



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

**Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della
Socializzazione**

**Corso di Laurea Magistrale in Psicologia dello Sviluppo e
dell'Educazione**

Tesi di Laurea Magistrale

**DEFICIT Uditivi ED ENTEROCEZIONE:
ESISTE UNA RELAZIONE?**

Relatrice:

Dott.ssa Roberta Sellaro

Laureanda: Luana Erlicher

Matricola: 1231553

Anno Accademico 2021/2022

INDICE

Introduzione	7
1. Le difficoltà uditive	11
1.1 Classificazione delle difficoltà uditive	12
1.1.1 Classificazione in base all'epoca di insorgenza	12
1.1.2 Classificazione in base alla sede della lesione	13
1.1.3 Classificazione in base alla gravità della lesione	13
1.1.4 Classificazione in rapporto allo sviluppo del linguaggio	14
1.2 Trattamenti	14
1.2.1 Le protesi acustiche	15
1.2.2 L'impianto cocleare	16
1.2.3 La riabilitazione logopedica	16
1.3 La plasticità cross-modale nei soggetti sordi	17
1.4 Disturbi socio-emozionali in bambini audiolesi	23
1.4.1 Lo sviluppo dell'empatia	23
1.4.2 Comprensione e regolazione delle emozioni	29
1.4.3 Il ruolo dell'alessitimia nelle minori capacità di ToM affettiva	40
1.5 Disturbi psicopatologici in bambini audiolesi	44
1.5.1 Disturbi internalizzanti e disturbi esternalizzanti	45
1.5.2 Fattori legati all'insorgenza di psicopatologie	53
1.5.3 Relazione tra tipologie di apparecchi acustici e insorgenza di psicopatologie	53
1.6 Conclusioni	60

2. L'Enterocezione	63
2.1 Definizione di enterocezione	64
2.2 Consapevolezza enterocettiva, accuratezza enterocettiva e sensibilità enterocettiva	67
2.2.1 Come si misura l'enterocezione	67
2.3 Enterocezione e regolazione emotiva	71
2.3.1 Relazione tra enterocezione e Alessitimia	75
2.4 Enterocezione e psicopatologia	79
2.4.1 Enterocezione nell'ansia e nella depressione	79
2.5 Enterocezione e disturbi sociali	83
2.5.1 Connessione sociale e salute mentale e fisica	85
2.6 Conclusioni	86
3. Relazione tra deficit uditivi ed enterocezione	89
3.1 Deficit uditivi, disturbi internalizzanti ed enterocezione	92
3.2 Disturbi uditivi, Alessitimia ed enterocezione	95
3.3 Come la plasticità cross-modale può spiegare un miglioramento della percezione enterocettiva	100

Conclusioni105

Bibliografia109

Ringraziamenti153

Introduzione

L'ipoacusia è definita come una perdita parziale o completa dell'udito, da una o da ambedue le orecchie. È un deficit sensoriale invalidante, che porta chi ne è affetto ad avere difficoltà sul piano sociale, difficoltà emotive e difficoltà comportamentali.

Essere non udenti durante la prima infanzia in un ambiente in cui la maggior parte degli altri significativi utilizza il linguaggio parlato può avere, infatti, delle conseguenze sullo sviluppo sociale e sul funzionamento emotivo (Hindley et al. 1994; Moeller 2007; Fellingner et al. 2012). Questo perché nei primi anni di vita l'esposizione al linguaggio, soprattutto tramite la comunicazione genitore-bambino, permette al bambino di apprendere le abilità necessarie per crearsi delle rappresentazioni concrete degli stati mentali ed emotivi (Astington & Jenkins, 1999; de Villiers, 2007; Nelson, 2005). Grazie al processo di identificazione nelle emozioni delle persone circostanti, anche le capacità empatiche vengono apprese in questa prima fase dello sviluppo (Hoffman, 1990).

Il mancato sviluppo di abilità empatiche, come le difficoltà nella comprensione del linguaggio parlato, porta i bambini sordi ad avere maggiore probabilità d'insorgenza di disturbi psicopatologici (King et al. 1989; van Eldik et al. 2004; van Eldik 2005; Konuk et al. 2006; Hintermair 2007; van Gent et al. 2007; Coll et al. 2009; Fellingner et al. 2012; Theunissen et al. 2011, 2012, 2013, 2014). In particolare, questi bambini possono sviluppare disturbi internalizzanti, quali sintomi ansiosi, depressivi e somatici, e disturbi esternalizzanti come il comportamento aggressivo, oppositivo-provocatorio, delinquenziale ed impulsivo (Achenbach, 1966).

Questa parte di popolazione non solo ha maggiori probabilità di incorrere in disturbi psicopatologici, quali disturbi depressivi, ma è più propensa a sviluppare alessitimia rispetto alla popolazione normoudente. L'alessitimia è definita come un tratto di personalità caratterizzato da un deficit nell'interpretazione cognitiva dell'eccitazione emotiva (Lopez-Munoz & Perez-Fernandez, 2019; Taylor et al., 2016) che influisce sull'esperienza emotiva. Si riferisce a un fenomeno caratterizzato da difficoltà nell'identificazione dei propri e dei sentimenti altrui, in particolare le emozioni negative

(Scarpazza et al., 2018; Sifneos, 1973), la difficoltà nell'elaborazione delle emozioni (Nam et al, 2020) e l'inconsapevolezza emotiva (Sifneos, 1973; Taylor et al., 1991).

Sembra quindi che i ritardi nello sviluppo del linguaggio e le difficoltà di comprensione comportino una serie di conseguenze: per questo motivo un intervento precoce risulta di fondamentale importanza per lo sviluppo del bambino ipoacusico.

A livello cerebrale qualunque deprivazione sensoriale comporta delle modificazioni della corteccia cerebrale, che prendono il nome di plasticità cross-modale. La plasticità cross-modale prevede che le regioni corticali della modalità privata vengano reclutate per l'elaborazione di stimoli provenienti dalle modalità sensoriali intatte (Glick & Sharma, 2017). Nel caso dei deficit uditivi, la corteccia uditiva risponde anche a stimoli somatosensoriali e stimoli visivi (Allman et al., 2009; Buckley e Tobey, 2010; Campbell e Sharma, 2016, 2014; Chen et al, 2016; Doucet et al., 2006; Finney et al., 2003; Finney, et al., 2001; Gilley et al., 2008; Giraud e Lee, 2007; Giraud et al., 2001; Kim et al., 2016; Lee et al., 2007; Levänen e Hamdorf, 2001; Meredith e Lomber, 2011; Sharma et al., 2016, 2015; Stropahl et al., 2015).

La riorganizzazione cerebrale non avviene solamente in individui con deficit uditivi, ma è stata riscontrata anche in individui con deficit visivi (Glick & Sharma, 2017): in questo caso la corteccia visiva risponde sia agli stimoli visivi che a quelli tattili (Cecere et al., 2014). Radziun e collaboratori (2022) nel loro studio hanno rilevato che i soggetti con deficit visivi hanno delle buone capacità di conteggio dei propri battiti cardiaci, compito utilizzato per valutare l'accuratezza enterocettiva.

Questo studio ha suggerito l'obiettivo del presente elaborato, ovvero capire se i soggetti con deficit uditivi possano avere anche loro delle buone capacità enterocettive o se queste risultino deficitarie.

L'enterocezione, come il sistema vestibolare e la propriocezione, può essere considerata uno dei sensi principali: è infatti considerata l'ottavo senso.

Questa è definita come la capacità di percepire gli stati provenienti dall'interno del corpo (Craig, 2002), e si differenzia da quella che è l'esterocezione, ovvero la capacità di percepire gli stati che provengono dall'esterno del nostro corpo, come, ad esempio, il dolore e la temperatura.

L'area cerebrale che riceve le informazioni enterocettive è la corteccia insulare, o insula (Craig, 2002), in particolare la corteccia insulare anteriore ha accesso all'integrazione dello stato reale del corpo e di quello previsto (Paulus e Stein, 2006), entrambi elementi importanti per la consapevolezza di se stessi, degli altri e dell'ambiente (Craig, 2002; Critchley et al., 2004).

Come sostengono Garfinkel e collaboratori (2016) l'enterocezione può essere suddivisa in tre capacità principali: l'accuratezza enterocettiva, la consapevolezza enterocettiva e la sensibilità enterocettiva.

Avere una buona accuratezza enterocettiva permette di provare esperienze emotive più intense e di avere una migliore regolazione emotiva (Füstös et al., 2013). L'alessitimia per definizione è associata ad abilità compromesse che fanno affidamento sull'enterocezione, come la regolazione e il riconoscimento delle emozioni (Stasiewicz et al., 2012). Brewer e collaboratori (2016) hanno infatti dimostrato come l'alessitimia sia associata a deficit enterocettivi generali; quindi i soggetti alessitimici non solo hanno difficoltà nel riconoscimento delle proprie emozioni, ma le confondono anche con stati enterocettivi non-affettivi come la fame e la stanchezza. Elevati livelli di alessitimia sono stati riscontrati anche in diversi disturbi psicopatologici associati ad una scarsa enterocezione, come i disturbi del comportamento alimentare (Rozenstein et al., 2011; Carano, 2006), nell'ADHD (Voos et al., 2013) e i disturbi depressivi (Allen et al., 2011; Hintikka et al., 2001; Honkalampi et al., 2000; Li et al., 2015).

Paulus & Stein (2010) hanno trovato un'iperattivazione della corteccia insulare sia nella depressione sia nell'ansia, dimostrando così come quest'area sia coinvolta nella regolazione di questi due disturbi. L'insula è un'area fondamentale anche per l'enterocezione, si può quindi pensare che un funzionamento anomalo di quest'area sia implicato nelle difficoltà enterocettive degli individui ansiosi e depressi.

Sembra quindi che l'enterocezione sia implicata in una serie di ambiti della vita di una persona e che i deficit in questa capacità comportino una serie di conseguenze a livello emotivo, sociale e psicologico.

In questo elaborato si intende mettere in luce e discutere una possibile relazione tra i deficit uditivi e l'enterocezione. Si cercherà di comprendere se i soggetti con difficoltà abbiano migliori o peggiori capacità enterocettive.

Attraverso una revisione di vari studi presenti in letteratura sono state avanzate due differenti possibilità. La prima suggerisce che i soggetti con deficit uditivi abbiano migliori prestazioni di accuratezza enterocettiva, basandosi su studi che trattano la plasticità cross-modale che si può riscontrare nella corteccia cerebrale delle persone con disabilità sensoriali (Radziun et al., 2022). Mentre la seconda si basa sull'assunzione che gli individui con deficit a livello uditivo abbiano minori capacità enterocettive, derivante dalla correlazione riscontrata tra deficit uditivi e sintomi depressivi (Theunissen et al., 2011) e alessitimia (Brewer et al., 2010; Scarpazza et al., 2010), entrambe sintomatologie ricollegate a deficit enterocettivi.

In letteratura non sono presenti degli studi che confermino queste ipotesi, infatti sono solo dei suggerimenti per eventuali studi futuri. La possibile relazione tra i due costrutti potrebbe quindi essere utile per guidare i trattamenti e gli interventi volti ad aiutare le persone con deficit uditivi a limitare il loro disturbo.

1. Le difficoltà uditive

I deficit uditivi, altrimenti detti ipoacusia, sono un disturbo caratterizzato da una disfunzione dell'organo uditivo.

Questo disturbo è più diffuso nei bambini di sesso maschile, anche se non è rilevante la differenza tra i sessi, ed è una delle condizioni croniche più diffuse nei bambini (Korver et al., 2018).

I ritardi nello sviluppo del linguaggio in cui questa parte di popolazione incorre possono essere una delle possibili cause dell'insorgenza di difficoltà scolastiche, disturbi relazionali e difficoltà emotive (Boerrigter et al., 2019; Tsou et al., 2010). Le difficoltà di comunicazione e di comprensione a cui i soggetti audiolesi vanno incontro a causa del loro deficit, comportano un deficit nello sviluppo di capacità empatiche perché queste vengono apprese attraverso l'esposizione a situazioni sociali (De Waal, 2009). La capacità di comprendere il proprio stato emotivo e quello altrui è un fattore di protezione per lo sviluppo di sintomi internalizzanti, soprattutto sintomi depressivi (Rieffe, 2012) ed esternalizzanti, quali aggressività e impulsività (Van Eldik, 2005).

Una diagnosi e un intervento precoce possono prevenire i ritardi nello sviluppo del linguaggio e possono avere effetti benefici a lungo termine sullo sviluppo sociale ed emotivo e sulla qualità della vita. Una volta compresa la causa che ha portato alla perdita uditiva si può procedere a intraprendere il migliore percorso terapeutico, sia esso attraverso la collocazione di un impianto cocleare o sia esso l'utilizzo di un apparecchio acustico, con il possibile affiancamento di un trattamento logopedico.

