; Koenig et al. 2005; Truett et al. 1992; viidatud Vance et al. 2010 kaudu). Selle uuringu andmete kinnituseks oleks vaja katseid korrata.(Vance et al. 2010)

Mitme muutujaga analüüsid näitasid selle valimi suuruse juures, et ühe lisa geneetilise faktori mõjul on mõjutatud religioosseks tulemise pärilikkus, seejuures unikaalsed keskkonnamõjud kujundavad seda, milliselt religioossed fenotüübid avalduvad. Pärilikkus religioossusele on lisa geeniefekt ja viis, kuidas see religioossus avaldub on kujundatud konkreetsete keskkonna tingimuste poolt.(Vance et al. 2010)

Kõik seitse faktorit olid mõjutatud ühe unikaalse keskkonna mõju poolt. Siiski, religioossuse faktorid: üldine religioossus, sotsiaalne religioossus, osalev Jumal, andustus/armastus olid mõjutatud teise unikaalse keskkonna teguri poolt ja samas veel kolmas unikaalne keskkonna tegur mängis rolli selliste näitajate puhul nagu Jumal kohtumõistjana, mitte-kättemaksuhimu, tänulikkus. Vance interpreteerib selle põhjal, et on olemas kaks komplekti keskkonnamõjusid - ühed, mis käivad faktorite 1-4 ja teised 5-7 kohta ning lisaks kolmas komplekt, mis käib kõigi seitsme kohta. Teisalt puuduvad konkreetsete tõendid, millised keskkonnategurid mõjutavad ühtesid aga mitte teisi religiooni aspekte.(Vance et al. 2010)

Käesoleva uuringu tulemused üllatasid uurijaid religioossuse loomuse osas. Ühisele keskkonnale on pandud siiani suurt rõhku määramaks mentaalset heaolu ja vaimuhaigusi (Kendler 1995, 2005; Kendler et al. 2000; viidatud Vance et al. 2010 kaudu) ja andmaks edasi hoiakuid ja iseloomuomadusi. Siiski on kaksikute uuringud näidanud, et ühisel keskkonnal on vähe või üldse mitte mingit mõju enamusele psühhiaatrilistele haigetele ja isiksusele ning piiratud mõju teistele psühholoogilistele erinevustele nagu sotsiaalsed hoiakud (Bouchard ja McGue 2003; Kendler 1995, 2001; viidatud Vance et al. 2010 kaudu). Uimastite kuritarvitamine on tüüpiline erand, mille puhul tähelepanuväärsed ühise keskkonna mõjud avalduvad ning mida on erinevates uuringutes üldiselt ka leitud (Button et al. 2007; Tsuang et al. 1996; viidatud Vance et al. 2010 kaudu)

Selles uuringus saadud tulemusi tuleks tõlgendada klassikalise kaksikute uuringute piiratuse kontekstis. Kaksikute uuringutes on ühine ehk perekonna keskkond defineeritud kui need

keskkonna kogemused, mis teevad kaksikud sarnasteks. Unikaalsed keskkonna tegurid on defineeritult aga need, mis teevad kaksikud üksteisest erinevaks. Kui kaksikud kogevad sama asja aga reageerivad erinevalt, siis pannakse see kirja kui unikaalne keskkonna mõju, kuigi nad kogesid sama asja perekonna keskkonnas (Kendler 2001; viidatud Vance et al. 2010 kaudu). Teine tähelepanek hõlmab valimi suurust, selleks et väiksemad ühise keskkonna tegurid välja tuleks oleks vaja kümnete tuhandete kaksikute paaridega valimit, eriti siis kui mängus on ka lisa geeniefektid (Kendler 2001; Kendler et al. 2000; viidatud Vance et al. 2010 kaudu). Käesolev uuring kasutab suhteliselt väikest valimit ja seega on ka selle tulemused väikese mõjuga. Need uuringud, mis on tegelenud selle metodoloogilise küsimusega on näidanud, et ühised või perekonna keskkonna mõjud mängivad rolli isikuomaduste või hälvete kujunemisel, kuid nende mõjude suuruse hindamiseks jäävad tehtud uuringute mõjud liiga väikseks (Kendler 2001; Kendler et al. 2000; viidatud Vance et al. 2010 kaudu).

Minu töös juba varem kajastust leidnud Koenig (Koenig et al. 2005) leidis kaksikute suurima ühise keskkonna mõju lapsepõlves võrreldes täiskasvanueaga seda siis retrospektiivis hinnatult täiskasvanute puhul. Hollandi noorte täiskasvanute peal tehtud kaksikute uuring näitas, et ühised keskkonnategurid omasid surimat mõju fenotüübi variatsioonile religioosete muutujate puhul (Boomsma et al. 1999; viidatud Vance et al. 2010 kaudu). Teine uuring näitas aga, et teismeliste kaksikute (keskmine iga 14,6 aastat) peal olid ühised keskkonnategurid kõige suurema mõjuga kõikides religioossuse aspektides (D'Onofrio 1999; viidatud Vance et al. 2010 kaudu).

Selle uuringu valim koosneb ainult täiskasvanutest, jättes seega lahtiseks, kuidas varasematel eluetappidel ühise keskkonna mõju avaldub. Seega ei välista käesolev uuring perekondlike keskkonna tingimuste tähtsust, kui kõne all on religioossuse kujunemine ja nende väärtuste edasi andmine (D'Onofrio et al. 1999; Koenig et al. 2005; viidatud Vance et al. 2010 kaudu), kuid soovitatakse, et faktorid, mis mõjutavad mõlemaid kaksikuid samal moel religioosete käitumiste ja hoiakute arenemisel, omavad mõõdukat mõju ka täiskasvanueas. (Vance et al. 2010)

“The Behavioral Genetics of Religiousness” (Koenig ja McGue 2011)

Rääkides religioossuse mõõtmisest alustavad Koenig ja McGue oma artiklit Allportiga (Allport ja Ross 1967: viidatud Koenig ja McGue 2011 kaudu), kelle suureks panuseks oli välise (mh religioossetel praktikatel osalemine, et saavutada teisi eesmärke nt sotsiaalne kontakt) ja sisemiste (sh religioossed praktikad, mis on motiveeritud sisemisest uskumusest ja väärtustest ning ei ole lihtsalt mõne alternatiivse eesmärgi rahuldamiseks) religioossuse parameetrite eristamine. Sisemise ja välise religioossuse eristamine ning sellega seoses religiooni ülesehituse hindamine on olnud suureks väljakutseks kogu selle teemalises teaduses. (Koenig ja McGue 2011)

Järgmiseks viitavad enda 2008.a teostatud uuringule, kus kasutatakse 10-osalist küsimustikku religioossuse mõõtmiseks, üks küsimustest hõlmab religioosset kuuluvust (katoliiklane, protestant, moslem jne) ja üheksa küsimust religioossete praktikate tähtsuse ja sageduse kohta. Nende käitumogeneetika analüüs keskendus peamiselt koondtulemusele, mis saadi üheksa küsimuse, mis käsitlesid uskumusi ja praktikaid, vastuste tulemuste liitmisel. See tulemus viitab religiooni keskele kohale inimese elus. Küsimustik hõlmab religioosse käitumise mõningaid võtmeküsimusi näiteks rutiinide ja rituaalide kohta, kuid väldib uurimast nende käitumiste motiive, mis on samas aluseks sellele välisele/sisemisele religiooni eristusele (nt küsimus kas külastad kirikut, sest see võimaldab sul leida sõpru). Kuigi selline küsimustik ei võimalda haarata igat religioossuse aspekti, on selle väärtus hinnata ühtselt ja efektiivselt religioossete praktikate suuremaid komponente, seda üldiselt psühholoogias isiksuseomaduste hindamisel rakendatud enesehinnangulise testi kaudu. (Koenig, McGue ja Iacono 2008; viidatud Koenig ja McGue 2011 kaudu).

Kuigi käesoleva Koenigi ja McGue uuringu põhifookus on anda lihtsustatud analüüs geneetiliste ja keskkonnamõjude variatsioonidest, tuuakse siiski välja, mida geneetilised mõjud endas sisaldavad: lisamõjud, dominantseid mõjud, epistaatilised mõjud (erinevate geenide alleelide konkreetsed kombinatsioonid). Keskkonnamõjude jagamine jagatud ja mitte-jagatud mõjude põhjal väärib aga nende uuringus lähemalt peatumist. Jagatud keskkonna komponent sisaldab endas selliseid keskkonna tegureid nagu perekondlik sotsiaal-majanduslik staatus ja vanemate religioosne praktika, mida jagavad kooskasvanud sugulased ja seega moodustab keskkonna fenotüüpsete erinevuste jaoks. Keskkonna komponent sisaldab ka mõõtmisviga. Kuna psühholoogilised omadused on tihti suvalised, on fenotüübi variatsioon mugavuse huvides seatud

1,0 peale, mis puhul biomeetiline jaotus tuleb järgnevalt: $1,0=a^2+c^2+e^2$, kus iga ruudus täht tähistab omaduse variatsiooni proportsiooni, mis on seotud selle konkreetse komponendiga. Siin a^2 tähistab lisand geneetilist mõju, mida tihti kutsutakse pärilikkuseks (geneetilisest variatsioonist tingitud fenotüüpse variatsiooni proportsioon). Kuid tasub meeles pidada, et esineb ka teist tüüpi geneetilisi tegureid (dominantsed ja epistaatilised).(Koenig ja McGue 2011)

Nüüd selle uuringu vast kõige olulisem osa, mis teeb ta omanäoliseks, lisaks selgitustele, kuidas sotsioloogid ja psühholoogid kaksikuid uurivad, on välja toodud suuremate kaksikuid hõlmanud religiooni mõõtmiste tulemused ja need kenasti ritta seatud sh loomulikult ka Koenigi enda varem mainitud 10-osaline küsimustik. Kokkuvõtvalt on käsitletud viite suuremat kaksikute uuringut erinevate religioossuse mõõdetate uurimiseks.

