

**Milja Rantanen**

**KIRJALLISUUSKATSAUS: HAMMASHOITOPELKOON LIITTYVÄT  
HUOMIOHARHAT**

**Syventävien opintojen kirjallinen työ**

**Kevätlukukausi 2025**

**Milja Rantanen**

**KIRJALLISUUSKATSAUS: HAMMASHOITOPELKOON LIITTYVÄT  
HUOMIOHARHAT**

**Turun yliopisto**

**Hammaslääketieteen laitos**

**Kevätlukukausi 2025**

**Vastuhenkilö: Vesa Pohjola**

**TURUN YLIOPISTON LAATUJÄRJESTELMÄN MUKAISESTI TÄMÄN JULKAISUN  
ALKUPERÄISYYS ON TARKASTETTU TURNITIN ORIGINALITYCHECK -JÄRJESTELMÄLLÄ.**

TURUN YLIOPISTO  
Lääketieteellinen tiedekunta  
Hammaslääketieteen laitos

RANTANEN, MILJA: Hammashoitopelkoon liittyvät huomioharhat

Syventävien opintojen kirjallinen työ, 20 s.

Oppiaine: sosiaalihammaslääketiede

Helmikuu 2025

---

Hammashoitopelko on yleistä ja sen etiologia on monitekijäinen. Tässä kirjallisuuskatsauksessa etsittiin tietoa huomioharhojen yhteydestä hammashoitopelkoon. Katsauksessa selvitettiin erilaisia menetelmiä, joilla huomioharhaa on tutkittu sekä sitä, onko näissä tutkimuksissa pystytty osoittamaan huomioharhaa hammashoitopelkoisilla. Tämä tieto on hyödyllistä hammashoitopelon ymmärtämisessä, ehkäisyssä ja hoidossa.

Kirjallisuuskatsauksessa käytettiin PubMed- ja Embase-tietokantojen julkaisuja. PubMedistä haettiin tietoa kahdella eri hakulausekkeella ja Embasesta yhdellä hakulausekkeella. Aineistosta rajautuivat pois sellaiset julkaisut, jotka eivät sisältäneet kirjallisuuskatsauksen aiheen kannalta hyödyllistä tietoa. Hakulausekkeilla toteutetun kirjallisuushaun lisäksi katsaukseen sisällytettiin joitain muitakin aiheeseen sopivia artikkeleita.

Tämän kirjallisuuskatsauksen keskeisin johtopäätös on, että hammashoitopelkoisten huomioharha on kyetty toistuvasti tuomaan esille erilaisilla tutkimusmenetelmillä. Tutkimuksia on vähän, mutta löytämistämme julkaisuista vain yhdessä huomioharhaa ei havaittu. Huomioharha vaikuttaa kuitenkin olevan erilaista tutkimusten välillä: joissakin tutkimuksissa tutkittavat osoittivat lisääntyntä huomiota uhkaa kohtaan; toisissa taas tutkittavat osoittivat uhan välttelyä. Tätä voi selittää nk. valppaus-välttämismalli (engl. vigilance-avoidance model), jota kaikki tutkimukset eivät kuitenkaan tue. Huomioharhan ja hammashoitopelon välistä yhteyttä on tärkeää tutkia lisää eri ikäisillä ja suuremmilla otosryhmillä.

Avainsanat: hammashoitopelko, huomioharha, tiedonkäsittely

## Sisällys

1 JOHDANTO	2
2 TAVOITTEET	4
3 AINEISTO JA MENETELMÄT	5
4 TUTKIMUSTEN TULOKSIA	7
5 POHDINTA	14
LÄHTEET	17

## 1 JOHDANTO

Erilaiset ahdistuneisuushäiriöt ja -tilat ovat hyvin yleisiä. Ahdistuneisuushäiriöiden 12 kuukauden esiintyvyys suomalaisilla on häiriöstä riippuen 1–2 prosentin luokkaa. (Ahdistuneisuushäiriöt: Käypä hoito -suositus, 2019.) On esitetty, että ahdistuksesta kärsivillä yksilöillä tarkkaavaisuudesta vastaava järjestelmä saattaa olla erityisen herkkä ja vääristynyt uhkiin liittyvien ärsykkeiden suhteen (Bar-Haim ym. 2007). Heidän huomionkäsittelynsä vaikuttaa olevan pelkoon liittyvän informaation suhteen liiallista (Lisk ym. 2020). Tätä kutsutaan huomio-, havainto- tai tarkkaavaisuusharhaksi (engl. attention bias, attentional bias, jatkossa huomioharha). Huomioharhaa on useissa tutkimuksissa mitattu erilaisilla menetelmillä.

Keskeinen tutkimuskohde huomioharhaa mitattaessa on ahdistuneen yksilön reaktioaika johonkin ärsykkeeseen. Eräs esimerkki reaktioaikaan pohjautuvasta tutkimuksesta on niin kutsuttu Posnerin paradigma. Testissä on tarkoituksena mitata, kuinka nopeasti testattava havaitsee asteriskin eli tähden. ”Suuntavihjeenä” näytetään uhkaava tai neutraali kuva. Suuntavihje voi olla oikein tai väärin, eli asteriski ilmestyy joko suuntavihjeen sijaintiin tai sitten ei. Huomioharhaan viittaa, mikäli uhkaavan kuvan sijaintiin ilmestynvä asteriski havaitaan nopeammin tai mikäli vastakkaiseen sijaintiin uhkaavasta kuvasta ilmestynvä asteriski havaitaan hitaammin. (Siev ym. 2020.) Tällaisten reaktioaikatestien ongelmana on kuitenkin se, että ne antavat tietoa huomiosta vain tietynä, yksittäisenä hetkenä. Niinpä onkin mahdollista, että testattava on todellisuudessa suunnannut huomiotaan useaan ärsykkeeseen ja reaktioaikamittaus kuvastaa vain viimeistä ärsykettä, johon huomio kohdistui. Tämän ongelman vuoksi viime vuosina on huomioharhaa mitattaessa alettu suosia niin kutsuttua katseenseurantatutkimusta, jonka avulla saadaan tietoa testattavan huomion kohdistumisesta eri hetkinä. (Rosen ym. 2019.) Seligman ym. (2023) ovat suunnitelleet tutkimusprotokollan, jossa aiotaan tutkia huomioharhaa monin eri keinoin. Kyseisessä tutkimusprotokollassa hyödynnetään mm. virtuaaliodellisuusympäristöä, joka mahdollistaa niin altistuksen hallinnan kuin käyttäytymisen tutkimisenkin. Tutkittavan huomiota mitataan sen perusteella, kuinka kauan hänen katseensa kohteessa viiptyy. Pelon oppimisen subjektiivisena indikaattorina osallistuja antaa arvioita ahdistuneisuutensa ja toisaalta rentoutumisensa asteesta. Fyysisenä indikaattorina tutkimuksessa toimii ihon

sähköjohtavuus, jota mittaamalla saadaan epäsuorasti tietoa sympaattisesta autonomisesta toiminnasta. (Seligman ym. 2023.)