È risaputo che dopo una disabilità sensoriale, sia essa cecità o sordità, gli altri sensi vengano reclutati per sopperire a questa mancanza (Glick et al., 2017). Nei soggetti sordi, grazie alla plasticità cross-modale, la corteccia uditiva viene reclutata per l'elaborazione visiva o somatosensoriale, in particolare vibrotattile (Kim et al., 2016). Anche questa riorganizzazione a livello cerebrale può essere un'informazione per la riabilitazione e per il trattamento da attuare.

1.1 Classificazioni delle difficoltà uditive

Da un punto di vista medico, l'ipoacusia può essere classificata sulla base di differenti criteri.

Può essere distinta in monolaterale in cui solamente una delle due orecchie presenta delle difficoltà uditive, e bilaterale in cui entrambe le orecchie vengono intaccate.

Le differenti tipologie di ipoacusie possono essere classificate in base all'epoca di insorgenza, in base alla sede della lesione e in base alla gravità della lesione (Luppari, 2007). Un ulteriore criterio che viene utilizzato è legato al livello di sviluppo che l'infante ha nel momento dell'insorgenza del disturbo uditivo (Luppari, 2007).

Inoltre, le differenti tipologie di ipoacusie determineranno le differenti tipologie di trattamenti che possono essere attuate sui soggetti con deficit uditivi.

1.1.1 Classificazione in base all'epoca d'insorgenza

L'ipoacusia infantile può essere distinta in ipoacusia congenita e ipoacusia acquisita in base al periodo d'insorgenza

Si parla di ipoacusia congenita quando la perdita uditiva è presente sin dalla nascita e può essere attribuita a fattori ambientali e prenatali, oppure infezioni congenite. Può essere suddivisa in forme non-genetiche e forme genetiche. Le forme non-genetiche si dividono in tossiche (causate da farmaci ototossici¹ e tossine assunte dalla madre durante la gravidanza) e in infettive (causate da infezione da citomegalovirus, rosolia e *Toxoplasma gondii*) (Luppari, 2007). Le forme genetiche invece vengono ereditate dai genitori, in cui l'alterazione del contenuto genetico delle cellule comporta lo sviluppo di patologie uditive. Queste a loro volta vengono suddivise in forme sindromiche e forme non-sindromiche. Le cause più comuni di forme di ipoacusia genetica sono la Sindrome di Down, la Sindrome di Usher, la Sindrome di Tracher Collins e la Sindrome di Alport (Shearer, Hildebrand & Smith, 2017). Mentre le cause di ipoacusie genetiche non-sindromiche possono essere mutazioni di alcuni geni, anomalie dei cromosomi sessuali e

¹ Farmaci ototossici: per ototossicità si intende la proprietà tossica di determinati farmaci e tossine nei confronti delle strutture dell'orecchio interno o del nervo acustico. Alcuni esempi sono: i chemioterapici, i diuretici e alcuni antibiotici.

eredità di tipo mitocondriale. Le cause genetiche sono la maggiore causa dei casi riscontrati nei paesi più sviluppati (Gürtler & Lalwani, 2002).

Si parla di ipoacusia acquisita quando la perdita uditiva insorge dopo la nascita a causa di infezioni batteriche o virali come la parotite epidemica, la meningite batterica e la mononucleosi.

1.1.2 Classificazione in base alla sede della lesione

Le ipoacusie classificate in base al tipo di lesione sono suddivise in tre tipi (Luppari, 2007):

- ipoacusia trasmissiva: nella quale il danno è a carico dell'apparato di trasmissione meccanica delle onde sonore, quindi orecchio medio e esterno
- ipoacusia neurosensoriale: nella quale il danno è a carico dell'apparato di percezione, quindi la coclea o il nervo acustico
- ipoacusia mista: nella quale vi è sia un deficit trasmissivo sia un deficit neurosensoriale

1.1.3 Classificazione in base alla gravità della lesione

Per valutare la gravità del deficit uditivo viene effettuato un esame audiometrico volto a indagare l'origine, la tipologia e il grado di deficit uditivo (Luppari, 2007). Il grado di deficit uditivo misura l'intensità minima che ogni orecchio riesce a percepire ad ogni frequenza, ovvero la sua soglia uditiva. Attraverso l'esame audiometrico viene accertata l'incapacità del soggetto di percepire suoni inferiori a 25 decibel (dB).

Questo modello di classificazione è stato istituito per la prima volta dal Bureau International d'Audiophonologie (BIAP).

- normoacusia: soglia maggiore di 20 dB
- ipoacusia lieve: soglia tra 20 e 40 dB
- ipoacusia media: soglia tra 41 e 70 dB
- ipoacusia grave: soglia tra 71 e 90 dB
- ipoacusia profonda: soglia uguale o maggiore ai 90 dB

L'ipoacusia profonda è a sua volta suddivisa in tre gradi:

- primo grado: soglia media tra 91 e 100 dB
- secondo grado: soglia media tra 101 e 110 dB

- terzo grado: soglia media tra 111 e 119 dB
- la perdita totale dell'udito, detta cofosi, è oltre i 120 dB

1.1.4 Classificazione in rapporto allo sviluppo del linguaggio

Questo tipo di classificazione è legato al livello di sviluppo linguistico acquisito dall'infante nel momento in cui questa insorge (Luppari, 2007). Parliamo di:

- sordità prelinguale: insorgenza entro l'anno d'età
- sordità perilinguale: insorgenza tra 1 anno e 3 anni
- sordità postlinguale: insorgenza oltre i 3 anni

Queste differenti classificazioni sono utili perché possono determinare in modo differente i successivi trattamenti da adottare per raggiungere una soglia uditiva pari alla norma.

1.2 Trattamenti

Ad oggi purtroppo non esiste ancora una cura tale da ripristinare completamente la funzionalità uditiva danneggiata, però attraverso l'impianto cocleare oppure le protesi acustiche è possibile raggiungere un buon livello educativo e riabilitativo (Lammers et al., 2015). Di fondamentale importanza sono la tempestività e l'intervento precoce, in modo tale da poter intervenire il prima possibile e ridurre le eventuali conseguenze a livello emotivo e a livello degli apprendimenti che possono incorrere in un bambino audioleso.

Vi sono due possibili trattamenti che si possono attuare con infanti affetti da deficit uditivi: le protesi acustiche e gli impianti cocleari. L'utilizzo di un'amplificazione protesica è il primo strumento terapeutico, se non quello più importante, per un bambino affetto da perdita uditiva. Il terzo possibile trattamento consiste nella riabilitazione logopedica, che può essere attuata in contemporanea ai due interventi sopracitati essendo una pratica educativa.

1.2.1 *Le protesi acustiche*

Le protesi acustiche, altrimenti dette apparecchi acustici, sono degli amplificatori elettroacustici che amplificano l'intensità dei suoni in modo tale da correggere le disfunzioni del sistema uditivo. Sono un dispositivo medico elettronico applicato dietro o dentro l'orecchio. Vi sono due tipi di protesi acustiche classificabili secondo la morfologia del dispositivo:

- apparecchi acustici retroauricolari

Questo tipo di protesi è quella maggiormente utilizzata, sia negli adulti sia nei bambini. È formato da una parte che è posta dietro il padiglione auricolare, collegata tramite un tubicino in silicone ad un ricevitore, e un'altra parte posta nel condotto uditivo

- apparecchi acustici endoauricolari

Questo tipo di protesi è creato su misura per il paziente, ed è meno visibile perché inserito completamente all'interno dell'orecchio. A differenza del modello precedente, non è adatto ai bambini di età infantile a causa delle ridotte dimensioni del condotto uditivo esterno (Littman, Blankenship & Koenig, 2002).

Gli apparecchi acustici con compressione dinamica (WDRC²) sono lo strumento acustico adatto ai bambini affetti da ipoacusia lieve e moderatamente grave (Palmer & Grimes, 2005). Di fondamentale importanza è che i genitori siano coinvolti nel processo di adattamento all'apparecchio acustico, perché ogni giorno devono controllare la qualità del suono emessa dallo strumento, dato che i piccoli non riescono ad avvisare quando l'apparecchio non funziona correttamente. Per quanto riguarda la misurazione dell'efficacia dello strumento, gli adulti e i bambini più grandi si sottopongono a dei test che misurano la comprensione del linguaggio quando indossano l'apparecchio acustico. Anche se, nei bambini, la misura più importante consiste nello sviluppo del linguaggio.

² WDRC: Wide Dynamic Range Compression. "È una strategia di compressione dinamica dei segnali acustici, che fornisce un'amplificazione livello-dipendente rispetto al segnale sonoro all'ingresso dell'apparecchio acustico, enfatizzando i suoni deboli e comprimendo quelli troppo intensi" (definizione presa dal sito orl.news).

1.2.2 L'impianto cocleare

L'impianto cocleare (CI) è un dispositivo elettrico sviluppato per i soggetti affetti da ipoacusia grave o profonda in modo da ripristinare la loro funzione uditiva. Tale strumento è in grado di sostituire la funzione della coclea, trasformando i suoni in impulsi elettrici che vengono poi inviati direttamente al nervo acustico. Quando in presenza di un'amplificazione acustica ottimale non si acquisisce una percezione del linguaggio efficace, bisogna valutare il cambio di ausilio uditivo e optare per un impianto cocleare. Vi sono diversi fattori che concorrono alla scelta di questo tipo, come le preferenze della famiglia, lo stato cognitivo e neurologico del bambino e la quantità del residuo uditivo dell'infante. L'impianto cocleare diventa necessario quando la perdita uditiva è superiore a 90 dB, ovvero quando è presente un'ipoacusia profonda, mentre nel caso di ipoacusia grave la scelta viene presa valutando altre informazioni come la lingua parlata dal bambino e i progressi avuti nel trattamento già in opera (Fitzpatrick et al., 2009).

L'impianto cocleare rappresenta uno degli strumenti più efficaci per una restituzione di capacità uditive tale da garantire al paziente adeguate capacità comunicative.

1.2.3 La riabilitazione logopedica

La riabilitazione logopedica è un intervento educativo in cui viene data la possibilità al bambino non udente di avere quei requisiti necessari all'acquisizione del linguaggio (Kaipa & Densper, 2016). Il linguaggio verbale è preceduto da una serie di competenze linguistiche che il bambino sviluppa nel corso del primo anno di vita, queste sono i prerequisiti del linguaggio. Questi sono: il contatto visivo, l'intenzionalità e la reciprocità, l'attenzione condivisa, l'imitazione, il gioco simbolico e i gesti comunicativi intenzionali (Sabbadini, 2011). Se questi prerequisiti non si sviluppano si incorre in ritardi del linguaggio o in assenza dello stesso. Il bambino sordo, quando vive in un contesto in cui la principale via di comunicazione è quella verbale, fatica a sviluppare questi prerequisiti.

La riabilitazione logopedica, per ottimizzare l'intervento, viene spesso affiancata all'utilizzo dell'apparecchio acustico, o nei casi più difficoltosi, all'impianto cocleare.

Vi sono delle evidenze che dimostrano come nei casi di sordità lieve o media, grazie all'utilizzo di protesi acustiche accostate ad un intervento logopedico, si possa raggiungere un'acquisizione quasi completa del linguaggio. (Massoni & Maragna, 1997).

Di fondamentale importanza risulta quindi un intervento precoce per compensare le “mancanze” che avere un deficit uditivo comporta. Può essere interessante valutare se anche il cervello apporta delle modifiche funzionali alla corteccia uditiva visto che questa non risponde agli stimoli uditivi nei soggetti non udenti. Questa ipotesi è stata effettivamente confermata, infatti dopo una deprivazione sensoriale la corteccia del senso mancante va incontro a plasticità cross-modale.

1.3 La plasticità cross-modale nei soggetti sordi

In generale, di fronte alla privazione di una modalità sensoriale, la corteccia umana si riorganizza e apporta delle modifiche funzionali per compensare questo deficit. La plasticità cross-modale è una di queste forme di neuroplasticità corticale.

La plasticità cross-modale si verifica quindi in presenza di un input sensoriale diminuito o anormale, per cui le regioni corticali della modalità privata diventano vulnerabili al reclutamento da parte delle rimanenti modalità sensoriali intatte (Glick & Sharma, 2017). Differente invece è la plasticità intra-modale, un'altra forma di plasticità corticale, in cui i cambiamenti sono indotti all'interno di una determinata area corticale come risultato di un input aumentato o diminuito verso quel sistema sensoriale.