Vanuse mõju biomeetriliste parameetrite väärtustele on olnud Koenigi uuringu fookuses (Koenig et al. "Genetic and Environmental Influences; viidatud Koenig ja McGue 2011 kaudu). Küsitleti 273 täiskasvanud meessoost kaksikuid, et uurida nende hetkelist kui ka tagasivaatavalt lapsepõlve religioossust. Täiskasvanueas olid tulemused $a^2=0,44$, $c^2=0,18$, $e^2=0,38$. Lapsepõlves olid vastavad arvud 0,12, 0,56 ja 0,32. Koenig viitab oma varasemale uuringule (Koenig et al. "Stability and change"; viidatud Koenig ja McGue 2011 kaudu), mille põhjal arvudele tuginedes väidab, et varases nooruses on geneetika roll väiksem (0,2) ja see tõuseb ühtlaselt vanusega kuni saavutab varases täiskasvanueas 0,46. Jagatud keskkonna kohta saadud tulemused näitavad risti vastupidist tulemust, olles olulised nooruses (0,74) ja siis ühtlaselt langedes eaga kuni vanaduses saavutavad 0,30. (Koenig ja McGue 2011)

Adopteeritud ja eraldi kasvanud kaksikutest oli avaldatud uuringutest võtta ainult Walleri (Waller et al. 1990; viidatud Koenig ja McGue 2011 kaudu) uuring eraldi ja koos kasvanud kaksikutest. Esimeses oli 84 ja teises 821 paari kaksikuid. Kõik eraldi ja koos kasvanud kaksikud olid täiskasvanud ja läbisid mitmemõõtmelise religioossuse uuringu. Mõlema grupi peal kasutati kahte erinevat skaalat Hinnangulised geneetilised lisamõjud oli 0,46 kuni 0,52, jagatud keskkonna mõjud 0,00 mõlemal skaalal, mitte jagatud keskkonna mõjud 0,48 ja 0,54 olid püsivad läbi kahe skaala, kõige olulisemana tuuakse välja, et eraldi ja lahus kaksikute puhul oli see võrdne ehk siis viitas sellele et täiskasvanueas geneetilised mõjud ob tugevuselt mõõdukad sel ajal kui jagatud keskkonna mõjud on tagasihoidlikud.(Koenig ja McGue 2011)

Läbi biomeetrilise mudeli käsitleti religiooni, antisotsiaalset käitumist ja altruismi, kuigi geneetilisel tasandil. Selmet geneetilisi ja jagatud keskkonna mõjusid eraldi uurida iga omaduse

kohta, uuriti korrelatsiooni omaduste vahel biomeetrilise mudeliga. Sellega leiti siis, et korrelatsioon religioossus-antisotsiaalne käitumine oli seotud nii geenide kui jagatud keskkonnaga. Samal ajal kehtis sama ka altruismi kohta. Sellist tüüpi uuringud aitavad aru saada geneetiliste efektide mõjust erinevusele religioossuses ja mõista geneetika seost teiste seotud omaduste ja käitumistega. Religioossus on keeruline omadus ja selle geneetiline ülekandmine ei ole lihtsate killast.(Koenig ja McGue 2011)

Sotsiaalteadlased on enamasti liigitanud perekondliku sarnasuse religioossuse vallas perekondlike sotsiaalsete praktikate alla - see, mida geneetikud kutsuvad jagatud keskkonna efektiks. Aga biomeetrilisest vaatenurgast, võivad perekondlikud sarnasused viidata geneetiliste faktoritele või jagatud keskkonna faktoritele. Käitumisgeneetika metodoloogia, täpsemalt kaksikute ja adopteeritute uuringud, sihivad selles suunas, et hinnata millises ulatuses perekonna sarnasused saab kaasata jagatud geneetiliste või jagatud keskkonna faktorite hulka. Koenigi ja McGue leiud näitavad mustreid, et lapsepõlves ja teismeliseas perekonna sarnasused religioossusele on valdavalt mõjutanud jagatud keskkonna faktoreid nii nagu sotsialiseerumise uurijad seda ennustasid. Religioosse käitumise koha pealt pole see üllatav kuna nii lapsepõlves kui teismeliseas on sama pere lapsed alati osalenud religioossetel teenistustel ja tähistanud samavõrra religioosseid tähtpäevi, tuginedes vanemate mõjutustele. Täiskasvanueas aga jagatud keskkonna mõjud kahanevad ja geneetiliste faktorite mõju kasvab. Omaduste puhul nagu IQ, sotsiaalsed hoiakud, vanema-lapse konflikt, antisotsiaalsed käitumised, tundub et jagatud keskkonna mõju on suurim, siis kui laps elab veel vanematega ja kahaneb kiirelt, kui lapsest saab täiskasvanu ja hakkab iseseisvalt elama. Vastupidiselt võivad geneetilised tegurid olla väikesed lapsena ja kasvada vanusega. Siin töös leitud tulemused viitavad sellele, et religioossus järgib teatud iseloomulikke mustrit. Valikud, mida inimene teeb seoses oma religioosse hoiaku, käitumise ja uskumustega ei ole eraldiseisev tema isikuomadustest ja -määratlusest, ja on seega geneetiliselt mõjutatud.(Koenig ja McGue 2011)

“Genospirituality: Our Beliefs, Our Genomes, and Addictions” (Blum et al. 2013)

Blum ja kolleegid käsitlevad oma artiklis kahte poolt inimese tervisest, esiteks antakse ülevaade, kuidas sõltuvust tekitavad ained nagu uimastid, alkohol ja tubakas on seotud inimese tasu süsteemidega neurobioloogiliselt ja geneetilisel tasandil. Nende hüpoteesiks oli, et sõltuvuslik käitumine on sõltuv teratud puudujääkidest inimese tasu süsteemidest ajus. Selle toetavad nad viimastele avastustele neurobioloogias. Sealt on samm edasi eeldada, et mõned inimesed on pärinud selle võime haakuda ennast hävitavate elustiilide ja käitumisega, mis on siis seotud nende sisemise võimetuse või võimekusega tunda tasu ja mõnu. Kuna minu töö keskendub rohkem religioonile, saab igauks, keda huvitab, seda Blumi artikli esimest poolt, mis seostub sõltuvuste ja neurobioloogiaga, ise edasi uurida. (Blum et al. 2013)

Sarnaselt ennast hävitavale käitumisele leiavad uurijad, et on olemas teatud faktorid, mis viivad inimese spirituaalsuseni, mille all ei ole peetud silmas religiooni, mis tähendab uskumuste süsteemi mingite konkreetsete reaalsuste kohta. Samuti ei mõelda selle all üleloomulikkust, mis on filosoofiline käsitlus põhjuslikkusest reaalsustest väljaspool loomulikku põhjust, mida saab jälgida empiiriliste meetoditega. Uurijate ülesandeks ei jää ühtegi nendest süsteemidest valideerida vaid lihtsalt tuuakse välja oma spirituaalsuse käsitlus, mis lühidalt tähendab inimese meta-arusaamu enda ülimatest muredest. Spirituaalsus viitab teatud objektide ja sündmuste tähtsusele, mis on väljaspool ilmalikke ja pealiskaudseid seoseid; see kirjeldab alati midagi enam sellest, kuidas inimene interpreteerib enda isiklikku väärtust või eesmärki maailmas. (Blum et al. 2013)

Spirituaalsus hõlmab kõiki uskumusi, tundeid, hoiakuid, kogemusi ja käitumisi, mis on seotud meie reaalsustega väljaspool ennast. Seega isiklik transtsendentsus (IT) on peamine teema paljudes spirituaalsetes traditsioonides. Lühidalt on see viis kuidas nähakse enda olemist maailmas. Spirituaalsust võib seega olla positiivset ja negatiivset, tervislikku ja ebatervislikku. Iga inimene on spirituaalne. Küsimus pole selles, kas meil on spirituaalsust vaid pigem, milline see on, kas negatiivne, mis kisub meid enese hävitusse või positiivne, mis viib positiivsema eluni. (Blum et al. 2013)

Blum ja kolleegid esitavad hüpoteesi, et mõned inimesed on geneetiliselt pärinud spirituaalse tervise. Seega nad sukelduvad uurima, milline geneetika on spirituaalsuse taga, sest neil on fenomenoloogilised tõendid, et spirituaalsus ja sõltuvused on seotud. Nende hüpotees

jätkub, et tervislik spirituaalsus tuleb mõnele kergemalt kui teisele seda tänu just nende geenide iseäralikule suhtlemisele neid ümbritseva keskkonnaga. Edaspidi nimetatakse geenide ja spirituaalsuse vahelist sidet genospirituaalsuseks.(Blum et al. 2013)

Sõltlased pole tihti vabad nagu on mittesõltlased, mitte seetõttu, et tingimata teevad asju, mida nad ei taha teha, vaid nad tahavad asju, mida nad ei taha tahta. Harjumusest saab kinnismõte ja see lõpuks killustab inimese kuni ta tahe on jõuetu. Sellele jõuetusele allumine võib tegelikkuses viia ka esimeste sammudeni vabaduse suunas. Sellisest sõltuvuse fenomenoloogilisest tõlgendusest saab aimu, kuidas see võib olla seotud spirituaalsusega. Viidates neuroteadustele ja Patrick McNamara leidudele öeldakse, et religioon võib olla arenenud tänu sellele, et algselt toimus killustunud inimese taas ühendamine läbi spirituaalsete kogemuste (McNamara 2009; viidatud Blum et al. 2013 kaudu). See sama spirituaalne janu on janu terviklikkuse, isiklikku ühtsuse ja vabaduse järgi, mis motiveerib kasutama ja väärkasutama erinevaid aineid ja tegevusi samuti on see tihti ajendiks, miks inimesed pühenduvad religiossetele ja spirituaalsetele kogukondadele.(Blum et al. 2013)

Blum seob genospirituaalsuse idees kokku juba ka minu töös käsitlust leidnud uuringuid. Alustab Nilssoni leidudest spirituaalse vastuvõtlikkuse ja serotoniini erinevate alleelide korrelatsioonist. Kohe sinna juurde tuuakse Hameri Jumala geeni hüpotees (Hamer 2004) ja sellest just heaolutunde võtmes. Siia lisatakse veel Newbergi teooria, mille järgi spirituaalse transtsendentsuse neuroloogiline masinavärk on arenenud sellest neuroringlusest, mis oli seotud paaritumise ja seksiga (Newberg 2009; viidatud Blum et al. 2013 kaudu). See käib kokku ka DRD4 leidudega Comingsilt (Comings et al. 2000), mida nähti Cloningeri TCI mudelis uudsuse otsinguga seoduvat. Comingsi ja kolleegide tööst tuuakse välja nende leiud geneetika ja IT korrelatsioonist, kuid geenide ja uudsuse otsingut ei õnnestunud dopamiini süsteemidega sõltlaste puhul siduda. Küll aga proovitakse seletada VMAT2 ja dopamiini seost spirituaalsusega, kuna mõlemate seoseid on tõestanud Hamer ja Comings ning seega leiab ka Blum, et nende abil saab spirituaalsust seletada küll.(Blum et al. 2013)

Comingsi tööst tuuakse veel välja ((kuna Blumi töö on algselt seoses AA (Anonüümsed Alkohoolikud) ja 12-astmelise programmiga)) seost alkoholi ja uimasti kasutuse ja spirituaalsuse vahel. Need, kes said suuri tulemusi IT-s, kasutasid vähema tõenäosusega liigselt alkoholi või uimasteid. Blumi arust võib see johtuda sellest, et need inimesed, kelle tasusüsteemi neuroteed on aktiveeritud spirituaalsusega, omavad palju vähem vajadust aktiveerida neid tasusüsteemi välise

ainetega nagu alkohol ja uimastid. See on ka üks AA 12-sammu süsteemi keskseid alussambaid. Blumi uuringute leiud saab nende töö valguses kokku võtta, kuidas spirituaalsusega seotud geeni polümorfismid ja tagasilangemine sõltuvuste küüsi on pöördvõrdelises seoses.(Blum et al. 2013)

“Religion priming differentially increases prosocial behavior among variants of the dopamine D4 receptor (DRD4) gene” (Sasaki et al. 2013)

Käesolevas uurimuses keskendutakse sotsiaalse konteksti ühele aspektile - religiooni tähtsusele⁵ - inimeste hulgas, kel on erinevad DRD4 variatsioonid, testimaks kas need, kel on vastuvõtlikud geeni variatsioonid on rohkem mõjutatud käituma prosotsiaalselt, kui nad on religiooni praiminguga⁶. Selline keskkonna sisendväärtus nagu eksperimentaalne praiming võib omada paralleele GxK (geeni ja keskkonna interaktsioon) tulemustes, elukeskkonnas ja siis jääb küsimuseks, kas geneetiline vastuvõtlikkus keskkonnale mõjutab seda ulatust, mille piires inimesed on praiminguga mõjutatud.(Sasaki et al. 2013)