Uhkiin ja pelkoihin liittyvät huomioharhat saattavat ennustaa riskiä ahdistuneisuushäiriön syntymiseen (Lisk ym. 2020). Tutkimusten mukaan ei ole yksiselitteistä, miten ahdistuneen tai pelokkaan yksilön huomio ahdistavassa tilanteessa suuntautuu. Niin kutsutun valppausvälttämismallin (engl. vigilance-avoidance model) mukaan ahdistunut yksilö aluksi orientoituu uhkaavaan ärsykkeeseen nopeammin kuin verrokki ja sitten välttelee tätä ärsykettä. Kaikki tutkimukset eivät kuitenkaan tue tätäkään mallia. (Rosen ym. 2019.) Pelkoon liittyvästä huomioharhasta tehdyn meta-analyysin mukaan on joka tapauksessa useissa erilaisissa koeolosuhteissa luotettavasti osoitettu, että ahdistuneilla yksilöillä esiintyy huomioharhaa, ja ei-ahdistuneilla yksilöillä sellaista ei havaita (Bar-Haim ym. 2007).

Huomion suuntaamiseen liittyviä prosesseja on tutkittu useaanlaiseen ahdistukseen, esimerkiksi sosiaalisten tilanteiden pelkoon, liittyen. Sosiaalisten tilanteiden pelosta kärsiville on tyypillistä tutkia muiden kasvoja tarkasti, mutta toisaalta vältellä katsekontaktia. Toisin sanoen tällaisten sosiaalisissa tilanteissa ahdistuksesta kärsivien ajatellaan aluksi osoittavan ylivalppautta mahdollisia vaaroja kohtaan ja myöhemmin ylläpitoharhaa uhkaavaksi koettuihin ärsykkeisiin. (Günther ym. 2021.)

Jopa lähes 40 % suomalaisista aikuisista kärsii hammashoitopelosta (Liinavuori ym. 2016). Hammashoitopelolle ei ole omaa määritelmää ICD-10-luokituksessa, mutta se luokitellaan yleensä spesifiksi eli määräkohtaiseksi fobiaksi. Englanninkielisessä kirjallisuudessa hammashoitopelosta puhuttaessa käytetään kolmea eri termiä: "dental fear", "dental anxiety" sekä "dental phobia". Termejä "fear" ja "anxiety" käytetään monesti keskenään synonyymeina. (Beaton ym. 2014.) Termeillä on kuitenkin eroja. "Fear" eli pelko on reaktio jollekin selkeälle, vaaralliseksi koetulle ärsykkeelle, kuten poralle. "Anxiety" puolestaan on pelkoa, joka nousee jo vaaran ennakoimisesta. Edellä kuvattu pelon tunne saattaa siis ilmaantua silloinkin, kun ei olla konkreettisesti vielä hammashoidossa, vaan jo hoitoon meneminen voi esimerkiksi valvottaa. (Ahdistuneisuushäiriöt: Käypä hoito -suositus, 2019.) Fobia taasen liitetään ilmiön vakavaan muotoon. Fobian erottaa pelosta se, että fobia on intensiivistä ja vaikuttaa yksilön normaaliin toimintaan aiheuttamalla voimakasta pelon aiheuttajan välttelyä. (Beaton ym. 2014.) Tutkimuksissa on havaittu, että persoonallisuus ja

temperamentti sekä yleinen ahdistuneisuus ja masennustilat ovat yhteydessä suurentuneeseen riskiin kärsiä voimakkaasta hammashoitopelosta (Pohjola ym. 2011, Halonen ym. 2012, Arkkila ym. 2023). Toisaalta kaikissa tutkimuksissa yhteyttä ahdistuneisuuden tai masentuneisuuden ja hammashoitopelon välillä ei ole havaittu (Berryman ym. 1989). Erityisesti ahdistuneisuusoireet vaikuttavat olevan yhteydessä sellaiseen hammashoitopelkoon, jota koetaan ennen hoitoa, mutta eivät niin vahvasti toimenpiteisiin liittyvään pelkoon (Lahti ym. 2020).

Hammashoitopelon yleisyys ja sen vaikutukset hammaslääkärikäyntien välttelyyn ja sitä kautta koko kansanterveyteen ovat syitä sille, miksi hammashoitopelko on tärkeä tutkimusaihe. Suomessa tehdyssä tutkimuksessa on havaittu, että epäsäännöllisesti hammashoidossa käyvät aikuiset pelkäsivät hammaslääkärikäyntejä todennäköisemmin kuin säännöllisesti hoidossa käyvät. Kyseisessä tutkimuksessa kävi ilmi, että yhteys oli sitä vahvempi, mitä vanhempia tutkittavat olivat. (Pohjola ym. 2007.) Toinen, myöhemmin julkaistu tutkimus osoitti, että hammashoitopelko nimenomaan johti hammashoidon palvelujen epäsäännölliseen käyttöön, eikä päinvastoin (Liinavuori ym. 2019). Hammashoitopelon etiologian tiedetään olevan monitekijäinen: esimerkiksi sukupuoli, ikä, perintötekijät ja aikaisemmat negatiiviset kokemukset hammashoidosta ovat yhteydessä hammashoitopelkoon (Beaton ym. 2014, Liinavuori ym. 2016). Tässä kirjallisuuskatsauksessa haluamme selvittää, mikä merkitys yksilöllä mahdollisesti ilmenevällä huomioharhalla on hammashoitopelossa ja minkälaista tuo harha on.

## 2 TAVOITTEET

Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on selvittää, mitä kirjallisuudesta löytyy hammashoitopelon yhteydestä huomioharhoihin.

### 3 AINEISTO JA MENETELMÄT

Tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimusaineistona ovat PubMed- ja Embase –tietokannoista etsityt aiheetä käsittelevät julkaisut.

PubMedistä julkaisuja haettiin kahdella eri hakulausekkeella

```
("dental fear*" OR "dental anxiety" OR "dental phobia*" OR dentophobia OR "Dental Anxiety"[Mesh]) AND ("attentional bias*" OR "Attentional Bias"[Mesh] OR "attention bias*" OR eye-tracking OR "eye tracking" OR "information processing" OR "threat processing")
```

sekä

```
("attentional bias*" OR "Attentional Bias"[Mesh] OR "attention bias*" OR eye-tracking OR "eye tracking") AND dent*[tw]
```

Ensimmäisellä hakulausekkeella PubMedistä löytyi 11 ja toisella hakulausekkeella 61 julkaisua.