La deprivazione uditiva, come nella perdita dell'udito o nella sordità, può provocare una plasticità corticale cross-modale, per cui la corteccia uditiva viene reclutata per l'elaborazione visiva o somatosensoriale, in particolare vibrotattile (Allman et al., 2009; Buckley e Tobey, 2010; Campbell e Sharma, 2016, 2014; Chen et al, 2016; Doucet et al., 2006; Finney et al., 2003; Finney, et al., 2001; Gilley et al., 2008; Giraud e Lee, 2007; Giraud et al., 2001; Kim et al., 2016; Lee et al., 2007; Levänen e Hamdorf, 2001; Meredith e Lomber, 2011; Sharma et al., 2016, 2015; Stropahl et al., 2015). Allo stesso modo nelle persone cieche le aree visive del cervello sono attive durante l'elaborazione delle informazioni somatosensoriali, che riguardano il tatto (Frasnelli, Collignon, Voss, & Lepore, 2011). A dimostrazione di ciò vari studi hanno evidenziato come le persone

non vedenti mostrano prestazioni superiori in compiti percettivi che implicano l'elaborazione di informazioni esteroceettive: a livello uditivo in questa parte di popolazione è stata riscontrata una maggiore abilità di percezione sonora sia nello spazio vicino (Lessard, Paré, Lepore, & Lassonde, 1998; Röder et al., 1999) sia in quello lontano (Voss et al. 2004; Battal, Occelli, Bertonati, Falagiarda, & Collignon, 2020), così come una superiore discriminazione del tono (Gougoux et al., 2004); a livello tattile è stata riscontrata un'acuità superiore (Goldreich & Kanics, 2006; Wan, Wood, Reutens, & Wilson, 2010), così come una percezione superiore della simmetria tattile (Bauer et al. 2015). Tutti questi miglioramenti sensoriali facilitano le interazioni con l'ambiente esterno nei soggetti non vedenti.

Studi sugli animali evidenziano come la deprivazione uditiva possa alterare la connettività funzionale all'interno del sistema uditivo, tra i sistemi sensoriali e tra il sistema uditivo e i centri neuro-cognitivi di ordine superiore con conseguenti deficit significativi nel cervello e nel comportamento (compresa l'elaborazione delle sequenze, la memoria di lavoro, il funzionamento esecutivo e la formazione dei concetti) (Kral et al., 2016). Gli studi sugli animali suggeriscono che la riorganizzazione sensoriale delle corteccie uditive sembra avvenire nelle corteccie sensoriali di ordine superiore rispetto alle corteccie uditive primarie (Kral e Sharma, 2012; Kral et al., 2003).

La riorganizzazione cross-modale tramite la visione è stata osservata anche nell'uomo avente sordità congenita o pre-linguale (Buckley e Tobey, 2010; Doucet et al., 2006; Finney et al., 2003; Finney, 2001; Lee et al., 2007; Lee et al., 2001; Neville & Lawson, 1987; Dewey e Hartley, 2015; Lomber et al., 2010). Questa riorganizzazione cross-modale della modalità visiva è stata riscontrata anche in bambini sordi dotati di CI (Campbell & Sharma, 2016). Ad esempio, nei bambini, la deprivazione uditiva porta ad uno sviluppo ritardato o anormale delle vie uditive centrali. Questo accade in particolare quando la deprivazione avviene durante il periodo sensibile, portando di conseguenza a delle alterazioni dell'input sensoriale che possono a loro volta portare a degli impatti a lungo termine e profondi nel cervello (Kral e Sharma, 2012; Sharma et al., 2009; Sharma et al., 2002). Come riportato da Campbell e Sharma (2016), la plasticità cross-modale tramite la visione sulla corteccia temporale destra nei bambini con CI è coerente con l'evidenza della riorganizzazione cross-modale tramite la visione sui lobi temporali destri osservata in utenti adulti CI (Sandmann et al., 2012) e in adulti congenitamente sordi

(Finney et al., 2003; Fine et al., 2005). Sembra quindi che entrambe le corteccie temporali sinistra e destra siano suscettibili a plasticità cross-modale come esito di una perdita dell'udito, nello specifico vi sono evidenze che mostrano come la corteccia temporale destra possa essere più suscettibile agli effetti della deprivazione sensoriale mentre la plasticità della corteccia temporale sinistra possa essere guidata linguisticamente (Cardin et al., 2013; Cardin, 2016).

Negli individui sordi, gli stimoli visivi e quelli tattili portano a risposte in quelle regioni della corteccia cerebrale che sono principalmente sensibili ai suoni (Finney et al., 2001; Karns et al., 2012). Vi sono studi che dimostrano come la plasticità cross-modale associata alla deprivazione uditiva precoce segue principi organizzativi che mantengono la specializzazione funzionale delle regioni cerebrali colonizzate. Tuttavia, negli esseri umani, le prove esistenti che dimostrano come specifici input non uditivi sono localizzati in modo differenziato a sezioni separate delle corteccie mancanti dell'udito sono limitate.

Per esempio, Bola e colleghi (2017) hanno recentemente riportato, in individui sordi, attivazioni cross-modali per la discriminazione del ritmo visivo nelle regioni uditive postero-laterali e associative che sono reclutate dalla discriminazione del ritmo uditivo negli individui udenti. Tuttavia, il reclutamento cross-modale osservato comprendeva una porzione estesa di queste regioni temporali, che sono state trovate attivate anche da altri stimoli visivi e somatosensoriali in studi precedenti (Finney et al., 2001; Karns et al., 2012). In soggetti aventi sordità in età pediatrica è stata documentata plasticità cross-modale tra le modalità uditiva e somatosensoriale. In bambini affetti da sordità per un lungo periodo emergono delle prove che dimostrano come la corteccia somatosensoriale possa essere attivata in risposta alla stimolazione uditiva (Gilley, Sharma & Dorman, 2008). Nei bambini con CI la corteccia temporale può essere reclutata per l'elaborazione somatosensoriale, e dallo studio di Sharma et al. (2015) emerge come le regioni della corteccia uditiva controlaterale (giro temporale inferiore, giro temporale medio e giro temporale superiore) e della corteccia somatosensoriale (giro precentrale e postcentrale) vengono attivate da stimoli vibrotattili nei bambini aventi un impianto cocleare, mentre lo stimolo vibrotattile comporta l'attivazione solo nella corteccia somatosensoriale controlaterale (giro precentrale e postcentrale) nel gruppo di soggetti normoudenti.

Bergeson e colleghi (2005) hanno proposto che il reclutamento della corteccia uditiva da parte della visione possa essere funzionalmente correlato all'aumento della dipendenza verso le informazioni visive come risultato della privazione uditiva. Gli autori hanno riscontrato che i bambini pediatrici che hanno ricevuto un CI in ritardo hanno mostrato livelli più alti di percezione del discorso solo visiva (abilità nella lettura delle labbra) e guadagni uditivo-visivi (prestazioni di percezione del discorso nel compito uditivo visivo rispetto alle prestazioni nel compito uditivo), in confronto ai bambini impiantati precocemente che mostrano risultati maggiori di percezione del discorso solo uditivo. Sembra che i bambini che hanno ricevuto un CI continuino a mostrare miglioramenti nella percezione del parlato solo visivo e uditivo-visivo diversi anni dopo l'impianto del CI (Bergeson et al., 2005; Tyler et al., 1997). A dimostrazione di ciò Schorr e colleghi (2007) hanno esaminato l'integrazione audio-visiva nella popolazione pediatrica e hanno trovato che i bambini con CI risultavano essere maggiormente dipendenti dalle indicazioni visive per l'effetto McGurk³ rispetto ai bambini normoudenti di pari età (Schorr et al., 2007). Dato il ruolo delle informazioni visive in ambienti in cui le informazioni vengono veicolate a livello uditivo, una maggiore dipendenza dagli spunti visivi può comportare il reclutamento cross-modale di aree corticali uditive per l'elaborazione visiva, e/o una maggiore plasticità intramodale all'interno del sistema visivo, in particolare nella prima infanzia, quando un bambino sta appena iniziando il processo di apprendimento del linguaggio. Mentre una maggiore dipendenza da spunti vibrotattili è costantemente riportata nella letteratura sulla cecità, un correlato funzionale della plasticità somatosensoriale intermodale nella perdita dell'udito può apparire meno intuitivo del reclutamento intermodale della visione (Burton et al., 2004; Sadato et al., 2005, 1998, 1996). È possibile che sia la stretta vicinanza delle cortecce uditive e somatosensoriali sia la sovrapposizione dei neuroni che rispondono agli input uditivi e somatosensoriali a livello subcorticale possano dare luogo a un reclutamento cross-modale della corteccia uditiva da parte del sistema somatosensoriale in seguito a una

³ Effetto McGurk: descritto per la prima volta nel 1976 da Harry McGurk e John MacDonald, infatti talvolta è chiamato effetto McGurk-MacDonald, è un fenomeno percettivo che dimostra un'interazione tra l'udito e la vista nel riconoscimento di una parola o di un singolo fonema. Questo suggerisce che il riconoscimento linguistico è un processo multimodale, cioè che coinvolge informazioni da più di una sorgente sensoriale.

perdita uditiva (Allman et al., 2009; Dehmel et al., 2008; Kanold e Young, 2001; Meredith e Lomber, 2011; Shore e Zhou, 2006).

Oltre agli studi sui bambini con deficit uditivi, vi sono anche numerosi studi sul reclutamento di regioni corticali uditive per l'elaborazione visiva sia in adulti sordi pre-linguali o post-linguali, sia negli adulti con perdita uditiva profonda che ricevono un CI (Buckley and Tobey, 2010; Finney et al., 2003; Finney, 2001; Kim et al., 2016; Sandmann et al., 2012). Nello studio di Sandmann e colleghi (2012) sono stati registrati i potenziali corticali evocati visivi (CVEP) in un campione composto da adulti con udito normale e adulti con CI con perdita uditiva ad insorgenza adulta, molti dei quali erano stati sordi fino a 1 anno prima dell'impianto. Il gruppo con CI mostra una maggiore attivazione nella corteccia uditiva rispetto al gruppo con udito normale e sono state osservate correlazioni significative tra la quantità di attivazione uditiva nella corteccia uditiva destra e l'intelligibilità del discorso. L'aumento delle ampiezze CVEP sulla corteccia temporale è stato riportato anche in adulti con CI pre-linguali sordi (Buckley e Tobey, 2010) e adulti CI post-linguali sordi (Doucet et al., 2006; Kim et al., 2016) ed è risultato negativamente correlato con le capacità di percezione del discorso in situazioni di silenzio e in situazioni in cui vi è rumore, sostenendo ulteriormente l'idea che la ri-organizzazione cross-modale può verificarsi nella perdita uditiva in età adulta. È interessante notare che Buckley e Tobey (2010) non hanno trovato alcuna associazione significativa tra la durata della sordità e l'ampiezza di CVEP sia in adulti con CI pre-linguale che post-linguale, suggerendo che la ri-organizzazione cross-modale può essere indotta dalla privazione uditiva stessa, indipendentemente dalla durata della privazione uditiva prima dell'impianto cocleare.

Il reclutamento della corteccia uditiva da parte della visione nell'ipoacusia adulta può avere un significato funzionale: sono state osservate migliori capacità di percezione del discorso solo visive (lettura delle labbra) in adulti CI con sordità post-linguale rispetto agli adulti con udito normale (Stropahl et al., 2015). Sempre Stropahl e colleghi (2015) hanno evidenziato come in un compito di elaborazione del volto, i soggetti CI con sordità post-linguale hanno una maggiore attivazione delle regioni corticali occipito-temporali, mentre gli adulti con udito normale hanno mostrato principalmente l'attivazione corticale occipitale, dimostrando il reclutamento delle cortecce temporali (uditive) per l'elaborazione visiva. Allo stesso modo, una maggiore integrazione audiovisiva e buone

abilità solo visive (lettura delle labbra) sono state riportate in adulti anziani che ricevono CI (Hay-McCutcheon et al., 2005), adulti sordi che utilizzano il linguaggio dei segni (Mitchell et al., 2013) e adulti con perdita uditiva lieve-moderata (Tye-Murray et al., 2007). Come detto in precedenza, il reclutamento intermodale della corteccia uditiva da parte del sistema somatosensoriale può essere legato alla stretta vicinanza delle cortecce uditiva e somatosensoriale (Allman et al., 2009), alla sovrapposizione delle vie uditive e somatosensoriali a livello sottocorticale (Dehmel et al., 2008; Schürmann et al., 2006; Shore e Zhou, 2006) o una maggiore dipendenza dagli input vibrotattili (somatosensoriali) noti per avere un ruolo nella percezione e produzione uditiva del discorso (Gick e Derrick, 2009; Ito et al., 2009; Skipper et al., 2007).

In conclusione, numerose evidenze scientifiche dimostrano come la plasticità cross-modale sia un fenomeno che avviene realmente in persone in cui vi è la privazione di una modalità sensoriale e nello specifico nelle persone che sono affette da deficit uditivi la corteccia uditiva viene reclutata per l'elaborazione visiva e somatosensoriale, in particolare vibrotattile.

