

KATSEKÄYTTÄYTYMISEN YHTEYS SYKEVÄLIVAIHTELUUN  
IHMISEN JA KOIRAN VÄLISESSÄ VUOROVAIKUTUKSESSA

Mira Takko & Ann-Sofia Vasankari

Pro gradu -tutkielma

Psykologian laitos

Jyväskylän yliopisto

Huhtikuu 2024

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Psykologian laitos

TAKKO, MIRA & VASANKARI, ANN-SOFIA: Katsekäyttäytymisen yhteys sykevälivaihteluun ihmisen ja koiran välisessä vuorovaikutuksessa

Pro gradu -tutkielma, 41 s.

Ohjaajat: Miiamaaria Kujala & Aija Koskela

Psykologia

Huhtikuu 2024

---

Katsekäyttäytyminen on tärkeä osa ihmisen ja koiran välistä vuorovaikutusta ja katseen eri muodoilla on monenlaisia vaikutuksia ihmisen ja koiran suhteelle. Katseen vaikutusta autonomiseen hermostoon voidaan tutkia sykevälivaihtelun avulla, joka ilmentää yksilön emotionaalista ja fyysistä hyvinvointia. Katseen merkityksellisyydestä huolimatta katsekäyttäytymisen yhteyttä sykevälivaihteluun ei ole tutkittu kattavasti vapaamuotoisen vuorovaikutuksen aikana lajienvälisestä näkökulmasta, joten tämä tutkimus auttaa ymmärtämään syvemmin ihmisen ja koiran välistä vuorovaikutusta ja sen vaikutuksia lajien hyvinvointiin.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää; onko ihmisen ja koiran välinen katsekontakti yhteydessä ihmisen ja koiran pienempään sykevälivaihteluun; onko katseen kohteena oleminen yhteydessä koiran pienempään sykevälivaihteluun; ja onko koiraan katsominen yhteydessä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun. Tutkimus toteutettiin Jyväskylän yliopiston tiloissa, ja lopullisen otoksen muodosti 26 omistaja-koira-paria. Katsekäyttäytymistä ja sykevälivaihtelua tarkasteltiin lepotilanteiden aikana ihmisen ja koiran ollessa yhteisessä tilassa. Lepotilanteiden aikana omistajaa ohjeistettiin hengittämään rauhallisesti ja istumaan paikallaan, ja koira sai liikkua tilassa vapaasti. Lepotilanteiden ajateltiin kertovan ihmisen ja koiran välisestä vapaamuotoisesta vuorovaikutuksesta.

Ihmisen ja koiran katsekäyttäytymistä havainnoitiin tallennettujen vuorovaikutusvideoiden avulla, ja tilanteiden aikaista sykettä mitattiin sykemittareilla. Lepotilanteiden aikaisesta sykeaineistosta laskettiin peräkkäisten sykevälien erotusten neliöllinen keskiarvo (RMSSD) kuvaamaan sykevälivaihtelua. Katsekäyttäytymisestä lepotilanteiden ajalta tarkasteltiin katsekontaktia, katseen kohteena olemista ja toiseen katsomista. Sykevälivaihtelun ja katsekäyttäytymisen välisiä yhteyksiä tutkittiin epäparametrisen Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen avulla.

Tulosten mukaan ihmisen ja koiran välinen katsekontakti ei ollut yhteydessä ihmisen tai koiran pienempään sykevälivaihteluun, eikä koiraan katsominen ollut yhteydessä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun. Katseen kohteena oleminen oli yhteydessä koiran pienempään sykevälivaihteluun, eli katseen kohteena oleminen vaikuttaisi nostavan koiran emotionaalista vireystilaa ja johtavan siten pienempään sykevälivaihteluun. Koska koiran pienempi sykevälivaihtelu oli yhteydessä lisääntyneeseen aktiivisuuteen, on mahdollista, että tämä on lisännyt omistajan katsomista koiraan. Koiran pienempään sykevälivaihtelun yhteys omistajan katseen kohteena olemiseen on uusi löydös tutkimuskentällä, sillä katseen kohteena olemisen yhteyttä sykevälivaihteluun ei ole tutkittu vielä lajienvälisessä vuorovaikutuksessa. Jatkotutkimuksia aiheesta tarvittaisiin monipuolisemmalla otannalla, jotta voisimme ymmärtää paremmin ihmisen ja koiran välisen katsekäyttäytymisen merkitystä lajienväliselle suhteelle sekä yksilöiden hyvinvoinnille,

**Avainsanat:** katse, katsekäyttäytyminen, katsekontakti, katseen kohteena oleminen, toiseen katsominen, autonominen hermosto, sykevälivaihtelu

UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ  
Department of Psychology

TAKKO, MIRA & VASANKARI, ANN-SOFIA: The connection between gaze behavior and heart rate variability in human-dog interaction

Master's thesis, 41 pp.

Supervisors: Miiamaaria Kujala & Aija Koskela

Psychology

April 2024

---

Gaze behavior is an important part of the communication between humans and dogs, and different aspects of gaze behavior affect the human-dog relationship in various ways. The effect of gaze on the autonomic nervous system can be studied with heart rate variability, which conveys individual's emotional and physiological health. Despite the significance of gaze, gaze behavior's connection to heart rate variability has not been comprehensively studied in a natural setting from interspecies' point of view. This study helps to gain deeper understanding of the interaction between humans and dogs, and its effects on health for these species.

The aim of this study was to explore whether human-dog eye contact is connected to low heart rate variability in dogs and in humans, if being gazed at by a human is connected to dog's low heart rate variability, and whether gazing at a dog is connected to human's low heart rate variability. The study was performed in the premises of University of Jyväskylä, and the final sample consisted of 26 human-dog dyads. The interaction between humans and dogs was explored during resting situations and in a joint space. During the resting situations, the owner was instructed to breathe calmly and to sit still, while the dog was able to move freely in the room. It is thought that these circumstances depict non-controlled interaction between human-dog dyads.

The dyad's gaze behavior was examined from recorded interaction videos, and the heart rate variability was measured with heart rate monitors during these interactions. The root mean square of the differences between consecutive heart rate intervals, or RMSSD, was calculated from the heart rate data during the resting part of interactions to depict heart rate variability. Eye contact, being gazed at and gazing at another were observed from the gaze behavior. The connections between variables were analyzed with non-parametric Spearman's rank correlation coefficient.

The results indicate that eye contact between human-dog dyads was not connected to human or dog's low heart rate variability, and gazing at a dog was not connected to human's low heart rate variability. Being gazed at was connected to dog's low heart rate variability, suggesting that being gazed at increases dog's emotional vigilance, leading to low heart rate variability. Since the dog's low heart rate variability was connected to increased activity, it is possible that this could have increased the owner's gaze toward the dog. The connection between being gazed at by the owner and the dog's low heart rate variability is a novel finding, since the connection between being gazed at and dog's heart rate variability has not been studied before from interspecies point of view. Further studies should include a more versatile sample to fully understand the meaning of gaze behavior for interspecies relationship and for individuals' psychical and physiological health.

**Key words:** gaze, gaze behavior, eye contact, being gazed at, gazing at another, autonomic nervous system, heart rate variability

# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1 JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
1.1 Koiran ja ihmisen välinen vuorovaikutus ja katseen merkitys .....	1
1.2 Sykevälivaihtelu autonomisen hermoston mittarina .....	3
1.3 Katsekäyttäytymisen yhteys autonomiseen hermostoon .....	5
1.3.1 Katsekontakti .....	5
1.3.2 Katseen kohteena oleminen .....	6
1.3.3 Toiseen katsominen .....	8
1.4 Tutkimuskysymykset ja hypoteesit .....	9
<b>2 MENETELMÄT</b> .....	<b>11</b>
2.1 Eettisyys .....	11
2.2 Osallistujat .....	12
2.3 Tutkimustilanne .....	13
2.4 Mittarit .....	13
2.4.1 Katsekontaktin, katseen kohteena olemisen ja toiseen katsomisen määrittely .....	13
2.4.2 Sykevälivaihtelu .....	14
2.5 Tilastolliset analyysit .....	15
2.5.1 Muuttujien muodostaminen .....	15
2.5.2 Tilastomenetelmät .....	17
<b>3 TULOKSET</b> .....	<b>17</b>
3.1 Muuttujia kuvaavat tunnusluvut .....	17
3.2 Katsekäyttäytymisen yhteys sykevälivaihteluun .....	19
<b>4 POHDINTA</b> .....	<b>19</b>
4.1 Katsekontaktilla ei ole yhteyttä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa .....	20
4.2 Katsekontaktilla ei ole yhteyttä koiran pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa .....	21
4.3 Omistajan katseen kohteena oleminen on yhteydessä koiran pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa .....	23
4.4 Koiraan katsomisella ei ole yhteyttä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa .....	24
<b>5 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS JA RAJOITTEET</b> .....	<b>25</b>
<b>6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET</b> .....	<b>27</b>
<b>7 LÄHTEET</b> .....	<b>29</b>

# 1 JOHDANTO

Katse on merkittävä tekijä ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa, ja katse vaikuttaa myös lajienvälisiin vuorovaikutustilanteisiin (Senju ym., 2008; Nagasawa ym., 2017). Koirat osaavat hyödyntää ansiokkaasti katsetta ihmisen kanssa kommunikoidessaan (Hare & Tomasello, 2005), ja katse on tärkeässä roolissa ihmisen ja koiran välisen kiintymyssuhteen muodostumisessa sekä ylläpidossa (Nagasawa ym., 2015). Katsekäyttäytyminen on myös yhteydessä autonomisen hermoston reaktioihin (Lapolla ym., 2023), joita voidaan tutkia sykevälivaihtelun avulla (Sztajzel, 2004; Huikuri ym., 2023). Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena on selvittää katsekontaktin yhteyttä ihmisen ja koiran sykevälivaihteluun, ihmisen katseen kohteena olemisen yhteyttä koiran sykevälivaihteluun, sekä koiraan katsomisen yhteyttä ihmisen sykevälivaihteluun parin ollessa vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa.

## 1.1 Koiran ja ihmisen välinen vuorovaikutus ja katseen merkitys

Ihmisten ja koirien yhteiselon on arvioitu alkaneen jo 15 000–30 000 vuotta sitten (Perri ym., 2021; Thalmann ym., 2013), ja kesyyntymisestä seuranneet elinolosuhteiden muutokset sekä ihmisen keinotekoinen valinta ovat vaikuttaneet koirien sosiaalisen kognition kehitykseen (Cooper ym., 2003; Hare ym., 2002). Koirat näyttäisivät kykenevän muita lajeja monipuolisempaan sosiaaliseen vuorovaikutukseen ihmisten kanssa (Elgier ym., 2009; Kaminski & Nitzschner, 2013). Koirien varhaiset esi-isät, sudet, hakevat katsekontaktia ihmisten kanssa vähemmän kuin koirat, eivätkä sudet osaa tulkita ihmisten sosiaalisia vihjeitä koirien tavoin (Salomons ym., 2021; Hare & Tomasello, 2005). Koirien kyky tulkita ihmisten sosiaalisia vihjeitä onkin ainutlaatuista.

Ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa tärkeänä tekijänä toimivat kasvot (Emery, 2000). Kasvojen sisältämää informaatiota käsitellään useilla eri aivoalueilla (Haxby ym., 2000), ja jo vastasyntyneillä lapsilla on synnynnäinen kiinnostus kasvoihin (Johnson ym., 1991; Bednar & Miikkulainen, 2003). Ihmiset pystyvät arvioimaan toisen ihmisen silmien liikkeitä ja katseen suuntaa erittäin tarkasti (Anderson ym., 2011). Onnistuneen vuorovaikutuksen kannalta on välttämätöntä, että ihmiset kykenevät tulkitsemaan katseen sisältämää informaatiota, kuten suoran katseen ja katsekontaktin merkityksiä (Senju ym., 2008). Katsekäyttäytymisellä on myös vaikutusta siihen, miten tulkitsemme toisen ihmisen luotettavuutta, tarkkaavuutta ja tavoitteita vuorovaikutukselle

(Kleinke, 1986; Itier & Batty, 2009), ja ongelmat katseen tulkinnassa vaikeuttavat yksilön kykyä selviytyä sosiaalisista tilanteista (Radice-Neumann, 2007; Itier & Batty, 2009).

Katseella on erityinen rooli myös ihmisten ja koirien välisessä vuorovaikutuksessa. Ihmiset käyttävät pienten lasten ja koirien kanssa kommunikoidessaan erilaisia kommunikaatiovihjeitä, kuten sormella osoittamista, katsetta sekä selkeää puhetapaa (Topál ym., 2014; Hirsh-Pasek & Treiman, 1982). Kommunikaatiovihjeiden avulla ihminen pyrkii osoittamaan, että hän yrittää välittää juuri lapselle tai koiralle suunnattua tietoa, ja haluaa saada toisen mukaan yhteiseen vuorovaikutukseen (Topál ym., 2014). Koirat ovatkin erittäin taidokkaita tulkitsemaan näitä ihmisen antamia vihjeitä (Topál ym., 2014). Esimerkiksi katseen suuntaa hyödyntämällä koirat osaavat löytää piilotetun herkkupalan luokse (Miklósi ym., 1998), ja omistajan katsekontakti saa koiran tottelemaan paremmin omistajan käskyjä (Schwab & Huber, 2006). Koirat eivät kuitenkaan vain tulkitse ihmisen kommunikaatiovihjeitä passiivisesti, vaan käyttävät itsekin aktiivisesti katsekontaktia kommunikoidessaan ihmisten kanssa. Koirat kykenevät esimerkiksi erottamaan ihmiskasvoilta erilaisia tunteita ja mukauttamaan käytöstään tunteen mukaan (Müller ym., 2015; Nagasawa ym., 2011; Somppi ym., 2016). Koirat myös ymmärtävät, milloin ne ovat katseen kohteena (Call ym., 2003), ja koirat hakevat katsekontaktia omistajan kanssa kohdatessaan ongelmatilanteen, jota ne eivät itse kykene ratkaisemaan (Miklósi ym., 2003).

Ihmisen ja koiran välisellä vuorovaikutuksella voi olla monenlaisia myönteisiä vaikutuksia parin kummallekin osapuolelle. Ihminen toimii koiralle sosiaalisena kumppanina, jolta koira saa ruokaa, läheisyyttä ja emotionaalista turvaa (Topál ym., 1998). Lemmikkikoirat vuorostaan vähentävät omistajan yksinäisyyttä ja suojaavat omistajaa stressin haittavaikutuksilta (Gan ym., 2019; Siegel, 1990). Lemmikkikoirien omistajat myös arvioivat fyysisen terveytensä paremmaksi kuin ihmiset, jotka eivät omista lemmikkejä, ja koiran omistaminen voi vaikuttaa positiivisesti jopa omistajan kardiovaskulaariseen terveyteen (Enmarker, 2012; Friedmann ym., 2003). Ihmisen ja koiran välisen suhteen vaikutuksia lajien autonomiseen hermostoon voidaan tutkia fysiologisten mittareiden avulla, joista sykevälivaihtelu kuvaa fyysistä ja emotionaalista hyvinvointia (Appelhans & Luecken, 2006; Quintana ym., 2012). Sykevälivaihtelun yhteyttä katsekäyttäytymiseen tulisi tarkastella, koska katsekäyttäytyminen on tärkeä osa ihmisen ja koiran välistä vuorovaikutusta. Tämän vuorovaikutuksen syvempi tutkiminen auttaa ymmärtämään paremmin ihmisen ja koiran välisen suhteen laatua ja sen vaikutuksia kummankin osapuolen hyvinvoinnille.