Embasesta julkaisuja haettiin hakulausekkeella

```
('dental fear*' OR 'dental anxiety' OR 'dental phobia*' OR dentophobia OR 'dental anxiety'/exp) AND ('attentional bias*' OR 'attention bias*' OR 'attentional bias'/exp OR eyetracking OR 'eye tracking' OR 'eye tracking'/exp OR 'information processing' OR 'threat processing')
```

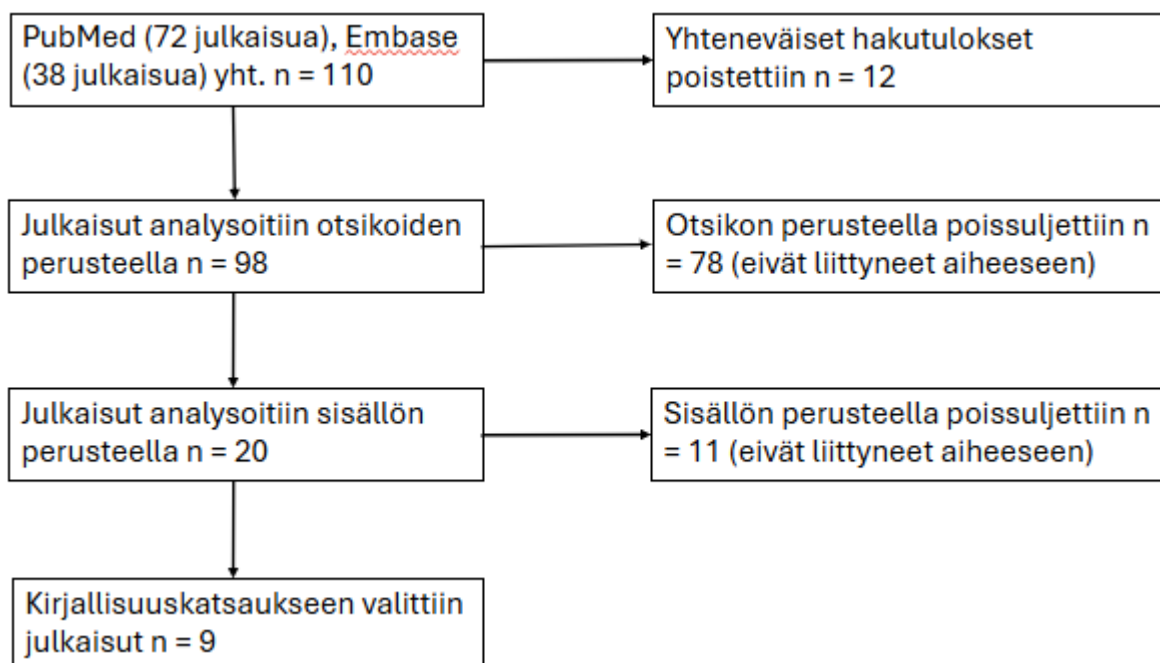
Tällä haulla löytyi 38 julkaisua.

Haku suoritettiin toukokuussa 2023. Aineistosta rajautuivat pois sellaiset julkaisut, jotka eivät sisältäneet kirjallisuuskatsauksen aiheen kannalta hyödyllistä tietoa. Kyseisillä kolmella hakulausekkeella saatiin myös joitakin yhteneväisiä hakutuloksia. Hakulausekkeilla toteutetun kirjallisuushaun lisäksi katsaukseen sisällytettiin joitain muitakin aiheeseen sopivia artikkeleita.

Haku toistettiin joulukuussa 2024, jolloin PubMedistä löytyi ensimmäisellä hakulausekkeella 15 ja toisella hakulausekkeella 83 julkaisua. Embasesta joulukuun 2024 haussa löytyi 47 artikkelia. Joulukuussa 2024 toteutetusta uusintahausta kirjallisuuskatsaukseen otettiin mukaan vielä kaksi artikkelia pohdintaosioon.

## 4 TUTKIMUSTEN TULOKSIA

PubMed- ja Embase-tietokannoista tehtyjen hakujen avulla hammashoitopelkoon liittyvistä huomioharhoista löytyi toukokuussa 2023 yhteensä 110 artikkelia, joista otsikon ja sisällön manuaalisen analyysin perusteella valikoitui tähän tutkimukseen yhdeksän artikkelia. Näistä yhdeksästä tutkimuksesta viisi oli sellaisia, joissa havaittiin hammashoitopelkoon liittyvän huomioharhaa. Yhdessä tutkimuksessa hammashoitopelkoon ei havaittu liittyvän huomioharhaa ja kolmessa tutkimuksessa ei huomioharhaa varsinaisesti tutkittu. Lisäksi tutkimusta täydennettiin muutamilla muilla aiheeseen sopivilla artikkeleilla, jotka löytyivät mukaan valittujen artikkeleiden viitteistä.



Taulukossa 1 esitetään tutkimukseen valitut julkaisut sekä keskeiset menetelmät ja tulokset.

**Taulukko 1. Kirjallisuuskatsaukseen valikoituneet julkaisut, tulokset, tutkimusmenetelmät sekä tutkittujen lukumäärät.**

Tutkimuksen tekijä ja otsikko	Tukee huomioharhaa		Keskeinen tulos	Käytetty tutkimusmenetelmä	Tutkittujen lukumäärä
	kyllä	ei			
Siev ym. 2020: Attentional Bias and Training in Individuals With High Dental Anxiety	x		Tutkittavat osoittivat lisääntyntä huomiota uhkaa kohtaan. Sen sijaan tutkittavilla ei ilmennyt vaikeuksia huomion irrottamisessa uhkasta.	Posnerin paradigma, käsikirjoitusvetoinen kuvitteellinen altistustehtävä	n = 53
Stevens ym. 2021: The roles of disgust sensitivity and anxiety sensitivity in attentional bias in dental anxiety	x		Inhoherkkyys liittyi vähempään huomioharhan määrään. Tulos viittaa siihen, että inhoherkkydestä kärsivät henkilöt osoittavat vähemmän huomiota ärsykkeisiin tai irrottautuvat niistä enemmän. Ahdistuneisuusherkyys sen sijaan ei ollut yhteydessä hammashoitopelkoon liittyvään huomioharhaan.	Posnerin paradigma	n = 51
Johnsen ym. 2003: Attentional and physiological characteristics of patients with dental anxiety	x		Tulokset osoittivat huomioharhaa, koska reaktioajat olivat pidempiä uhkasanoille kuin neutraaleille sanoille. Tämä viittaa siihen, että tutkittavan prosessointiresurssia kului uhkaa aiheuttavan ärsykkeen käsittelyyn. Lisäksi tutkittiin fysiologisia ominaisuuksia kuten sykettä.	Stroop-testi, fysiologisten ominaisuuksien mittaaminen sekä kyseisen testin että videoaltistuksen aikana	n = 20
Dehghani ym. 2018: Attentional Bias to Threat-Related Information Among Individuals With Dental Complaints: The	x		Korkean kipuodotuksen ryhmän eli HPE-ryhmän potilaat osoittivat harhaa pois hammashoitoon liittyvistä kuvista verrattuna sekä LPE- (= matalan kipuodotuksen ryhmä) että kontrolliryhmään. Lisäksi HPE-ryhmän potilaat ilmoittivat myös suuremmasta kivun voimakkuudesta hoidon aikana. Suuremman huomioharhan pois hammashoitoon liittyvistä kuvista HPE-potilailla havaittiin liittyvän korkeampaan kivun ja hammaslääketieteellisen kivun pelkoon sekä stressiin.	Kyselykaavakkeet, dot-probe-testi	n = 127, lisäksi 30 kontrollia