È vero che la corteccia uditiva va incontro a una riorganizzazione e che quindi viene attivata anche da stimoli che non sono uditivi, ma nonostante ciò gli infanti che nel loro periodo di sviluppo sono inseriti in contesti in cui le informazioni vengono veicolate per via orale trovano delle difficoltà nella percezione di queste informazioni. Vanno incontro a delle difficoltà di comunicazione con le loro figure di riferimento e con i loro compagni, che ha come conseguenza un rallentamento nello sviluppo del linguaggio (Lederberg & Mobley, 1990) e quindi una difficoltà nel rapportarsi con gli altri. Inoltre questa difficoltà nella comprensione del linguaggio comporta una perdita delle informazioni utili per la comprensione e il riconoscimento delle emozioni stesse (Hoffman, 1990). Le difficoltà nella comprensione e del riconoscimento delle emozioni hanno delle ripercussioni anche sul funzionamento sociale, essendo esso basato su buone capacità empatiche (Tsou et al., 2021).

1.4 Disturbi socio-emozionali in bambini audiolesi

I bambini con ipoacusia, sia essa lieve o grave, che vivono in un ambiente in cui la maggior parte degli input linguistici vengono percepiti attraverso il canale uditivo, possono incorrere in difficoltà nell'apprendimento delle emozioni e questo può portare a sua volta ripercussioni sul funzionamento sociale (Tsou, Li, Eichengree, Frijins & Rieffe, 2021). Il funzionamento sociale adattivo dipende in gran parte dalla comprensione e dalla successiva regolazione delle proprie emozioni (Saarni, 1999)

Nel processo di apprendimento delle emozioni l'empatia gioca un ruolo fondamentale. Questo perché prestare attenzione alle persone che si hanno intorno è fondamentale per capire come queste si sentano ed è anche fondamentale per comprendere come ci si senta in risposta alle emozioni altrui e le capacità empatiche permettono di riuscire a decifrare queste espressioni emotive.

1.4.1 Lo sviluppo dell'empatia

Prestare attenzione alle persone che ci circondano è fondamentale per capire come queste si sentano e l'empatia gioca un ruolo fondamentale in questo processo. L'empatia è “la capacità di condividere e comprendere le emozioni degli altri e di rispondere affettivamente e appropriatamente a queste emozioni” (Hoffman, 1990; Rieffe et al., 2010). Questa capacità risulta fondamentale per riuscire ad avere una vita sociale adeguata, dato il ruolo che questa ha nella comprensione dello stato emotivo altrui (De Waal, 2009).

Secondo Hoffman (1990) l'empatia inizia con un rispecchiamento affettivo delle emozioni (componente affettiva dell'empatia) degli altri durante i primi giorni di vita. Il neonato non è ancora in grado di differenziare il proprio stato emotivo da quello di coloro che lo circondano, infatti se qualcuno vicino a lui si dovesse trovare in difficoltà il bambino stesso proverà un livello elevato di eccitazione emotiva facendosi influenzare così dallo stato d'animo della persona che in quel momento soffre. Questa reazione andrà scemando mano a mano che il bambino si avvicina al compimento di un anno. Una volta compiuto un anno d'età il bambino comincia ad essere più consapevole delle manifestazioni emotive altrui sperimentando così un livello inferiore di eccitazione personale (Hoffman, 1990; Rieffe et al., 2010). In questo modo il bambino può prestare

attenzione non più a ciò che lui stesso prova ma piuttosto all'emozione che sta provando chi lo circonda e attraverso azioni prosociali, ad esempio confortando o aiutando chi ne ha bisogno, aumenterà in lui l'attenzione verso il prossimo (Hoffman, 1990; Rieffe et al., 2010). Per essere in grado di padroneggiare questa abilità per gli infanti è necessaria l'esposizione a situazioni sociali così da comprendere le emozioni altrui e reagire in modo appropriato ad esse (Rieffe, 2015). L'empatia, essendo la capacità di condividere e comprendere lo stato emotivo altrui, aiuta nella creazione di un legame sociale, inoltre esprimere le proprie emozioni è un modo che le persone hanno per inviare determinate informazioni al loro interlocutore (Levenson, 1999). Vien da sé che i bambini con difficoltà uditive che vivono in ambienti sociali prevalentemente uditivi, ovvero ambienti in cui le informazioni vengono veicolate e di conseguenza recepite a livello uditivo, vadano incontro a delle difficoltà nell'acquisizione di abilità empatiche. Questo accade perché faticano a prestare attenzione a ciò che li circonda vista la loro difficoltà di comprensione delle informazioni vocali.

I bambini audiolesi a causa del loro deficit uditivo perdono anche una serie di informazioni rilevanti per la comprensione delle emozioni stesse. Il pianto di un compagno di giochi o il tono di voce utilizzato in una conversazione sono delle modalità di espressione delle emozioni che il bambino audioleso non riesce a recepire. Questi bambini non riescono a comprendere questo tipo di espressione delle emozioni perché non riescono a recepire a livello uditivo quello che viene espresso. Questo tipo di informazioni fanno parte di quello che è detto "apprendimento accidentale", o apprendimento non intenzionale (Kelly, 2012). Come sostiene Moeller (2017), l'apprendimento accidentale risulta essenziale per l'apprendimento delle competenze socio-emotive. Non riconoscere o non riuscire a decifrare correttamente le emozioni altrui può portare a risposte disadattive alla situazione (Crick & Dodge, 1994; Lemerise & Arsenio, 2000), cosa che è stata riscontrata in bambini con comportamento aggressivo che tendono a decifrare le espressioni emotive altrui come ostili (De Castro, Merk, Koops, Veerman & Bosch, 2005).

Nello sviluppo tipico l'empatia gioca anche un ruolo di protezione dall'insorgenza di disturbi internalizzanti, come l'ansia e la depressione (Smith, 2015; Tully & Donohue 2017) e di disturbi esternalizzanti, come l'aggressività (Mayberry & Espelage, 2007; Pursell et al., 2008). La capacità di riconoscere le emozioni di base provate dagli altri nei

bambini sordi e con problemi di udito (Deaf and Hard-of-Hearing, DHH) aventi un'età tra 1 e 6 anni, è stata associata alla competenza sociale che essi hanno, mentre questa relazione non è stata osservata nei bambini con udito tipico (Typically Hearing, TH) aventi lo stesso range di età (Ketelaar et al., 2013). È quindi possibile che i bambini DHH in età prescolare decidano che comportamento adottare in un contesto sociale in base alla loro comprensione delle emozioni di base, cosa che non succede nei bambini TH perché probabilmente hanno sviluppato altre abilità per sostenere questo processo, come ad esempio la comprensione di emozioni più complesse, dei desideri e delle credenze altrui (Izard et al., 2001; Wellman et al., 2001).

Esprimere in modo frequente emozioni negative, nei bambini piccoli, è un fattore di rischio per l'insorgenza di comportamenti internalizzanti (Hayden, Klein, Durbin & Olino, 2006; Lengua, 2003; Pesonen et al., 2008; Wiefferink et al., 2012), come è anche vero che un'eccessiva espressione di emozioni positive può comportare l'insorgenza di maggiori comportamenti esternalizzati, come impulsività e iperattività (Rothbart, Ahadi, Hershey & Fisher, 2021).

Per questo motivo vi sono diversi studi che cercano di trovare una possibile relazione, nei bambini affetti da deficit uditivi, tra deficit a livello empatico e disturbi esternalizzanti e internalizzanti.

Lo studio di Tsou, Li, Eichengreen, Frijns, & Rieffe (2021) aveva lo scopo di comprendere il ruolo delle emozioni nella vita sociale dei DHH indagandone il funzionamento emotivo, ovvero il riconoscimento delle emozioni, l'empatia e l'espressione delle emozioni stesse mettendolo in relazione con il funzionamento sociale, ovvero la competenza sociale e i disturbi esternalizzanti. Questi aspetti del funzionamento emotivo coinvolti nelle relazioni sociali vengono indagati in bambini DHH e in bambini TH inseriti in un contesto in cui le informazioni vengono trasmesse per lo più a livello linguistico.

Il primo obiettivo dello studio consisteva nell'esaminare i livelli del funzionamento emotivo e del funzionamento sociale in bambini DHH e TH. Il secondo obiettivo era quello di comprendere in che modo le emozioni modulino le interazioni sociali, indagando in che misura il funzionamento emotivo sia associato a quello sociale e quanto l'appartenenza al gruppo DHH funga da moderatore. Gli autori hanno infine cercato di comprendere fino a che punto ogni misura del funzionamento sociale ed emotivo sia

correlata a fattori legati all'udito (età al momento dell'intervento uditivo, il tipo di apparecchio utilizzato e la durata dell'utilizzo dell'apparecchio stesso) nei soggetti DHH.

Le ipotesi di ricerca erano le seguenti (vengono poi illustrate nella Figura 1):

- un livello più basso di riconoscimento delle emozioni e di empatia nei bambini DHH rispetto ai TH (Peterson, 2016; Wang et al., 2019)
- una maggiore espressione delle emozioni negative da parte dei bambini DHH rispetto ai bambini TH
- nessuna differenza nell'espressione delle emozioni positive tra i bambini DHH e i bambini TH
- un livello più basso di competenza sociale e più comportamenti esternalizzanti nei bambini DHH rispetto ai coetanei TH

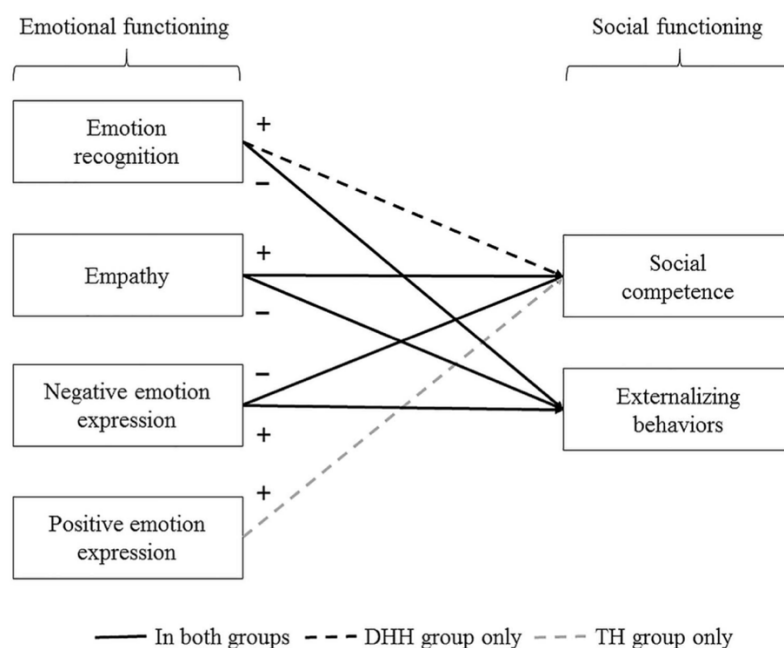


Figura 1. Illustrazione delle ipotesi di ricerca della relazione tra funzionamento emotivo e funzionamento sociale (Tsou, Y-T., Li, B., Eichengreen, A., Frijns, J. H. M., and Rieffe, C. (2021). Emotion in Deaf and Hard-of-Hearing and Typically Hearing Children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 473).

Il campione preso in esame era composto da 129 bambini aventi un'età compresa tra i 3 e i 10 anni che vivevano in un contesto in cui le informazioni venivano trasmesse a livello

orale: 55 bambini erano DHH aventi un impianto cocleare (50 soggetti) o un apparecchio acustico (5 soggetti) e 74 bambini TH. È stato scelto questo range di età perché i bambini con sviluppo tipico sviluppano in questo periodo la capacità di riconoscere le emozioni di base e quelle complesse e gradualmente le riescono a ritrovare nei contesti sociali (Durand, Gallay, Seigneuric, Robichon & Baudouin, 2007; Harris, 2008). Nessuno dei bambini aveva disabilità o altri deficit, utilizzavano tutti il linguaggio orale come comunicazione primaria e frequentavano scuole tradizionali.