## 1.2 Sykevälivaihtelu autonomisen hermoston mittarina

Ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa katsekäyttäytyminen vaikuttaa autonomisen hermoston reaktioihin (Lapolla ym., 2023). Katsekontakti nostaa esimerkiksi ihon sähkönjohtavuutta sekä sykettä (Helminen ym., 2011; Wieser ym., 2009). Kuitenkin lajienvälisen vuorovaikutuksen näkökulmasta autonomisen hermoston yhteys katseen eri muotoihin on vielä epäselvä, erityisesti sykevälivaihtelun avulla tutkittuna.

Autonominen hermosto vaikuttaa katseen suuntaamiseen sekä sykkeen säätelyyn homeostaasin ylläpidon kautta (McCorry, 2007). Yleisesti autonominen hermosto voidaan jakaa kahteen osaan, parasympaattiseen ja sympaattiseen hermostoon, joilla on tyypillisesti vastakkainen vaikutus samoihin kudoksiin (McCorry, 2007). Nämä autonomisen hermoston osat voivat kuitenkin vaikuttaa myös rinnakkain, esimerkiksi hengityksen säätelyssä (Waxenboum ym., 2023). Parasympaattisen hermoston toiminta korostuu levossa (Waxenboum ym., 2023), ja sen päätehtäviin kuuluu sydämen sykkeen alentaminen (McCorry, 2007; Waxenboum ym., 2023). Sympaattinen hermosto taas on aktiivinen liikunnan aikana sekä varautuessamme fyysiseen toimintaan (McCorry, 2007; Waxenboum ym., 2023). Aktiivisen toiminnan aikana sympaattinen hermosto lisää veren virtausta erityisesti työskenteleeviin lihaksiin, nostaa myös sykettä (McCorry, 2007; Waxenboum ym., 2023). Nisäkkäillä autonomisen hermoston rakenne sekä tehtävät ovat jokseenkin yhdenmukaisia (Dewey, 2015; Porges, 2011), eli autonominen hermosto säätelee samoja aiemmin mainittuja toimintoja niin ihmisillä kuin koirilla. Tämän vuoksi autonomisen hermoston toimintaa ihmisillä ja koirilla voidaankin tutkia yhteneväisillä menetelmillä.

Autonomisen hermoston reaktioita voidaan mitata sykevälivaihtelun avulla (Sztajzel, 2004; Huikuri ym., 2023). Sykevälivaihtelun eli peräkkäisten sydämenlyöntien välisen ajan vaihtelun mittaaminen on noninvasiivinen, yksinkertainen sekä tehokas menetelmä, joka perustuu sydämen lyöntitiheyden tarkkailuun (Sztajzel, 2004; Huikuri ym., 2023). Autonominen hermosto säätelee vagushermon avulla hengitystä, joka on vuorovaikutuksessa sydämen lyöntitiheyden ja sykevälivaihtelun kanssa (Sztajzel, 2004; Huikuri ym., 2023). Sykevälivaihtelun aika-alue analyysiin kuuluvan RMSSD-muuttujan avulla tutkitaan erityisesti parasympaattisen hermoston toimintaa (Sztajzel, 2004; Matsushita ym., 2022). RMSSD kertoo etenkin vagushermon aktiivisuudesta (Matsushita ym., 2022), ja se on sykevälivaihtelun mittareista vähiten herkkä hengityksen vaihtelusta johtuville häiriöille (Penttilä ym., 2001), joita esimerkiksi liikunta aiheuttaa (Thomas ym., 2019).

Sykevälivaihtelu kuvastaa parasympaattisen hermoston aktiivatiota, ja täten käänteisesti sympaattisen hermoston aktiivatiosta aiheutuvaa emotionaalista ja fyysistä virittyneisyyttä (Xhyheri

ym., 2012; Hildebrandt ym., 2016; Mestanik ym., 2015). Suuren sykevälivaihtelun ajatellaan kertovan emotionaalista säätelykyvystä sekä psyykkisestä ja fyysisestä hyvinvoinnista (Appelhans & Luecken, 2006; Quintana ym., 2012). Pieni sykevälivaihtelu taas kuvastaa sympaattisen hermoston aktivaatiota (Xhyheri ym., 2012), ja se on yhteydessä muun muassa stressin kokemukseen sekä sosiaalisen kognition ja psyykkisen hyvinvoinnin heikkenemiseen (Järvelin-Pasanen ym., 2018; Quintana ym., 2012). RMSSD:n muutoksia on havaittu sekä negatiivisten että positiivisten tunteiden yhteydessä (Katayama ym., 2019), mutta koska sykevälivaihtelu kertoo enemmän virittyneisyydestä (Hildebrandt ym., 2016; Mestanik ym., 2015), on yksittäisten emootioiden yhteys sykevälivaihteluun vielä epäselvä. Käyttäytymistutkimuksissa sykevälivaihtelun muutos voidaan kuitenkin liittää tiettyyn käyttäytymiseen ja tunnetilaan, kuten pieni sykevälivaihtelu ahdistuneisuuteen (Chalmers ym., 2014).

Sykevälivaihtelu on toimiva psyykkisen ja fyysisen virittyneisyyden mittari myös koirilla (Baisan ym., 2020), ja sitä hyödynnetäänkin yleisesti koirien emootio- ja hyvinvointitutkimuksissa (Matsushita ym., 2022). Vaikka ihmisillä on keskiarvollisesti koiria pienempi syke sekä sykevälivaihtelu, on koirien ja ihmisten sinusrytmiä säätelevät mekanismit yhteneväiset (Moise ym., 2020). Koirilla on kuitenkin lyöntivälin erilaisuuden takia laajempi vaihteluväli sykevälivaihtelussa (Moise ym., 2020).

Useat tekijät vaikuttavat sykevälivaihteluun; esimerkiksi ikä, verenpaine sekä tietyt sairaudet, kuten diabetes ja sydänsairaudet, pienentävät sykevälivaihtelua (Huikuri ym., 2023). Myös painoindeksi (Molfino ym., 2009), stressi, ympäristön ärsykkeet sekä tutkimuksen aikainen hengitys vaikuttavat sykevälivaihteluun (Baisan ym., 2020). Lisäksi terveillä yksilöillä sykevälivaihtelussa on eroja, ja tietyt tilanteet kuten syöminen ja liikunta vaikuttavat hetkellisesti sykevälivaihtelun määrään (Huikuri ym., 2023). Näistä tekijöistä esimerkiksi stressi ja ikä vaikuttavat myös katsekäyttäytymiseen (Herten ym., 2017; Murphy & Isaacowitz, 2010). Tarkasteltaessa sykevälivaihtelun yhteyttä käyttäytymiseen tuleekin huomioida edeltävien tekijöiden mahdollinen vaikutus.



## 1.3 Katsekäyttäytymisen yhteys autonomiseen hermostoon

### 1.3.1 Katsekontakti

Katsekontaktilla on tärkeä rooli ihmisten vuorovaikutuksessa ja tiedonkäsittelyssä (Niedźwiecka, 2023). Katsekontaktin avulla tulkitsemme toisten ihmisten tunnetiloja, ja katsekontakti vaikuttaa merkittävästi empatian sekä sosiaalisten taitojen kehittymiseen (Skuse, 2003). Katsekontakti on yhteydessä myös autonomisen hermoston reaktioihin (Nichols & Champness, 1971). Ihmisten välisten suhteiden rakentumisessa ja kiintymyssuhteen muodostamisessa katsekontakti on erityisen tärkeässä roolissa, ja äidin ja lapsen välisessä kiintymyssuhteessa katsekontakti vaikuttaa suhteen voimakkuuteen sekä laatuun (Nagasawa ym., 2015; Robson, 1967).

Koiran ja ihmisen välinen suhde muistuttaa monilta osin äidin ja lapsen muodostamaa kiintymyssuhdetta (Payne ym., 2015), ja tätä vuorovaikutussuhdetta voidaan tutkia katsekontaktin ja autonomisen hermoston reaktioiden avulla (Nagasawa ym., 2017). Äidin ja lapsen suhteen tapaan myös koiran ja ihmisen väliseen kiintymyssuhteeseen liittyy läheisesti hypotalamuksesta erittyvä hormoni oksitosiini (Nagasawa ym., 2015), joka lisää katsekontaktin määrää ja vaikuttaa läheisyyden kokemukseen sekä äidillisen hoivavietin heräämiseen (Auyeung ym., 2015; Anirudha, 2014; Nagasawa ym., 2015). Ihmisen ja koiran välisessä vuorovaikutuksessa koiran katse lisää omistajan oksitosiinin eritystä, mikä omistajan kiintymyskäyttäytymisen lisääntymisen kautta vaikuttaa koiran oksitosiinin määrän nousuun, ja siten koiran hakeman katsekontaktin lisääntymiseen (Nagasawa ym., 2015; Nagasawa ym., 2017). Katsekontakti on siis oksitosiinin kanssa tärkeänä osana kiintymyssuhteen muodostamista ja ylläpitoa (Nagasawa ym., 2015; Nagasawa ym., 2017).

Katsekontaktin ja sykevälivaihtelun yhteys on vielä osittain epäselvä. Ihmisen ja koiran välisen vuorovaikutuksen aikana lisääntynyt oksitosiinin määrä koiralla on yhteydessä koiran katseen määrän lisääntymiseen ja omistajan pienempiin RMSSD-arvoihin (Nagasawa ym., 2017). Pienet RMSSD-arvot viittaavat vähentyneeseen parasympaattisen hermoston aktivaatioon ja korkeampaan virittyneisyyden tasoon (Attar ym., 2021; Dimitriev ym., 2008). Oksitosiinin määrän kasvusta johtuva koiran katsekäyttäytymisen lisääntyminen on voinut herättää omistajassa hoivavietin, ja siten johtanut omistajan emotionaalisen vireystilan nousuun. Ihmisen ja koiran välisen katsekontaktin ja sykevälivaihtelun yhteyttä toisiinsa ilman oksitosiinijärjestelmän aktivointia on tarkasteltu ainoastaan Nagasawan ja kollegoiden (2023) tutkimuksessa, jossa katsekontaktilla ei ollut yhteyttä omistajan sykevälivaihteluun (Nagasawa ym., 2023). Sen sijaan koirilla RMSSD-arvot ovat pienempiä

omistajan ja koiran välisen katsekontaktin aikana verrattuna vieraan ihmisen ja koiran väliseen katsekontaktiin (Nagasawa ym., 2023). Koska omistajan ja koiran välistä suhdetta voidaan kuvailla kiintymyssuhteeksi ja koira hakee ihmiseltä turvaa ja tukea sitä tarvittaessa (Payne ym., 2015; Palmer & Custance, 2008), on mahdollista, että pienet RMSSD-arvot kuvaavat koiran stressaantunutta tilaa, jolloin koira hakee omistajalta turvaa katsekontaktin avulla. Katsekontaktin ja sykevälivaihtelun yhteyden tarkempi tutkiminen auttaisi ymmärtämään syvemmin ihmisen ja koiran välistä kiintymyssuhdetta ja sen vaikutuksia lajien hyvinvoinnille. Katsekontaktin vaikutusta ihmisen tai koiran sykevälivaihteluun ei tunneta vielä etenkin vapaamuotoisen vuorovaikutuksen aikana, sillä yhteyttä on tutkittu vain vierastilannemenetelmän avulla (Nagasawa ym., 2023). Ihmisen ja koiran välisen katsekontaktin yhteyttä sykevälivaihteluun olisi tärkeä tarkastella, jotta ymmärtäisimme kiintymyssuhteen ja katseen vaikutusta kummankin osapuolen autonomiseen hermostoon.

### **1.3.2 Katseen kohteena oleminen**

Katsekäyttäytymisen eri muodoista erityisesti katseen kohteena olemisella on huomattava vaikutus ihmisiin (Singh ym., 2021). Katseen kohteena oleminen kertoo kohteelle, että toinen kohdistaa tarkkaavuutensa häneen, kun taas muualle käännetty katse osoittaa katsojan huomion olevan toisaalla (Hietanen, 2018). Katseen kohtaaminen kiinnittää myös kohteen huomion tilanteeseen ja valmistaa vuorovaikutukseen (Singh ym., 2021). Suoran katseen kohtaaminen nostaa ihmisen emotionaalista viireystilaa sekä aktivoi lähestymiseen liittyviä aivoalueita, kun taas muualle käännetty katse aktivoi välttämiseen yhdistettyjä aivoalueita (Hietanen, 2018; Hietanen ym., 2008). Onnistuneen sosiaalisen vuorovaikutuksen kannalta katsekontakti on tärkeässä roolissa (Singh ym., 2021). Suora katse aktivoi ihmisen itsetietoisuutta ja lisää sosiaalista itsehillintää, mikä auttaa ihmisiä muokkaamaan käytöstään sosiaaliseen tilanteeseen sopivaksi (Carver & Scheier, 1978). Autonomisen hermoston on huomattu reagoivan suoraan katseeseen niin läsnä olevissa vuorovaikutustilanteissa kuin videon välityksellä (Hietanen ym., 2020). Kuitenkaan katseen kohtaaminen pelkkien kuvien välityksellä ei riitä autonomisen hermoston aktiivisuuden muutokseen (Myllyneva & Hietanen, 2015). Autonomisen hermoston ja aivovasteiden kannalta olennaista on, että ihminen uskoo, että joku katsoo ja tarkkailee häntä (Myllyneva & Hietanen, 2015).

Ihmisten tapaan myös koirat ymmärtävät milloin ne ovat katseen kohteena ja muokkaavat käytöstään sen mukaan (Koyasu ym., 2020). Koirat ottavat kielletyn ruokapalan todennäköisemmin, mikäli ihminen ei luo koiraan katsekontaktia ja jos ihmisen näköyhteys ruokaan on rajoitettu,

esimerkiksi huoneen ollessa pimeä (Call ym., 2003; Kaminski ym., 2013). Pyydettyessä tuomaan lelu, koirat valitsevat todennäköisemmin lelun, jonka myös ihminen pystyy näkemään, ja asettavat lelun ihmisen eteen nähtävälle (Kaminski ym., 2009; Hare ym., 1998). Omistajan luoma katsekontakti saa koiran tottelemaan paremmin omistajan käskyjä, ja koirat kerjäävät ruokaa mieluummin ihmiseltä, jonka kasvot ovat näkyvissä (Schab & Huber, 2006; Gácsi ym., 2004). Koirat myös katsovat itse enemmän ihmisen kasvoja ja pyrkivät kommunikoimaan ihmisten kanssa kasvoniilmeiden avulla, mikäli ihminen on kiinnittänyt huomionsa koiraan (Ohkita ym., 2016; Kaminski ym., 2017).

Ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa katseen kohteena oleminen vaikuttaa siis ihmisten käyttäytymiseen ja autonomisen hermoston reaktioihin (Hietanen ym., 2020). Ihmisen ja koiran välisessä vuorovaikutuksessa katseen kohteena oleminen vaikuttaa myös koiran käyttäytymiseen (Koyasu ym., 2020). Koiran katseen kohteena olemisen vaikutusta ihmisen hyvinvointiin ja virittyneisyyteen voidaan selvittää sykevälivaihtelun avulla, mutta aiheita ei ole vielä tutkittu lajienvälisen vuorovaikutuksen näkökulmasta. Koiran katse omistajaan voisi mahdollisesti vaikuttaa omistajan hoivavietin heräämiseen ja vireystilan nousuun kiintymyssuhteen mukaisesti. Koiran lisääntynyt oksitosiinin määrä onkin yhteydessä omistajan pienempään sykevälivaihteluun (Nagasawa ym., 2017), ja koska lisääntynyt oksitosiinin määrä on yhteydessä koiran katseen määrän ja omistajan kiintymyskäytöksen lisääntymiseen (Auyeung ym., 2015; Nagasawa ym., 2015; Nagasawa ym., 2017), on mahdollista, että koiran katse aktivoi omistajan emotionaalista virittyneisyyttä ja johtaa siten omistajan pienempään sykevälivaihteluun.

Ihmisen katseen vaikutusta koiran autonomiseen hermostoon ei vielä tunneta. Ihmisen katse koiraan saattaa nostaa koiran vireystilaa ja siten vaikuttaa sykevälivaihtelun pienemiseen, sillä omistajan katse kutsuu koiraan vuorovaikutukseen (Savalli ym., 2016). Ihmisen katse toimii koiralle kommunikaatiovihjeenä, johon koirat kykenevät vastaamaan (Topál ym., 2014), joten olisi luonnollista, että omistajan katse johtaisi koiran emotionaalisen vireystilan nousuun koiran valmistautuessa kontaktiin. Katsekäyttäytymisen eri osien, kuten yhteisen katsekontaktin, katseen kohteena olemisen ja toiseen katsomisen vaikutus sykevälivaihteluun on kuitenkin vielä epäselvä, ja näitä tulisi tarkastella omista lähtökohdistaan, sillä ne voivat kertoa meille erilaisia asioita ihmisen ja koiran välisestä suhteesta.

### 1.3.3 Toiseen katsominen

Katseen suuntaaminen toimii merkinä muille kontaktin hakemisesta (Jarick & Bencic, 2019). Yleisesti toiseen katsomisen ajatellaan kertovan muun muassa emotionaalisen tuen tai yhteyden hakemisesta (Koyasu ym., 2020; Ohkita ym., 2016), mallioppimisesta (Koyasu ym., 2020) sekä kiintymyssuhteesta (Koulomzin ym., 2002). Muita toiseen katsomisen takana olevia motiiveja ovat viehäytys, tarkkaavaisuuden välittäminen muille, pyrkimys muiden vakuuttamiseen tai huijaamiseen, informaation haku sekä pyrkimys sosiaalisten suhteiden luomiseen (Kleinke, 1986).

Ainakin osa katsekäytöksestä näyttäisi olevan opittua (Kleinke, 1986). Esimerkiksi lapsi katsoo aikuista enemmän, mikäli hän on aiemmin saanut katseen avulla hoivaa ja huomiota (Harris, 1968). Hoitajan hoivakäyttäytymisen määrä sekä laatu vaikuttavat lapsilla myös kiintymyssuhteeseen ja kiintymyksen ilmaisun kehittymiseen (Nagasawa ym., 2023). Erityisesti äidin sensitiivisyys lapsen tarpeita kohtaan, kuten katsekontaktiin vastaaminen, toimii suojaavana tekijänä turvallisen kiintymyssuhteen kehittymiselle (Gerlach ym., 2022; Bigelow ym., 2010). Turvallisen kiintymyssuhteen vaikutus on nähtävissä myös sykevälivaihtelussa; välttävästi kiintyneihin verrattuna turvallisesti kiintyneillä nuorilla on suurempi sykevälivaihtelu stressitilanteessa (Gander ym., 2022). Tämän ajatellaan kertovan turvallisesti kiintyneiden nuorten paremmasta stressinhallinnasta (Gander ym., 2022). Koiran ja ihmisen välinen kiintymyssuhde saattaa ohjata myös koiran katsekäytöstä. Esimerkiksi vierastilannemenetelmässä koirat katsovat enemmän omistajaansa kuin vierasta ihmistä, ja koirien parasympaattisen hermoston aktivaatio on pienempää katsottaessa omistajaan kuin vieraaseen ihmiseen (Nagasawa ym., 2023). Tämä saattaa kertoa koiran hakevan negatiivisen tunnetilan aikana katsekontaktia omistajansa kanssa, sekä tätä kautta turvaa omistajastaan.

Ihmiset keräävät mallioppimisen avulla tietoa ympäristöstään ja hyödyntävät sitä omassa toiminnassaan (Fawcett & Liskowski, 2015). Ihmisten tavoin myös koirat käyttävät katsetta osana mallioppimista (Koyasu ym., 2020). Koirien katse ei kuitenkaan kohdistu vain ihmisen silmiin tai katseen suuntaan, vaan myös liikkeisiin (Koyasu ym., 2020). Koiran ja omistajan vuorovaikutuksessa omistaja myös ottaa enemmän kontaktia koiraan, mikäli koira katsoo omistajaan (Nagasawa ym., 2015).

Koirilla katsekäyttäytymiseen vaikuttaa myös aiempi koulutus (Marshall-Pescini ym., 2009). Erityisesti ne koirat, joilla on kokemusta koiran ja ihmisen välistä koordinaatiota kehittävästä tapahtumista, katsovat useammin ihmistä tutkimustehtävien aikana (Marshall-Pescini ym., 2009). Tutkimustehtävissä katseen suuntaaminen kertoo erityisesti avun hakemisesta ongelmatilanteissa

(Marshall-Pescini ym., 2017; Koyasu ym., 2020), mutta koirat voivat hyödyntää katsetta myös tiedon välittämisen välineenä (Miklósi ym., 2000). Ilman tehtävää, koirien saadessa vapaasti olla vuorovaikutuksessa ihmisten kanssa, ihmiseen katsominen kertoo koirilla huomion hausta (Ohkita ym., 2016).

Erityisesti omistajan ja koiran välisessä vuorovaikutuksessa toiseen katsomisen yhteyttä autonomisen hermoston reaktioihin ei vielä tunneta. Tutkimuksemme tavoitteena on tuoda uutta tietoa sykevälivaihtelun ja katsekäyttäytymisen yhteydestä lajienvälisessä vuorovaikutuksessa, mikä voi auttaa ylläpitämään sekä parantamaan niin ihmisten kuin lemmikkien hyvinvointia.

## **1.4 Tutkimuskysymykset ja hypoteesit**

Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena on selvittää katsekäyttäytymisen yhteyttä ihmisen ja koiran sykevälivaihteluun. Tutkimme katsekontaktin ja koiraan katsomisen yhteyttä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun, sekä katsekontaktin ja katseen kohteena olemisen yhteyttä koiran pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutustilanteessa. Katseen käyttöä tutkitaan tallennettujen videoiden avulla, ja samanaikaisesti sykettä mitattiin sykemittareilla. Sykevälivaihtelu laskettiin saadusta sykeaineistosta. Tutkimustilanne sisälsi tehtäviä ja lepotaukoja, mutta tässä tutkielmassa tarkastellaan katseen käyttöä ja sykevälivaihtelua ainoastaan lepotaukojen ajalta, sillä niiden ajateltiin kuvaavan parhaiten ihmisen ja koiran välistä vapaamuotoista vuorovaikutusta. Tutkimuskysymyksemme ovat:

### **1) Onko katsekontakti yhteydessä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa?**

Ihmisen ja koiran välisen katsekontaktin yhteyttä omistajan sykevälivaihteluun ei ole pystytty todentamaan (Nagasawa ym., 2023), mutta aihetta on tutkittu myös välillisesti oksitosiinin avulla (Nagasawa ym., 2017). Oksitosiinia saaneiden koirien vuorovaikutus omistajien kanssa on yhteydessä omistajan pienempään sykevälivaihteluun (Auyeung ym., 2015; Nagasawa ym., 2017). Koska oksitosiini lisää katseen määrää, voi olla, että omistajan pienentynyt sykevälivaihtelu olisi seurausta koiran lisääntyneen katsekontaktin aiheuttamasta hoivavietin heräämisestä, joka on emotionaalisen virittyneisyyden kautta johtanut omistajan pienempään sykevälivaihteluun. Vaikka katsekontaktin ja sykevälivaihtelun suora yhteys on vielä epäselvä, teemme oksitosiinin ja sykevälivaihtelun

yhteydestä tehtyjen tutkimustulosten perusteella oletuksen, että ihmisen ja koiran välinen katsekontakti nostaa omistajan emotionaalista vireystilaa ja siten pienentää omistajan sykevälivaihtelua.

## **2) Onko katsekontakti yhteydessä koiran pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa?**

Ihmisen ja koiran välisen katsekontaktin yhteyttä koiran sykevälivaihteluun ei vielä tarkkaan tunneta. Omistajan ja koiran välinen katsekontakti on kuitenkin yhteydessä koiran pienempään sykevälivaihteluun, kuin vieraan ihmisen ja koiran välinen katsekontakti (Nagasawa ym., 2023). Koska pieni sykevälivaihtelu on yhdistetty emotionaalisen virittyneisyyteen ja stressin kokemukseen (Dimitriev ym., 2008), vaikuttaisi siltä, että koirat pyytävät omistajalta apua ja turvaa katsekontaktin avulla ollessaan stressaantuneessa tilassa. Toisaalta on myös mahdollista, että koiran ja omistajan katsoessa enemmän toisiaan koiran fyysinen ja emotionaalinen vireystila nousee koiran varautuessa mahdollisiin omistajan kommunikaativihjeisiin tai käskyihin. Tämä voi johtaa koiran sykevälivaihtelun pienenemiseen. Aiempaan tutkimustietoon pohjaten teemme oletuksen, että ihmisen ja koiran välinen katsekontakti on yhteydessä koiran sykevälivaihtelun pienentymiseen, koska koira katsoo omistajaa enemmän ollessaan emotionaalisesti virittyneessä tilassa ja omistajan katse aktivoi koiran virittyneisyystilaa.

## **3) Onko omistajan katseen kohteena oleminen yhteydessä koiran pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa?**

Ihmisen katseen kohteena olemisen vaikutusta koiran sykevälivaihteluun ei tunneta. Ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa suoran katseen kohtaaminen aktivoi autonomista hermostoa ja nostaa emotionaalista vireystilaa (Hietanen, 2018). Oletamme koiran autonomisen hermoston reagoivan katseeseen ihmisen tapaan, sillä koirat ymmärtävät ihmisten tavoin, milloin ne ovat tarkkailun kohteena ja koiran ja ihmisen autonominen hermosto on rakenteeltaan hyvin samankaltainen (Koyasu ym., 2020; Dewey, 2015; Porges, 2011). Oletuksena on, että katseen kohteena oleminen nostaa koiran emotionaalista vireystilaa koiran valmistautuessa vuorovaikutukseen ja johtaa siten pienempään sykevälivaihteluun.

#### **4) Onko koiraan katsominen yhteydessä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa?**

Ihmisen sykevälivaihtelun ja koiraan katsomisen välistä yhteyttä vuorovaikutustilanteessa ei vielä tunneta. Koska katseen suuntaaminen on yhteydessä kiintymyssuhteeseen sekä emotionaalisen yhteyden ja tuen hakemiseen (Koulomzin ym., 2002; Koyasu ym., 2020; Ohkita ym., 2016) ja sykevälivaihtelu samoihin tekijöihin (Gander ym., 2022; Bryant & Hutnamon, 2018; Smith ym., 2020), voitaisiin olettaa, että myös koiraan katsominen ja ihmisen sykevälivaihtelu ovat yhteydessä toisiinsa. Mikäli koiraan katsominen on lähtöisin emotionaalisen tuen hakemisesta, voisi katsekäyttäytyminen olla keino säädellä ihmisen emotionaalista tilaa. Tällöin koiraan katsominen voisi olla yhteydessä pienempään sykevälivaihteluun. Lisäksi koirilla huomionhakuisuus vaikuttaa omistajaan katsomisen määrään (Ohkita ym., 2016), joka voi lisätä ihmisen koiraan katsomista. Myös vireystilaa nostavaan tilanteeseen, kuten vuorovaikutukseen valmistautuminen, on yhteydessä pienempään sykevälivaihteluun (Pulopulos ym., 2018), ja toiseen katsomisen toimii vuorovaikutusvälineenä (Savalli ym., 2016). Oletamme siis, että ihmisen koiraan katsominen on yhteydessä pienempään sykevälivaihteluun ihmisellä.

## **2 MENETELMÄT**

### **2.1 Eettisyys**

Jyväskylän yliopiston ihmistieteiden eettinen toimikunta on antanut ennakkolausunnon tutkimuskokonaisuudelle 29.06.2020 (nro 760/13.00.04.00/2020; lisäys 2.5.2022). Tutkimuksessa toteutetut tehtävät olivat osallistujille vapaaehtoisia, ja osallistujilla oli mahdollisuus keskeyttää tutkimustilanne halutessaan milloin tahansa. Näin olisi toimittu, mikäli ihminen tai koira olisi vaikuttanut liian stressaantuneelta tilanteen aikana.

## 2.2 Osallistujat

Tutkimus on osa laajempaa ihmisen ja koiran vuorovaikutus (BEST) -tutkimushanketta, jonka on rahoittanut Suomen Akatemia. Tutkimuksen aineisto koostuu Jyväskylässä vuonna 2022 kuvatuista omistajan ja koiran vuorovaikutusvideoista sekä sykemittareiden avulla mitatusta sykeaineistosta. Osallistujat rekrytoitiin SmartDOG:in (SmartDog Oy, 2024) sekä sosiaalisen median avulla. Tutkimukseen osallistui 30 koira-omistaja-paria. Lopullisista analyyseistä tarkastelun ulkopuolelle jätettiin neljä koira-omistaja-paria. Kaksi osallistujaa poistettiin painoindeksin arvojen vuoksi ( $> 40 \text{ kg/m}^2$ ), koska korkea painoindeksi vaikuttaa sykevälivaihteluun (Strüven ym., 2021). Yksi osallistuja poistettiin kamerakuvan pysähtymisen takia, sillä katsekäyttäytymistä ei voitu tämän vuoksi koodata. Yhdelle koiralle ei puettu sykemittaria koiran vilkkaudesta johtuen, joten puuttuvien sykearvojen takia kyseinen koira-omistaja-pari jätettiin pois analyyseista. Sen sijaan ihmiset ja koirat, joilta puuttui yksittäisten lepotilanteiden sykevälivaihtelu- tai katsekäyttäytymisarvo, jätettiin analyyseihin. Koska tilastollisissa testeissä hyödynnettiin keskiarvomuuttujia, ja jokaiselta osallistujalta oli näistä tilanteista kuitenkin muita ajanjaksoja käytettävissä, ei yksittäisten puuttuvien arvojen ajateltu vaikuttavan analyyseihin merkittävällä tavalla. Lopullinen otos koostui 26:sta koirasta ja omistajasta ( $n=26$ ), joiden pohjalta tehtiin kaikki tilastolliset analyysit.