Role of Pain Expectancy			Yhteenvetona tuloksena oli, että uhkaavien kuvien välttämisen voidaan nähdä hyödyttömänä tunteiden säätelystrategiana, jota yksilöt käyttävät pelkojensa hallitsemiseen. Tässä tutkimuksessa välttäminen yhdistettiin kuitenkin kehnompiin tuloksiin, kuten korkeampaan kivun pelkoon.		
Alexopoulos ym. 2019: Biased emotional attention in patients with dental phobia	x		Tutkivat, voidaanko hammashoitofobiasta kärsivillä henkilöillä havaita samanlaista huomioharhaa fobiaan liittyvää materiaalia kohtaan, kuin muissa spesifisissä fobioissa. Hammashoitopelkoisten potilaiden autonominen reaktiivisuus vaikuttaa olevan alhaista ja hermotoiminta pelkopiiriin kuuluvilla aivoalueilla vähentynyttä. Hammashoitofobiaa ei voida yhdistää muissa spesifisissä fobioissa havaitun puolueellisesti motivoituneen huomion tyypillisiin vaikutuksiin. Tutkimuksen tulokset viittaavat lisäksi siihen, että hammashoitofobiassa on samanlaisia tyypillisiä piirteitä kuin posttraumaattisen stressihäiriön lievissä muodoissa.	Aivomagneettikäyrän seuraaminen kuvallistuksen aikana, tutkittavien oma arvio kuvien negatiivisuudesta	n = 16, lisäksi 16 kontrollia
De Jongh ym. 1995 Looking at threat-relevant stimuli: The role of anxiety and coping style		x	Tutkimuksessa ei löydetty merkittävää yhteyttä hammashoitopelon ja sen ajankeston, jonka tutkittavat suuntasivat katseensa uhkaa koskeviin kuviin, välillä. Tutkimus ei siis tukenut teoriaa, jonka mukaan ahdistuneisuus johtaisi huomion vääristymiseen uhkaavaa tietoa kohtaan. Sen sijaan ehdotetaan, että arviointiprosessin alkuvaiheessa esiintyisi "hypertarkkaavaisuutta".	Katseenseuranta, tutkittavien oma arvio ahdistuneisuudestaan	n = 45

Siev ym. (2020) ovat tutkineet huomioharhaa ja tarkkaavaisuuden suuntaamisen harjoittelua henkilöillä, jotka kärsivät huomattavasta hammashoitopelosta. Tutkittavat (n = 53) suorittivat Posnerin reaktioaikatehtävän (ks. luku 1). Seuraavaksi osallistujat jaettiin satunnaisesti tarkkaavaisuusharjoittelu- ja kontrolliryhmään. Tämän jälkeen huomioharhaa mitattiin uudelleen toisella Posner-tehtävällä. Tarkkaavaisuusharjoituksessa tutkittavalle näytettiin lyhyen aikaa kahta kuvaa ja jommankumman kuvan sijaintiin ilmestyi sitten kirjain E tai F. Tutkittavan oli ilmaistava mahdollisimman nopeasti, kumpi kirjain on. Lyhyempi viive vastaamisessa viittasi siihen, että tutkittavan huomio oli jo kiinnittynyt sijaintiin, johon kirjain ilmestyi. Niinpä huomioharhaa uhkaa kohtaan osoitti, mikäli kirjain havaittiin nopeammin silloin, kun sen ilmestyi uhkaavan kuvan sijaintiin kuin neutraalin kuvan sijaintiin. Tutkimuksessa huomioharhaa tutkittiin kuitenkin Posnerin paradigmalla ja edellä kuvattua asetelmaa puolestaan käytettiin vain tarkkaavaisuusharjoittelussa (engl. attention training). Tarkkaavaisuusharjoittelussa kirjain ilmestyi aina neutraalin kuvan sijaintiin, mikä koulutti tutkittavia ohjaamaan huomionsa pois uhasta. Lisäksi selvitettiin tutkittavaa erityisesti pelottavat tilanteet hammashoidossa sekä se, mitä hän tilanteessa aistisi, miltä se tuntuisi ja miten hänen ahdistuksensa tilanteessa oireilisi. Tilanteesta luotiin kertomus ja se luettiin tutkittavalle siten, että tutkittava sulki silmänsä ja eläytyi kertomukseen parhaansa mukaan sekä jatkoi tilanteen kuvittelemista muutaman minuutin ajan. Tutkittavaa pyydettiin arvioimaan ahdistuksensa tasoa juuri ennen lukemista, juuri sen jälkeen sekä 1,2 ja 3 minuuttia sen jälkeen. Tätä metodia kutsutaan käsikirjoitusvetoiseksi kuvitteelliseksi altistustehtäväksi (engl. script-driven imaginal exposure task). Tulokset osoittivat, että merkittävästä hammashoitopelosta kärsivillä henkilöillä esiintyi uhkaan liittyvää tarkkaavaisuusharhaa. Tulosten mukaan tutkittavat osoittivat lisääntyntä huomiota uhkaa kohtaan. Sen sijaan tutkittavilla ei ilmennyt vaikeuksia huomion irrottamisessa uhkasta. Tarkkaavaisuusharjoittelun tulokset olivat ristiriitaisia, mutta yleisesti ottaen ne näyttivät osoittavan, että harjoittelu johti parempaan huomionhallintaan. Ei kuitenkaan ollut yhtä selvää, vähensikö harjoitus tarkkaavaisuutta uhkaa kohtaan. Tarkkaavaisuusharjoittelu voisi lisätä halukkuutta lähestyä pelättyjä tilanteita, vaikkei ahdistus vähenisikään. (Siev ym. 2020.)

Stevensin ym. (2021) tutkimuksessa tutkittiin inho- ja ahdistuneisuusherkkyyden merkitystä hammashoitopelkoon liittyvässä huomioharhassa. On esitetty, että tällaiset inho- ja ahdistuneisuusherkkyyden kaltaiset taipumukselliset luonteenpiirteet saattavat lisätä

hammashoitopelon kehittymisen riskiä (Seligman ym. 2017). Seligmanin ym. (2017) mukaan tämä voisi selittyä sillä, että nämä luonteenpiirteet lisäävät huomion kiinnittymistä uhkaaviin hammashoitoärsykkeisiin ja toisaalta myös lisäävät niiden vastenmielisyyttä. Stevensin ym. (2021) tutkimuksessa (n = 51) tarkoituksena oli selvittää, vähentäisikö inho- ja ahdistuneisuusherkkyyden havaittua huomioharhaa. Tutkimuksen pohjana käytettiin Sievin ym. (2020) tutkimuksen dataa. Tulokset osoittivat ensinnäkin sekä inho- että ahdistuneisuusherkkyyden olevan suurentuneita hammashoitopelossa. Inhoherkkyys liittyi vähempään huomioharhan määrään. Tulos viittaa siihen, että inhoherkkydestä kärsivät henkilöt osoittavat vähemmän huomiota ärsykkeisiin tai irrottautuvat niistä enemmän. Ahdistuneisuusherkkyyden sijaan ei ollut yhteydessä hammashoitopelkoon liittyvään huomioharhaan. (Stevens ym. 2021.)