Ai genitori dei bambini presi in esame sono stati somministrati dei questionari sul funzionamento emotivo dei bambini, uno sulla valutazione riguardo il riconoscimento delle emozioni, empatia ed espressione delle emozioni e un ultimo sul funzionamento sociale, competenza sociale e comportamenti esternalizzanti. Per valutare la capacità complessiva del riconoscimento delle emozioni è stata somministrata la sottoscala “Emotion Acknowledgment” (6 item) dell’ “Emotion Expression Questionnaire” (EEQ). Per la valutazione dell’empatia sono state utilizzate delle misure diverse in base al range di età: per i bambini in età prescolare, dai 3 ai 5 anni, è stato somministrato l’ “Empathy Questionnaire” (EmQue, 19 item) (Rieffe et al., 2010), mentre per i bambini di età scolare, dai 6 ai 10 anni, è stato somministrato l’ “Empathy Questionnaire for Children and Adolescents” (EmQue-CA, 18 item) (Overgaauw, Rieffe, Broekhof, Crone & Güroglu, 2017). Per valutare il funzionamento sociale, in particolare i comportamenti esternalizzanti e quelli internalizzanti, è stato somministrato il “Strengths and Difficulties Questionnaire” (SDQ, 25 item) (Goodman, 1997). Per valutare infine la competenza sociale (8 item) sono state combinate le sottoscale “Prosociale” (4 item) e “Relazione con i pari” (4 item). I punteggi per la comprensione del linguaggio sono stati presi dalle loro cartelle cliniche, le valutazioni fatte loro comprendevano un test delle frasi e un test di parole monosillabiche, entrambi creati da Lin e colleghi (materiale non pubblicato) utilizzando come traccia il “Central Institute for the Deaf Everyday Sentence Test” (Silverman & Hirsh, 1955). Anche le informazioni riguardanti il tipo di ausilio utilizzato dal bambino (impianto cocleare o apparecchio acustico), l’età dell’intervento uditivo e la durata dell’utilizzo dell’apparecchio sono state raccolte dalle cartelle cliniche oppure da informazioni ottenute dai genitori.

Dai risultati è emerso come i livelli di funzionamento emotivo e sociale erano simili nei bambini DHH e nei loro coetanei con TH. In entrambi i gruppi, livelli più alti

di empatia erano collegati a livelli più alti di competenza sociale⁴ e meno comportamenti esternalizzanti. Ne consegue quindi che livelli più alti di empatia siano collegati a una maggiore competenza sociale e a meno comportamenti esternalizzanti. Come avevano ipotizzato gli studiosi, livelli più alti di espressione delle emozioni negative sono stati associati con un livello minore di competenza sociale in entrambi i gruppi, ma con più comportamenti esternalizzanti solo nei bambini DHH. L'espressione delle emozioni positive e il riconoscimento delle emozioni non erano correlati al funzionamento sociale, sia nei bambini DHH che in quelli con TH. Inoltre, i fattori legati all'udito non sono stati correlati con nessuna delle misure di funzionamento emotivo e sociale.

I risultati di questo studio sono in contrasto con studi precedenti che hanno studiato il funzionamento emotivo in bambini DHH. Una possibile spiegazione può essere la diagnosi precoce di perdita uditiva come anche il tipo di educazione impartita, ma un possibile altro fattore che può aver contribuito è il contesto in cui questi bambini sono stati valutati.

In un altro studio in cui il funzionamento emotivo è stato collegato al contesto sociale, è emersa una differenza di gruppo. Espressioni eccessive di emozioni negative sono state associate con più comportamenti esternalizzanti solo nei bambini DHH. Questo dimostra come il funzionamento sociale dei bambini DHH potrebbe essere particolarmente dipendente dalla loro espressione di emozioni negative (Rieffe & Meerum Terwogt, 2006). Essi riportano più difficoltà nella gestione di questo tipo di emozioni perché hanno meno possibilità di accesso alle interazioni sociali, ed è proprio nelle interazioni sociali che i bambini apprendono come e quali strategie di coping utilizzare nelle diverse situazioni in cui si possono imbattere (Morris, Silk, Steinberg, Myers & Robinson, 2007; Saarni, 1999; Thompson, 1994).

Gli studi che hanno misurato il riconoscimento delle emozioni in un ambiente controllato e sperimentale hanno anche notato differenze tra i bambini con e senza perdita uditiva nella loro capacità di abbinare ed etichettare le emozioni facciali (Wang et al., 2011, 2016, 2019; Wiefferink et al., 2013).

⁴ Competenza sociale: la competenza sociale “indica lo sviluppo di abilità socio-cognitive, includendo anche la capacità di autocontrollo emotivo, che ha molta importanza nell’adattamento della persona al contesto di vita” (Yates e Selman, 1989).

Non emergono quindi chiare differenze nel funzionamento emotivo nei bambini con e senza deficit uditivi, questo perchè vari fattori (il tipo di apparecchio utilizzato, in contesto in cui sono inseriti, le abilità di linguaggio) possono incidere su questa abilità.

In letteratura sono presenti degli studi che hanno valutato il riconoscimento delle emozioni in un ambiente controllato e sperimentale e sono state evidenziate delle differenze tra i bambini con e senza perdita uditiva nella loro capacità di abbinare ed etichettare le emozioni facciali (Wang et al., 2011, 2016, 2019; Wiefferink et al., 2013), potrebbe essere interessante valutare se il deficit che questi bambini hanno li porti ad avere una comprensione e un riconoscimento delle emozioni al pari dei loro coetanei normoudenti o se il loro deficit li porti ad una comprensione alterata o differente delle stesse.

1.4.2 Comprensione e regolazione delle emozioni

I bambini per imparare come esprimere le proprie emozioni, quando provarle e con che intensità hanno bisogno delle giuste opportunità sociali per provarle e per fare pratica con esse. Saper gestire ed esprimere le proprie emozioni è importante anche per interfacciarsi con le persone che si hanno intorno e per poter creare dei legami con loro. Le amicizie negli adolescenti, ad esempio, sono caratterizzate da intimità e reciprocità, e questo comprende l'auto-rilevazione delle proprie emozioni (Bauminger, Finzi-Dottan, Chason, & Har-Even, 2008). Affinché si possano creare questi legami solidi e duraturi gli adolescenti hanno bisogno di essere consapevoli delle proprie emozioni e di quelle altrui (Rieffe, Dirks, Van Vlerken & Veiga, 2017). Le amicizie dei bambini sordi con i coetanei sordi sono meno stabili, anche in età prescolare (Lederberg, Rosenblatt, Vandell, & Chapin, 1987), rispetto a quelle tra bambini udenti, ma lo stesso vale per le loro amicizie con i coetanei udenti. Questo può essere dovuto al fatto che i bambini sordi mostrano una minore comprensione delle regole sociali e degli obiettivi associati all'amicizia (Rachford & Furth, 1986).

Quindi la competenza sociale, la popolarità valutata dai pari e il rendimento scolastico, nei bambini sono correlati alla capacità che questi hanno nel riconoscere l'espressione facciale legata all'emozione esperita dalle altre persone e alla capacità di comprendere quali siano le cause di queste emozioni (Denham et al., 1990). Sembra che la comunicazione giochi un ruolo cruciale nello sviluppo della comprensione delle

emozioni (Bosacki & Moore, 2004) ed è evidente che i bambini con deficit uditivi inseriti in un contesto prevalentemente verbale incorrono in difficoltà a livello comunicativo.

Come sostiene Bronfenbrenner (1979) lo sviluppo del bambino è fortemente influenzato dall'interazione che esso ha con i genitori e questo a sua volta è influenzato dalle capacità linguistiche che rispettivamente hanno genitori e figli. Ricerche sulle interazioni tra genitori udenti e figli non udenti mostrano come i genitori generalmente interagiscono con essi in modo diverso rispetto ai genitori di bambini udenti e possono avere difficoltà a trovare altri metodi per interagire con il proprio bambino. È stato anche dimostrato come le madri udenti sono meno pazienti con i figli sordi, risultano più invadenti, più inclini a dirigere i figli e danno loro meno possibilità di esplorare e imparare dai loro errori. Inoltre passano anche meno tempo a comunicare con i loro figli e sono meno sensibili durante le interazioni (Barker et al., 2009; Lederberg, 1998; Meadow-Orlans & Spencer, 1996). Ne consegue che le interazioni genitore-bambino siano più scarse in qualità e quantità rispetto a quelle tra genitori udenti e figli udenti. Questo potrebbe far sì che vi siano delle conseguenze negative sullo sviluppo dei bambini sordi (DesJardin & Eisenberg, 2007).

La teoria costruttivista sociale evidenzia come l'interazione sociale, incluso il modello educativo dei genitori, è importante per un corretto sviluppo della comprensione delle espressioni facciali (McClure, 2000). Per quanto riguarda la comprensione delle espressioni vi sono due fasi importanti: la prima consiste nel fatto che il bambino debba essere in grado di discriminare le espressioni facciali; la seconda consiste nel fatto che il bambino debba essere in grado di associare un'espressione facciale all'emozione corrispondente. Il riconoscimento delle espressioni facciali è compromesso sia da deficit maturativi sia esperienziali e la maggior parte dei bambini con deficit uditivi (gravi o profondi) hanno difficoltà con i fattori esperienziali perché hanno avuto meno possibilità di comunicare con le loro figure di riferimento, con i parenti e con i coetanei (Lederberg & Mobley, 1990). La conseguenza è che questi bambini possano essere più sensibili alle espressioni facciali suscitate dalle emozioni (Barker et al., 2009). Venne ipotizzato che i bambini sordi siano più dipendenti dagli stimoli visivi rispetto a quelli uditivi, poiché i modelli facciali sono essenziali per il linguaggio dei segni (molte parole hanno lo stesso segno ma differiscono nell'espressione facciale che le accompagna) (Ludlow et al., 2010). Un'altra ipotesi accreditata potrebbe essere che i bambini sordi abbiano difficoltà

nell'acquisizione delle competenze per il riconoscimento delle espressioni facciali legate alle emozioni perché queste si sviluppano nel contesto uditivo (Quirin & Lane, 2012).

Le persone sono in grado di attribuire correttamente un'emozione quando sono in grado di comprendere la situazione in cui quella data emozione è espressa: i bambini di 4 anni normoudenti riescono ad attribuire correttamente le quattro emozioni di base in situazioni prototipiche, mentre è dimostrato che bambini di 5-8 anni senza CI abbiano riscontrato diverse difficoltà in questo compito (Gray et al., 2007).

È facile capire che i bambini con deficit uditivi abbiano delle carenze a livello linguistico ed è stato dimostrato che avere scarse competenze linguistiche ha come conseguenza quella di avere una comprensione delle emozioni compromessa (Quirin & Lane, 2012): diversi studi dimostrano come ritardi nell'acquisizione del linguaggio nei bambini sordi siano legati a difficoltà nello sviluppo della comprensione delle emozioni (Meerum Terwogt & Rieffe, 2004; Moeller et al., 2007; Rieffe & Meerum Terwogt, 2000, 2006). L'impianto cocleare può essere un metodo che aiuta a sopperire le difficoltà che incorrono a livello comunicativo, infatti vi sono delle evidenze che dimostrano come siano stati ottenuti dei buoni risultati per quanto riguarda la comprensione del discorso e del linguaggio, soprattutto nei bambini a cui è stato applicato il CI prima dei 2 anni d'età. Va detto che molti bambini riscontrano comunque dei ritardi nello sviluppo del linguaggio (Colletti et al., 2011; Niparko et al., 2010).

Nonostante i bambini con CI riescano a sopperire il problema della non comprensione del linguaggio grazie al supporto che viene dato loro dallo strumento, fino al momento dell'impianto (che in genere avviene intorno al primo o secondo anno di vita) sono privati della possibilità di comprendere le informazioni veicolate per via acustica. Ne consegue che probabilmente lo sviluppo sociale ed emotivo sia ritardato a causa delle difficoltà di comunicazione che erano presenti fino al momento dell'utilizzo dell'ausilio.

Alcuni studiosi si sono chiesti se l'impianto cocleare possa essere d'aiuto ai bambini anche nel riconoscimento delle emozioni.

Wiefferink et al. (2013) hanno esaminato la comprensione delle emozioni e come queste siano associate alla capacità di comunicazione in bambini udenti e in bambini non udenti aventi un CI. Nel loro studio il campione era composto da 52 bambini udenti e 57 bambini non udenti, aventi un'età compresa tra i 2,5 e i 5 anni e aventi tutti dei genitori udenti. Vengono esaminati due aspetti della comprensione delle emozioni: il

riconoscimento delle emozioni nelle espressioni facciali e l'attribuzione delle emozioni all'interno di un contesto situazionale. Sono state valutate quattro delle sei emozioni di base: felicità, rabbia, tristezza e paura (Vicari et al., 2000). In aggiunta sono state esaminate anche le abilità linguistiche messe in relazione con la comprensione delle emozioni.

Per la valutazione del riconoscimento delle emozioni nell'espressione facciale sono stati utilizzati due compiti. La capacità che i bambini hanno nella discriminazione delle diverse espressioni delle emozioni è stata valutata attraverso il compito di discriminazione delle emozioni, composto da due condizioni: nella condizione neutra i bambini sono stati valutati in base alla loro capacità di discriminare tra auto e fiori e tra volti con capelli e volti con occhiali; la seconda condizione, quella riguardante le espressioni facciali, consisteva nella discriminazione tra le diverse espressioni di emozioni facciali tra le valenze (compito 1: felice vs. triste) e all'interno della stessa valenza (compito 2: triste vs. arrabbiato). Per valutare poi la capacità dei bambini con CI di collegare le parole che definiscono le emozioni alle espressioni facciali che esprimono le quattro emozioni di base è stato presentato loro il compito di identificazione delle emozioni. Per quanto riguarda il terzo compito, l'Emotion Attribution Task, sono state mostrate ai bambini otto vignette raffiguranti situazioni prototipiche che suscitano emozioni (due vignette per ognuna delle emozioni di base). Venivano mostrati loro dei disegni accompagnati da una spiegazione, ad esempio "il bambino vede il cane", e il loro compito consisteva nel dire come si sarebbe sentito il protagonista. In seguito avrebbero dovuto indicare il disegno in base all'espressione facciale corretta. L'ultimo compito che veniva chiesto loro è stato quello di motivare la risposta che hanno fornito.