Prosotsiaalsuse geeni otsingud töid uurijad dopamiini retseptor geeni DRD4 juurde, mis on vahendajaks dopamiinile kortikaalsetes neuroülekannetes (McClernon et al. 2007; Rivera et al. 2008; Zhong et al. 2010; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu). Selle geeni üks aluspaari variatsioone, nimelt VNTR tähisega polümorfismi, on seostatud riski võtmise ja antisotsiaalse käitumisega sh ka uudsuse ja sensatsiooni otsinguga (Ebstein et al. 1996; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu), mängurlusega (Pérez de Castro et al. 1997; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu) ja finantsriskide võtmisega (Kuhnen and Chiao, 2009; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu), ADHD-ga (Faraone et al. 2001; Maher et al. 2002; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu), käitumishäiretega (Kirley et al. 2004; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu), vähenenud altruismiga (Bachner-Melman et al. 2005; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu) ning tundetusega vastastikuse õigluse suhtes (Zhong et al. 2010; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu). Nendes tulemustest järeldavad autorid, et inimesed, kel on teatud DRD4 variatsioone on sotsiaalselt rohkem hälbinud, kallutatud uudsusele ja riskile, samal ajal hoides eemale sotsiaalsetest tavadest ja prosotsiaalsetest põhjustest.(Sasaki et al. 2013)

⁵ *Saliency* ingl

⁶ Psühholoogiline võte, mida lihtsustatult võib nimetada ka eelhäälestuseks

Religiooni on teaduspärasest esinenud ühel või teisel kujul igas inimkultuuris (Boyer, 2003; Atran and Norenzayan, 2004; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu) ning mõned suuremad maailma religioonid õpetavad prosotsiaalsust kui voojust (Batson et al. 1993; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu). Uuringud, mis kasutavad enese-hinnangu meetodeid, näitavad, et religioossed inimesed tajuvad end prosotsiaalsetena ja saavad kõrgemaid tulemusi altruismi ja heategevuslike tegusid hindavates küsimustikes võrreldes mittereligioossete inimestega (Batson et al. 1993: viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu). Käitumisuuringud aga annavad vastuolulisi tulemusi, mõned väidavad, et religioossed inimesed käituvad väga prosotsiaalselt (Georgianna 1984; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu), teised aga, et religioossed inimesed ei käitu tõenäolisemalt altruistlikumalt kui mittereligioossed inimesed (Darley and Batson, 1973; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu). (Sasaki et al. 2013)

DRD4 puhul on kõige sagedamini esinevad kolmes eri korduses alleeli: 2,4,7, mille esinemine varieerub etnilistes gruppides. Need kolm alleeli moodustasid 90% kõigist variatsioonidest (Wang et al. 2004: viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu). Kõige üldisem alleel valgenahaliste ja Ida-Aasia päritolu asiaatide seas on 4-korduses olev alleel, mida loetakse mittevastuvõtlikuks variatsiooniks. Valgenahaliste seas on 7-korduses alleel teiseks levinud alleel, millele järgneb 2-korduses alleel. Ida-Aasia päritolu asiaatide seas on 4-korduses alleel esimesel kohal, sellele järgneb 2-korduses alleel ja viimaks väga haruldane on 7-korduses alleel (Chang et al. 1996; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu). Uuringud valgenahaliste valimitega on näidanud, et riski/antisotsiaalse käitumise rühmad on 7-korduses alleeliga (Ebstein et al. 1996; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu), Ida-Aasia päritolu asiaatide kohta on need kalduvused kõrgeimad 2-korduses alleeliga inimestel (Zhong et al. 2010; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu) või siis kombineeritult 2- ja 7-korduses alleelidega (Reist et al. 2007; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu).

Selles uuringus grupeerisid Sasaki ja kolleegid 2- ja 7- korduses alleelid kokku kui vastuvõtlikud variatsioonid ja teised alleelid grupeeriti mitte-vastuvõtlikeks, seda siis Euroopa päritolu ameeriklaste ja Aasia päritolu ameeriklaste hulgas. Hüpooteesiks oli, et DRD4 vastuvõtlik variatsioon on interaktsioonis kaudse religioosse praiminguga ehk prosotsiaalse käitumisega selliselt et vastuvõtliku variatsiooniga inimesed peaksid üles näitama suuremat prosotsiaalset käitumist (sh tahet osaleda keskkonnaalases tegevuses) versus siis need mittevastuvõtliku geeniga inimesed, keda ei mõjuta ka religiooni praiming. (Sasaki et al. 2013)

Mida siis Sasaki leidis selle uuringuga. 178 õppiva tudengi pealt võeti DNA proovid (sh oli 68 meest, 106 naist ja 4 keeldus sugu avaldamast). Euroopa päritolu ameeriklasi oli 109 ja Aasia päritolu ameeriklasi 69. Osalejate vanus oli 17-53 eluaastat. Katsealused jagati juhuslikult kahte rühma, milles üks sai religiooni praimingu. Viimati nimetatu tekitamiseks anti katsealustele ülesanne moodustada 5 sõnaga 10 lauset, millest pooled sisaldasid sõnu otsese viitega religioonile - Jumal, prohvet, vaim, jumalik, püha. Teine pool lauseid olid juhuslikult valitud sõnad. Neutraalsele praimingu rühmale anti moodustada 10 lauset 5 sõnast, mis olid juhuslikult valitud aga ei sisaldanud religiooniga seonduvat.(Sasaki et al. 2013)

Uurimaks prosotsiaalset käitumist ühiskonna suhtes, loeti uuringus osalejatele ette ülikooli juures tegutsevate mitmete keskkonnaga seotud organisatsioonide kirjeldusi. Osalejatel paluti anda teada, kas nad soovivad osaleda nende töös või saada rohkem infot nende kohta. Mida rohkem huvi nende organisatsioonide vastu inimene üles näitas, seda suurema tulemuse ta sai mõõtmaks tema soovi osaleda vabatahtlikuna keskkonna alases tegevuses. Viimaks täitsid osalejad religioosete omaduste mõõtmise küsimustiku (Worthington et al. 2003), ning demograafilise küsimustiku (vanus, sugu, etnilisus) ja neilt võeti süljeproov.(Sasaki et al. 2013)

Sarnaselt eelnevate uuringute sarnaste etniliste gruppide osas (Chang et al. 1996; Chen et al. 1999; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu), oli DRD4 4/4 variatsioonid kõige levinumad Aasia päritolu ameeriklaste seas, Euroopa päritolu ameeriklaste seas 53,2% ja Aasia päritolu ameeriklaste seas 60,9%. Euroopa päritolu ameeriklaste seas variatsioonid vähemalt ühe 7-korduses alleeliga oli teiseks levinuim 23,9%-ga ja kõige vähem oli levinud 2-korduses alleel 18,3%-ga. Peamised variatsioonid 4- ja 7- korduses alleeliga (4/4, 4/7, 7/7) olid Hardy-Weinberg tasakaalus $\chi^2(2, n=79)=2,92, P=0,23$. Aasia päritolu ameeriklaste jaoks variatsioonid vähemalt ühe 2-korduses alleeliga olid kõige levinumad seda 37,6%-ga, seda kohe 4/4 järel, järgmiseks tulid 7-korduses alleelid 1,4%-ga. Peamised variatsioonid 4- ja 2- korduses alleeliga (4/4, 2/4, 2/2) moodustasid Hardy-Weinberg tasakaalu $\chi^2(2, n=67)=0,39, P=0,82$. Osalejad vähemalt ühe vastuvõtliku variatsiooniga (sh 2- ja 7-korduses alleel) rühmitati kokku analüüside tarbeks ja osalejad ainult ühe mitte-vastuvõtliku variatsiooniga (sh 3-, 4-, 5 või 6-korduses alleel) rühmitati ka kokku - selline rühmitamine võtab arvesse funktsionaalset ja evolutsionaarset sarnasust DRD4 2- ja 7-korduses alleelide puhul (Reist et al. 2007; Jovanovic et al. 1999; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu). 71 osalejal olid vastuvõtlikud variatsioonid (44 Euroopa päritolu ameeriklasel ja 27

Aasia päritolu ameeriklasel) ja 108 osalejat olid mittevastuvõtlike variatsioonidega (68 Euroopa päritolu ameeriklast ja 40 Aasia päritolu ameeriklast).(Sasaki et al. 2013)

Inimesed, kellel oli DRD4 2- ja 7-korduses alleeli variatsioon käitusid prosotsiaalsemalt, kui neil oli religiooni praiming võrreldes mittepraiminguga; ja mitte 2- ja 7-korduses alleeliga inimesed käitusid peaaegu sarnaselt nii religioosse praimingu kui neutraalse parimingu korral. Seega Sasaki hüpoteesi kinnituseks praiming ja 2-/7-korduses alleel koos annavad prosotsiaalsema käitumise, mis haakub varasemate uuringutega (Pichon et al. 2007; Shariff ja Norenzayan 2007; viidatud Sasaki et al. 2013 kaudu). Siiski on selle uuringu puhul tegu esmakordse näitega kuidas situatsiooniline eelhäälestus tekitab erinevaid efekte erinevate geneetiliste omadustega inimestes.(Sasaki et al. 2013)

“Dopamine D4 receptor gene and religious affiliation correlate with dictator game altruism in males and not females: evidence for gender-sensitive gene × culture interaction”(Jiang et al. 2015)

Vastupidiselt traditsioonilisele majandusteooriale, on inimesed siiski sageli altruistlikud ja valmis aitama võõraid, seda isegi kalli hinnaga ja vahel valmis oma elugi ohverdama. Selliseid altruistlikke käitumisi on tavaliselt uuritud katseliste majandusmängudega, kasutades näiteks diktaatormänge (Forsythe et al. 1994; viidatud Jiang et al. 2015 kaudu). Kaks inimest pannakse juhuslikult paari üks neist (diktaator) otsustab kuidas jagada pirukat nende vahel, sel ajal kui teine jääb passiivseks. Järjepidevalt on nähtud, et vastupidiselt klassikalisele majanduslikule mõtlemisele kalduvad inimesed ära andma osa oma pirukast, isegi enda tulude hinnaga (Heinrich et al. 2005; viidatud Jiang 2015 kaudu).