Johnsen ym. (2003) tutkivat hammashoitopelosta kärsivien henkilöiden tarkkaavaisuutta ja fysiologisia ominaisuuksia. Tutkittavat (n = 20) istutettiin hammaslääkärin tuoliin hammashoitolassa ja heidät altistettiin erilaisille hammashoitoskenaarioille videon avulla. Lisäksi he suorittivat nk. Stroopin testin. Testissä tutkittavalle näytetään sanoja, jotka on kirjoitettu jollakin värillä ja värin nimeämiseen kuluva reaktioaika mitataan. Johnsenin ym. (2003) suorittamassa Stroop-testissä osa sanoista oli valittu hammashoitoon liittyviksi ja sellaisiksi, että ne tyypillisesti toimivat hammashoitopelkoisille uhkasanoina. Testien aikana tutkittavilta mitattiin syketaajuutta, sykkeen vaihtelua sekä ihon sähkönjohtavuutta. Nämä parametrit antavat tietoa sympaattisen hermoston toiminnasta. Kaikkien tutkittavien syke nousi videoaltistuksen ja Stroop-testin aikana. Ihon sähkönjohtavuus puolestaan nousi lähtötilanteesta videoaltistukseen ja edelleen Stroop-tehtävään. Stroop-testin tulokset osoittivat lisäksi huomioharhaa, koska reaktioajat olivat pidempiä uhkasanoille kuin neutraaleille sanoille. Tämä viittaa siihen, että tutkittavan prosessointiresursseja kului uhkaa aiheuttavan ärsykkeen käsittelyyn. Koska tutkittavia oli nimenomaan kehoitettu jättämään huomioimatta sanojen sisältö, ilmiö ei ollut tahdonalainen. (Johnsen ym. 2003.) Stroop-testiä on aiemminkin käytetty hammashoitopelon tutkimisessa. Esimerkiksi de Jongh ym. (1995) saivat Stroop-testiin pohjautuneessa tutkimuksessaan samansuuntaisia tuloksia: hammashoitopelko vaikutti olevan yhteydessä kykyyn nimetä sanan väri silloin, kun sanan sisältö liittyi hammashoitoon (de Jongh ym. 1995).

Dehghani ym. (2018) tutkivat kivun odotuksen roolia huomioharhaan. Tavoitteena oli tutkia huomion suuntautumista uhkaan tai siitä pois päin, kun on odotettavissa kohtaamista todellisen uhkaavan ja kivuliaan tilan – eli hammashoidon – kanssa. Taustalla oli ajatus, jonka mukaan kivun odottaminen voidaan nähdä uhkana, ja se voi sisältää kognitiivisten strategioiden (kuten huomion välttämisen) heräämistä. Tämän mekanismin voitaisiin ajatella auttavan yksilöä vähentämään ahdistusta. Dehghanin ym. (2018) tutkimuksessa tutkittavat (n = 127) olivat potilaita, jotka hakeutuivat hammashoittoon vaivan takia (kaikilla juurihoidon tarve). Lisäksi tutkimukseen osallistui 30 kontrollia, joilla hammasvaivoja ei ollut. Potilaat jaettiin satunnaisesti korkean kipuodotuksen (high pain expectancy, HPE: n = 65) tai alhaisen kipuodotuksen (low pain expectancy, LPE: n = 62) ryhmiin. Heille annettiin "kipuodotusmanipulaatiota", joka johti joko korkeaan tai matalaan kipuodotukseen hammashoidon aikana. HPE-ryhmälle oli kirjoitettu, että tutkimukset ovat osoittaneet, että potilaiden hammasklinikoilla saamat anestesia-aineet vähentävät kipua vain 30 % ja useimmat potilaat raportoivat huomattavasta kivusta hoidon aikana. LPE-ryhmän osallistujille kerrottiin, että anestesia-aineet vähentävät kipua 90 % ja aikaisempien tutkimusten osallistujat kokivat hyvin vähän kipua toimenpiteen aikana. Kontrolliryhmälle ei annettu mitään tällaista tietoa. Potilaat täyttivät kyselyt ahdistuksesta, kivun pelosta sekä hammaslääketieteellisen kivun pelosta. Lisäksi heidän huomiotaan kivuliaisiin kasvoihin, hammashoittoon liittyviin kuviin ja iloiseen kasvoihin arvioitiin nk. dot-probe-tehtävällä, jonka peruseriaate muistuttaa pitkälti Posner-tehtävää. Lisäksi osallistujat ilmoittivat ennen hoitoa odotetun kivun voimakkuuden ja hoidon jälkeen hoidon aikana tuntemansa kivun voimakkuuden. Tulosten mukaan HPE-ryhmän potilaat osoittivat harhaa pois hammashoittoon liittyvistä kuvista verrattuna sekä LPE- että kontrolliryhmään. Lisäksi HPE-ryhmän potilaat ilmoittivat myös suuremmasta kivun voimakkuudesta hoidon aikana. Suuremman huomioharhan pois hammashoittoon liittyvistä kuvista HPE-potilailla havaittiin liittyvän korkeampaan kivun ja hammaslääketieteellisen kivun pelkoon sekä stressiin. Yhteenvetona tuloksena oli, että uhkaavien kuvien välttämisen voidaan nähdä tunteiden säätelystrategiana, jota yksilöt käyttävät pelkojensa hallitsemiseen. Tässä tutkimuksessa välttäminen yhdistettiin kuitenkin kehnompisiin tuloksiin, kuten korkeampaan kivun pelkoon sekä stressiin. (Dehghani ym. 2018.)

Alexopoulos ym. (2019) tutkivat, voidaanko hammashoitofobiasta kärsivillä henkilöillä havaita samanlaista huomioharhaa fobiaan liittyvää materiaalia kohtaan, kuin muissa spesifisissä fobioissa. Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään hammashoitopelon kokemiseen liittyviä elektrofysiologisia ominaisuuksia. Koehenkilöt koostuivat 16 hammashoitofobisesta, joilla oli taustalla traumaattisia kokemuksia hammashoidosta sekä 16 kontrollihenkilöstä, jotka eivät olleet hammashoitopelkoisia. Tutkittavat katselivat 1. neutraaleja, 2. fobiaan liittymättömiä ja 3. hammashoitofobiaan liittyviä kuvia. Samalla seurattiin aivomagneettikäyrää. Hammashoitopelkoisilla havaittiin vähemmän hermoaktivaatiota parietaalisilla ja temporaalisilla alueilla kontroleihin verrattuna. Hammashoitopelkoisten ja kontrollien välillä ei kuitenkaan ollut eroa siinä, kuinka selvästi negatiivisemmiksi fobiaan liittyvät kuvat arvioitiin muihin kuvakategorioihin verrattuna. Nämä tulokset viittaavat siihen, että hammashoitofobiaa ei voida yhdistää muissa spesifisissä fobioissa havaitun puolueellisesti motivoituneen huomion tyypillisiin vaikutuksiin. Esimerkiksi hämähäkkikammoisilla havaitaan lisääntynyttä hermoaktiivisuutta nk. aivojen "pelkopiiriin" alueilla katsottaessa fobiaan liittyviä ärsykeitä (Caseras ym. 2010). Tämä viittaa autonomisen hermoston aktivoitumiseen. Sitä vastoin hammashoitopelkoisten potilaiden autonominen reaktiivisuus vaikuttaa olevan alhaista ja hermotoiminta pelkopiiriin kuuluvilla aivoalueilla vähentynyttä (Lueken ym. 2011). Alexopoulosin ym. (2019) tutkimuksen tulokset viittaavat lisäksi siihen, että hammashoitofobiassa on samanlaisia tyypillisiä piirteitä kuin posttraumaattisen stressihäiriön lievissä muodoissa. Tutkimuksen tulosten perusteella on relevanttia pohtia traumakeskeisten hoitojen käyttöä lisähoitona ainakin vakavasta hammashoitopelosta kärsivien kohdalla. (Alexopoulos ym. 2019.)