Come mostrato nella Tabella 1., sia i bambini senza difficoltà uditive (NH), sia i bambini con CI mostrano migliori prestazioni nella condizione neutra e non vi è una differenza significativa tra i due gruppi.

Nella condizione della valutazione dell'espressione facciale è emerso un effetto principale di gruppo: i bambini con CI non erano così abili come i bambini NH nell'individuare i volti che esprimevano emozioni; inoltre per entrambi i gruppi di bambini era più complicato distinguere le emozioni all'interno del dominio negativo (tristezza e rabbia) rispetto che tra i domini di valenza (tristezza e rabbia).

	NH children (<i>n</i> = 52)	CI children (<i>n</i> = 57)
Neutral condition		
Flower/car	2.79 (0.67)	2.57 (0.88)
Glasses/hat	2.42 (0.86)	2.22 (1.02)
Facial expression condition		
Positive/negative	1.89 (0.92)	1.50 (1.11)
Sad/angry	1.47 (0.99)	1.06 (1.03)

Note: NH = normal hearing; CI = cochlear implant–children with cochlear implant.

Tabella 1. Punteggio medio delle risposte corrette e deviazione standard (tra parentesi) per l'Emotion-Discrimination Task in funzione dello stato uditivo. (Wiefferink, C. H., Rieffe, C., Ketelaar, L., De Raeve, L., & Frijns, J. H. M. (2013). Emotion understanding in deaf children with a cochlear implant. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 18(2), 181.

Per quanto riguarda la valutazione delle emozioni felicità e rabbia, i bambini NH mostravano risultati migliori rispetto ai bambini CI nel collegare le parole alle immagini delle espressioni facciali riferite a delle emozioni (Tabella 2). Inoltre i bambini senza deficit uditivi hanno avuto meno difficoltà nel riconoscimento della felicità rispetto alla rabbia o alla tristezza, differenza che non è emersa nei bambini con difficoltà uditive. Per quanto riguarda la previsione delle emozioni in situazioni prototipiche i bambini NH hanno avuto esiti migliori rispetto ai bambini CI sia nella condizione verbale, sia in quella visiva. Mentre i bambini NH non hanno avuto differenze nella condizione visiva e verbale, i bambini CI hanno avuto prestazioni migliori nella condizione visiva.

	NH children (<i>n</i> = 52)	CI children (<i>n</i> = 57)
Emotion-Identification Task		
Happy	1.71 (0.64)	0.82 (0.93)
Angry	1.58 (0.72)	0.91 (0.97)
Sad	0.94 (0.83)	0.81 (0.90)
Fear	1.02 (0.92)	0.77 (0.93)
Emotion-Attribution Task		
Positive emotion		
Verbal prediction	0.66 (0.44)	0.17 (0.35)
Visual prediction	0.71 (0.40)	0.40 (0.47)
Negative emotions		
Verbal prediction	0.66 (0.37)	0.23 (0.34)
Visual prediction	0.69 (0.40)	0.42 (0.43)

Note: NH = normal hearing; CI = cochlear implant—children with cochlear implant.

Tabella 2. Punteggio medio delle risposte corrette e deviazione standard (tra parentesi) per il compito di identificazione delle emozioni e il compito di attribuzione delle emozioni in funzione dello stato dell'udito (Wiefferink, C. H., Rieffe, C., Ketelaar, L., De Raeve, L., & Frijns, J. H. M. (2013). Emotion understanding in deaf children with a cochlear implant. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 18(2), 181.

Nel complesso, le prestazioni dei bambini con difficoltà uditive erano peggiori rispetto a quelle dei loro coetanei normoudenti: erano meno abili nel riconoscimento e nella comprensione delle emozioni nelle espressioni facciali e nell'attribuzione di emozioni in situazioni prototipiche. I bambini con CI hanno ottenuto prestazioni simili solamente nel compito di riconoscimento delle espressioni facciali che esprimevano una data emozione (quindi non nelle situazioni che suscitavano un'emozione), ma anche nell'interpretazione della valenza (positiva o negativa) emotiva in situazioni prototipiche che suscitano emozioni.

Le differenze che sono state riscontrate nel compito di discriminazione indicano un ritardo nello sviluppo di questa abilità: sia i bambini CI sia quelli NH hanno avuto prestazioni migliori nel discriminare tra domini, positivo e negativo, rispetto che all'interno di un dominio di emozioni-valenza (rabbia vs. tristezza). Questo perché per discriminare un'espressione facciale positiva da una negativa basta guardare il sorriso, mentre discriminare un'espressione di rabbia da una di tristezza risulta più difficile perché

bisogna integrare le informazioni sia della parte superiore che quelle della parte inferiore del viso (Vicari et al., 2000).

Questi bambini non hanno avuto buoni esiti nell'identificazione di tutte e quattro le emozioni di base e per gli studiosi sarebbe utile comprendere il modello di sviluppo della comprensione delle emozioni che essi hanno in modo tale da addestrarli nell'abilità di comprensione in modo da prevenire lo sviluppo di psicopatologie.

Lo studio di Rieffe (2012) suggerisce come vi possa essere uno sviluppo emotivo differente nei bambini sordi. Nel suo studio ha valutato la consapevolezza e la regolazione delle emozioni nei bambini sordi, considerati due aspetti del funzionamento emotivo di questi bambini ed essenziali per il funzionamento sociale adattivo.

Il suo campione era composto da 26 bambini sordi (età media 10 anni e 11 mesi) e 26 bambini udenti (10 anni e 0 mesi). La consapevolezza emotiva è stata misurata attraverso due compiti: il compito di identificazione delle emozioni e il compito delle emozioni multiple. Per quanto riguarda il compito di regolazione delle emozioni, lo scopo era quello di indagare le “strategie di coping” adottate in risposta a una serie di vignette che suscitano emozioni. Le due principali strategie di coping adottate sono l'evitamento e l'approccio. Per determinare la misura in cui i bambini riconoscevano le proprie esperienze emotive sono state poste le seguenti domande:

‘ [Name child], do you feel [emotion] sometimes?’ (question 1)

‘Can you tell me about the last time you felt [emotion]?’

‘What happened, why were you [emotion]?’ (question 2)

‘I would also like to know how [emotion] you felt.

‘Can you show me on this scale how [emotion] you felt?’ (question 3)

Rieffe, C. (2012). Awareness and regulation of emotions in deaf children. *British Journal of Developmental Psychology*, 30, 481)

Il compito delle emozioni multiple è stato copiato direttamente dal compito delle emozioni multiple progettato da Meerum Terwogt e colleghi (1986) e adattato poi da Rieffe, Meerum Terwogt & Kotronopoulou (2007). Ai bambini è stata fornita prima un'introduzione al compito, in cui è stato chiesto loro di immaginare che l'evento della situazione fosse realmente accaduto a loro. Il compito è stato poi introdotto utilizzando

una storia come esempio e spiegando che avrebbero potuto provare più di un'emozione contemporaneamente. In seguito sono stati posti di fronte a loro dei disegni di espressioni facciali che corrispondevano alle quattro emozioni di base richieste ai bambini (tristezza/rabbia/felicità/spavento) e è stato chiesto loro di ipotizzare come si sarebbero potuti sentire se la storia narrata fosse realmente accaduta loro.

Per quanto riguarda il compito di regolazione delle emozioni, ai bambini sono state presentate in modo casuale sei vignette, di cui quattro descrivevano una situazione negativa che coinvolgeva un coetaneo e due vignette descrivevano una situazione positiva. Nelle quattro vignette "negative" erano raffigurate due situazioni in cui l'altro danneggiava intenzionalmente il protagonista, mentre nelle altre due situazioni il coetaneo non poteva essere ritenuto responsabile dell'accaduto. Dopo ogni vignetta negativa, ai bambini sono state poste quattro domande. "Se questo accadesse a te, come ti sentiresti?". Quando i bambini rispondevano positivamente a una particolare emozione, veniva loro chiesto: "Ok, e come [emozione] ti sentiresti?. C'è qualcosa che potresti fare per sentirti meglio?" e "C'è qualcos'altro che potresti fare per sentirti meglio?", "Come [emozione] ti sentiresti allora?". Le strategie dei bambini per sentirsi meglio, riferibili alla terza domanda, sono state codificate in base alla loro tendenza ad avvicinarsi o a evitare il problema.

Dai risultati emerge come per quanto riguarda le emozioni singole non sono emerse differenze tra i gruppi, infatti i bambini DHH riconoscono di aver avuto esperienza delle quattro emozioni di base alla pari dei coetanei NH. Allo stesso modo i bambini sordi hanno fatto riferimento a situazioni specifiche nella stessa misura del gruppo degli udenti quando è stato chiesto loro di spiegare quando si sono sentiti in un determinato modo. Non sono nemmeno emerse differenze di gruppo nell'intensità in cui vengono esperite le emozioni. Delle differenze di gruppo sono emerse invece quando si esamina il numero di emozioni rilevate nel compito di emozioni multiple, infatti i bambini DHH hanno identificato meno emozioni per vignetta rispetto al gruppo di bambini udenti. Per quanto riguarda la regolazione delle emozioni, in entrambi i gruppi la rabbia è stata riportata più spesso in reazione alla provocazione del coetaneo (78%) e la tristezza è stata riportata più spesso in situazioni in cui il coetaneo non aveva alcuna responsabilità nella situazione (79%). È emersa una differenza nell'intensità delle emozioni provate, infatti nel gruppo dei soggetti udenti è stata trovata una diminuzione dell'intensità dopo che

hanno adottato un metodo di regolazione delle emozioni, dato che invece non è emerso nel gruppo di bambini non udenti. Quando il coetaneo poteva essere ritenuto responsabile, sia i bambini udenti sia i bambini sordi hanno fornito più spesso strategie di approccio rispetto alla condizione in cui il coetaneo non poteva essere ritenuto responsabile, tuttavia la metà dei bambini sordi non è riuscita a pensare ad alcuna strategia di coping nella condizione in cui il coetaneo non poteva essere ritenuto responsabile.

Come emerso da studi precedenti (Wiefferink et al., 2013) i bambini DHH hanno avuto prestazioni inferiori nel momento in cui dovevano assumere una prospettiva che prevedesse emozioni multiple con valenza uguale nel dominio negativo (ad esempio, tristezza e rabbia). Inoltre nei bambini sordi è stata riscontrata una minore capacità di regolazione delle emozioni in quanto l'intensità delle emozioni negative riferita alle vignette è diminuita maggiormente nel gruppo dei coetanei udenti rispetto ai bambini sordi.

Da questi elementi emerge quindi la possibilità di uno sviluppo emotivo differente nei bambini sordi. Mentre i bambini udenti apprendono in primis la possibilità che emozioni della stessa valenza si verificano simultaneamente e solo in seguito estendono questo principio alle emozioni di valenza opposta, i bambini sordi hanno dimostrato sin da subito di essere bravi nell'identificare la prospettiva delle emozioni multiple riguardo alle emozioni di domini diversi, cioè essere felici e arrabbiati riguardo alla stessa situazione. Mentre non sono così abili nell'identificazione di emozioni multiple all'interno della stessa valenza. Potrebbe essere ipotizzato un concetto di emozione diverso, cioè più generico nei bambini sordi (Rieffe, 2012). Le emozioni a valenza opposta, come felicità e tristezza, all'interno di una situazione sono più facilmente riconoscibili e distinguibili, ma distinguere emozioni multiple all'interno dello stesso dominio di valenza richiede un'attenzione e un'analisi di ciò che causa l'emozione stessa. I bambini sordi potrebbero fermare la loro analisi della situazione una volta che hanno identificato il dominio di valenza (Rieffe et al., 2007).

Vi è un'altra possibile spiegazione legata alla difficoltà nel riconoscimento delle emozioni e questa è legata alla Teoria della Mente (ToM).