Antropoloogiast, sotsioloogiast, eksperimentaalpsühholoogiast ja -majandusest on saadud tugevaid tõendeid religioosse prosotsiaalsuse kohta (Norenzayan ja Shariff 2008; Heinrich et al. 2010a; viidatud Jiang et al. 2015 kaudu). Kaksikute uuringud (Koenig et al. 2007) on näidanud mõõdukat korrelatsiooni religioossuse ja altruistliku käitumise vahel. Sellised kvantitatiivseid geeniuuringuid tuleks täiendada molekulaargenetika lähenemisviisidega, mis räägivad meile konkreetsete geenide panusest käitumisse.(Jiang et al. 2015)

DRD4 ja prosotsiaalsuse seosest keskkonnas viitab Jiang oma varasemale tööle (Jiang et al. 2013; viidatud Jiang et al. 2015 kaudu). Lisaks Sasaki (Sasaki et al. 2013) uuringule samade lähteallikate kasutamisele tõstab esile selle Sasaki uuringu koos seal toodud näidetega. Võttes Sasaki töö küll eeskujuks, võtavad selle tööga Jiang ja kolleegid eesmärgiks eelnevaid tulemusi täpsustada ja seda tänu nii suuremale valimile kui ka üldisemalt prosotsiaalsust uurides läbi diktaatormängu (Andreoni ja Miller 2002; viidatud Jiang et al. 2015 kaudu), millega mõõdetakse altruismi kui jõudu, mis paneb inimesi kas käituma “küüned enda poole” või prosotsiaalselt. (Jiang et al. 2015)

Katses osalejad identifitseerisid ise end religioossetesse gruppidesse kuuluvatena: budistid- taoistid, kristlased või religioonita. Hüpoteesiks võtavad uurijad, et on olemas seos mõnede religioosete gruppide ja prosotsiaalse käitumise vahel ja see tuleb esile nende seas, kellel puudub teatud alleel ehk 4R/4R (4-korduses alleel). See hüpotees põhineb eelise tundlikkusele (Manuck et al. 2011; Pluess ja Belsky 2013; Sweitzer et al. 2013; viidatud Jiang et al. 2015 kaudu) või siis erinevuse vastuvõtlikkuse hüpoteesile (Ellis et al. 2011; viidatud Jiang et al. 2015 kaudu), mille järgi mõned isikud reageerivad keskkonna eelistele positiivsemalt kui teised. (Jiang et al. 2015)

Katseks võeti 2288 üliõpilast Singapuri rahvuslikust ülikoolist neist 1220 (53,3%) olid naised; keskmise vanusega 20,98. Kõik olid hani hiinlased. Katseisikute religioosete uskumuste määramiseks oli *The Royal Free Interview Questionnaire* (King et al. 2001; viidatud Jiang et al. 2015 kaudu). Kristlikud denominatsioonid pandi kokku samuti taoism ja budism, et hoida gruppide arvu minimaalsena. Ülal mainitud küsimustikus hinnatakse inimesi uskumusi läbi spirituaalse skaala ja antakse hindeid ühes kümneni, mida kõrgem tulemus kokku, seda tugevam on inimese spirituaalne usk. Diktaatormängu puhul tehti mõned mugandused Andreoni-Milleri mängule- osalejad pidid täitma viis ülesannet ja diktaator, sai siis valida iga ülesande järel palju raha ta teisele osalejale annab, millele vastavalt jagati mängijad kolme rühma. Esiteks isekas tüüp, kes jätsid kõik tulud endale. Teiseks efektiivne tüüp, kes otsustasid R faktori põhjal, kas tasub jagada või mitte (see R faktor oli neil võetud tähistamiseks koefitsienti, mille alusel diktaatori jagatud raha jagunes). Kolmandaks oli õiglane tüüp, kes püüdis jagada tulud võrdselt. (Jiang et al. 2015)

Kuna hiina rahvastikus on 7R (7-korduses alleel) väga madala esinemissagedusega, siis kasutati enimesinenud alleele. Ehk siis kombineeriti mitte-4R/4R genotüüpe ja võrreldi neid 4R/4R genotüübi grupiga. Mõõtmaks katseisikute andmis käitumist, arvatati keskmine andmsie

suhe. Vastavalt nendele tulemustele jagati kolmeks arhetüüpseks klassiks nagu Andreoni-Milleri diktaatormärg seda ette näeb.(Jiang et al. 2015)

2191 osaleja peal saadi DRD4 exon III VNTR genotüüp määratud. 4R oli kõige sagedasem alleel (75,8%), sellejärel 2R alleel (21,07%) ja teised alleelid olid väga harva esinevad. Genotüüpide jagunemisel leiti, et 58,06% juhtudel oli tegemist 4R/4R genotüübiga ja kõik teised näidud olid vähemalt ühe väiksema alleeliga. Genotüüpide hulgas ei olnud suuri soolisi erinevusi ja genotüübi jagunemine kaldub samadele tulemustele kui üldine Ida-Aasia populatsioon (Hiina, Korea ja Jaapan). Samuti uuriti religioossuse jagunemist DRD4 exon III VNTR genotüübiti. Nii 4R/4R kui ka mitte-4R/4R genotüüpidest peaaegu 46% olid mitte religioossed ja alla kolmandiku - olid kristlased 4R/4R puhul 28,93% ja mitte-4R/4R puhul 28,84%. Budistide- taoistide rühmas oli alla veerandi sama näitaja puhul 4R/4R 24,92% ja mitte-4R/4R 24,7%. Spirituaalse skaala ja 4R/4R ning mitte-4R/4R genotüüpide võrdlus ei andnud mingeid tähelepanuväärseid erinevusi.(Jiang et al. 2015)

Kristlus oli seotud kõrgema aususe ja madalama isekusega, eriti just meessoost mitte-4R/4R alleeli kandjate seas, kes ei olnud reageerinud prosotsiaalsetele religioossetele normidele. Uurijad arvavad, et sooline erinevus võib juhtuda sellest et on leitud erinevusi meeste ja naiste religioossetes uskumustes ja prosotsiaalsuses. Ühelt poolt on leitud naiste puhul kõrgem kristluse osakaal ja teiselt poolt rohkem mehi on mittereligioossed. Samuti on spirituaalse skaala näitajad kõrgemad naiste kui meeste puhul. Naised hoolivad rohkem aususest, kuid vähem efektiivsusest. Seega peab paika, et meeste puhul on prosotsiaalsuse puhul rohkem ruumi geneetiliste erinevustele, eriti kristliku usu kontekstis, sel ajal kui naiste, kes on juba kõrgelt prosotsiaalsed ja religioossed, genotüüpide marginaalsed erinevused on kahanenud triviaalsele tasemele ja on seega raske eristada.(Jiang et al. 2015)

DRD4 genotüübi ja kristliku miljöö seosed on vastavuses Belsky uuringuga (Belsky et al. 2007, 2009; Pluess ja Belsky 2013; viidatud Jiang et al. 2015 kaudu), milles nähakse DRD4 exon III kui plastiitset geeni, mis lubab käitumuslikku peenhäälestust keskkonnasignaalidele, samas toetades ja tuues esile kahjulikke keskkonnasignaale seega olles nii positiivse kui negatiivse rolli kandja. Jiangi tulemused toetavad nende esitatud eeliste tundlikkuse hüpoteesi poolenisti (Manuck et al. 2011; Pluess ja Belsky 2013; Sweitzer et al. 2013; viidatud Jiang et al. kaudu), mille kohaselt mitte-4R/4R kordused loovad eelise, andes nende kandjatele võimaluse olla prosotsiaalsemad, kui nad on kantud kristluse positiivsest vaimust ja selle traditsioonilisest heategevusest ning seda

esmajoones Singapuri megakirikute juures (Yip ja Ainsworth 2013; viidatud Jiang et al. 2015 kaudu). Käesolev uuring näitas, et suur kultuuriline institutsioon, kristlus, on interaktsioonis selle korduv alleelide regiooniga, mis on korrelatsioonis altruismiga. Mitte-4R/4R kordused olid tundlikud keskkonnasignaalidele, mis võisid haakuda kultuurilise miljööga.(Jiang et al. 2015)

Jiangi uuringus ei ole DRD4 seotud budistide-taoistide grupiga, kuigi ka nemad sarnaselt kristlastega rõhutavad heategevuslikku käitumist. Uurijad pakuvad välja, et tulemused viitavad sellele, et kristlus Singapuris on võibolla tugevam faktor inimeste käitumisele kui rohkem traditsionaalsed budism ja taoism.(Jiang et al. 2015)

Antud uuring kinnitab varasemaid tulemusi religiooni, DRD4 geeni ja altruistliku käitumise seoste kohta suure ja iseseisva valimi puhul. Samas oli tegu rohkem laiendatud kontekstiga ja hästi piiritletud katsemõõtmistega ühe kindla etnilise grupi piires.(Jiang et al. 2015)

“Religion priming and an oxytocin receptor gene (OXTR) polymorphism interact to affect self-control in a social context” (Sasaki et al. 2015)

Käesolevas uuringus vaadeldakse, kuidas religiooni praiming mõjutab enesekontrolli sotsiaalses kontekstis, kui mängus on erinevad geneetilised orientatsioonid sotsiaalsuse suhtes. Religiooni kasulikud mõjud on peamiselt selgitatud kahte viisi. Enesekontrolli ja sotsiaalse kuuluvusega. Eelnev uuring on näidanud, et religioossed uskumused ja praktika kalduvad julgustama inimesi harjutama enesekontrolli - võime, mis alistab ennetava reageeringu sh käitumise, emotsiooni, motivatsiooni, võttes sihiks pikema eesmärgi (McCullough ja Willoughby 2009; viidatud Sasaki et al. 2015 kaudu). Religioosne kuuluvus seostub tihti enda seadmisega kõrgema jõu järgi ja nõustuma enda olukorraga leidmaks tähendust raskustele (Pargament et al. 1999; Spilka, Hood, Hunsberger ja Gorsuch 2003; Stephens, Fryberg, Markus ja Hamedani 2013; viidatud Sasaki et al. 2015 kaudu), mis võivad olla ka inimesele mentaalse tervise säilitamise eesmärk. Religioossed inimesed kalduvad kõrgelt hindama ja panustama oma sotsiaalsetesse suhetesse (McCullough, Enders, Brion ja Jain 2005; viidatud Sasaki et al. 2015 kaudu) ning neil on teatavalt suuremat sotsiaalsed ringkonnad kui mittereligioossetel (Ellison ja George 1994; viidatud Sasaki et al. 2015 kaudu). Uurijad pakuvad välja, et kaks teed - oskuslik eneseregulatsioon

ja sotsiaalsete suhete hoidmine on võtme tähtsusega alalhoidmiseks vaimset tervist üldisemalt ja käesoleva töö autorid on seisukohal et need on ka omavahel rohkem seotud kui paistab.(Sasaki et al. 2015)

Religiooni ja enesekontrolli side, mis Põhja-Ameerika kontekstis on levinud, on Ida-Aasias palju nõrgem (Sasaki ja Kim 2011; viidatud Sasaki et al. 2015 kaudu), samas on seal suurem rõhk sotsiaalsetel sidemetel teistega (Markus ja Kitayama 1991; viidatud Sasaki et al. 2015 kaudu). Põhja-Ameerika kultuuri kontekstis, kus on suurem rõhk iseseisvusel, võib religioon tõsta enesekontrolli mõnedel inimestel, sest see laseb neil teistega rohkem sotsiaalselt suhelda. Religiooni praiming tugevdab käitumist, mis viib situatsiooni aktsepteerimisele ja selle tulemusena panevad inimest suurema tõenäosusega arvestama teise inimese vajadustega (Sasaki ja Kim 2011; viidatud Sasaki et al. 2015 kaudu). On leitud assotsiatsioon religioosse ja sotsiaalse toimetuleku vahel, et toime tulla igapäevaste stressitekitajatega ning seda on osalt tõlgendatud, Põhja-Ameerika valimi puhul, aktsepteerimise ja enese kohandamisega. Sasaki käib välja mõtte, et religiooni kaudu enesekontrolli tõstmine võib tekkida sellepärast, et hõlbustada sotsiaalse kuuluvuse käitumist.(Sasaki et al. 2015)