Lopulliseen aineistoon kuuluvista koirista 12 oli uroksia ( $n = 12$ ) ja 14 narttuja ( $n = 14$ ). Uroskoirista kolme oli kastroituja ja naaraista 9 steriloituja (yhdestä tietoa ei ole saatavilla). Koirat kuuluivat pääosin kahteen eri koirarotujen ryhmään. Tutkittavista koirista 20 kuului lammas- ja karjakoirien ryhmään, ja 5 kuului noutajiin, ylösajaviin koiriin sekä vesikoiriin. Lisäksi yksi koira oli roturyhmiin luokittelematon. Koirat olivat painoltaan 11–30 kg (ka = 20 kg) ja iältään 1–10 vuotta (ka = 6 v). Koirien tuli olla tottuneita vieraan ihmisen käsittelyyn sykemittarin kiinnittämistä varten. Poissulkukriteereinä olivat akuutti sairaus, juoksuaika narttukoirilla sekä keskushermostoon voimakkaasti vaikuttava lääkitys. Omistajilta vaadittiin vähintään 18 vuoden ikää sekä koiran kanssa samassa taloudessa asumista. Koiranomistajista 24 oli naisia, ja kaksi ei halunnut ilmoittaa sukupuoltaan. Omistajat olivat 28–60-vuotiaita (ka 41 v) ja painoindeksiltään 19–37  $\text{kg/m}^2$  (ka = 26  $\text{kg/m}^2$ ).



## 2.3 Tutkimustilanne

Tutkimukset videoitiin Jyväskylän yliopiston tiloissa noin 30 m<sup>2</sup> kokoisessa huoneessa. Huoneessa oli kaksi ikkunaa sekä säkkituoleja, kaappeja, pöytä ja vesipiste sekä tehtäviä varten nuuhkumatto, herkkupaloja ja leluja. Tutkimustilassa oli kolme kameraa, jotka tallensivat tilannetta eri kuvakulmista. Ennen tutkimusta omistaja täytti tutkimuslomakkeen ja häntä ohjeistettiin tutkimuksen kulusta. Tämän jälkeen tutkimusparille puettiin elektrodit sykkeen mittausta varten. Varsinainen tutkimus kesti noin 53 minuuttia, jonka aikana tutkimuspari suoritti neljä tehtävää. Tutkimuksen aikana koira ja omistaja olivat kahdestaan huoneessa. Omistaja sai ohjeita tehtävistä huoneessa olevalta tietokoneelta, jota tutkimusryhmä valvoi etäyhteydellä viereisessä huoneessa. Tutkimusryhmällä oli kaksisuuntainen ääniyhteys tutkimushuoneeseen.

Tutkimustilanne alkoi vapaamuotoisella yhdessäololla eli alkulevolla, jonka jälkeen tutkimusparit suorittivat sekä aktiivisia että passiivisia tehtäviä. Tehtävien välissä oli lepotaukoja, ja tutkimustilanne päättyi alkulevon kaltaiseen loppulepoon. Lepotilanteiden aikana omistajaa ohjeistettiin istumaan sekä hengittelemään rauhallisesti ja koiran annettiin liikkua tilassa vapaasti. Tässä tutkielmassa tarkastelemme ainoastaan tutkimuksen alussa, lopussa sekä tehtävien välissä olevia lepotilanteita, sillä halusimme valita tutkimustilanteet, joissa esiintyvä katseen käyttö on mahdollisimman luonnollista ja itseohjautuvaa. Tutkimuksen aikana tallennetuista videoista selvitettiin katsekäyttämisen muodot, ja niitä vastaava sykevälivaihtelu saatiin tutkimuksen aikana tallennetusta sykeaineistosta.

## 2.4 Mittarit

### 2.4.1 Katsekontaktin, katseen kohteena olemisen ja toiseen katsominen määrittely

Katsekäyttämisen jaettiin kolmeen eri käyttämiskategoriaan: “katsekontakti”, “katse toiseen” ja “katse muualle” (Taulukko 1). Näissä käyttämiskategorioissa kuvataan katsekäyttämisen mittauksen periaatteet. Tässä tutkimuksessa hyödynnämme katsekontaktin osalta Halmesaaren ja Kauppisen (2023) tutkielmassa käyttämiskoodattua aineistoa, josta poistettiin silitystehtävän aikainen katsekäyttämisen. “Katse toiseen” ja “katse muualle” kategorioiden osalta aloitimme

mittauksen koodaamalla ensin yhdessä yhden videon varmistaaksemme, että määrittelimme katsekäyttäytymisen samalla tavalla. Tämän jälkeen koodasimme 11 samaa videota itsenäisesti. Näistä videoista tarkistettiin koodaajien välisen mittauksen samankaltaisuus (inter-rate-reliability) laskemalla luotettavuuden kappaa, joka oli keskiarvoltaan 0.71–0.98. Jäljelle jäävät videot jaettiin puoliksi koodaajien kesken ja ne koodattiin itsenäisesti samalla periaatteella.

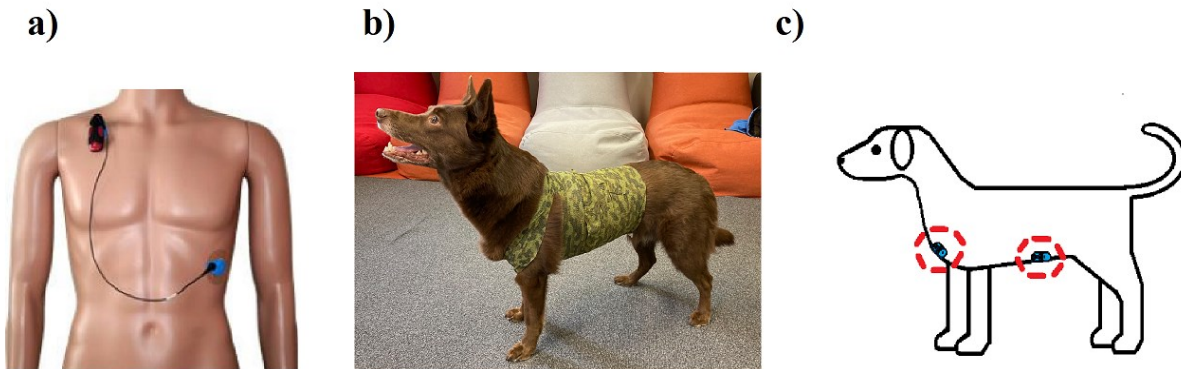
**Taulukko 1.** Käyttäytymiskategoriat ja niihin kuuluva sekä pois jätetty katsekäyttäytyminen

<b>Käyttäytyminen</b>	<b>Kuvaus</b>
Katsekontakti	Koira ja omistaja katsovat toisiaan silmiin.
Katse toiseen	Ihminen katsoo koiraan. Nopeat vilkaisut pois koirasta (alle 2 sekuntia) ilman pään liikettä laskettiin mukaan käyttäytymiseen. Nopeat vilkaisut koiraan (alle 2 sekuntia) selkeästi näkyvän pään liikkeen kanssa laskettiin mukaan käyttäytymiseen.
Katse muualle	Ihminen ei katso koiraan. Nopeat vilkaisut koiraan (alle 2 sekuntia) ilman pään liikettä laskettiin mukaan käyttäytymiseen. Nopeat vilkaisut pois koirasta (alle 2 sekuntia) selkeästi näkyvän pään liikkeen kanssa laskettiin mukaan käyttäytymiseen. Epäselvät tilanteet liittyen silmien auki olemiseen tai katseen suuntaamiseen laskettiin mukaan käyttäytymiseen.

#### 2.4.2 Sykevälivaihtelu

Sykettä tutkittiin sykesähkökäyrän avulla, ja mittaus tehtiin Katayaman ja kollegoiden (2019) tutkimuksen mukaisesti. Ihmisillä sykkeen mittausta varten käytetyt tarraelektrodit kiinnitettiin kuvassa 2a esitetyllä tavalla. Ennen kiinnitystä iho puhdistettiin etanolilla ja elektrodi kiinnitettiin ihoon elektrodissa olevalla kiinnitystarralla. Elektrodit kiinnitettiin koiriin itsekiinnittyvällä sideharsolla, ja niiden päälle asetettiin suolavesiliuoksella kostutettu sidetaitos. Sidetaitokseen lisättiin elektrogeeliä parantamaan sähkönjohtavuutta. Elektrodien kiinnittäminen aloitettiin kampaamalla koiran iho huolellisesti esiin, jonka jälkeen iho puhdistettiin etanolilla. Itsekiinnittyvä

sideharsokääre kiinnitettiin koiran kaulan ja rintakehän ympärille kuvan 2b mukaisesti. Koiran ympärille lisättiin elastista sideharsoa paitamaisesti tukemaan sideharsokäärettä (kuva 2b). Koirille elektrodit asetettiin kuvan 2c mukaisesti rintakehän ja vatsan alueelle. Elektrodien pukeminen pyrittiin tekemään koiralle mahdollisimman tutulla tavalla, tarvittaessa makupaloja hyödyntäen. Tutkimuksessa käytetty laitteisto tallensi samanaikaisesti myös kiihtyvyyssantureilla sekä ihmisen että koiran aktiivisuuden.



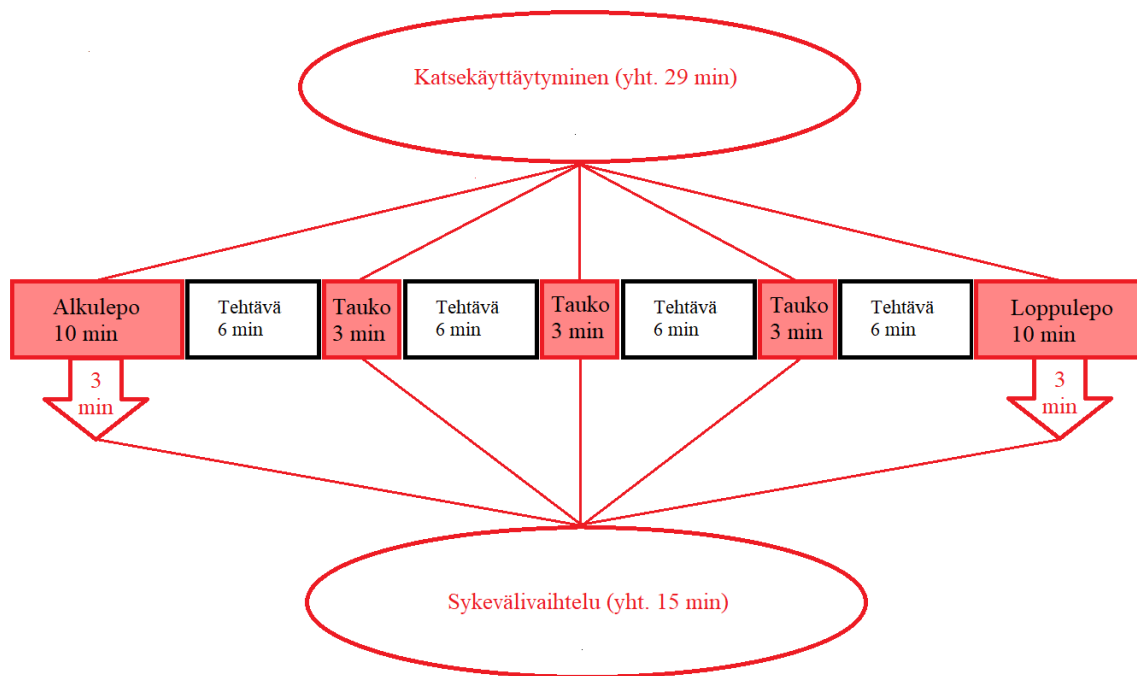
**KUVA 2.** a) Sykettä mitattiin mittalaitteen (Bittium Faros™180) avulla, johon kuuluvat tarraelektrodit (Kendall™ H92SG, 57 × 34 mm) kiinnitettiin ihmisen rintakehään kuvan mukaisesti. (Kuva: Bittium, 800778–1.4 Emotion Faros Series Manual) b) Koiralle elektrodit kiinnitettiin elastisen sideharson avulla. (Kuva: Miiamaaria Kujala) c) Elektrodit sijoitettiin koirilla rintakehän sekä rintalastan alueelle.

## 2.5 Tilastolliset analyysit

### 2.5.1 Muuttujien muodostaminen

Katsekäyttäytymisen analyyseissä käytettiin alku- ja loppulepojen kokonaisaikoja sekä taukojen kokonaisaikoja (Kaavio 1). Kaikkien lepojen ja taukojen aikaiset katsekäyttäytymisen kestot laskettiin yhteen, ja sama tehtiin katsekäyttäytymisen määrälle. Saatu kokonaiskesto jaettiin kokonaismäärällä, josta muodostui yksittäisen katsekäyttäytymisen keskimääräistä kestoa kuvaava muuttuja. Tämä tehtiin siksi, että osa tutkittavista katsoi pidempiä aikoja mutta vähempiä määriä, kun taas toiset katsoivat useammin mutta lyhyemmän aikaa.

**Kaavio 1.** Katsekäyttämisen (katsekontakti, katse toiseen ja katseen kohteena oleminen) ja sykevälivaihtelun muuttujiin käytetyt aikavälit punaisella. Keskimääräinen katsekäyttämisen määritettiin kaikesta viidestä vapaamuotoisen lepojen ja taukojen ajanjaksoista, ja sykevälivaihtelu määriteltiin keskiarvona kolmen minuutin ajalta kustakin viidestä lepo- ja taukojaksosta.



Sykevälivaihtelu laskettiin taukojen kokonaisajalta, ja alku- ja loppulevon osalta laskemiseen käytettiin 3 minuutin aikajaksoa (Kaavio 1). Tämän ajateltiin riittävän sykevälivaihtelun kuvaamiseen rauhallisen tilan aikana, sillä aineistosta saatiin riittävän hyvälaatuiset 3 minuutin sykemittaukset kultakin osallistujalta. Lisäksi 3 minuutin aikajakson on todettu olevan riittävän samankaltainen pidempien mittausten kanssa kuvaamaan sykevälivaihtelua luotettavasti (Munoz ym., 2015). Hyödynnämme katsekäyttämisen osalta pidempää ajanjaksoa kuin sykevälivaihtelussa, sillä oletamme katsekäyttämisen muuttuvan sykevälivaihtelua nopeammin. Sykevälivaihtelua kuvaamaan laskettiin RMSSD-muuttujat. RMSSD eli peräkkäisten sykevälien erotusten neliöllinen keskiarvo lasketaan sykkeiden välisten yksittäisten erojen neliöiden avulla, jotka keskiarvotetaan (Shaffer & Ginsberg, 2017). Tämän jälkeen saadusta arvosta lasketaan vielä neliöjuuri (Shaffer & Ginsberg, 2017). Nämä lepojen ja taukojen aikaiset RMSSD-muuttujat oli laskettu Kubios HRV Scientific (Suomi) -ohjelmalla, ja ne saatiin tätä tutkimusta varten projektitutkija Aija Koskelalta.

Sykevälivaihtelun arvot laskettiin yhteen ja jaettiin lepojen ja taukojen kokonaismäärällä, jolloin sykevälivaihtelua kuvaamaan saatiin yksi RMSSD-muuttuja.