Kaikkien tutkimusten tulokset eivät kuitenkaan tue huomioharhaa. De Jonghin ym. (1995) tutkimuksessa tutkittavat (n = 45) altistettiin sekä uhka-aiheiselle materiaalille, jollaisena toimivat kuvat hammaslääkärin vastaanotolta sekä neutraalille materiaalille, jollaisena toimivat kuvat kampaajakäynnin tilanteista. Tutkimuksessa oli tarkoituksena tutkia ahdistukseen liittyvää huomioharhaa visuaalisten ärsykkeiden kautta sanallisten ärsykkeiden sijaan. Tutkimuksessa ei löydetty merkittävää yhteyttä hammashoitopelon ja sen ajankeston, jonka tutkittavat suuntasivat katseensa uhkaa koskeviin kuviin, välillä. Myöskään itseilmoitetun ahdistuksen tai coping-mallin (engl. habitual coping style) ei todettu olevan merkitsevästi yhteydessä visuaalisen huomion kestoon uhkaa koskevien kuvien kohdalla.

Coping-termillä viitataan yksilön tapoihin käsitellä uhkaavia tai stressaavia tilanteita. Hammashoitopelkoa kokevan yksilön selviytymiskeinona ahdistavassa tilanteessa voi olla joko tarkkailla uhkaan liittyvää informaatiota tai vältellä sitä. De Jonghin ym. (1995) tutkimus ei siis tukenut teoriaa, jonka mukaan ahdistuneisuus johtaisi huomion vääristymiseen uhkaavaa tietoa kohtaan. Tutkijoiden mukaan syynä monista muista tutkimuksista poikkeavalle tulokselle saattaa olla esimerkiksi se, että tässä tutkimuksessa altistusaika ahdistusta aiheuttavalle materiaalille oli huomattavasti pidempi kuin huomioharhaa puoltavissa tutkimuksissa. Niinpä on mahdollista, että huomioharha ei näkynyt lopullisissa tarkasteluajoissa, vaikka sellaista olisi ensimmäisten sekuntien aikana esiintynytkin. Tämä johtaisi ajatukseen siitä, että huomioharha saattaisi rajoittua arviointiprosessin alkuvaiheisiin. (de Jongh ym. 1995.)

## 5 POHDINTA

Valtaosassa tutkimuksia on todettu, että hammashoitopelkoisilla esiintyy vääristynyttä tiedonkäsittelyä hammashoitoihteista materiaalia kohtaan (Johnsen ym. 2003, Alexopoulos ym. 2019, Dehghani ym. 2018, Siev ym. 2020, Stevens ym. 2021). Hammashoitopelko yhdistyi sekä huomion liialliseen suuntaamiseen uhkaan (Siev ym. 2020, Stevens ym. 2021) että uhan välttelyyn (Dehghani ym. 2018). Lisäksi eräässä löytämässämme tutkimuksessa hammashoitopelkoisilla ei havaittu merkittävää huomioharhaa, mutta tässä tutkimuksessa altistusaika ahdistusta aiheuttavalle materiaalille oli huomattavasti pidempi kuin huomioharhaa puoltavissa tutkimuksissa (de Jongh ym. 1995). Huomioharhan mittaaminen ei olekaan yksiselitteistä. Tutkimustulosten eriäväisyyksien taustalla saattaa olla esimerkiksi altistusaika uhkaavalle materiaalille tai tutkimusjoukkojen väliset erot eli esimerkiksi se, kuinka vaikeasta hammashoitopelosta tutkittavat kärsivät. Huomionarvoista on lisäksi, että aiheesta tehdyissä tutkimuksissa tutkittavien määrä on tavallisesti melko pieni.

Hakulausekkeillamme löytyi kaksi mielenkiintoista artikkelia, joissa lähestyttiin tiedonkäsittelyä, muttei suoraan käsitelty huomioharhaa. Akins ym. (1982) pyrkivät tutkimuksessaan selvittämään vuorovaikutusta kahden halutun tiedonprosessointimuodon (visuaalinen ja verbaalinen) ja kahden kognitiivisuuteen perustuvan, ahdistusta vähentävän

tekniikan välillä. Tutkittavat, 36 hammashoitopelkoista yliopisto-opiskelijaa, jaettiin kolmeen ryhmään; kaksi hoitoryhmää sekä kontrolliryhmä. Kussakin ryhmässä puolet osallistujista olivat sellaisia, jotka suosivat visuaalista tiedonkäsittelytapaa ja puolet verbaalista. Hoitoryhmien saamat hoitopaketit olivat identtiset lukuun ottamatta sitä, esiteltiinkö heille visuaalisten vai verbaalisten strategioiden käyttöä. Hoidon jälkeen tutkittavat katsoivat hammaslääkärissä käyntiä esittävän videonauhan. Videon katselun aikana seurattiin sykettä ja pulssin etenemisnopeutta (engl. pulse transit time). Lisäksi tutkittavat ilmoittivat itse epämukavuuden tason asteikolla yhdestä kymmeneen. Tulosten mukaan molemmat hoidot vähensivät merkittävästi itseilmoitettua epämukavuutta videonauhan katselun aikana. Kuitenkaan merkittävää yhteyttä hoitotyyppiin ja preferoidun tiedonkäsittelytavan välillä ei havaittu. Tulosten tulkittiin osoittavan, että normaalin yksilön voidaan odottaa kykenevän sopeutumaan erilaisiin ja ei-preferoituihin tiedonkäsittelyn muotoihin; hoidon valinnassa voidaan siis olla välittämättä yksilöllisistä kogniotyypeistä. (Akins ym. 1982.)

Schwartz-Aradin ym. (2007) tutkimuksessa tutkittiin stressin vaikutusta potilaiden tiedonkäsittelyyn hammasimplanttikirurgian yhteydessä. Tutkimuksessa selvisi, että potilaiden kyky käsitellä annettua tietoa juuri ennen suukirurgista toimenpidettä on merkittävästi häiriintynyt. Tiedonkäsittelyn valikoivuus tai heikentyminen on yksi huomioharhan muodoista. Tulos siis osoittaa, että stressi vaikuttaa tiedonkäsittelyyn, mikä voi epäsuorasti liittyä huomioharhan ilmiöön. (Schwartz-Arad ym. 2007.) Hammashoitopelon on puolestaan havaittu olevan positiivisesti yhteydessä lisääntyneeseen psykologiseen stressiin (Armfield ja Heaton 2013, Pohjola ym. 2021).