Käesolev uurimus uurib GxK (geeni ja keskkonna interaktsioon) perspektiivist, kas religiooni tähtsuse esile tõstmine keskkonnas tõstab enesekontrolli, eriti seda inimeste puhul, kel on geneetiline eelsoodumus sotsiaalsele kuuluvusele. Bioloogilisest perspektiivist on oksütotsiini süsteem mänginud rolli sotsiaalse kuuluvuse puhul, mis kerkib esile stressirohkete sündmustega (Bartz ja Hollander 2006; Henrichs, von Dawans ja Domes 2009; Ross ja Young 2009; viidatud Sasaki et al. 2015 kaudu). Täpsemalt öeldes, OXTR (oksütotsiini reptseptorgeen) omab polümorfismi, mida on seostatud rea sotsiaalsete ja emotsionaalsete käitumistega, samas erinevad OXTR variatsioonid toovad esile erinevaid tulemusi. Inimesed kellel on kaks koopiat OXTR G alleeli, võrreldes A alleeli kandjatega, kipuvad välja näitama suuremat emalikku tundlikkust (Bakermans-Kranenburg ja van IJzendoorn 2008; viidatud Sasaki et al. 2015 kaudu), näitavad üles suuremat empaatilist täpsust, dispositsioonilist empaatiat ning peegeldavad füsioloogilist reageeringut, mis puudutab empaatiat (Rodrigues, Saslow, Garcia, John ja Keltner 2009; Smith, Porges, Norman, Connelly ja Decety 2014; viidatud Sasaki et al. 2015 kaudu). G alleeli kandjatel (vastupidiselt A alleelile) on tuvastatud kõrgemad prosotsiaalsed isikuse omadused (Tost et al. 20120; viidatud Sasaki et al. 2015 kaudu). Uurides OXTR konkreetsetes sotsiaalses kontekstis võib

seega selgitada tähenduslike mõjude mustreid küsimuses, kuidas religioon hõlbustab enesekontrolli.(Sasaki et al. 2015)

Uurijad ennustasid, et religiooni praiming tõstab enesekontrolli inimestel, kel on GG genotüüp, neil on geneetiline eelsoodumus olla tundlikumad sotsiaalse suunitlusega käitumistele, samas kui AA või AG genotüüpide enesekontroll peaks olema religiooni praimingust vähem mõjutatud. Uuringus osales 110 noort, täiskasvanud tudengit, valimi moodustasid Euroopa päritolu ameeriklased. 43 meest ja 77 naist vanuses 17 kuni 29 eluaastat (keskmine vanus 19,13 SD=1,45). Osalejad teatasid oma religioosse kuuluvuse - 35,8% ei omanud mingisugust religioosset kuuluvust, 22,0% olid katoliiklased, 21,1% protestandid, 11,9% juudid ja 9,2% kuulusid teistesse religioonidesse. Vastavalt genotüüpidele jagati osalejad kahte rühma - AA ja AG pandi kokku vastavalt 9 ja 50 ning teise rühma moodustas GG alleelidega osalejad, keda oli 48.(Sasaki et al. 2015)

Katsealustele tehti kolmeastmeline test. Esiteks lepiti kokku auhindades, mis nad saavad, kui teevad ära Raveni testi (Raven 1941; viidatud Sasaki et al. 2015 kaudu). Auhindadele lasti anda hinnang meeldivuse järgi. Seejärel lasti neil teha Raveni test, peale mida viidi läbi neutraalne või religiooni praiming vastavate sõnadadega, sarnaselt Sasaki eelmisele uuringule (Sasaki et al. 2013). Sotsiaalse situatsiooni loomiseks anti hilisemad juhised verbaalselt. Peale katsetulemuste arvutamist toodi osalejatele tahtlikult vale auhind. Kui katsealused ei teatanud, et neile anti vale auhind, siis nad lõpetasid oma auhinna hindamise lehe. Kui nad konkreetselt mainisid, et said vale auhinna, siis eksperimentaator vabandas ja osalejale toodi korrektne auhind. Need, kes küsisid korrektset auhinda, täitsid hindamise lehe saadud esimese valiku auhinna kohta. Eksperimentaator lahkus ruumist ja katsealuseid filmiti omapead, et näha kas ja kuidas nad käituvad väljaspool sotsiaalset situatsiooni.(Sasaki et al. 2015)

Katsetulemusena võrreldi religiooni praimingut ja suulisi kaebusi auhinna osas, mille tulemusena selgus, et vähem inimesi kaebas oma auhinna üle, kui neid oli religiooniga praimitud (3,6% religiooniga praimitute). Samas neutraalse praimingu saajatest 18% kaebasid auhinna üle. Seega võib öelda, et religiooni praimingu mõjul näitasid inimesed üles rohkem enesekontrolli. Mõõdeti ka seda, kas erinevate alleelide esinemine põhjustas erinevaid reageeringuid vale auhinna suhtes. Kuna 88% osalejatest ei maininud vale auhinda, siis analüüsiti nende mitteverbaalset käitumist ja võrreldi genotüüpidega. Leiti, et toimus religiooni ja oksütotsiini interaktsioon. AA/AG genotüüpidele oli mitteverbaalsed vihjed sagedasemad, kui nad olid religiooni

praiminguga, (10 inimest, 37% genotüübist) kui need, kel ei olnud praimingut (4 inimest, 17% genotüübist). GG genotüübid andsid vähem mitteverbaalseid signaale rahulolematusest, kui neid oli religiooniga praimitud (4 inimest ja 18% genotüübist), ning kui neid ei praimitud, siis oli see 8 inimest ja 38%. Mittesotsiaalses kontekstis oli GG genotüübiga inimestel olenemata praimingust sarnane mitteverbaalsete vihjete edastamise sagedus. Sama oli ka AA genotüübiga, nii praiminguga kui ilma käitused sarnaselt. Nende puhul, kes auhinna vahetust ei küsinud, ei täheldatud mingisugust religiooni praimingu mõju. (Sasaki et al. 2015)

Uuringud tõestasid kahte asja, esiteks oli eelneva uuringuga sarnane, et religiooni praiming mõjutas enesekontrolli (Sasaki ja Kim 2011; viidatud Sasaki et al. 2015 kaudu) ja teiseks et OXTR ja religiooni praiming mõjusid enesekontrollile. Ilma sotsiaalse kontekstita ei suudetud tuvastada ka religiooni ja geenide interaktsiooni, seega on selle katse tugevus ja nõrkus just tugev eksperimentaalne sotsiaalne kontekst, mis kutsus esile enesekontrolli kaudu geenidega manipuleerimise. (Sasaki et al. 2015)

“Effects of oxytocin administration on spirituality and emotional responses to meditation” (Van Cappellen et al. 2016)

Vastavalt suurele õpetlaste konsensusele (Zinnbauer ja Pargament 2005) defineerivad Van Cappellen ja kolleegid spirituaalsust kui ühe inimese kinnitust suhtesse kõrgema jõu või pühaga. Spirituaalsus tavaliselt viitab usule ellu, mis on seotud tähenduse ja eesmärgiga ning usku maailma ja kõikide elavate olendite omavahelisse suhestumisse ja suhetesse (Van Cappellen ja Rime 2014; viidatud Van Cappellen et al. 2016 kaudu). Oksütotsiin (OT) on hüpotaalamuses sünteesitud polüpeptiid, mida lastakse kas vereringesse või eesajju. Vereringes käitub ta nagu hormoon ja ajus kui neuromodulaator, mis mõjutab aju erinevaid osasid (Lee et al. 2009; viidatud Van Cappellen et al. 2016 kaudu). OT on seostatud sotsiaalpsühholoogide seas mitmete sotsiaalset kuuluvust tähendavate protsessidega nagu empaatia, usaldus ja silma piirkonna vaatlemine (MacDonald ja MacDonald 2010; viidatud Van Cappellen et al. 2016 kaudu). Kontekstis, mis ei ole ohustav ega võistluslik (Olf et al. 2013; viidatud Van Cappellen et al. 2016 kaudu) OT toetab vähenenud enesele keskendumist (Liu et al. 2013; viidatud Van Cappellen et al. 2016 kaudu), suurenenud

positiivset fookust teistele (Bartz et al. 2011; viidatud Van Cappellen et al. 2016 kaudu), kihelkondlikku ja universaalset altruismi (Israel et al. 2012) ja laienenud kuuluvuse motivatsioone (Shamay-Tsoory et al. 2013; viidatud Van Cappellen et al. 2016 kaudu).

Individuaalsed erinevused geneetilisel tasandil võivad mõjutada OT ninakaudse manustamise psühholoogilisi efekte. Selle uuringu jaoks värvati 239 inimest, kuigi üritati saavutada sooline tasakaal oli lõpuks ikkagi mehi vähemuses - 83. Selle uuringu raames keskenduti neile meestele ainult. Kasvavate tulemuste valguses on tõestatud, et OT mõjub naistele ja meestele erinevalt (Feng et al. 2015; viidatud Van Cappellen et al. 2016 kaudu) ning enamus tõendeid ninakaudse OT manustamise psühholoogilistest tulemustest pärinevad meeste valimist. Katses osalenud keskealiste meeste keskmine vanus oli 45,1 (SD=8). Enamus katseisikuid tuvastas end kui valge/kaukaaslane 86,7%, mustanahalisi oli 7,2%, asiaate 4,8%, 7,2% nimetasid end latiinodeks. Kristlasi oli 50,6%, moslemeid 1,2%, budiste 2,4%, juute 2,4%, agnostikuid 19,3%, ateiste 19,3% ja teisi 4,8%. Osalejad jagati juhuslikult kahte gruppi - OT saajad (41) ja platseebo saajad (42). OT ja platseebo manustati spreiga pihustamise teel kummassegi ninasõõrmesse, seda tegid katsealused ise, järelevalve all.(Van Cappellen et al. 2016)

Osalejate spirituaalsust mõõdeti kahe isikliku analüüsiga: esiteks lasti neil endal defineerida spirituaalsuse kontseptsioon ilma uurijatepoolse suunamiseta ja teiseks oli laialt kasutatud Piedmonti spirituaalse transtsendentsuse skaala (STS, Piedmont 1999). Esiteks küsiti osaleja hinnangut oma hetke spirituaalsusele ja seda korrati nädal pärast laboratoorset uuringut. Küsimus sisaldas skaalat 0 kuni 7, kus 0 tähendas üldse mitte ja 7 täielikult (Van Cappellen et al. 2013; viidatud Van Cappellen et al. 2016 kaudu). Teiseks täitsid osalejad STS küsimustiku.(Van Cappellen et al. 2016)

Katsealustele tehti 20 minutiline juhendatud meditatsioon peale mida hinnati nende emotsionaalset seisundit (Quirin et al. 2009; viidatud Van Cappellen et al. 2016 kaudu). Katsealustele anti hindamiseks kuus sõna, mis olid tehiskeeles ja neile öeldi, et need kirjeldavad tundeid. Hindamisel paluti neil kirjeldada, milline emotsioon neil mingi sõna peale tekkis - õnnelik, lõdvestunud, armastav, abitu ja kurb. Sõnad valiti vastavalt katsealuste meditatsioonile, kas see kulges positiivse või negatiivse kogemusena. Meditatsiooni emotsiooni hindamiseks oli 10 osaline positiivne ja 10 osaline negatiivne emotsioonide skaala (Fredrickson 2013; viidatud Van Cappellen 2016 kaudu). Osalejad hindasid 0 kuni 4 skaalal kuidas nad mingit emotsiooni meditatsiooni ajal tundsid (0= ei tundnud üldse, 4= enamuse ajast). (Van Cappellen et al. 2016).