## **2.5.2 Tilastomenetelmät**

Tutkimuksen tilastollisissa analyyseissa hyödynnettiin SPSS-tilasto-ohjelman versiota 28 (IBM, Chicago, Yhdysvallat). Muuttujan normaalijakautuneisuutta tarkasteltiin Shapiro-Wilk-testillä ja histogrammien sekä stem-and-leaf-kuvaajien avulla. Ihmisen sykevälivaihtelu noudatti normaalijakaumaa, mutta koiran sykevälivaihtelu, katsekontakti, katseen kohteena oleminen ja toiseen katsominen eivät olleet normaalisti jakautuneita. Koska suurin osa muuttujista ei noudattanut normaalijakaumaa, käytimme muuttujien välisten yhteyksien tutkimiseen epäparametristä Spearmanin korrelaatiokerrointa. Tutkimme taustamuuttujista ihmisen painoindeksin sekä koiran painon, korkeuden ja sukupuolen yhteyttä sykevälivaihteluun. Lisäksi tarkastelimme koiran sukupuolen sekä sykemittausten ajanjaksoilta kiihtyvyyssantureilla mitatun aktiivisuuden yhteyttä katsekontaktiin ja katseen kohteena olemiseen. Taustamuuttujien yhteyksiä testattiin sekä Pearsonin että Spearmanin korrelaatiokertoimien ja Mann-Whitneyn U-testin avulla.

## **3 TULOKSET**

### **3.1 Muuttujia kuvaavat tunnusluvut**

Tutkittavien muuttujien keskiarvot, keskihajonnat, saadut minimi- ja maksimi-arvot sekä jakaumien vinoudet ja huipukkuudet on kuvattu Taulukossa 2. Taulukosta 2 on nähtävissä, että sykevälivaihtelun keskiarvo sekä vaihteluväli olivat koirilla suurempia kuin ihmisillä.

**Taulukko 2.** Muuttujien keskiarvot (Ka), keskihajonnat (Kh), saadut minimi- ja maksimiarvot (Min ja Max) sekä jakaumien vinoudet ja huipukkuudet. Sykevälivaihtelu ilmaistuna millisekunteinä (ms) ja katsekäyttäytyminen sekunteinä (s).

<b>Muuttujat</b>	Ka	Kh	Min.	Max.	Vinous	Huipukkuus
Sykevälivaihtelu, ihminen	31.28	15.38	7.74	59.01	0.25	-1.02
Sykevälivaihtelu, koira	203.64	147.34	21.28	531.41	0.74	-0.45
Katsekontakti	4.33	2.90	1.70	14.55	2.39	6.42
Katseen kohteena oleminen, koira	16.93	8.03	6.76	37.70	1.14	1.16
Toiseen katsominen, ihminen	16.93	8.03	6.76	37.70	1.14	1.16

Taustamuuttujien testauksessa ihmisen painoindeksillä ja sykevälivaihtelulla ei ollut yhteyttä ( $r = -0.09$ ,  $p = 0.68$ , Pearson). Myöskään koiran painolla ei ollut yhteyttä sykevälivaihteluun ( $r = 0.34$ ,  $p = 0.09$ , Spearman). Koiran korkeus ( $r = 0.50$ ,  $p = 0.01^{**}$ , Spearman) ja aktiivisuus ( $r = -0.57$ ,  $p = 0.002^{**}$ , Spearman) korreloivat merkitsevästi sykevälivaihtelun kanssa. Korkeammilla koirilla oli siis suurempi sykevälivaihtelu kuin pienemmällä koirilla, ja koiran aktiivisuus taas pienensi sykevälivaihtelua. Koiran aktiivisuudella ei ollut vaikutusta katsekontaktiin ( $r = -0.31$ ,  $p = 0.12$ , Spearman) tai katseen kohteena olemiseen ( $r = 0.36$ ,  $p = 0.10$ , Spearman). Koiran sukupuolella ei ollut vaikutusta katsekontaktiin ( $U = 104.0$ ,  $p = 0.32$ ), katseen kohteena olemiseen ( $U = 92.0$ ,  $p = 0.71$ ) tai koiran sykevälivaihteluun ( $U = 57.0$ ,  $p = 0.18$ ).

### 3.2 Katsekäyttäytymisen yhteys sykevälivaihteluun

Koiran ja ihmisen välisen katsekontaktin ja ihmisen pienemmän sykevälivaihtelun välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää korrelaatiota ( $r = 0.16$ ,  $p = 0.21$ , Spearman). Koiran ja ihmisen välisen katsekontaktin ja koiran pienemmän sykevälivaihtelun välillä ei myöskään ollut tilastollisesti merkitsevää korrelaatiota ( $r = 0.20$ ,  $p = 0.17$ , Spearman). Katsekontakti ei siis ollut yhteydessä koiran eikä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun. Katseen kohteena olemisen ja koiran pienemmän sykevälivaihtelun välinen yhteys oli tilastollisesti merkitsevä ( $r = -0.41$ ,  $p = 0.02^*$ , Spearman). Toiseen katsomisen ja ihmisen pienemmän sykevälivaihtelun välinen yhteys ei ollut tilastollisesti merkitsevä ( $r = -0.05$ ,  $p = 0.40$ , Spearman). Omistajan koiraan katsomisella oli siis merkitsevä yhteys koiran pienempään sykevälivaihteluun, mutta se ollut yhteydessä omistajan pienempään sykevälivaihteluun.

## 4 POHDINTA

Tässä tutkimuksessa selvitettiin katsekontaktin, katseen kohteena olemisen sekä toiseen katsomisen välisiä yhteyksiä sykevälivaihteluun ihmisen ja koiran välisessä vuorovaikutuksessa. Tutkimustilanne sisälsi sekä tehtäviä että lepotilanteita, mutta tässä tutkimuksessa katsekäyttäytymistä ja sykevälivaihtelua tarkasteltiin ainoastaan lepotilanteiden ajalta niiden sisältämän vapaamuotoisen vuorovaikutuksen vuoksi. Katsekontaktilla ei ollut yhteyttä ihmisen tai koiran pienempään sykevälivaihteluun, eikä koiraan katsomisella ollut yhteyttä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa. Katseen kohteena olemisella oli merkitsevä yhteys koiran pienempään sykevälivaihteluun, eli ihmisen katse koiraan vaikuttaisi pienentävän koiran sykevälivaihtelua vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa.

#### **4.1 Katsekontaktilla ei ole yhteyttä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa**

Tutkimuskysymyksen 1 (Onko katsekontakti yhteydessä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa?) avulla pyrimme selvittämään koiran ja ihmisen välisen katsekontaktin yhteyttä ihmisen sykevälivaihteluun. Oletimme, että kiintymyssuhteen mukaisesti ihmisen ja koiran välinen katsekontakti nostaisi omistajan emotionaalista vireystilaa ja siten pienentäisi omistajan sykevälivaihtelua. Tulosten mukaan katsekontakti ei kuitenkaan ollut yhteydessä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun. Tutkimuksemme tukee aiempaa Nagasawan ja kollegoiden (2023) tutkimusta, jossa yhteyttä ei myöskään löydetty.

Koiran ja omistajan välisessä kiintymyssuhteessa ihminen toimii koiralle turvana (Payne ym., 2015; Palmer & Custance, 2008), joten voisi ajatella, että katsekontakti koiran kanssa synnyttäisi omistajassa hoivavietin, ja siten aktivoisi omistajan sympaattista hermostoa. Tässä tutkimuksessa katsekontaktilla ei kuitenkaan ollut yhteyttä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun. Tähän on voinut vaikuttaa se, kuinka pitkään otokseen valikoituneet omistajat ja koirat ovat eläneet yhdessä. Osapuolten yhdessä vietetyllä ajan määrällä on vaikutusta koiran autonomisen hermoston reagoinnin vahvuuteen ihmisen ja koiran vuorovaikutuksen aikana (Nagasawa ym., 2017), joten on mahdollista, että tämä vaikuttaa myös ihmisen autonomisen hermoston reaktioihin. Tutkimuksessamme ei otettu huomioon, kuinka kauan koira on elänyt omistajansa kanssa. Voi olla, että jos tutkimukseen olisi valikoitunut pitkään yhdessä eläneitä osapuolia, jotka tuntevat toisensa hyvin, olisi katsekontaktin ja sykevälivaihtelun väliltä löydetty yhteys.

Katsekontaktin ja ihmisen sykevälivaihtelun yhteyden puuttumiseen tutkimuksessamme on voinut vaikuttaa tutkimustilanne. Tarkastelimme katseen käyttöä vain lepotilanteiden ajalta, mutta tutkimustilanne ei ole täysin luonnollinen vuorovaikutustilanne, sillä ihmis-koira-paria videokuvattiin tutkimuhuoneessa, ja tutkimus sisälsi lepotilanteiden lisäksi erilaisia tehtäviä. Tutkimustilanne vaati omistajilta keskittymistä, sillä omistajien tuli tehtävien aikana noudattaa ohjeistusta huoneessa olevan näytön avulla ja seurata ajan kulumista. Tämä on voinut mahdollisesti vaikuttaa omistajan vireystilaan, joka ei ole välttämättä ehtinyt palautua kolmen ja kymmenen minuutin lepotilanteiden aikana, etenkin omistajan joutuessa tarkkailemaan uuden tehtävän aloitusaikaa. Jos omistajan vireystaso on jo valmiiksi ollut korkealla, on tämä voinut estää mahdollisen sykevälivaihtelun muutoksen havaitsemisen.

Koulutuksella ja mallioppimisella on vaikutus koiran katseen käyttöön (Marshall-Pescini ym., 2009; Koyasu ym., 2020), sillä koirat katsovat enemmän omistajaa tutkimuksen aikana, jos niillä on



jo kokemusta vastaavista tilanteista (Marshall-Pescini ym., 2009). On mahdollista, että tutkimuksessamme osa koirista oppi tutkimuksen kulun, sillä tallennetuissa videoissa oli viitteitä siitä, että osa koirista ymmärsi, milloin lepotilanne oli loppumassa ja uusi tehtävä alkamassa. Vaikutti siltä, että nämä koirat alkoivat vilkuilemaan omistajaansa lepotilanteen loppuvaiheessa. Jos nämä koirat ymmärsivät, että ennen uuteen tehtävään siirtymistä omistajat eivät ota koiriin juuri kontaktia, eivät ne välttämättä kokeneet tarvetta katsoa ihmistä lepotilanteen aikana. Lepotilanteiden aikana moni omistajista istui säkkituolilla tai makoili lattialla, ja ainakin osa koirista vaikutti siirtyvän lepäämään ihmisen esimerkin mukaan. Lepotilanteessa koira ei välttämättä ollut halukas hakemaan ihmiseltä huomiota ja luomaan ihmiseen katsekontaktia, mikäli kumpikin osapuoli lepäsi. Tällöin katsekontakti on voinut jäädä niin vähäiseksi, ettei sillä ollut vaikutusta ihmisen pienempään sykevälivaihteluun.

Tutkimuksemme tuo uutta tietoa katsekontaktin vaikutuksesta ihmisen sykevälivaihteluun, sillä ihmisen ja koiran välisen katsekontaktin ja ihmisen sykevälivaihtelun suoraa yhteyttä toisiinsa on tutkittu aiemmin vain Nagasawan ja kollegoiden (2023) tutkimuksessa. Jatkotutkimuksia katsekontaktin ja ihmisen sykevälivaihtelun yhteydestä tarvittaisiin, sillä yhteyden tarkastelu voi paljastaa uutta tietoa ihmisen ja koiran katsekäyttäytymisen merkityksestä lajienvälisen kiintymyssuhteen rakentumiselle ja osapuolten hyvinvoinnille.

#### **4.2 Katsekontaktilla ei ole yhteyttä koiran pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa**

Tutkimuskysymyksen 2 (Onko katsekontaktilla yhteys koiran pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa?) avulla tarkastelimme ihmisen ja koiran välisen katsekontaktin yhteyttä koiran sykevälivaihteluun. Aiemman tutkimustiedon mukaan ihmisen katse valmistaa koira vuorovaikutukseen (Savalli ym., 2016), mikä voi mahdollisesti johtaa pienempään sykevälivaihteluun nostamalla koiran emotionaalista vireystilaa. Omistajan ja koiran välinen katsekontakti onkin yhteydessä koiran pienempään sykevälivaihteluun (Nagasawa ym., 2023), joten oletimme, että ihmisen ja koiran välinen katsekontakti on yhteydessä koiran pienempään sykevälivaihteluun. Tuloksemme mukaan ihmisen ja koiran välinen katsekontakti ei kuitenkaan ollut yhteydessä koiran pienempään sykevälivaihteluun.

Tutkimustuloksemme on ristiriidassa Nagasawan ja kollegoiden (2023) tutkimuksen kanssa, jossa omistajan ja koiran välinen katsekontakti oli yhteydessä koiran pienempään sykevälivaihteluun kuin vieraan ihmisen ja koiran välinen katsekontakti. Ero voi johtua siitä, että aiemmassa

tutkimuksessa katsekontaktin aikaista sykevälivaihtelua tutkittiin vierastilannemenetelmän aikana (Nagasawa ym., 2023). Vierastilannemenetelmä on voinut herättää koirassa jännittyneisyyttä ja emotionaalista virittyneisyyttä, jonka seurauksena koira on saattanut hakea omistajalta turvaa katsekontaktin avulla. Tässä tutkimuksessa lepotilanteiden oli tarkoitus olla sekä koirille että omistajille emotionaalisesti hyvin neutraaleja, eivätkä myöskään tutkimuksen tehtäväosuudet sisältäneet tarkoituksellisesti negatiivisia tunteita herättäviä tilanteita, mitkä olisivat voineet vaikuttaa viiveellä sykevälivaihteluun. Koirille myös annettiin mahdollisuus tutustua tutkimushuoneeseen ennen tutkimuksen alkua, ja osallistujien oli mahdollista keskeyttää tutkimus halutessaan. Katsekontaktin ja koiran sykevälivaihtelun yhteyden puuttuminen lepotilanteessa saattaa selittyä sillä, etteivät koirat kokeneet tutkimustilannetta stressaavaksi, jolloin niiden ei tarvinnut hakea katsekontaktia omistajan kanssa.

Koirat eivät välttämättä käytä katsetta kommunikaatiovälineenä ainoastaan negatiivisissa tilanteissa, sillä koirien tiedetään katsovan omistajia esimerkiksi huomionhausta (Ohkita ym., 2016). Myös mallioppiminen vaikuttaa koiran katsekäyttäytymiseen (Marshall-Pescini ym., 2009; Koyasu ym., 2020), ja tutkimuksessa oli viitteitä siitä, että osa koirista oppi tutkimuksen kulun. Jos kyseiset koirat oppivat, ettei omistaja ota niihin välttämättä kontaktia lepotaukojen aikana, ovat ne voineet itsekin siirtyä lepäämään mallioppimisen tavoin. Tämä on voinut johtaa vähäisempään katsekontaktin määrään ja estää katsekontaktin ja koiran pienemmän sykevälivaihtelun yhteyden löytämisen. Toisaalta kuitenkin kaikki koirat eivät seuranneet omistajan esimerkkiä ja levänneet. Lisäksi katsekontaktin ja koiran sykevälivaihtelun yhteyteen on voinut vaikuttaa omistajan ja koiran yhdessä eletyn ajan määrä. Yhdessä eletyn ajan määrällä on vaikutus koiran autonomisen hermoston aktivaatioon ihmisen ja koiran välisessä vuorovaikutuksessa (Nagasawa ym., 2017), joten on mahdollista, että yhdessä vietetty aika vaikuttaa myös katsekäytöksen ja koiran sykevälivaihtelun yhteyteen.