Tätä kirjallisuuskatsausta laatiessa vastaan tuli vain aikuisia koskevia pelkotutkimuksia. Mikäli tarkastelua laajennetaan hammashoitopelon ulkopuolelle, aiheesta löytyy runsaasti lisää mielenkiintoisia tutkimuksia. Vuonna 2024 julkaistu Eeva Eskolan väitöskirja pyrkii ymmärtämään tarkkaavaisuuden ja tunteiden säätelyn vuorovaikutusta varhaislapsuudessa. Eskolan (2024) tutkimuksessa selvitettiin lasten tarkkaavaisuuden suuntaamista emotionaalisesti latautuneisiin ärsykkeisiin, kuten positiivisiin tai negatiivisiin kasvoihin. Eskola (2024) tutki, kuinka lapsella ilmenevät huomioharhat voivat ennustaa sosioemotionaalaisia vahvuuksia tai vaikeuksia, kuten sosiaalisia taitoja, masentuneisuutta tai ahdistuneisuutta. Väitöskirjan tulosten mukaan huomioharhat voivat merkittävästi vaikuttaa lasten sosioemotionaaliseen kehitykseen. Eskola (2024) havaitsi, että pelkoon liittyvä

huomioharha oli yhteydessä lapsen myönteiseen kehitykseen. Tämän pohjalta voitaisiin siis ajatella, että katseen suuntaaminen pelottavaa ärsykettä kohti saattaisi suojata lasta myöhemmältä pelolta, kun lapsi oppii kehittämään keinoja uhan käsittelemiseksi. (Eskola 2024.)

Eräs mielenkiintoinen asia, jota on hammashoitopelon yhteydessä tutkittu, on nk. latentin inhibition vaikutus huomioharhaan. Latentilla inhibitiolla tarkoitetaan sitä, että tuttujen asioiden merkitykset estyvät enemmän kuin uusien. Niinpä ilmiössä siis edeltävä toistuva altistuminen ärsykkeelle ilman merkittäviä seuraamuksia estää ärsykkeen myöhempää yhdistymistä negatiiviseen kokemukseen, esimerkiksi pelkoon. Geersin ym. (2024a) suunnittelemassa tutkimusprotokollassa tarkastellaan, voisiko esialtistuminen ärsykeille ennen hammashoitoa vähentää pelon syntyä. Heidän tavoitteenaan on tutkia altistumisen määrän vaikutusta latenttiin inhibitioon sekä sitä, voisiko useiden eri ärsykkeiden yhdistäminen tehostaa latentin inhibition vaikutusta yhteen altistusärsykkeeseen verrattuna. (Geers ym. 2024a). Toisessa saman tutkimusryhmän suunnittelemassa tutkimusprotokollassa tarkastellaan altistuskertojen ajoituksen vaikutusta latentin inhibition mekanismeihin sekä sitä, tehostaako ärsykkeen toistaminen useissa eri ympäristöissä vaikutusta. Oletetaan, että pidemmällä aikavälillä tapahtuva altistus vahvistaa huomion ja oppimisen mekanismeja, ja näin parantaa latentin inhibition tehokkuutta. Toisena tutkimuksen hypotesina on, että altistus useissa ympäristöissä tehostaa latenttia inhibitiota enemmän, sillä oletetaan, että useat ympäristöt vähentävät ärsykkeen liittämistä tiettyyn tilanteeseen. (Geers ym. 2024b). Kumpikin Geersin ym. (2024a, 2024b) tutkimusprotokolla hyödyntää virtuaaliodellisuussimulaatiota. Virtuaaliodellisuutta tuottavien lasien kautta tutkitaan huomiota rekisteröimällä silmänliikkeitä sekä lähestymis- ja välttämiskäyttäytymistä, jolloin voidaan arvioida ärsykkeiden vaikutusta ja niiden merkityksen oppimista. Tutkimusten tavoitteena on tarjota tietoa, jonka avulla voidaan suunnitella tehokkaampia interventioita hammashoitopelon ehkäisyyn ja hoitoon. (Geers ym. 2024a, Geers ym. 2024b.)

Useissa löytämässämme tutkimuksissa hyödynnetään katseenseurantateknologiaa huomion kohdistamisen arviointiin. Kyseisillä menetelmillä on hammaslääketieteessä monia muitakin käyttökohteita, sillä katseenseurantateknologia tarjoaa merkittävää tietoa visuaalisesta huomion kohdentamisesta. Katseenseurannasta voi olla hyötyä esimerkiksi diagnostiikassa, kun tutkitaan, mihin hammaslääkärit kohdistavat huomionsa vaikkapa röntgenkuvia

analysoidessaan. Katseenseurantateknologia voi olla käyttökelpoinen työväline myös esimerkiksi ergonomian arvioinnissa, kun suunnitellaan hammaslääkäreiden työskentelyolosuhteita, kuten hammashoitotuoleja tai valaistusta. Katseenseurantaan liittyvän teknologian rajoituksina voidaan pitää korkeaa hintaa sekä analyysimenetelmien standardisoinnin tarvetta. Lisäksi on pohdittava, kertovatko silmänliikkeet aina suoraan kognitiivisista prosesseista. Tämä aiheuttaa haastetta tulosten tulkintaan. Kuten muu teknologia, myös katseenseurantateknologia kehittyy jatkuvasti. Tulevaisuudessa voidaan nähdä mielenkiintoisia ja hyödyllisiä sovelluksia katseenseurantateknologiasta esimerkiksi tekoälyyn liitettynä. (Al Tuwirqi 2024.)

Hammashoitopelon ja huomioharhojen yhteydestä on toistaiseksi melko vähän tutkimustietoa, ja tutkimukset ovat keskenään ristiriitaisia. Lisätutkimusta tarvitaan hammashoitopelon syvällisempään ymmärtämiseen, jotta sen syntyyn voidaan puuttua ajoissa ja kehittää tehokkaita hoitokeinoja siitä kärsiville.

## LÄHTEET

Ahdistuneisuushäiriöt. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Psykiatriyhdistys ry:n ja Suomen Nuorisopsykiatrisen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2019 (viitattu 9.10.2023). Saatavilla internetissä: [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi)

Akins, T., Hollandsworth, J., O'Connell, S. Visual and verbal modes of information processing and their relation to the effectiveness of cognitively-based anxiety-reduction techniques. *Behaviour Research and Therapy* 1982;20(3):261-268. doi: 10.1016/0005-7967(82)90111-9

Alexopoulos, J., Steinberg, C., Liebergesell-Kilian, N. E., Hoeffkes, B., Doering, S., Junghöfer, M. Biased emotional attention in patients with dental phobia. *European Journal of Neuroscience* 2019;49(2):290–302. doi: 10.1111/ejn.14468

Arkkila, J., Suominen, A., Nolvi, S., Rantavuori, K., Karlsson, H., Karlsson, L., Lahti, S. Associations between temperament dimensions and dental anxiety in parents of the FinnBrain Birth Cohort Study. *European Journal of Oral Sciences* 2022;130(6):e12897. doi: 10.1111/eos.12897

Armfield, J. M., Heaton, L. J. Management of fear and anxiety in the dental clinic: a review. *Aust Dent J.* 2013;58(4):390–407. doi: 10.1111/adj.12118