Võrreldes platseebo manustajatega olid OT saanutel kõrgemad spirituaalsuse tulemused nii esialgu kui nädal hiljem. Lisaks, et mõista milliseid STS küsimustiku osad olid mõjutatud OT-st, arvutati uus keskmine STS skoor, OT ja platseebo gruppide tulemuste suhtarvud (OT: $M=5,26$ $SE=0,1$; Platseebo: $M=4,85$, $SE=0,1$). Siis, et paremini lahti harutada ühenduse aspekte ja tähendusi STS küsimustikus, arvutati kaks skoori, üks neist sisaldab kõiki omavahelise ühenduse küsimusi ja teine, mis oli seotud tähenduse ja eesmärgiga seotud küsimustega. Tulemustest selgus, et OT tõstis omavahelise seose tulemusi kui ka tähenduse ja eesmärgi tulemusi. Kui arvuliselt neid väiteid vaadata kogu uuringu kohta, siis on näha erinevuste suurused. Saab taaskord küll öelda, et OT tõstis inimese spirituaalsust aga see on tinglik. Kui STS skaala tulemused platseebo tarvitajatel oli 4,71 siis OT manustajatel 5,08. See nii hästi häälestatud ja selliseks otstarbeks loodud küsimustik teeb väga vähe vahet, kas inimene on spirituaalne/spirituaalsem OT lisaannuse tõttu või mitte. Siin oleks ka hea ära märkida, et inimesed, kellele OT-d manustati, valiti juhuslikult olenemata sellest, milline oli nende varasem OT tase organismis, seda siis nii vereringes kui eesajus. Viimast on üldiselt ka keeruline mõõta vereproovi ja süljeproov seda ei näita. Numbrite järgi tundub igatahes isiklik spirituaalsuse hinnang olevat täpsem, kui STS skaala, sest ühe küsimusega spirituaalsuse hindamise skaala andis platseebo tarvitajatel 3,08 ja OT tarvitajatel skooriks 4,02. Lisaks oli ka OT tarvitajatel suuremad näitajad positiivsete emotsioonide osas. Implitsiitsed positiivsed emotsioonid $OT=2,13$ ja $platseebo=1,89$. Eksplitsiitsed positiivsed emotsioonid $OT=2,03$ ja $platseebo=1,73$.

OT puhul on üks oluline tegur CD38 geen, mis kannab hoolt selle eest, et hüpotalamuse neuronid ajusse OT-d laseksid. Seega mõõdeti ka OT ja CD38 ning platseebo vahelisi korrelatsioone. Tulemuste valgelt öeldi, et CD38 geeni AA/AC aleelide kandjatel oli märkimisväärne spirituaalsuse määra tõus OT mõjul võrreldes platseebo kasutajatega. Siiski on see piisav ütlemaks, et selle uuringu tulemusena tõusis katselasutel OT manustamise tagajärjel enesehinnangulise spirituaalsuse tase. OT tasemeid ajus on raske mõõta (Kagerbauer et al. 2013; viidatud Van Capellen et al. 2016 kaudu). Kuigi on uurimusi mis väidavad, et ninakaudne OT manustamine suurendab ka ajus OT taset (Striepens et al. 2013; viidatud Van Capellen et al. 2016 kaudu). Kui see nii on, siis selle uuringu andmestik viitab sellele, et OT tõus ajus tõstab ka inimese spirituaalsust.(Van Cappellen et al. 2016)

Positiivsete tunnete pealt paistis OT mõju avaldavalt nii meditatsioonile kui ka selle järgsele seisundile. Negatiivsete tunnete kohapealt OT mõju ei ole märgata. Lisaanalüüsid selgus ka see,

et OT manustamine tõi spirituaalsuse tõusu rohkem esile neis, kes kuulusid organiseeritud religiooni, võimalik ehk seepärast, et nad kipuvad saama madalamaid skooore spirituaalsuse testides (Van Cappellen et al. 2013; viidatud Van Cappellen et al. 2016 kaudu). Leides, et OT võib tõsta spirituaalsust ja positiivseid emotsioone, mis tulevad mediteerimisest, lubab luua uusi hüpoteese näiteks, et spirituaalsus ja mediteerimisega seotud rõõm on seotud tervisega ning käesoleva uuringu andmete alusel võib öelda, et seal taga on mehhanism, mis OT kaudu võib mõjutada tervist.(Van Cappellen et al. 2016)

Kuna spirituaalsusega on seotud mitmed erinevad neurotransmitterid (McNamara ja Butler 2013; viidatud Van Cappellen et al. 2016 kaudu), siis ei saa OT-d võtta kui spirituaalsuse hormooni. Spirituaalsusega seotud uskumused ja praktikad esindavad keerukat nähtust, mis on mõjutatud mitmemõõtmerlistest protsessidest. Siiski kasvavate tõendite valguses (Gervais 2013; viidatud Van Cappellen et al. 2016 kaudu), sh ka käesoleva uuringu andmed, võib öelda et inimesed omavad eelsoodumust bioloogiliselt ja kognitiivselt olemaks vastuvõtlikud spirituaalsuse kogemustele.(Van Cappellen et al. 2016)

“Genetic Correlates of Spirituality/Religion and Depression: A Study in Offspring and Grandchildren at High and Low Familial Risk for Depression” (Anderson et al. 2017)

Depressioon ja spirituaalsus paistavad jagavat mitmeid psühholoogilisi riskifaktoreid sh kõige esmasemat riskihindamise geneetilist markerit (Smith, McCullough ja Poll 2003; viidatud Anderson et al. 2017 kaudu). Selles uuringus vaadatakse nende geneetiliste markerite alamjaotust, mida varasemates uuringutes on seostatud depressiooni ja spirituaalsusega (Perroud 2009; viidatud Anderson et al. 2017 kaudu).

Oksütotsiin (OT) seoseid on uuritud nii sotsiaalse käitumise, sidemete loomise, stressiga toimetuleku kui reproduktsiooni kohta seda on seostatud düsfunktsionaalsete patoloogiatega nagu autism, depressioon ja skisofreenia (Feldman, Monakhov, Pratt ja Ebstein 2016; viidatud Anderson et al. 2017 kaudu). OT erinevad geenid ja alleelid on näidanud erinevaid seoseid. Näiteks A alleel rs2254298 aluspaarist on seotud anoreksia ja buliimiaga (Acevedo et al. 2015; viidatud Anderson et al. 2017 kaudu). Lisaks on selle rs2254298 haplotüüpe seostatud negatiivse ja positiivse afekti seisundi ning täiskasvanute puhul üksindusega (Lucht et al. 2009; viidatud

Anderson et al. 2017 kaudu) ning laste puhul psühhopaatia eelse staadiumiga (Dadds et al. 2013; viidatud anderson et al. 2017 kaudu).

Tänu oma ilmsele rollile sotsiaalse kuuluvuse juures on rs2254298 uuritud kui vahendajat religioossuse ja psühholoogilise hädaseisundi vahel. GG genotüüpi on seostatud suurenenud psühholoogilise hädaga euroopa ameeriklaste valimi seas (Sasaki, Kim ja Xu 2011; viidatud Anderson et al. 2017 kaudu). Veel viidatakse ka varasemalt käsitlust leidnud Van Cappelleni uuringule OT kohta (Van Cappellen et al. 2016) seoses spirituaalsuse kasvuga meeste puhul ning Sasaki tööle praimingu ja OT mõjude kohta (Sasaki et al. 2015).

Serotoniini süsteeme on muu hulgas seostatud ka spirituaalsusega. Tõendid näitavad, et serotoniini 5-HT_{1B} retseptorgeeni tippaeg on noorukieas (Shoval et al. 2014; viidatud Anderson et al. 2017 kaudu), siis kinnitavad uuringud, et ka spirituaalsuse näitajad sööstavad üles samal ajal. Erilist tähelepanu on saanud isikliku transtsendentsuse (IT) ja spirituaalne vastuvõtlikkuse vaheline side koos serotoniini vähenud sidumisvõimega (Borg, Andree, Soderstrom ja Ferde 2003; viidatud Anderson et al. 2017 kaudu), vähenenud serotoniini transporteri kättesaadavus (põhjustab serotoniini taseme tõusu) kindlas nukleotiidis (Kim et al. 2015; viidatud Anderson et al. 2017 kaudu), serotoniini transporter geeni 5-HTTLPR lühikese alleeliga (Nilsson et al. 2007) ja 5HT1A polümorfismiga tuju häiretega patsientide puhul (Lorenzi et al. 2005; viidatud Anderson et al. 2017 kaudu).

Perroud täheldab ülevaates spirituaalsuse neurobioloogiast (Perroud 2009; viidatud Anderson et al. 2017 kaudu), et spirituaalsete ja religioossete kogemuste dopamiini süsteemide sarnased funktsioonid viitavad nende vahelisele seosele. Comings näitas DRD4 ja spirituaalsuse vahelist seost (Comings et al. 2000).

Vesikulaarmonoamiinitransporteri geenid (VMAT) on vastutavad selle eest, et liigutada monoamiine nagu dopamiin, serotoniin, epinefriin sünaptilistesse vesiikulitesse. Lohoff näitas, et (Lohoff et al. 2014 viidatud Anderson et al. 2017 kaudu) väiksem A alleel tõstis amügdala ja mediaalse eesajukoore funktsionaalsust samuti tõstes monoamiinide presünaptilist transporti viljastamisel. Lohoff lisas veel, et VMAT1 variatsioonid mängivad rolli ka emotsioonide töötlemisel ning psühhopatoloogia riski puhul. Need tulemused seonduvad ka uuringutega, mis leidsid et VMAT1 väiksem A alleeli variatsioon rs1390938 oli seotud väiksema riskiga sattuda alkoholi (Dutta et al. 2016; Vaht, Kiive, Veidebaum ja Harro 2016; viidatud Anderson et al. 2017 kaudu), samuti ärevuse, depressiooni ja neurootilisuse (Vaht et al. 2016; viidatud Anderson et al.

2017 kaudu) küüsi. Lähedalt seotud VMAT2 üksiku nukleotiidipaarid on seostatud depressiooniga vanemate meeste hulgas (Christiansen et al. 2007; viidatud Anderson et al. 2017), alkoholi sõltuvusega (Schwab et al. 2005; viidatud Anderson et al. 2017 kaudu) ja posttraumaatilise stressihäirega (Solovieff et al. 2014; viidatud Anderson et al. 2017 kaudu).

Andersoni uuringus osales 334 isikut (156 naist ja 178 meest, keskmise vanusega 31,5, SD=16), koosnedes lastest ja lastelastest, kes olid osalised kolme generatsioon ülesel uuringul madala ja kõrge riskiga depressiooni kohta. Katsel osales kaks põlvkonda, teine ja kolmas. Teise põlvkonna keskmine vanus oli 47,5 ja standardhälve 7,9 ning kolmanda põlvkonna keskmine vanus oli 19,3 ja standardhälve 7,4 aastat. Esimese generatsiooni isikud olid värvatud mitmes laines kolmekümne aasta vältel. Katsealustel oli diagnoositud kõrge depressioon, kasutades vanusele vastavaid semi-struktureid diagnoosimis meetodeid (Kaufman et al. 1997; Mannuzza et al. 1986; viidatud Anderson et al. 2017). Kokku jäi käesoleva uuringu valimiks 334 inimest, kellest 99,1% olid kaukaaslased/valged; 52,8% olid katoliiklased, 21,3% protestandid, 6% kuulusid teistesse religioossetesse denominatsioonidesse, 7,1% olid ateistid/agnostikud, 12,3% olid isiklikult religioossed, 3,6% olid juudid ja 0,4% budistid/hindud/moslemid. Isikliku S/R (spirituaalsuse või religioossuse) kogemuse ja praktika hindamiseks küsiti kaks küsimust: esiteks kui tähtis on teile spirituaalsus või religioon ja teiseks kui tihti, kui üldse, te külastate oma religiooni pühapaika. Esimese küsimuse vastuse järgi oli tähtsus keskmine, teise küsimuse vastusena oli keskmiseks üks külastus aastas.(Anderson et al. 2017)

334 katsealusest 37,7% oli diagnoositud eluaegne mentaalne vaimuhaigus ja 17% oli olnud episoodilist mentaalset vaimuhaigust. Genotüüpe oli kokku 7 üksikut nukleotiidipaari 5 geeni kohta: HTR2A, HTR1B, OXTR, VMAT1 ja DRD2 ja seda siis läbi kahe põlvkonna. Analüüsides võrreldi mentaalase vaimuhaiguse ja S/R omaduste otseseid seoseid. Vastused kohaldati vanuse ja sooga. Katsealused jaotati kõrge riski (109) ja madala riskiga (225).