Ihmisen ja koiran välisen katsekontaktin ja koiran sykevälivaihtelun yhteyden tutkiminen vapaamuotoisen vuorovaikutuksen aikana tuo uutta tietoa tutkimuskentälle, sillä yhteyttä ei ole ennen tutkittu emotionaalisesti neutraalin tilan aikana. Lisää tutkimusta katsekontaktin yhteydestä koiran sykevälivaihteluun tarvittaisiin, jotta ymmärtäisimme kattavammin ihmisen ja koiran vuorovaikutussuhdetta ja siihen myönteisesti vaikuttavia tekijöitä.

### **4.3 Omistajan katseen kohteena oleminen on yhteydessä koiran pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa**

Tarkastelimme katseen kohteena olemisen yhteyttä koiran pienempään sykevälivaihteluun tutkimuskysymyksen 3 (Onko katseen kohteena oleminen yhteydessä koiran pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa?) avulla. Koska ihmisten autonominen hermosto reagoi katseen kohteena olemiseen ja myös koirat ymmärtävät milloin ne ovat katseen kohteena (Hietanen, 2018; Hietanen ym., 2008; Call ym., 2003), oletimme, että ihmisen katseen kohteena oleminen aktivoi koiran vireystilaa ja johtaa siten pienempään sykevälivaihteluun. Tutkimuksemme mukaan katseen kohteena oleminen oli yhteydessä koiran pienempään sykevälivaihteluun.

Tutkimuksemme tukee aiempia ihmisillä tehtyjä tutkimuksia, joiden mukaan katse aktivoi emotionaalista vireystilaa ja vaikuttaa autonomisen hermoston reaktioihin (Hietanen ym., 2020; Nichols & Champness, 1971). Tutkimuksemme tuokin uutta tietoa tutkimuskentälle, sillä omistajan katseen kohteena olemisen yhteyttä koiran sykevälivaihteluun ei ole ennen tutkittu. Vaikuttaisi siltä, että ihmisen katse on toiminut koiralle kommunikaativihjeenä ja kutsuna vuorovaikutukseen, mikä on johtanut koiran emotionaaliseen virittyneisyyteen ja siten pienempään sykevälivaihteluun. Tutkimuksemme tukee myös aiempaa tietoa siitä, että koirat ymmärtävät, milloin ne ovat tarkkailun ja katseen kohteena (Koyasu ym., 2020). Tutkimustuloksissa aktiivisuudella oli yhteys sykevälivaihteluun, ja koska aktiivisuuden tiedetään vaikuttavan sykevälivaihteluun (Huikuri ym., 2023), on myös mahdollista, että tämä on vaikuttanut katseen kohteena olemisen ja koiran pienemmän sykevälivaihtelun yhteyteen.

On mahdollista, että tutkimustulos selittyy myös sillä, että koiran pienempi sykevälivaihtelu vaikuttaa ihmisen koiraan katsomiseen. Jos koira olisi ollut tutkimustilanteessa stressaantunut ja virittyneessä tilassa, olisi se voinut johtaa ihmisen virittyneisyyden ja katseen määrän lisääntymiseen, kun ihminen seuraisi koiran käytöstä katseellaan. Tällöin olisi kuitenkin oletettavaa, että koiraan katsominen olisi ollut yhteydessä myös ihmisen pienempään sykevälivaihteluun. Koska koiraan katsomisella ei kuitenkaan ollut yhteyttä ihmisen sykevälivaihteluun, vaikuttaisi siltä, että koiran pienemmän sykevälivaihtelun ja katseen kohteena olemisen yhteys ei selity osapuolten yleisellä virittyneisyydellä, vaan löydetty yhteys johtuisi ihmisen katseen vaikutuksesta.

Ihmisen katseen kohteena olemisen yhteys koiran pienempään sykevälivaihteluun tuo uutta tietoa katseen merkityksestä lajienvälisessä vuorovaikutuksessa. Tutkimuksemme osoittaa, että ihmisten välisen vuorovaikutuksen tapaan myös ihmisen ja koiran suhteessa katseen kohteena

oleminen on merkittävää, ja sillä on havaittavia vaikutuksia koiran autonomisen hermostoon. Tulevaisuudessa tarvittaisiin lisää tutkimusta ihmisen ja koiran vuorovaikutuksen ja katseen vaikutuksista myös koiran hyvinvoinnille, sen sijaan että tutkimuskenttä painottuisi ihmisten autonomisen hermoston reaktioiden tutkimiseen.

#### **4.4 Koiraan katsomisella ei ole yhteyttä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa**

Tutkimuskysymyksen 4 (Onko koiraan katsominen yhteydessä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa?) avulla selvitettiin koiraan katsomisen vaikutusta ihmisen sykevälivaihteluun. Oletimme koiraan katsomisen olevan yhteydessä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun, sillä sekä katseen suuntaaminen että sykevälivaihtelu ovat yhteydessä samoihin tekijöihin, kuten kiintymyssuhteeseen ja emotionaalisen tuen hakuun (Koulomzin ym., 2002; Koyasu ym., 2020; Ohkita ym., 2016; Gander ym., 2022; Bryant & Hutnamon, 2018; Smith ym., 2020). Tutkimuksemme perusteella koiraan katsominen ei kuitenkaan ollut yhteydessä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa.

Erilaiset kiintymyssuhdetyylit vaikuttavat välillisesti katsekäyttäytymiseen (Harris, 1968; Nagasawa ym., 2015), ja on mahdollista, että erilaisen kiintymyssuhteen omaavat ihmiset eroavat myös katsekäytökseltään (Harris, 1968; Nagasawa ym., 2015). Tutkimuksemme tarkasteltiin ihmisten katsekäytöstä vapaamuotoisessa vuorovaikutuksessa, joten kiintymyssuhteeseen liittyvä toiseen katsominen on mahdollisesti ollut vähäisempää. Koska katseen suuntaaminen kertoo yleisesti sosiaalisen kontaktin tai emotionaalisen tuen ja yhteyden hakemisesta (Jarick & Bencic, 2019; Koyasu ym., 2020; Ohkita ym., 2016), voi olla, ettei omistajilla lepotilanteen aikana ollut tarvetta hakea yhteyttä koiraan, sillä omistajaa ohjeistettiin istumaan sekä hengittämään rauhallisesti, jolloin keskittyminen ei välttämättä ohjautu luonnollisesti koiraan vaan oman käyttäytymisen säätelyyn. Tästä johtuva mahdollisesti vähentynyt koiraan katsominen on voinut vaikuttaa ihmisen pienemmän sykevälivaihtelun ja koiraan katsomisen yhteyteen. On mahdollista, että koiraan katsomisella ja pienemmällä sykevälivaihtelulla olisi havaittu yhteys, mikäli tilanteeseen liittyisi jokin stressitekijä, joka aktivoisi koiraan katsomisen takana olevia tekijöitä kuten kiintymyssuhdekäytöstä.

Omistajan persoonallisuuden tiedetään vaikuttavan koiran käytökseen (Gobbo & Zupan, 2020), joten on mahdollista, että tämä on vaikuttanut myös koiraan katsomisen ja ihmisen pienemmän sykevälivaihtelun yhteyden puuttumiseen. Ihmisen koiraan katsomiseen vaikuttaa myös koiran

ihmiseen katsomiseen (Nagasawa ym., 2015), ja vapaassa kontaktissa koirat katsovat ihmiseen hakeakseen huomiota (Ohkita ym., 2016). Ihmiset saattoivat siis katsoa koiraan vähemmän, mikäli he tiesivät koiran hakevan katsomisella huomiota eikä apua. Myös koiran temperamentti sekä itsenäisyys ovat voineet vaikuttaa ihmisen omaan katsekäyttäytymiseen, sillä itsenäisemmät koirat eivät välttämättä hakeneet huomiota eikä ihminen tämän takia katsonut koiraan. Mikäli ihminen katsoi koiraan vähän, voi olla, että myös koira katsoi omistajaa vähemmän, joka on voinut vaikuttaa katsekontaktin määrään.

Koiraan katsomisen ja ihmisen pienemmän sykevälivaihtelun yhteyteen on voinut vaikuttaa myös koiran ja omistajan yhdessä eletty aika, sekä tutkimustilanteen aikainen ihmisen ja koiran virittyneisyys. Koska koiraan katsomisella ei kuitenkaan ollut yhteyttä ihmisen sykevälivaihteluun, vaan yhteys löydettiin koiraan katsomisen ja koiran pienemmän sykevälivaihtelun välillä, näyttäisi siltä, että tuloksiin ei ole vaikuttanut osapuolten yleinen virittyneisyys. Tutkimuksemme perusteella vaikuttaisi siltä, että autonomisen hermoston reaktiot ovat vahvempia tutkittavan ollessa katseen kohteena kuin katsekontaktin tai toiseen katsomisen aikana.

## **5 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS JA RAJOITTEET**

Tutkimuksemme tarjoaa uusia näkökulmia ihmisten ja koirien väliseen vuorovaikutussuhteeseen, sillä katsekäyttäytymisen eri muotojen yhteydestä sykevälivaihteluun on vielä vähän tutkimusta lajienvälisen vuorovaikutuksen näkökulmasta. Tutkimus pohjautuu itseohjautuvaan ja eettiseen tutkimusasetelmaan. Tutkimusaineisto koostui ihmisten osalta pääosin koirien kanssa harrastavista naisista. Otoksemme on mukavuusotos, joten tutkimustulokset eivät ole yleistettävissä koskemaan kaikkia koiranomistajia ja lemmikkikoiria. Koirien kanssa harrastavien omistajien valikoituminen koira-ihmis-tutkimuksiin on kuitenkin yleistä (Herwijnen ym., 2018), joten tutkimuksemme aineisto on osittain samankaltainen muiden alan tutkimusten kanssa. Aiemman tutkimustiedon perusteella ihmisen sukupuolella voi olla vaikutusta koiran käytökseen (Lore & Eisenberg, 1986), ja ihmisen sukupuoli voi mahdollisesti vaikuttaa myös ihmisen omaan katsekäyttäytymiseen. Tutkimuksemme perusteella ei voida siis tehdä luotettavia johtopäätöksiä ihmisen ja koiran katsekäytöksen yhteydestä miesten ja muunsukupuolisten sykevälivaihteluun ilman sukupuolen vaikutuksen tarkastelua. Lisäksi tutkimukseen valitut koirat olivat roturyhmältään ihmisen kanssa työskentelyyn jalostettuja, joten niillä on taipumus katsoa ihmistä (Lenkei ym., 2021). Tutkimustulokset eivät ole luotettavasti yleistettävissä siis kaikkiin lemmikkikoiriin. Tulokset ovat kuitenkin yleistettävissä naisten ja

työskentelyyn jalostettujen koirarotujen väliseen vuorovaikutussuhteeseen Suomessa. Jotta tutkimustulokset voitaisiin yleistää kaikkiin lemmikkikoiriin ja omistajiin Suomessa, tulisi otantaa laajentaa niin, että siihen kuuluisi useampia koirarotuja ja omistajia erilaisilla ominaisuuksilla. Tämän avulla voitaisiin poissulkea katsekäytöksen ja sykevälivaihtelun yhteyteen vaikuttavat ulkoiset tekijät, kuten koiran koulutus ja ihmisen sukupuoli.

Sykevälivaihtelu on epäsuora parasympaattisen hermoston mittari, ja se kuvastaa autonomisen hermoston toimintaa vain sinussolmukkeeseen toiminnan kautta (Moise ym., 2020), joten on mahdollista, että katseen kohteena oleminen on yhteydessä vain sykevälivaihteluun, eikä yleistettävissä koko parasympaattisen hermoston toimintaan. Sykevälivaihtelu on kuitenkin yleisesti käytetty parasympaattisen hermoston mittari (Sztajzel, 2004; Matsushita ym., 2022). Sykevälivaihteluun vaikuttavat useat tekijät, kuten painoindeksi (Molfino ym., 2009), sukupuoli (Woo & Kim, 2015), aktiivisuus (Huikuri ym., 2023) ja tutkimuksen aikainen syöminen (Huikuri ym., 2023). Tutkimmekin taustamuuttujien, kuten koiran sukupuolen sekä koiran aktiivisuuden vaikutusta koiran sykevälivaihteluun ja katsekäyttämiseen. Tämän avulla pyrittiin poissulkemaan ulkopuolisen tekijän vaikutus sykevälivaihtelun ja katsekäyttämisen yhteyteen. Koiran sykevälivaihtelun kanssa taustamuuttujista korreloivat ainoastaan koiran korkeus sekä aktiivisuus. Koirien liikkumista tutkimustilanteen aikana ei rajoitettu, ja tämä on voinut vaikuttaa saatuihin tutkimustuloksiin. Koiran aktiivisuus ei kuitenkaan korreloinut ihmisen tai koiran katsekäyttämisen kanssa. Lisäksi myöskään muut taustamuuttujat eivät olleet yhteydessä katsekäyttämiseen, eivätkä täten selittäneet aineistossa havaittua yhteyttä ihmisen katseen kohteena olemisen ja koiran sykevälivaihtelun välillä. Osa koirista söi kuitenkin herkuja myös lepotilanteiden aikana, joka on voinut vaikuttaa katsekontaktin hakemiseen, sekä koiran sykevälivaihteluun. Käytimme kuitenkin keskiarvomuuuttujaa sekä katsekäyttämisen että sykevälivaihtelun osalta, jotta yksittäisten tilanteiden vaikutus sykevälivaihteluun ei korostuisi. Ihmisillä sykevälivaihteluun liittyvät yksilölliset erot saattavat kuitenkin vaikuttaa aineistosta saatuihin tuloksiin aineiston koon vuoksi. Lisäksi laajempi otos eri kokoisista koirista voisi olla tarpeen, jotta tutkimustulokset voidaan yleistää kaiken kokoisiin koiriin.

Tutkimuksemme katsekäyttämisen mittaukseen liittyi haasteita, sillä joissakin videoissa silmän liikkeet eivät olleet selkeästi nähtävissä videokuvasta. Kuitenkin korkea reliabiliteetti käyttäytymisvideoita analysoitaessa kertoo selkeästä sekä onnistuneesta käyttäytymiskategorioiden määrittelystä. Tämä mahdollista tutkimuksen toistettavuuden käyttäytymiskoodauksen osalta, sekä parantaa tutkimuksemme menetelmien luotettavuutta. Käyttäytymiskategorioiden sisällytettiin myös katse koko kehoon, eikä vain kasvoihin tai silmiin, joka voi vaikuttaa katseen kohteena olemisen tai toiseen katsomisen sekä sykevälivaihtelun yhteyteen.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET

Katsekäyttäytymisen eri muodot ovat tärkeä osa lajienvälistä vuorovaikutusta, ja koirat ovat erikoistuneet hyödyntämään katsetta osana vuorovaikutusta ihmisten kanssa (Hare & Tomasello, 2005). Ihmisen ja koiran välinen vuorovaikutustutkimus on keskittynyt erityisesti siihen, miten koirat ymmärtävät ihmisiltä tulevia kommunikaatiovihjeitä, ennemmin kuin miten koirat hyödyntävät kommunikaatiovihjeitä omassa toiminnassaan (Passalacqua ym., 2011). Etenkin katsekäyttäytymisen eri muotoja ja niiden yhteyttä autonomiseen hermostoon on tutkittu vielä vähän. Katsekontaktin ja toiseen katsominen vaikutusta sykevälivaihteluun ei ole tutkittu ihmisen ja koiran vapaamuotoisen vuorovaikutuksen aikana, eikä ihmisen katseen kohteena olemisen vaikutusta koiran autonomiseen hermostoon tunneta. Tutkimuksemme täydentääkin tutkimuskentän puutteita, ja syvempi lajienvälisen katsekäyttäytymisen ymmärtäminen voi auttaa parantamaan niin ihmisten kuin koirien hyvinvointia. Tutkimuksemme mukaan katsekontakti ei ollut yhteydessä ihmisen tai koiran pienempään sykevälivaihteluun, eikä koiraan katsominen ollut yhteydessä ihmisen pienempään sykevälivaihteluun. Ihmisen katseen kohteena oleminen oli kuitenkin yhteydessä koiran pienempään sykevälivaihteluun, joka vaikuttaisi kertovan koiran vireystilan noususta ihmisen katseen kohteena olemisen myötä.