La ToM è "la capacità di comprendere, spiegare e prevedere gli stati mentali degli altri" e questa guida i comportamenti (emotivi) dei bambini (Goldman, 2012; Wellman & Liu, 2004). Tale capacità permette di far comprendere ai bambini cosa stia provando

l'altra persona e di conseguenza agire in modo adeguato all'emozione provata dall'altro. Questa capacità però può essere ottenuta in un contesto in cui i bambini comprendono e imparano il perché e il come attraverso l'osservazione, l'ascolto e la partecipazione alle interazioni sociali (Rieffe et al., 2015; Saarni, 1999). Quando inseriti in un ambiente prevalentemente uditivo, i bambini con CI sperimentano una minore qualità e quantità di interazioni sociali, perdendo quindi una serie di opportunità per l'apprendimento di azioni prosociali, vien da sé che i bambini con un CI abbiano dei problemi di ToM (Ketelaar et al. 2012; Peterson, 2016; Peterson & Siegal, 2000).

La ToM può essere divisa in due componenti: ToM cognitiva e ToM affettiva (Bodden et al., 2013; Eslinger, 1998). La ToM cognitiva riguarda la comprensione degli stati cognitivi, dei desideri, delle credenze e delle intenzioni degli altri (Brothers & Ring, 1992; Eslinger, 1998), mentre la ToM affettiva riguarda la capacità di comprendere gli stati emotivi o i sentimenti degli altri e richiede la comprensione che gli altri possano avere credenze indipendenti e diverse dalla realtà, nonché la comprensione che gli altri siano in grado di sperimentare stati emotivi indipendenti (Bigelow et al., 2021; Shamay-Tsoory et al., 2004). Entrambe le ToM si sviluppano nei primi anni di vita, ma possono avere traiettorie di sviluppo differenti poiché le competenze associate alla ToM cognitiva sono necessarie per le competenze della ToM affettiva (Shamay-Tsoory et al., 2010). La ToM continua a svilupparsi durante tutta l'infanzia e l'adolescenza e può non svilupparsi completamente fino all'età adulta, in quanto gli studi hanno dimostrato che gli adulti ottengono migliori risultati nei compiti di ToM affettiva rispetto agli adolescenti (Sebastian et al., 2012).

Molti autori ritengono che lo sviluppo della ToM corrisponda allo sviluppo del linguaggio, poiché il linguaggio permette agli individui di descrivere gli stati mentali necessari per l'empatia e la comprensione di prospettive diverse (Astington & Jenkins, 1999; Ebert, 2020; Miller, 2001; Milligan et al., 2007; Rajkumar et al., 2008).

L'esposizione al linguaggio, in particolare la comunicazione genitore-bambino, durante i primi anni dello sviluppo fornisce ai bambini le risorse necessarie per avere rappresentazioni concrete degli stati mentali ed emotivi (Astington & Jenkins, 1999; de Villiers, 2007; Nelson, 2005) e fornisce anche la chiave per l'apprendimento di diverse abilità sociali e competenze legate alle emozioni, come la regolazione emotiva (Barker et al., 2009). Lo studio longitudinale di de Villiers e Pyres (2002) sulla relazione tra la

padronanza del linguaggio e la comprensione delle false credenze⁵ in bambini in età prescolare con sviluppo tipico ha evidenziato come la sintassi, compresi i verbi che si riferiscono a stati mentali provati erano necessari per le rappresentazioni mentali delle credenze degli altri. Pertanto, lo sviluppo della ToM può dipendere dallo sviluppo del linguaggio (Bigelow et al., 2021). Anche Dyck e colleghi (2004) hanno scoperto che i bambini e gli adolescenti DHH hanno ottenuto risultati meno accurati nei compiti di riconoscimento e comprensione delle emozioni rispetto ai bambini e agli adolescenti con udito tipico. Tuttavia, quando i bambini DHH e i bambini con udito tipico sono stati abbinati per le abilità verbali, le prestazioni dei bambini DHH sono state equivalenti e, in alcuni casi, superiori a quelle dei bambini con udito tipico. Questo rivela che, sebbene le abilità di riconoscimento e comprensione delle emozioni siano inferiori tra i bambini e gli adolescenti DHH, queste differenze di abilità sono proporzionali al ritardo nell'acquisizione del linguaggio. A conferma di ciò Wiefferink e colleghi (2013) scoprono che il linguaggio ricettivo dei bambini con problemi di udito era associato alle loro prestazioni nei compiti di discriminazione e nell'identificazione di stimoli emotivi del viso e nei bambini con udito tipico le abilità nel linguaggio ricettivo erano associate al riconoscimento delle emozioni e alla capacità di discriminazione. Tali risultati suggeriscono che i ritardi linguistici possono contribuire alle differenze di abilità.

Sebbene si pensi che l'abilità linguistica giochi un ruolo considerevole nelle sfide della ToM tra gli individui DHH, è probabile che questo non sia l'unico fattore (Peterson & Siegal, 1995, 1999). L'"ipotesi conversazionale" può anche spiegare perché gli individui DHH mostrano difficoltà nelle abilità ToM e nella comprensione emotiva.

Questa teoria afferma che le differenze nelle abilità ToM tra gli individui DHH possono essere dovute a minori opportunità di impegnarsi in interazioni sociali durante lo sviluppo (Peterson & Siegal, 1999). Nello specifico, questa teoria suggerisce che gli individui DHH perdono le opportunità di apprendimento accidentale (Calderon & Greenberg, 2003).

⁵ Uno dei paradigmi più noti, per valutare la Teoria della Mente, è quello che utilizza il compito di falsa credenza (false-belief task), attraverso il quale viene valutata la presenza, nel bambino, della capacità di pensare a un'altra persona come soggetto che possiede una falsa credenza rispetto allo stato di realtà, in quanto si rappresenta quest'ultima in modo diverso da come è realmente (Wimmer & Perner, 1983)

Questa ipotesi è stata avvalorata da diversi studi che hanno trovato maggiori abilità di ToM tra gli individui DHH la cui lingua madre era la lingua dei segni e che sono cresciuti con genitori DHH e/o fratelli DHH che parlavano correntemente la lingua dei segni, rispetto ai coetanei DHH che hanno imparato la lingua dei segni più tardi nella vita o sono cresciuti in un ambiente di lingua parlata (Courtin & Melot, 1998; Peterson & Siegal, 1999; Rimmel et al., 1998; Woolfe et al., 2003). Ad esempio Netten e colleghi (2015) hanno evidenziato come gli adolescenti DHH che comunicavano principalmente con gli altri attraverso il linguaggio parlato avevano una ridotta empatia cognitiva rispetto alle loro controparti con udito tipico. Gli autori hanno attribuito questi risultati alle differenti opportunità di apprendimento accidentale tra i partecipanti DHH e i partecipanti con udito tipico. Nel loro studio Peñacoba e colleghi (2020) hanno analizzato il tipo di lingua (dei segni, parlata o entrambe) che un campione formato da 146 adulti sordi (il campione totale era di 292 adulti) utilizzava maggiormente e i contesti in cui avvengono gli scambi comunicativi. I partecipanti sordi hanno riferito di usare entrambe le lingue nella maggior parte dei contesti. Con gli amici, una percentuale più alta di partecipanti ha riferito di usare esclusivamente la lingua dei segni (49,3%) ed entrambe le lingue (47,2%), mentre a casa il 39,2% dei partecipanti sordi ha riferito di usare entrambe le lingue e la stessa percentuale solamente quella dei segni. Al lavoro, la maggior parte dei partecipanti ha usato esclusivamente la lingua dei segni (39,7%) o entrambe le lingue (43,8%).

Simile a una ridotta capacità di ToM, anche l'alessitimia è legata a un aumento del rischio di psicopatologia e di scarso funzionamento sociale ed è associata a una serie di disturbi psichiatrici, tra cui il disturbo bipolare, il disturbo dello spettro dell'autismo e la depressione (Bird & Cook, 2013; Honkalakampi et al., 2000; LaRock et al., 2019). Le sfide di funzionamento sociale che gli individui con alessitimia devono affrontare sono maggiore passività, una difficoltà a mostrare affettività, l'uso di meccanismi di difesa meno maturi per far fronte al conflitto psicologico interno, reti sociali più piccole e abilità sociali più scarse (Lumley et al., 1996; Vanheule et al., 2007; Ziadni et al., 2017).

1.4.3 Il ruolo dell'alessitimia nelle minori capacità di ToM affettiva

L'alessitimia secondo il modello di attenzione-valutazione, si divide in tre sottocomponenti tra di loro interconnesse: la difficoltà a identificare i propri sentimenti, la difficoltà nella descrizione dei sentimenti provati e un'attenzione focalizzata verso

l'esterno e non sulle proprie emozioni (Preece et al., 2017). A causa di queste difficoltà, i soggetti alessitimici vanno incontro a uno scarso funzionamento sociale, nello specifico hanno difficoltà nel mostrare affettività, utilizzano meccanismi di difesa meno maturi per far fronte al proprio conflitto psicologico interno, hanno reti sociali più ristrette e abilità sociali più scarse (Lumley et al., 1996; Vanheule et al., 2007; Ziadni et al., 2017).

È stato ipotizzato che le abilità di intelligenza emotiva siano utilizzate nella ToM, compresa la capacità di riconoscere e comprendere gli stati affettivi degli altri (Ferguson & Austin, 2010; Tuch, 2011). Pertanto, è possibile che l'alessitimia possa giocare un ruolo nelle minori capacità affettive di ToM. Studi di neuroimaging hanno rivelato che l'alessitimia possa essere dovuta a difficoltà nella percezione ed elaborazione degli stimoli emotivi (Aleman, 2005). Inoltre, è stato dimostrato che gli individui con livelli più elevati di alessitimia eseguono in modo meno accurato i compiti di elaborazione delle emozioni, compresi i compiti che utilizzano l'intero volto così come quelli che mostrano solo la regione degli occhi (Martinez-Sanchez et al., 2017; Parker et al., 1993; Prkachin et al., 2009).

Come già detto, la ToM può non svilupparsi completamente fino all'età adulta e può essere che nei soggetti DHH, se non viene fatto loro un intervento diretto in fase di sviluppo, abbiano delle difficoltà nella ToM anche in età adulta (Martins et al., 2019).

Pertanto, lo studio di Blose & Schenkel (2022) cerca di chiarire se le differenze affettive della ToM siano presenti in un campione di individui DHH principalmente giovani adulti/anziani, cerca di esaminare poi se questi individui mostrino una maggiore alessitimia rispetto ai loro coetanei con udito tipico e infine indaga come l'alessitimia possa influire sulle abilità ToM in questo gruppo. Il loro campione era composto da 248 persone, 104 DHH e 144 con udito tipico con un'età media di 21,0 anni ($SD = 3,99$), i due gruppi inoltre non differivano per età, razza, stato socioeconomico, sesso e quoziente d'intelligenza (QI). È stato somministrato loro il "Reading the Mind in the Eyes Test" (RMET, Baron-Cohen et al., 2001) una misura che valuta la capacità di attribuire stati mentali attraverso l'utilizzo di 36 diverse immagini che ritraggono solamente la regione degli occhi ed è stato loro chiesto di scegliere tra le quattro possibili scelte il termine riferito allo stato mentale che meglio rappresentava ciò che l'individuo nell'immagine stesse pensando o provando. Un'altra misura che è stata utilizzata è la Toronto Alexithymia Scale (TAS-20) (Bagby et al., 1994; Preece et al., 2017) che valuta le tre

componenti dell'alessitimia. Dai risultati ottenuti è emerso come i partecipanti DHH abbiano ottenuto risultati significativamente inferiori rispetto ai partecipanti con udito tipico. Inoltre, i partecipanti DHH hanno ottenuto punteggi significativamente più alti dei partecipanti con udito tipico sulla TAS-20 e su ciascuna delle sue sottoscale (Tabella 3).

	Hearing		DHH	
	M	SD	M	SD
Difficulty identifying feelings	6.10	5.81	9.06	6.35
Difficulty describing feelings	7.56	4.86	9.58	5.50
Externally oriented thinking	1.80	4.87	13.53	4.28
TAS-20 Total	24.45	12.95	32.16	13.68

Tabella 3. Differenza le medie dei punteggi ottenuti dai partecipanti DHH e udenti sulla TAS-20 e le sue sottoscale (Bloese, B. A. & Schenkel L. S. (2022). Theory of mind and alexithymia in deaf and hard-of-hearing young adults. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 27, 185)

Le analisi correlazionali hanno rivelato una correlazione significativa tra la RMET e la TAS-20 tra i partecipanti DHH, ma non tra i partecipanti con udito tipico.

Gli autori hanno anche analizzato lo stato uditivo dei genitori, ovvero se anch'essi avevano deficit uditivi oppure se avevano un udito tipico. Sul RMET, c'era un effetto di gruppo significativo, i partecipanti DHH nati da un genitore con udito tipico hanno ottenuto risultati significativamente inferiori rispetto ai partecipanti con udito tipico.

Nella TAS-20, è stato riscontrato un effetto di gruppo significativo, ovvero i partecipanti DHH nati da un genitore con udito tipico riportavano significativamente più sintomi di Alessitimia rispetto ai partecipanti con udito tipico. Non ci sono state differenze di gruppo significative tra i partecipanti DHH con un genitore sordo e i partecipanti con un udito tipico o tra i partecipanti DHH con un genitore sordo e quelli con un genitore con un udito tipico.