Tulemused näitasid, et on tähelepanuväärne seost S/R kõrge isikliku tähtsuse ja OXTR, 5HTR1B, VMAT1 ja DRD2 vahel madala riski grupis. Kõrge riski grupis oli sama OXTR geen seotud eluaegse mentaalse häirega, madala riski rühmas oli selleks taas DRD2 ning GG genotüüp sellest viitas eluaegse mentaalse häire madalale riskile. Mõlema grupi puhul oli suur tõenäosus eluaegsele mentaalsele häirele just seoses OXTR aluspaari rs2254298 esinemisega.(Anderson et al. 2017)

VMAT1, 5HT1B, OXTR ja DRD2 leiud madala riskiga grupis kattuvad eelnevate uuringute ja kirjanduses mainitud tulemustega, et neid genee on seostatud spirituaalsuse ja selle lähedaste ilmingutega. Huvitaval kombel jagunevad need geneetilised leiud kolme rühma kaardistamiseks spirituaalsust: tuju, sidemete loomine ja transtsendentsus. Mis puutub VMAT ja 5HT1B seosesse tujuga, siis spirituaalsust on seotud positiivse tujuga ja tegurina kaitses depressiooni ja teise psühhopatoloogia vormide vastu (Akrawi, Bartrop, Potter ja Touyz 2015; Lucette, Ironson, Pargament ja KRause 2016; Miller 1998; viidatud anderson et al. 2017 kaudu). Spirituaalsust ja OXTR on seostatud sidemete loomisega sh prosotsiaalse käitumise ja empaatiaga (Rew ja Wong 2006; Giordano, Prosek ja Lankford 2014; viidatud anderson et al. 2017 kaudu). Dopamiini retseptor genee (selles uuringus DRD2) ja spirituaalsust on seotud transtsendentsusega läbi eelnevate uuringute (Comings et al. 200; 2002; viidatud Anderson et al. 2017 kaudu)

Üheelemendiline hinnang spirituaalsele ja religioossusele paneb ühte patta kaks täiesti erinevat nähtust. Teiseks suureks miinuseks on siin uuringus kasutatud ühe geeni nukleotiidipaari uuring, mis annab kätte üldisema suuna, kuid ei seleta täielikult geeni ja käitumise vahelist suhet. Ehk siis üks nukleotiidipaar on liiga väike ja täpne ühik, et panna paika tervet käitumise mustrit või isegi ühte isiksuse omadust.

Kokkuvõte

Käesolevas bakalaureusetöös uurisin, kuidas ja kas on religiooni ja religioossust uuritud geneetikas ja selle abil. Töö käigus ilmnisid mitmed minu jaoks huvitavad aspektid. Esiteks, kuidas geeniuurijad on lähenenud religioonile. Kuna seos geneetika ja religiooni vahel kajastab inimkäitumist, kuuluvad kõik siin töös käsitletud uuringud käitumisgeneetika valdkonda. Seega ei tule üllatusena, et enamused artiklitest kajastasid religiooni seost kindla inimkäitumise aspektiga või kõrvalekallete vaatepunktist. Kasutades molekulaargeneetikat ja psühholoogiat, on uuritud nii üksikute geenide kui geeni komplektide koosmõju situatsiooniliselt ja enamasti laboritingimustes, kus spirituaalsus ja religioossus olid enamjaolt sekundaarseks teguriks. Sellistel juhtudel saadi küll vastused konkreetsetele küsimustele, nagu näiteks, kuidas enesekontroll ja prosotsiaalsus on mõjutanud erinevate hormoonide nagu oksütotsiini ja dopamiini taset kehas, kui isik on eelnevalt religiooselt häälestatud, aga sedasi ei saanud nende uuringute valguses teada, kuidas konkreetsed geenid religiooni mõjutavad.

Ühise joonena kumab läbi ka enamiku uuringute keskendumine ühele kindlale piirkonnale ja seega fookuses on spetsiifiline kuluutiruum koos sinna kuuluvate religiooni avaldumisvormidega sh organisatoorse religiooni kindlalt määratletud struktuur. Seega jääb paljuski nendes uuringutes välja joonistunud muster USA keskskeks, ei aita ka üks Singapuri tudengeid ja üks Rootsi õpilasi käsitlev uuring selle kahe viimase kümnendi tendentsi muutmiseks. Jääb üle loota, et Euroopa teadlased saavad hoo üles ja asuvad ka selles suunas oma mõtteid teostama.

Lisaks käitumisele hinnati tervise ja spirituaalsuse vahelisi seoseid nagu depressiooni ja teiste vaimuhaiguste esinemine, vaadeldes spirituaalsust ja religioossust kui haigusi pärssivat faktorit. Seejuures tehti kindlaks, millised olid selles ilmingus osalenud geenid, mis võrreldes haigete katsealustega puudusid.

Religiooniuurijale huvitavate leidudena tuli töö käigus välja mitmeid psühholoogide poolt koostatud religioossuse määramise küsimustikke, kus isikliku religioossuse ja spirituaalsuse määramiseks kasutati erineva keerukusastmega skaalasid. Enim kasutatust leidis Cloningeri kolmene isiksuse mudel oma transtsendentsuse skaalaga – seda seostati enim isikliku spirituaalsusega. Religioosne eelsoodumus kindlatest geenidest siin töös käsitlust leidnud uuringute valguses otsest kinnitust ei leidnud. Dean Hamer ja teised uurijad on maininud, et religiooni antakse edasi meemidega ja sellepärast ei saa seda ühe geeni külge pookida. Samas

uuriti kõikide katsealuste religioosset kuuluvust ja vaid korra tõdeti, et kristlastel oli teistega võrreldes erinev käitumine. Seda põhjendati keskkonnategurina. Vaatamata püüdele võimalikult täpselt inimeste spirituaalsust ja religioossust määratleda, ei mänginud saadud vastused uuringute tulemuste juures suuremat rolli, kuna uurimiste fookus ei olnud religiooni ja geenide otsese seose leidmisel, ega püütud neid ka kaude leida.

Kokkuvõtteks võib öelda, et religiooni ja religioossuse otsimine geneetikast näiteks konkreetse Jumala-geeni otsing ja seotud uuringute tulemused on olnud vähemalt suures osas, kui mitte täielikult, täidetud sooja õhuga ja kogu sellealane uurimine on alles täiesti lapsekingades. Nii optimistlikult ja õhinal ühe geeni ristiretke alustanud uurijad kui ka nende kriitikud on leidnud üksmeelselt, et religioon on ikkagi liialt keerukas nähtuks sellest, et seda saaks võtta kokku ainult ühe geeniga. Siin ei tohiks segi ajada uurijate võhiklikkust teema kompleksusega. See on väga mitmetahuline uurimisvaldkond ja enamus uurijad on ka tõdenud, et ilmselt on õige suund mitmete geenide koosmõju. Mitmed uurijad on näidanud kuivõrd suurt osa üks geen mängib mingi kindla iseloomuomaduse avaldumise juures rolli, suhteliselt suletud süsteemis. Kui peaks kellelgi leiduma see “pealüliti”, mis siiski keerab religiooni konkreetsetes inimeses peale või maha, siis küllap me sellest peagi ka kuuleme. Seni tuleb aga tõdeda, et vaatamata kümnendite pikkusele erinevatele katsetele teemat siit ja sealt kratsida, on kogu uurimine üldjoontes siiski veel lapsekingades. Artiklite koguhulk näitab seda kui vähe on kogu teemat uuritud. Loodetavasti ei jää Dean Hameri nutikas lähenemine ainsaks katseks, kuidas diametraalselt erineva uuringu raames kasutada olemasolevat materjali ja viia läbi üks põhjalik religiooni uuring. Saamaks teemast täpsemat ja selgemat pilti, oleks tulevastelt uuringutelt loota ikkagi konkreetseid uurimusi religiooni ilmingute ja geenide seose vahel, arvestades samal ajal ka keskkonna ja geenide omavahelist suhtlemist. Isegi juhul kui ei saa rahastust sellele uurimisküsimusele, siis mõne teise uurimuse raames, seda küsimust tuleks ikkagi võimalikult täpselt ja konkreetsetl esitada. Seniste tulemuste valguses, on just see konkreetne küsimuse püstitus olnud tihtilugu see puuduv element, miks ei ole tulemustes kajastatud rohkem religioossusele viitavaid seoseid. Hetkel tundub parimaks edasiminekuks pöörduda neuroteadlaste poole, mida osaliselt on juba ka tehtud, ja nemad võiksid edasisse uurimisse kaasata juba geneetikud ja religiooniuurijad, et koos lahendada religiooni geneetiline pusle.

Bibliograafia

- Anderson, Micheline R., Lisa Miller, Priya Wickramaratne, Connie Svob, Zaga Odgerel, Ruixin Zhao, and Myrna M. Weissman. 2017. "Genetic Correlates of Spirituality/Religion and Depression: A Study in Offspring and Grandchildren at High and Low Familial Risk for Depression." *Spirituality in Clinical Practice (Washington, D.C.)* 4 (1): 43–63. <https://doi.org/10.1037/scp0000125>.
- Asadi, Shahin, Zahra Gholizadeh, Mahsa Jamali, Ali Nazirzadeh, and Saeedeh Habibi. 2016. "VMAT2 Gene Molecular Study of 2,000 Peoples in the Religious Behavior and Belief in God of the Citizens of the City of Tabriz in IRAN." *International Journal of Genetic Science* 3 (1). <https://symbiosisonlinepublishing.com/genetic-science/genetic-science12.php>.
- Bakermans-Kranenburg, Marian J., and Marinus H. van Ijzendoorn. 2011. "Differential Susceptibility to Rearing Environment Depending on Dopamine-Related Genes: New Evidence and a Meta-Analysis." *Development and Psychopathology* 23 (1): 39–52. <https://doi.org/10.1017/S0954579410000635>.
- Blum, Kenneth, Benjamin Thompson, Marlene Oscar-Berman, John Giordano, Eric Braverman, John Femino, Debmayla Barh, William Downs, Thomas Smpatico, and Stephen Schoenthaler. 2013. "Genospirituality: Our Beliefs, Our Genomes, and Addictions." *Journal of Addiction Research & Therapy* 5 (4). <https://doi.org/10.4172/2155-6105.1000162>.
- Bradshaw, Matt, and Christopher G. Ellison. 2008. "Do Genetic Factors Influence Religious Life? Findings from a Behavior Genetic Analysis of Twin Siblings." *Journal for the Scientific Study of Religion* 47 (4): 529–44. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5906.2008.00425.x>.
- Cloninger, C. R., D. M. Svrakic, and T. R. Przybeck. 1993. "A Psychobiological Model of Temperament and Character." *Archives of General Psychiatry* 50 (12): 975–90. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1993.01820240059008>.
- Comings, D. E., N. Gonzales, G. Saucier, J. P. Johnson, and J. P. MacMurray. 2000. "The DRD4 Gene and the Spiritual Transcendence Scale of the Character Temperament Index." *Psychiatric Genetics* 10 (4): 185–89. <https://doi.org/10.1097/00041444-200010040-00006>.
- Fanning, Joseph B., and Ellen Wright Clayton. 2009. "Introduction: Religious and Spiritual Issues in Medical Genetics." *American Journal of Medical Genetics. Part C, Seminars in Medical Genetics* 151C (1): 1–5. <https://doi.org/10.1002/ajmg.c.30191>.