Lisätutkimus aiheesta monipuolisemmalla aineistolla tarpeen, jotta tutkimustulokset olisivat paremmin yleistettävissä ihmisen ja lemmikkikoiran väliseen vapaaseen vuorovaikutukseen, sillä muun muassa ihmisen sukupuoli ja koiran aiempi koulutus (Alwall ym., 2010; Ohkita ym., 2016) vaikuttavat katsekäyttäytymiseen. Katsekäyttäytymisen muotojen määrittelyssä on eroa tutkimuskentällä, mikä vaikeuttaa tutkimusten vertailtavuutta keskenään (Jongorius ym., 2020). Tulevaisuudessa tarvittaisiin selkeämpiä, standardoituja katsekäyttäytymisen muuttujia, jotta tutkimustulokset olisivat paremmin vertailtavissa toisiinsa. Monipuolisemman osallistujajoukon sisältävän jatkotutkimuksen avulla voitaisiin myös selvittää kiintymyssuhteen laadun sekä ihmisen ja koiran persoonallisuuksien vaikutusta katsekäyttäytymisen ja autonomisen hermoston yhteyteen, sillä nämä voivat vaikuttaa myös katsekäyttäytymiseen (Nagasawa ym., 2023; Gobbo & Zupan, 2020). Lisäksi omistajan ja koiran yhdessä vietetty ajan määrä on yhteydessä koiran autonomisen hermoston reaktioiden vahvuuteen (Nagasawa ym., 2017), joten lisätutkimus huomioon ottaen osapuolten yhdessä vietetty aika olisi tarpeen.

Tutkimustilanne on saattanut vaikuttaa tutkimustuloksiimme, sillä koiran liikettä ei rajoitettu, ja tutkimustilanne sisälsi myös aktiivisia tehtäviä. Liike vaikuttaa sykevälivaihteluun (Huikuri ym., 2023), joten jatkotutkimus liikettä rajoittavalla tutkimusasetelmalla olisi tarpeen liikkumisen vaikutuksen poissulkemiseksi. Katsekäyttäytymisen ja sykevälivaihtelun yhteyttä koiran ja ihmisen vapaamuotoisen vuorovaikutuksen aikana voisi olla tarpeen tutkia esimerkiksi tutkimustilanteessa, joka ei sisällä lainkaan aktiivisia tehtäviä. Tulevaisuudessa tutkimuskentän tietoa lajienvälisen katsekäyttäytymisen yhteydestä autonomisen hermoston reaktioihin voitaisiin täydentää koiran katseen kohteena olemisen ja ihmisen sykevälivaihtelun sekä ihmiseen katsominen ja koiran sykevälivaihtelun välistä yhteyttä tutkimalla.



## 7 LÄHTEET

- Alwell, N., Johansson, D. & Hansen, S. (2010). The gender difference in gaze-cueing: Associations with empathizing and systemizing, *Personality and Individual Differences*, 49(7), 729–732. doi:10.1016/j.paid.2010.06.016
- Anderson, N., Risko, E. & Kingstone, A. (2011). Exploiting human sensitivity to gaze for tracking eyes. *Behavioral Research Methods*, 43, 843-852. doi:10.3758/s13428-011-0078-8
- Anirudha, K. (2014). Pharmacological role of oxytocin – a short review. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 6(4), 220–223.
- Appelhans, B. & Luecken, L. (2006). Heart rate variability as an index of regulated emotional responding. *Review of General Psychology*, 10(3), 229-240. doi:10.1037/1089-2680.10.3.229
- Attar, E., Balasubramanian, V., Subasi, E. & Kaya, M. (2021). Stress analysis based on simultaneous heart rate variability and EEG monitoring. *IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*, 9, 1–7. doi:10.1109/JTEHM.2021.3106803.
- Auyeung, B., Lombardo, M., Heinrichs, M., Chakrabarti, B., Sule, A., Deakin, J., Bethlehem, R., Dickens, L., Mooney, N., Sipple, J., Thiemann, P. & Baron-Cohen, S. (2015). Oxytocin increases eye contact during a real-time, naturalistic social interaction in males with and without autism. *Translational Psychiatry*, 5, e507. doi:10.1038/tp.2014.146
- Baisan, R., Condurachi, E. & Vulpe, V. (2020). Short-term heart-rate variability in healthy small and medium-sized dogs over a five-minute measuring period. *Journal of Veterinary Research*, 64(1), 161–167. doi:10.2478/jvetres-2020-0013
- Bednar, J. & Miikkulainen, R. (2003). Learning innate face preferences. *Neural Computation*, 15(7), 1525–1557. doi:10.1162/089976603321891792
- Bigelow, A., MacLean, K., Proctor, J., Myatt, T., Gillis, R. & Power, M. (2010). Maternal sensitivity throughout infancy: Continuity and relation to attachment security. *Infant Behavior and*

*Development*, 33(1), 50–60. doi:10.1016/j.infbeh.2009.10.009

- Bittium, 800778-1.4 Emotion Faros Series Manual. s. 21, <https://usermanual.wiki/Document/8007781420eMotion20Faros20Series20Manual20en.1510008204/html>
- Bryant, R. & Hutnamon, T. (2018). Activating attachments enhances heart rate variability. *PLOS ONE*, 13(2): e0151747. doi:10.1371/journal.pone.0151747
- Call, J., Bräuer, J., Kaminski, J., & Tomasello, M. (2003). Domestic dogs (*Canis familiaris*) are sensitive to the attentional state of humans. *Journal of Comparative Psychology*, 117(3), 257–263. doi:10.1037/0735-7036.117.3.257
- Carver, C. & Scheier, M. (1978). Self-focusing effects of dispositional self-consciousness, mirror presence, and audience presence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 36(3), 324–332. doi:10.1037/0022-3514.36.3.324
- Chalmers, J., Quintana, D., Abbott, M. & Kemp, A. (2014). Anxiety disorders are associated with reduced heart rate variability: a meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, 5(80). doi:10.3389/fpsy.2014.00080
- Cooper, J., Ashton, C., Bishop, S., West, R., Mills, D. & Young, R. (2003). Clever hounds: social cognition in the domestic dog (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science*, 81(3), 229–244. doi:10.1016/S0168-1591(02)00284-8
- Dewey, C. (2015). *Practical guide to canine and feline neurology*. Wiley-Blackwell, ISBN: 978-1-119-94611-3
- Dimitriev, D., Dimitriev, A., Karpenko, Y., & Saperova, E. (2008). Influence of examination stress and psychoemotional characteristics on the blood pressure and heart rate regulation in female students. *Human Physiology*, 34, 617–624. doi:10.1134/S0362119708050101
- Elgier, A., Jakovcevic, A., Barrera, G., Mustaca, A. & Bentosela, M. (2009). Communication between domestic dogs (*Canis familiaris*) and humans: Dogs are good learners. *Behavioural*

*Processes*, 81(3), 402–408. doi:10.1016/j.beproc.2009.03.017

- Emery, N. (2000). The eyes have it: the neuroethology, function and evolution of social gaze. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 23(6), 581–604. doi:10.1016/S0149-7634(00)00025-7
- Enmarker, I., Hellzen, O., Ekker, K. & Berg, A-G. (2012) Health in older cat and dog owners: The Nord-Trondelag health study (HUNT)-3 study. *Scandinavian Journal of Public Health*, 40, 718–724.
- Fawcett, C. & Liszkowski, U. (2015). Social Referencing during infancy and early childhood across cultures. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 556–562. doi:10.1016/b978-0-08-097086-8.23169-3
- Friedmann, E., Thomas, S., Stein, P., & Kleiger, R. (2003). Relation between pet ownership and heart rate variability in patients with healed myocardial infarcts. *The American Journal of Cardiology*, 91(6), 718–721. doi:10.1016/s0002-9149(02)03412-4
- Gan, G., Hill, A., Yeung, P., Keesing, S. & Netto, J. (2019). Pet ownership and its influence on mental health in older adults. *Aging & Mental Health*, 24(10), 1605–1612. doi:10.1080/13607863.2019.1633620
- Gácsi, M., Miklósi, Á., Varga, O., Topál, J. & Csányi, V. (2004). Are readers of our face readers of our minds? Dogs (*Canis familiaris*) show situation-dependent recognition of human's attention. *Animal Cognition*, 7, 144–153. doi:10.1007/s10071-003-0205-8
- Gander, M., Karabatsiakis, A., Nuderscher, K., Bernheim, D., Doyen-Waldecker, C. & Buchheim, A. (2022). Secure attachment representation in adolescence buffers heart-rate reactivity in response to attachment-related stressors. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 806987. doi:10.3389/fnhum.2022.806987
- Gerlach, J., Föbel, J., Vierhaus, M., Sann, A., Eickhorst, A., Zimmermann, P. & Spangler, G. (2022). Family risk and early attachment development: The differential role of parental sensitivity. *Infant Mental Health Journal*, 43(2), 340–356. doi:10.1002/imhj.21964

- Gobbo, E. & Zupan, M. (2020). Dogs' sociability, owners' neuroticism and attachment style to pets as predictors of dog aggression. *Animals*, 10(2), 315. doi:10.3390/ani10020315
- Halmesaari, M. & Kauppinen, I. (2023) *Koiranomistajan temperamentin sekä koiran ja omistajan välisen suhteen yhteys katsekontaktiin koiran ja omistajan vuorovaikutuksessa*. [pro gradu - tutkielma, Jyväskylän yliopisto]. JYX-julkaisuarkisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:juyu-202306093684>
- Hare, B., Brown, M., Williamson, C. & Tomasello, M. (2002). The domestication of social cognition in dogs. *Science*, 298(5598), 1634–1636. doi:10.1126/science.10727
- Hare, B., Call, J., & Tomasello, M. (1998). Communication of food location between human and dog (*Canis Familiaris*). *Evolution of Communication An International Multidisciplinary Journal*, 2(1), 137–159. doi:10.1075/eoc.2.1.06har
- Hare, B. & Tomasello, M. (2005). Human-like social skills in dogs? *Trends in Cognitive Sciences*, 9(9), 439–444. doi:10.1016/j.tics.2005.07.003
- Harris, L. (1968). Looks by preschoolers at the experimenter in a choice-of-toys game: Effects of experimenter and age of child. *Journal of Experimental Child Psychology*, 6(4), 493–500. doi:10.1016/0022-0965(68)90096-9
- Haxby, J., Hoffman, E., & Gobbini, M. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(6), 223–233. doi:10.1016/s1364-6613(00)01482-0
- Helminen, T., Kaasinen, S. & Hietanen, J. (2011). Eye contact and arousal: The effects of stimulus duration. *Biological Psychology*, 88(1), 124–130. doi:10.1016/j.biopsycho.2011.07.002
- Herten, N., Otto, T. & Wolf, O. (2017) The role of eye fixation in memory enhancement under stress – An eye tracking study. *Neurobiology of Learning and Memory*, 140, 134–144. doi:10.1016/j.nlm.2017.02.016

- Herwijnen, I., van der Borg, J., Naguib, M. & Beerda, B. (2018). Dog ownership satisfaction determinants in the owner-dog relationship and the dog's behaviour. *PLOS ONE*, 13(9): e0204592. doi:10.1371/journal.pone.0204592
- Hietanen, J. (2018). Affective eye contact: An integrative review. *Frontiers in Psychology*, 9:1587. doi:10.3389/fpsyg.2018.01587
- Hietanen, J., Leppänen, J., Peltola, M., Linna-aho, K. & Ruuhiala, H. (2008). Seeing direct and averted gaze activates the approach–avoidance motivational brain systems. *Neuropsychologia*, 46(9), 2423–2430. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2008.02.029
- Hietanen, J., Peltola, M. & Hietanen, J. (2020). Psychophysiological responses to eye contact in a live interaction and in video call. *Psychophysiology*. doi:10.1111/psyp.13587
- Hildebrandt, L., McCall, C., Engen, H. & Singer, T. (2016). Cognitive flexibility, heart rate variability, and resilience predict fine-grained regulation of arousal during prolonged threat. *Psychophysiology*, 56(6), 880–890. doi:10.1111/psyp.12632
- Hirsh-Pasek, K. & Treiman, R. (1982). Doggerel: motherese in a new context. *Journal of Child Language*, 9(1), 229–237. doi:10.1017/S0305000900003731
- Huikuri, H., Junttila, J. & Tulppo, M. (2023). Sykevälivaihtelun kliininen merkitys. *Duodecim*, 139(15), 1193–1198.
- Itier, R. & Batty, M. (2009). Neural bases of eye and gaze processing: The core of social cognition. *Neuroscience & Biobehavioral reviews*, 33(6), 843–863. doi:10.1016/j.neubiorev.2009.02.004
- Jarick, M. & Bencic, R. (2019). Eye contact is a two-way street: Arousal is elicited by the sending and receiving of eye gaze information. *Frontiers in Psychology*, 10(1262). doi:10.3389/fpsyg.2019.01262
- Johnson, M., Dziurawiec, S., Ellis, H. & Morton, J. (1991). Newborns' preferential tracking of face-like stimuli and its subsequent decline. *Cognition*, 40(1-2), 1–19. doi:10.1016/0010-

- Jongerius, C., Hessels, R., Romijn, J., Smets, E. & Hillen, M. (2020). The measurement of eye contact in human interactions: A scoping review. *Journal of Nonverbal Behavior*, 44, 363–389. doi:10.1007/s10919-020-00333-3
- Järvelin-Pasanen, S., Sinikallio, S. & Tarvainen, M. (2018). Heart rate variability and occupational stress—systematic review. *Industrial Health*. doi:10.2486/indhealth.2017-0190
- Kaminski, J., Bräuer, J., Call, J. & Tomasello, M. (2009). Domestic dogs are sensitive to a human's perspective. *Behaviour*, 146(7), 979–998. doi:10.1163/156853908X395530
- Kaminski, J., Hynds, J., Morris, P. & Waller, B. (2017). Human attention affects facial expressions in domestic dogs. *Scientific Reports*, 7, 12914. doi:10.1038/s41598-017-12781-x
- Kaminski, J. & Nitzschner, M. (2013). Do dogs get the point? A review of dog–human communication ability. *Learning and Motivation*, 44(4), 294–302. doi:10.1016/j.lmot.2013.05.001
- Kaminski, J., Pitsch, A. & Tomasello, M. (2013). Dogs steal in the dark. *Animal Cognition*, 16, 385–394. doi:10.1007/s10071-012-0579-6
- Katayama, M., Kubo, T., Yamakawa, T., Fujiwara, K., Nomoto, K., Ikeda, K., Mogi, K., Nagasawa, M. & Kikusui, T. (2019). Emotional contagion from humans to dogs is facilitated by duration of ownership. *Frontiers in Psychology*, 10. doi:10.3389/fpsyg.2019.01678
- Kleinke, C. (1986). Gaze and eye contact: A research review. *Psychological Bulletin*, 100(1), 78–100. doi:10.1037/0033-2909.100.1.78
- Koulomzin, M., Beebe, B., Anderson, S., Jaffe, J., Feldstein, S. & Crown, C. (2002). Infant gaze, head, face and self-touch at 4 months differentiate secure vs. avoidant attachment at 1 year: A microanalytic approach. *Attachment & Human Development*, 4(1), 3–24. doi:10.1080/14616730210123120