- Bar-Haim, Y., Lamy, D., Pergamin, L., Bakermans-Kranenburg, M. J., Van Ijzendoorn, M. H. Threat-related attentional bias in anxious and nonanxious individuals: A meta-analytic study. *Psychological Bulletin* 2007;133(1):1–24. doi: 10.1037/0033-2909.133.1.1
- Beaton, L., Freeman, R., Humphris, G. Why are people afraid of the dentist? Observations and explanations. *Medical Principles and Practice* 2014;23(4):295–301. doi: 10.1159/000362858
- Berryman, M. L., McNeil, D. W. Components of dental fear in adults. *Behaviour Research and Therapy* 1989;27(3):233-236. doi: 10.1016/0005-7967(89)90044-0
- Caseras, X., Mataix-Cols, D., Trasovares, M. V., López-Solà, M., Ortriz, H., Pujol, J., Soriano-Mas, C., Giampietro, V., Brammer, M. J., Torrubia, R. Dynamics of brain responses to phobic-related stimulation in specific phobia subtypes. *European Journal of Neuroscience* 2010;32(8):1414–1422. doi: 10.1111/j.1460-9568.2010.07475.x
- Dehghani, M., Mohammadi, S., Sharpe, L., Khatibi, A. Attentional bias to threat-related information among individuals with dental complaints: The role of pain expectancy. *Frontiers in Psychology* 2018;9:786. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00786
- Eskola, E. Affect-biased attention and social-emotional functioning during early childhood: The FinnBrain Birth Cohort Study. 2024. Väitöskirja, Turun yliopisto.
- Geers, A., Seligman, L., Pituch, K., Colagiuri, B., Marusak, H., Rabinak, C., Turner, N., Al-Ado, S., Nedley, M. A study protocol testing pre-exposure dose and compound pre-exposure on the mechanisms of latent inhibition of dental fear. *BMC Psychology* 2024a;12:36. doi: 10.1186/s40359-024-01130-5
- Geers, A., Seligman, L., Pituch, K., Colagiuri, B., Marusak, H., Rabinak, C., Turner, N., Al-Ado, S., Nedley, M. A test of pre-exposure spacing and multiple context pre-exposure on the mechanisms of latent inhibition of dental fear: A study protocol. *BMC Psychology* 2024b;12:85. doi: 10.1186/s40359-024-01129-y
- Günther, V., Kropidlowski, A., Schmidt, F. M., Koelkebeck, K., Kersting, A., Suslow, T. Attentional processes during emotional face perception in social anxiety disorder: A systematic review and meta-analysis of eye-tracking findings. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry* 2021;111. doi: 10.1016/j.pnpbp.2021.110324
- Halonen, H., Salo, T., Hakko, H., Räsänen, P. Association of dental anxiety to personality traits in a general population sample of Finnish university students. *Acta Odontologica Scandinavica* 2012;70(2):96-100. doi: 10.3109/00016357.2011.604494
- Johnsen, B. H., Thayer, J. F., Laberg, J. C., Wormnes, B., Raadal, M., Skaret, E., Kvale, G., Berg, E. Attentional and physiological characteristics of patients with dental anxiety. *Journal of Anxiety Disorders* 2003;17(1):75-87. doi: 10.1016/S0887-6185(02)00156-9

de Jongh, A., Horst, G. T., Muris, P., Merckerlbach, H. Looking at threat-relevant stimuli: The role of anxiety and coping style. *Anxiety, Stress, and Coping* 1995;8(1):37-45. doi: 10.1080/10615809508248928

Lahti, S. M., Tolvanen, M. M., Humphris, G., Freeman, R., Rantavuori, K., Karlsson, L., Karlsson, H. Association of depression and anxiety with different aspects of dental anxiety in pregnant mothers and their partners. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 2020;48(2):137-142. doi: 10.1111/cdoe.12511

Liinavuori, A., Tolvanen, M., Pohjola, V., Lahti, S. Changes in dental fear among Finnish adults: A national survey. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 2016;44(2):128-134. doi: 10.1111/cdoe.12196

Liinavuori, A., Tolvanen, M., Pohjola, V., Lahti, S. Longitudinal interrelationships between dental fear and dental attendance among adult Finns in 2000-2011. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 2019;47(4):309-315. doi: 10.1111/cdoe.12458

Lisk, S., Vaswani, A., Linetzky, M., Bar-Haim, Y., Lau, J. Y. F. Systematic Review and Meta-Analysis: Eye-Tracking of Attention to Threat in Child and Adolescent Anxiety. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 2020;59(1):88-99. doi: 10.1016/j.jaac.2019.06.006

Lueken, U., Kruschwitz, J. D., Muehlhan, M., Siegert, J., Hoyer, J., Wittchen, H. U. How specific is specific phobia? Different neural response patterns in two subtypes of specific phobia. *Neuroimage* 2011;56(1):363-372. doi: 10.1016/j.neuroimage.2011.02.015

Pohjola, V., Kunttu, K., Virtanen, J. I. Psychological distress, dental health, and dental fear among Finnish university students: A national survey. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(19):10245. doi: 10.3390/ijerph181910245

Pohjola, V., Lahti, S., Vehkalahti, M. M., Tolvanen, M., Hausen, H. Association between dental fear and dental attendance among adults in Finland. *Acta Odontologica Scandinavica* 2007;65(4):224-230. doi: 10.1080/00016350701373558

Pohjola, V., Mattila, A. K., Joukamaa, M., Lahti, S. Anxiety and depressive disorders and dental fear among adults in Finland. *European Journal of Oral Sciences* 2011;119(1):55-60. doi: 10.1111/j.1600-0722.2010.00795.x

Rosen, D., Price, R. B., Silk, J. S. An integrative review of the vigilance-avoidance model in pediatric anxiety disorders: Are we looking in the wrong place? *Journal of Anxiety Disorders* 2019;64:79-89. doi: 10.1016/j.janxdis.2019.04.003

Schwartz-Arad, D., Bar-Tal, Y., Eli, I. Effect of stress on information processing in the dental implant surgery setting. *Clinical Oral Implants Research* 2007;18(1):9-12. doi: 10.1111/j.1600-0501.2006.01290.x

Seligman, L. D., Geers, A. L., Kramer, L., Clemens, K. S., Pituch, K. A., Colagiuri, B., Marusak, H. A., Rabinak, C. A., Turner, N., Nedley, M. Study protocol of an investigation of attention and prediction error as mechanisms of action for latent inhibition of dental fear in humans. *BMC Psychology* 2023;11(1). doi: 10.1186/s40359-023-01054-0

Seligman, L. D., Hovey, J. D., Chacon, K., Ollendick, T. H. Dental anxiety: An understudied problem in youth. *Clinical Psychology Review* 2017;55:25-40. doi: 10.1016/j.cpr.2017.04.004

Siev, J., Behar, E., Fortune, M. R. Attentional Bias and Training in Individuals With High Dental Anxiety. *Frontiers in Psychology* 2020;11. doi: 10.3389/fpsyg.2020.01057

Stevens, E. S., Behar, E., Siev, J. The roles of disgust sensitivity and anxiety sensitivity in attentional bias in dental anxiety. *Journal of Anxiety Disorders* 2021;83. doi: 10.1016/j.janxdis.2021.102450

Al Tuwirqi, A. Eye-Tracking Technology in Dentistry: A Review of Literature. *Cureus* 2024;16(2). doi: 10.7759/cureus.55105