- Hamer, Dean H. 2004. *The God Gene : How Faith Is Hardwired into Our Genes*. New York : Doubleday. <http://archive.org/details/godgenehowfaithi00hame>.
- Heath, A. C., C. R. Cloninger, and N. G. Martin. 1994. "Testing a Model for the Genetic Structure of Personality: A Comparison of the Personality Systems of Cloninger and Eysenck." *Journal of Personality and Social Psychology* 66 (4): 762–75. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.66.4.762>.
- Heinaru, Ain, Sulev Kuuse, Rein Sikut, Mart Viikmaa, Kairi Kullasepp, Ain Heinaru, Ain Heinaru, and Maris Heinaru. 2012. *Geneetika: Õpik Kõrgkoolidele*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Jiang, Yushi, Rachel Bachner-Melman, Soo Hong Chew, and Richard P. Ebstein. 2015. "Dopamine D4 Receptor Gene and Religious Affiliation Correlate with Dictator Game Altruism in Males and Not Females: Evidence for Gender-Sensitive Gene × Culture Interaction." *Frontiers in Neuroscience* 9 (September). <https://doi.org/10.3389/fnins.2015.00338>.
- Kendler, Kenneth S., Xiao-Qing Liu, Charles O. Gardner, Michael E. McCullough, David Larson, and Carol A. Prescott. 2003. "Dimensions of Religiosity and Their Relationship to Lifetime Psychiatric and Substance Use Disorders." *The American Journal of Psychiatry* 160 (3): 496–503. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.160.3.496>.
- Kim, Heejung S., David K. Sherman, Joni Y. Sasaki, Jun Xu, Thai Q. Chu, Chorong Ryu, Eunkook M. Suh, Kelsey Graham, and Shelley E. Taylor. 2010. "Culture, Distress, and Oxytocin Receptor Polymorphism (OXTR) Interact to Influence Emotional Support Seeking." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 107 (36): 15717–21. <https://doi.org/10.1073/pnas.1010830107>.
- King, M., P. Speck, and A. Thomas. 1995. "The Royal Free Interview for Religious and Spiritual Beliefs: Development and Standardization." *Psychological Medicine* 25 (6): 1125–34. <https://doi.org/10.1017/S0033291700033109>.
- Knafo, Ariel, Salomon Israel, and Richard P. Ebstein. 2011. "Heritability of Children's Prosocial Behavior and Differential Susceptibility to Parenting by Variation in the Dopamine Receptor D4 Gene." *Development and Psychopathology* 23 (1): 53–67. <https://doi.org/10.1017/S0954579410000647>.
- Koenig, Laura B., and Matt McGue. 2011. "The Behavioral Genetics of Religiousness." *Theology and Science* 9 (2): 199–212. <https://doi.org/10.1080/14746700.2011.563585>.
- McNamara, Patrick. 2006. *Where God and Science Meet [Three Volumes]*. Greenwood Publishing Group.

- Nilsson, Kent W., Mattias Damberg, John Ohrvik, Jerzy Leppert, Leif Lindström, Henrik Anckarsäter, and Lars Oreland. 2007. "Genes Encoding for AP-2beta and the Serotonin Transporter Are Associated with the Personality Character Spiritual Acceptance." *Neuroscience Letters* 411 (3): 233–37. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2006.10.051>.
- Piedmont, Ralph. 2001. "Spiritual Transcendence and the Scientific Study of Spirituality." *Journal of Rehabilitation* 67 (January): 4–14.
- Rowthorn, Robert. 2011. "Religion, Fertility and Genes: A Dual Inheritance Model." *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 278 (1717): 2519–27. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.2504>.
- Sasaki, Joni Y., and Heejung S. Kim. 2011. "At the Intersection of Culture and Religion: A Cultural Analysis of Religion's Implications for Secondary Control and Social Affiliation." *Journal of Personality and Social Psychology* 101 (2): 401–14. <https://doi.org/10.1037/a0021849>.
- Sasaki, Joni Y., Heejung S. Kim, Taraneh Mojaverian, Lauren D. S. Kelley, In Young Park, and Skirmantas Janušonis. 2013. "Religion Priming Differentially Increases Prosocial Behavior among Variants of the Dopamine D4 Receptor (DRD4) Gene." *Social Cognitive and Affective Neuroscience* 8 (2): 209–15. <https://doi.org/10.1093/scan/nsr089>.
- Sasaki, Joni Y., Taraneh Mojaverian, and Heejung S. Kim. 2015. "Religion Priming and an Oxytocin Receptor Gene (OXTR) Polymorphism Interact to Affect Self-Control in a Social Context." *Development and Psychopathology* 27 (1): 97–109. <https://doi.org/10.1017/S0954579414001321>.
- Sotomayor-Zarate, Ramon, Gonzalo Cruz, Georgina M. Renard, and Pedro Espinosa and Victor D. Ramirez. 2014. "Sex Hormones and Brain Dopamine Functions." *Central Nervous System Agents in Medicinal Chemistry*. August 31, 2014. <http://www.eurekaselect.com/127143/article>.
- Van Cappellen, Patty, Vassilis Saroglou, Caroline Iweins, Maria Piovesana, and Barbara L. Fredrickson. 2013. "Self-Transcendent Positive Emotions Increase Spirituality through Basic World Assumptions." *Cognition & Emotion* 27 (8): 1378–94. <https://doi.org/10.1080/02699931.2013.787395>.
- Van Cappellen, Patty, Baldwin M. Way, Suzannah F. Isgett, and Barbara L. Fredrickson. 2016. "Effects of Oxytocin Administration on Spirituality and Emotional Responses to Meditation." *Social Cognitive and Affective Neuroscience* 11 (10): 1579–87. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw078>.
- Vance, Todd, Hermine H. Maes, and Kenneth S. Kendler. 2010. "Genetic and Environmental Influences on Multiple Dimensions of Religiosity: A Twin Study." *The Journal of*

Nervous and Mental Disease 198 (10): 755–761.
<https://doi.org/10.1097/NMD.0b013e3181f4a07c>.

Worthington Jr., Everett L., Nathaniel G. Wade, Terry L. Hight, Jennifer S. Ripley, Michael E. McCullough, Jack W. Berry, Michelle M. Schmitt, James T. Berry, Kevin H. Bursley, and Lynn O’Connor. 2003. “The Religious Commitment Inventory--10: Development, Refinement, and Validation of a Brief Scale for Research and Counseling.” *Journal of Counseling Psychology* 50 (1): 84–96. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.50.1.84>

Summary

In this bachelor's thesis, “Genes and religion: *status quo* of the research and the perspectives of the future”. I have studied how religion and religiosity have been researched in the light of the genetic sciences. I divided the thesis into five parts according to the genes appearing in the reasearch. Each part has chapters consisting one reasearch article. The chapters concluded with my commentaries from the perspective of the religious study. As long as methodology is concerned I used keyword strings in databases like PubMed and analyzed relevantly accurate results by the content, keeping the most relevant articles for the current thesis. This way I excluded some part of the results that had appearing similarity with the focus of my thesis.

In the course of the current work, several interesting aspects emerged. First, how geneticists have approached to the religion. Because the relationship between genetics and religion reflects human behavior, all of the research discussed in this work belong to the field of behavioral genetics. It comes as no surprise, therefore, that most of them reflected the connection of religion to a particular aspect of human behavior or were observed from the point of view of deviations of mental health. Using molecular genetics and psychology, the interaction of both individual genes and gene sets were researched situationally and mostly in laboratory conditions, where spirituality and religiosity were mostly secondary factors. This often means a limited sample of subjects (by ethnicity, gender, religiosity) as well as minimizing environmental impacts. Such conditions provided answers to specific questions such as how self-control and prosociality have affected the levels of various hormones in the body, such as oxytocin and dopamine, when a person is primed with religion. Thus, in the light of these studies, it was not known how specific genes affect religion, but whether religious mood and the hormone considered in the study influence certain types of behavior.

In addition to behavior, the links between health and spirituality, such as the occurrence of depression and other mental illnesses, were assessed by looking at spirituality and religiosity as a factor inhibiting illness. The expression of the genes of the healthy test subjects involved were compared to the group of non-healthy subjects and the expression of the genes were identified.

In the course of the work, several questionnaires for determining religiosity, compiled by psychologists, emerged as interesting findings for a religious studies. The scales of different levels of complexity were used to determine personal religiosity and spirituality. Cloninger's three

dimensional personality model was most used with its self-transcendence scale and its subscale spiritual acceptance, which was most associated with personal spirituality. The predisposition of religion to certain genes was not confirmed in the light of the studies discussed in this work. As Dean Hamer and others have mentioned many times, that religion is passed on through memes and therefore cannot be grafted onto a single gene. However, the religious affiliation of all subjects was studied, and it was only once that Christians significantly different behaviors compared to other religious groups appeared as results of the research. This outcome was explained as an environmental factor whereas subjects were part of the Christian milieu. Despite the attempts to define human spirituality and religiosity as accurately as possible, the results received, did not play a major role in the outcome of the research, as the focus of the research was not on finding a direct connection between religion and genes, nor did they try to find them indirectly.

In conclusion, the search for religion and religiosity in genetics, for example, the search for a specific God-gene, has been, at least in large part, if not entirely, filled with no tangible results so far as long as religious predispositions are concerned. Both optimistic and enthusiastic researchers, who have embarked on the crusade of finding one gene, and their critics, have agreed that religion is still too complex to be summed up in a single gene. Several researchers have shown how much of a single gene plays a role in the expression of a particular trait in a relatively closed system. If someone had this "main switch" that still turns religion on or off in a particular person, we will probably hear about it soon. So far, however, it must be acknowledged that, despite decades of various attempts to scratch the surface of the subject here and there, the whole study is still in its infancy

The total number of articles displays vividly how little research has been done on the whole topic. Hopefully, Dean Hamer's approach will not be the only attempt as he made use of existing material of genetics from diametrically diverse study and conducted study of religion in-depth.

From the current point of view, in the light of all these conclusions mentioned, for the future steps of the research, the neuroscientists should call the geneticists and scholars of religious studies to work hand in hand in order to solve the genetic puzzle of the religion

Lihlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

1. Mina, Risto Puronen, annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihlitsentsi) minu loodud teose, „Geenid ja religioon: uurimise *status quo* ja tuleviku perspektiivid“, mille juhendaja on dr. Roland Karo, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Risto Puronen
1.08.2020