- Koyasu, H., Kikusui, T., Takagi, S. & Nagasawa, M. (2020). The Gaze communications between dogs/cats and humans: Recent research review and future directions. *Frontiers in Psychology*, 11(613512). doi:10.3389/fpsyg.2020.613512
- Lapolla, N., Bishop, B. & Gahtan, E. (2023). Social context modulates autonomic responses to direct eye contact. *Physiology & Behavior*, 263(114119). doi:10.1016/j.physbeh.2023.114119
- Lenkei, R., Carreiro, C., Gácsi, M. & Pongrácz, P. (2021). The relationship between functional breed selection and attachment pattern in family dogs (*canis familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science*, 235; 105231. doi:10.1016/j.applanim.2021.105231
- Lore, R. & Eisenberg, F. (1986). Avoidance reactions of domestic dogs to unfamiliar male and female humans in a kennel setting. *Applied Animal Behaviour Science*, 15(3), 261–266. doi:10.1016/0168-1591(86)90096-1
- Marshall-Pescini, S., Passalacqua, C., Barnars, S., Valsecchi, P. & Prato-Previde, E. (2009). Agility and search and rescue training differently affects pet dogs' behaviour in socio-cognitive tasks. *Behavioural Processes*, 81(3), 416–422. doi:10.1016/j.beproc.2009.03.015
- Marshall-Pescini, S., Rao, A., Virányi, S. & Range, F. (2017). The role of domestication and experience in 'looking back' towards humans in an unsolvable task. *Scientific Reports*, 7(46636). doi:10.1038/srep46636
- Matsushita, S., Nagasawa, M. & Kikusui, T. (2022). Autonomic nervous system responses of dogs to human-dog interaction videos. *PLOS ONE*, 17(11):e0257788. doi:10.1371/journal.pone.0257788
- McCorry, L. (2007). Physiology of the autonomic nervous system. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 71(4): 78. doi:10.5688/aj710478
- Mestanik, M., Mestanikova, A., Visnovcova, Z., Calkovska, A. & Tonhajzerova, I. (2015). Cardiovascular sympathetic arousal in response to different mental stressors. *Physiological research*, 64(5), 585-594. doi:10.33549/physiolres.933217

- Miklósi, Á., Kubinyi, E., Topál, J., Gácsi, M., Virányi, Z. & Csányi, V. (2003). A simple reason for a big difference: Wolves do not look back at humans, but dogs do. *Current Biology*, 13(9), 763–766. doi:10.1016/S0960-9822(03)00263-X
- Miklósi, Á., Polgárdi, R., Topál, J. & Csányi, V. (1998). Use of experimenter-given cues in dogs. *Animal Cognition*, 1, 113–121. doi:10.1007/s100710050016
- Miklósi, Á., Polgárdi, R., Topál, J. & Csányi, V. (2000). Intentional behavior in dog human communication: An experimental analysis of “showing” behaviour in the dog. *Animal Cognition*, 3, 159–166. doi:10.1007/s100710000072
- Moise, N., Flanders, W. & Pariat, R. (2020). Beat-to-beat patterning of sinus rhythm reveals non-linear rhythm in the dog compared to the human. *Frontiers in Psychology*, 10(1548). doi:10.3389/fphys.2019.01548
- Molfino, A., Fiorentini, A., Tubani, L., Martuscelli, M., Fanelli, F. & Laviano, A. (2009). Body mass index is related to autonomic nervous system activity as measured by heart rate variability. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63, 1263–1265. doi:10.1038/ejcn.2009.35
- Myllyneva, A. & Hietanen, J. (2015). There is more to eye contact than meets the eye. *Cognition*, 134, 100–109. doi:10.1016/j.cognition.2014.09.011
- Munoz, M., van Roon, A., Riese, H., Thio, C., Oostenbroek, E., Westrik, I., de Geus, E., Gansevoort, R., Lefrandt, J., Nolte, I. & Snieder, H. (2015) Validity of (ultra-)short recordings for heart rate variability measurements. *PLOS ONE*, 10 (9); e0138921, doi:10.1371/journal.pone.0138921
- Murphy, N. & Isaacowitz, D. (2010) Age effects and gaze patterns in recognising emotional expressions: An in-depth look at gaze measures and covariates. *Cognition and Emotion*, 24(3), 436–452. doi:10.1080/02699930802664623
- Müller, C., Schmitt, K., Barber, A. & Huber, L. (2015). Dogs can discriminate emotional expressions of human faces. *Current Biology*, 25(5), 601–605. doi:10.1016/j.cub.2014.12.055



- Nagasawa, M., Murai, K., Mogi, K. & Kikusui, T. (2011). Dogs can discriminate human smiling faces from blank expressions. *Animal Cognition*, 14, 525-533. doi:10.1007/s10071-011-0386-5
- Nagasawa, M., Mitsui, S., En, S., Ohtani, N., Ohta, M. & Sakuma, Y. (2015). Oxytocin-gaze positive loop and the coevolution of human-dog bonds. *Science*, 348, 333–336. doi:10.1126/science.1261022
- Nagasawa, M., Ogawa, M., Mogi, K. & Kikusui, T. (2017). Intranasal oxytocin treatment increases eye-gaze behavior toward the owner in ancient Japanese dog breeds. *Frontiers in Psychology*, 8. doi:10.3389/fpsyg.2017.01624
- Nagasawa, M., Saito, M., Hirasawa, H., Kazutaka, M. & Takefumi, K. (2023). Dogs showed lower parasympathetic activity during mutual gazing while owners did not. *The Journal of Physiological Sciences*, 73(9). doi:10.1186/s12576-023-00863-7
- Nichols, K. & Champness, B. (1971). Eye gaze and GSR. *Journal of Experimental Social Psychology*, 7(6), 623–626. doi:10.1016/0022-1031(71)90024-2
- Niedźwiecka, A. (2023). Eye contact effect: The role of vagal regulation and reactivity, and self-regulation of attention. *Current Psychology*, 42, 3284–3290. doi:10.1007/s12144-021-01682-y
- Ohkita, M., Nagasawa, M., Kazutaka, M. & Kikusui, T. (2016). Owners' direct gazes increase dogs' attention-getting behaviors. *Behavioural Processes*, 125, 96–100, ISSN 0376-6357, doi:10.1016/j.beproc.2016.02.013.
- Palmer, R. & Custance, D. (2008). A counterbalanced version of Ainsworth's strange situation procedure reveals secure-base effects in dog–human relationships. *Applied Animal Behaviour Science*, 109(2-4), 306–319. doi:10.1016/j.applanim.2007.04.002
- Passalacqua, C., Marshall-Pescini, S., Barnard, S., Lakatos, G., Valsecchi, P. & Prato-Previde, E. (2011). Human-directed gazing behaviour in puppies and adult dogs, *Canis lupus familiaris*. *Animal Behavior*, 82(5), 1043–1050. doi:10.1016/j.anbehav.2011.07.039

- Payne, E., Bennett, P. & McGreevy, P. (2015). Current perspectives on attachment and bonding in the dog–human dyad. *Psychology Research and Behavior Management*, 71. doi:10.2147/prbm.s74972
- Penttilä, J., Helminen, A., Jartti, T., Kuusela, T., Huikuri, H., Tulppo, M., Coffeng, R. & Scheinin, H. (2001). Time domain, geometrical and frequency domain analysis of cardiac vagal outflow: effects of various respiratory patterns. *Clinical Physiology*, 21(3), 273–387. doi:10.1046/j.1365-2281.2001.00337.x
- Perri, A., Feuerborn, T., Frantz, L., Larson, G., Malhi, R., Meltzer, D. & Witt, K. (2021). Dog domestication and the dual dispersal of people and dogs into the Americas. *PNAS*, 118(6), e2010083118. doi:10.1073/pnas.2010083118
- Pulopulos, M., Vanderhasselt, M. & Raedt, R. (2018). Association between changes in heart rate variability during the anticipation of a stressful situation and the stress-induced cortisol response, *Psychoneuroendocrinology*, 94, 63–71. doi:10.1016/j.psyneuen.2018.05.004
- Porges, S. (2011). The polyvagal theory: New insights into adaptive reactions of the autonomic nervous system. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 76 (2), 86–90. doi:10.3949/ccjm.76.s2.17.
- Quintana, D., Guastella, A., Outhred, T., Hickie, I. & Kemp, A. (2012). Heart rate variability is associated with emotion recognition: Direct evidence for a relationship between the autonomic nervous system and social cognition. *International Journal of Psychophysiology*, 86(2), 168–172. doi:10.1016/j.ijpsycho.2012.08.012.
- Radice-Neumann, D., Zupan, B., Babbage, D. & Willer, B. (2007). Overview of impaired facial affect recognition in persons with traumatic brain injury. *Brain Injury*, 21(8), 807–816. doi:10.1080/02699050701504281
- Robson, K. (1967). The role of eye-to-eye contact in maternal-infant attachment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 8(1), 13–25. doi:10.1111/j.1469-7610.1967.tb02176.x

- Salomons, H., Smith, K., Callahan-Beckel, M., Callahan, M., Levy, K., Kennedy, B., Bray, E., Gnanadesikan, G., Horschler, D., Gruen, M., Tan, J., White, P., vonHoldt, B., MacLean, E. & Hare, B. (2021). Cooperative Communication with Humans Evolved to Emerge Early in Domestic Dogs. *Current Biology*, 31(14), 3137–3144.e11. doi:10.1016/j.cub.2021.06.051
- Savalli, C., Resende, B. & Gaunet, F. (2016). Eye contact is crucial for referential communication in pet dogs. *PLOS ONE*, 11(9):e0162161. doi:10.1371/journal.pone.0162161
- Schwab, C. & Huber, L. (2006). Obey or not obey? Dogs (*Canis familiaris*) behave differently in response to attentional states of their owners. *Journal of Comparative Psychology*, 120(3), 169–175. doi:10.1037/0735-7036.120.3.169
- Senju, A., Kikuchi, Y., Hasegawa, T., Tojo, Y. & Osanai, H. (2008). Is anyone looking at me? Direct gaze detection in children with and without autism. *Brain and Cognition*, 67(2), 127–139. doi:10.1016/j.bandc.2007.12.001
- Shaffer, F. & Ginsberg, J. (2017). An overview of heart rate variability metrics and norms. *Frontiers in Public Health*, 5. doi:10.3389/fpubh.2017.00258
- Siegel, J. (1990). Stressful life events and use of physician services among the elderly: the moderating role of pet ownership. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58(6), 1081–1086. doi:10.1037//0022-3514.58.6.1081
- Singh, R., Voggeser, B., & Göritz, A. (2021). Beholden: The emotional effects of having eye contact while breaking social norms. *Frontiers in Psychology*. 12:545268. doi:10.3389/fpsyg.2021.545268
- Skuse, D. (2003). Fear Recognition and the Neural Basis of Social Cognition. *Child and adolescent mental health*, 8(2), 50–60. doi:10.1111/1475-3588.00047
- SmartDOG Oy. (23.4.2024). *Uusimpaan tutkimukseen perustuva koiran käyttäytymisen testaus, jonka avulla saat täysin uutta tietoa koirastasi.* <https://www.smartdog.fi/>
- Smith, T., Deits-Lebehn, C., Williams, P., Baucom, B. & Uchino, B. (2020). Toward a social

psychophysiology of vagally mediated heart rate variability: Concepts and methods in self-regulation, emotion, and interpersonal processes. *Social and Personality Psychology Compass*, 14(3):e12516. doi:10.1111/spc3.12516

Somppi, S., Törnqvist, H., Kujala, M., Hänninen, L., Krause, C. & Vainio, O. (2016). Dogs evaluate threatening facial expressions by their biological validity – Evidence from gazing patterns. *PLOS ONE*, 11(1), e0143047. doi:10.1371/journal.pone.0143047

Strüven, A., Holzapfel, C., Stremmel, C. & Brunner, S. (2021). Obesity, nutrition and heart rate variability. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(8):4215. doi:10.3390/ijms22084215

Sztajzel, J. (2004). Heart rate variability: a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system. *SWISS MED WKLY*, 134, 514–522. doi:10.4414/smw.2004.10321

Thalmann, O., Shapiro, B., Cui, P., Schuenemann, V., Sawyer, S., Greenfield, D., Germonpré, M., Sablin, M., López-Giráldez, F., Domingo-Roura, X., Napierala, H., Uerpmann, H-P., Loponte, D., Acosta, A., Giemsch, L., Schmitz, R., Worthington, B., Buikstra, J., Druzhkova, A., . . . Wayne, R. (2013). Complete mitochondrial genomes of ancient canids suggest a european origin of domestic dogs. *Science*, 342(6160), 871–874. doi:10.1126/science.1243650

Thomas, B., Claassen, N., Becker, P. & Viljoen, M. (2019). Validity of commonly used heart rate variability markers of autonomic nervous system function. *Neuropsychobiology*, 1–13. doi:10.1159/000495519

Topál, J., Miklósi, Á., Csányi, V. & Dóka, A. (1998). Attachment behavior in dogs (*Canis familiaris*): A new application of Ainsworth's (1969) strange situation test. *Journal of Comparative Psychology*, 112(3), 219–229. doi:10.1037/0735-7036.112.3.219

Topál, J., Kis, A. & Oláh, K. (2014). Dogs' sensitivity to human ostensive cues. *The Social Dog*, 319–346. doi:10.1016/b978-0-12-407818-5.00011-5

Waxenboum, J., Reddy, V. & Varacallo, M. (2023). Anatomy, Autonomic nervous system. In:

StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2023. PMID: 30969667.

Wieser, M., Pauli, P., Alpers, G. & Mühlberger, A. (2009). Is eye to eye contact really threatening and avoided in social anxiety? —An eye-tracking and psychophysiology study. *Journal of Anxiety Disorders*, 23(1), 93–103. doi:10.1016/j.janxdis.2008.04.004

Woo, J. & Kim, T. (2015). Gender plays a significant role in short-term heart rate variability. *Applied Psychophysiology Biofeedback*, 40, 297–303. doi:10.1007/s10484-015-9295-8

Xhyheri, B., Manfrini, O., Mazzolini, M., Pizzi, C. & Bugiardini, R. (2012) Heart rate variability today. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 55(3), 321–331. doi:10.1016/j.pcad.2012.09.001