Il presente studio mostra come siano state riscontrate prestazioni meno accurate nei partecipanti DHH per quanto riguarda la ToM affettiva, in accordo con gli studi precedenti (Lecciso et al., 2016; Martins et al., 2019). Questi dati sono a favore

dell'ipotesi che nel caso in cui non venga fatto un intervento diretto, le differenze nelle abilità di ToM tra gli individui DHH e gli individui udenti persistono anche in età adulta. Inoltre il gruppo DHH ha autoriferito livelli più elevati di alessitimia rispetto al gruppo di individui con udito tipico, dato che è in accordo con studi precedenti che evidenziano come vi siano delle differenze nella capacità di comprensione emotiva in questa parte di popolazione (Peñacoba et al., 2020; Popov & Schenkel, 2019). In particolare, lo studio di Peñacoba e colleghi (2020) evidenzia come gli individui DHH siano meno accurati nel riconoscere e comprendere gli stati emotivi e mostrino una maggiore alessitimia rispetto ai coetanei con udito tipico. Nello studio appena menzionato gli autori hanno somministrato al loro campione formato da 292 adulti, di cui 146 sordi e la restante parte con udito tipico, il "Trait Meta-Mood Scale" (TMMS-24) sviluppato da Salovey et al., (1995), un self report che permette di valutare le credenze e le capacità percepite che concernono l'attenzione portata alle emozioni, le capacità del soggetto di discriminarle e regolarle. Hanno poi esaminato nel campione sordo le possibili influenze sui domini sociali ed emotivi della tipologia di linguaggio utilizzato, orale o dei segni, e quello utilizzato dai membri della famiglia dei DHH. Dai risultati emerge una rilevante importanza della tipologia di linguaggio utilizzata dai parenti stretti, la maggior parte di questi utilizza solamente il linguaggio parlato e questo sembra portare a degli effetti statisticamente significativi sulle variabili emotive dei partecipanti sordi. I partecipanti la cui lingua madre è quella orale hanno presentato deficit di linguaggio emotivo più grandi rispetto ai partecipanti che non la avevano avuta come lingua madre.

L'uso della lingua parlata è associato positivamente con un deficit di linguaggio emotivo e un deficit di identificazione emotiva quando è il padre ad utilizzarla, un deficit di identificazione emotiva dei partecipanti sordi quando è la madre ad utilizzarla e con un deficit di attenzione emotiva dei partecipanti sordi quando viene utilizzata dai fratelli.

L'uso della lingua parlata da parte dei membri della famiglia porta a dei deficit nell'attenzione emotiva e nell'identificazione emotiva nei soggetti DHH, queste sono due delle tre sottocomponenti dell'alessitimia, quindi si può dire che l'uso della lingua orale in famiglia sia significativamente correlato con l'alessitimia.

In conclusione, la sordità in questi bambini influenza negativamente la loro comprensione delle emozioni anche quando il compito non richiede competenze linguistiche. Le azioni prosociali e il riconoscimento delle emozioni richiedono risposte

proattive, la comprensione delle emozioni e delle regole sociali: queste due abilità, come emerge dai risultati dello studio di Tsou et al. (2021) continuano a svilupparsi durante gli anni prescolari e si stabilizzano una volta che i bambini vengono inseriti nella scuola primaria, periodo in cui iniziano a riconoscere le emozioni di base degli altri e mostrano l'intenzione di confortare o aiutare altre persone in modo più stabile. Nonostante le traiettorie di sviluppo siano simili tra i bambini TH e CI, questi ultimi sono stati valutati meno nelle azioni prosociali e la motivazione può essere un limitato apprendimento incidentale nei bambini con CI (Netten et al., 2015) e deficit nella Teoria della Mente (Ketelaar et al., 2012). È importante quindi inserire i bambini in un ambiente sociale in cui possano accedere alle informazioni che li circondano perché il contesto sociale risulta fondamentale per imparare la conoscenza emotiva. Il contesto sociale è fondamentale non solo per la comprensione delle emozioni, ma è utile anche perché insegna ai bambini come regolare le proprie emozioni, quindi quando provare un certo tipo di emozione, come esprimerla, con quale intensità e a quale scopo (Saarni, 1999).

Quello che è certo è che la comprensione delle proprie emozioni da parte dei bambini sordi include la capacità di identificare le proprie emozioni e le loro cause, che sono un prerequisito importante per la regolazione adattiva delle emozioni (Rieffe, 2012). Queste difficoltà nel riconoscimento delle emozioni altrui, nella comprensione del prossimo e i deficit a livello empatico possono portare alla possibile insorgenza di disturbi psicopatologici in questa parte di popolazione.

1.5. Disturbi psicopatologici in bambini audiolesi

La salute mentale dei bambini affetti da deficit uditivi (Hearing Impairment, HI) è un tema molto importante e studiato perché il livello socio-emotivo di questi bambini può essere influenzato dalle loro difficoltà di comunicazione e di comprensione.

In questi bambini sono stati riscontrati una serie di problemi di salute mentale associati al deficit uditivo e questi sono la depressione, l'aggressività, il Disturbo Oppositivo Provocatorio (DOP), il Disturbo della Condotta (DC) e in modo meno consistente l'ansia, la somatizzazione e la delinquenza (Theunissen et al., 2014).

1.5.1 Disturbi internalizzanti e disturbi esternalizzanti

In linea con quanto teorizzato da Achenbach (1966) i sintomi psicopatologici in età infantile si possono dividere in due grandi categorie: i disturbi internalizzanti e i disturbi esternalizzanti. I sintomi internalizzanti comprendono sintomi depressivi, ansiosi e somatici, mentre i sintomi esternalizzanti comprendono comportamento aggressivo, oppositivo-provocatorio, delinquenziale e impulsivo. La prevalenza di disturbi internalizzanti nei bambini normoudenti è di circa il 20% (Fleming et al., 1990; Fellingner et al., 2009b), mentre per quanto riguarda i sintomi esternalizzanti i tassi variano dal 4% al 10% per i comportamenti aggressivi e iperattivi (Van Eldik et al., 2004; Van Eldik, 2005; Froehlich et al., 2007) e dall'1% al 3% per i disturbi antisociali (Maughan et al., 2004).

La revisione di Theunissen et al. (2014) ha cercato di fare chiarezza e di giungere a delle conclusioni riguardo la comparsa di sintomi psicopatologici e l'effetto che il tipo di apparecchio acustico può avere sull'insorgenza della psicopatologia nei bambini con deficit uditivi. La loro revisione della letteratura ha avuto quindi tre scopi: il primo consisteva nel descrivere la comparsa di sintomi psicopatologici nei bambini e negli adolescenti HI rispetto ai coetanei NH; il secondo era valutare il possibile effetto del tipo di ausilio acustico utilizzato sull'insorgenza della psicopatologia; infine, il terzo scopo era quello di esaminare quali fattori (uditivi, medici, comunicativi, intellettuali e sociodemografici) influenzano il livello di psicopatologia.

Gli studi che sono stati inclusi in questa revisione riportavano sintomi internalizzanti e sintomi esternalizzanti. Il campione era composto da bambini (6-12 anni) o da adolescenti (12-18 anni).

I risultati vengono riportati divisi in base ai sintomi ricercati.

- Sintomi internalizzanti

Sono stati condotti sette studi per la valutazione della depressione nei bambini e negli adolescenti. I risultati erano coerenti tra loro: le valutazioni sono state ottenute attraverso questionari somministrati ai genitori (Van Eldik et al., 2004; Konuk et al., 2006) e autovalutazioni (Van Eldik, 2005; Kouwenberg et al., 2011; Theunissen et al., 2011; Watt & Davis, 1991) e mettendo a confronto i punteggi dei bambini HI e quelli dei bambini NH è emerso che i bambini con deficit uditivi avevano dei punteggi maggiori rispetto ai coetanei normoudenti. Sono stati poi esaminati i bambini inseriti nelle scuole

speciali e in quelle tradizionali, ed è emerso che i bambini inseriti nelle scuole speciali avevano più sintomi depressivi (Van Eldik, 2005; Theunissen et al., 2011). In conclusione, i bambini e gli adolescenti HI sembrano più inclini a sviluppare la depressione rispetto ai coetanei NH, in particolare nei casi in cui frequentano le scuole speciali.

Gli studi che hanno valutato i livelli d'ansia erano quattro (Li & Prevatt, 2011; Remine & Brown, 2010; Theunissen et al., 2012; King et al., 1989). I risultati riportati dai genitori hanno mostrato livelli più alti nei bambini HI rispetto ai coetanei NH, cosa che non è emersa nei livelli di ansia auto-riferiti che hanno riportato risultati uguali per entrambi i gruppi. Mentre nei bambini HI che frequentavano scuole speciali i livelli di ansia auto-riferita erano maggiori rispetto ai coetanei NH. Quindi i soggetti HI hanno almeno gli stessi livelli di ansia dei coetanei NH, ma è possibile che sperimentino più ansia, specialmente i bambini inseriti in scuole speciali.

Sono invece sei gli studi che sono stati condotti per valutare i livelli di somatizzazione (Van Eldik et al., 2004; Van Eldik, 2005; Konuk et al., 2006; Kent, 2003; Remine & Brown, 2010; Kouwenberg et al., 2012). Alcuni ricercatori non hanno riscontrato differenze tra bambini e adolescenti HI e NH, mentre altri hanno riscontrato un livello maggiore di sintomi somatici (come mal di pancia e mal di testa) negli individui HI. I campioni provenivano sia da scuole speciali sia da scuole tradizionali; rilevante è stata la differenza tra i campioni, infatti un maggiore livello di somatizzazione è stato ricollegato con un aumento dell'età sia nei NH che nei HI. La conclusione è che gli adolescenti HI siano più a rischio dei bambini HI per quanto riguarda l'insorgenza di sintomi somatici.

Come è già stato detto, i bambini ipoacusici (HI) sono estremamente vulnerabili allo scarso sviluppo psicosociale, infatti per molti di loro i problemi di comunicazione rendono l'apprendimento sociale ed emotivo difficoltoso (Moeller, 2007; Fellingner et al., 2009). Tali difficoltà possono essere uno dei fattori alla base del fatto che i bambini HI abbiano più sintomi depressivi rispetto ai coetanei normoudenti (NH) (Konuk et al., 2006; van Eldik, 2005; van Eldik et al., 2004).

I problemi nella regolazione adattiva delle emozioni, o più nello specifico le strategie di coping, sono uno dei fattori chiave nello sviluppo della depressione (Kashdan et al., 2011; Ladouceur et al., 2005). Nel suo studio Rieffe (2012) ha mostrato come i bambini con

deficit uditivi vadano incontro a maggiori difficoltà nell'utilizzo di strategie di coping adattive. Ed è noto come la mancanza di strategie di coping adattive provochi stati affettivi negativi più duraturi o più intensi (Rieffe et al., 2010). Questi stati d'animo negativi come rabbia, paura e tristezza, a loro volta, potrebbero contribuire allo sviluppo di sintomi depressivi.

Lo studio di Theunissen e colleghi (2011) ha cercato di evidenziare il legame tra le varie strategie di coping e i sintomi depressivi in bambini con deficit uditivi. Nello specifico il loro scopo era triplice: in primo luogo volevano confrontare la prevalenza dei sintomi depressivi nei bambini HI e NH; in secondo luogo volevano comprendere il rapporto tra le strategie di coping e i sintomi depressivi nei bambini HI e nei bambini NH; infine volevano analizzare in che misura queste strategie di coping fossero associate a sintomi di depressione oltre che a stati d'animo negativi in entrambi i gruppi. Il loro campione era composto da 200 bambini tra i 9 e i 15 anni, di questi 83 bambini avevano deficit uditivi mentre 117 erano normoudenti. Per la valutazione dei sintomi depressivi è stato somministrato il "Child Depression Inventory" (CDI), un questionario auto-valutativo composto da 26 item destinato ai bambini tra i 6 e i 17 anni (Kovacs, 1985). Per la valutazione delle strategie di coping in situazioni problematiche tra pari è stata utilizzata una versione modificata del "Self-Report Coping Scale", composta da 32 item (Wright et al., 2010). La Coping Scale contiene due tipi specifici di strategie di approccio, il problem solving (ad esempio "faccio qualcosa per cambiare la situazione) e il supporto sociale ("chiedo consiglio a qualcuno della mia famiglia") e quattro tipi di strategie di evitamento, esternalizzazione ("urlo o grido per sfogarmi"), internalizzazione ("mi preoccupa"), distrazione ("trovo molte altre cose a cui pensare") e banalizzazione ("ignoro il problema"). Infine il questionario che è stato utilizzato per la valutazione dell'umore è un self-report contenente 12 item (Rieffe et al., 2004), in totale sono state utilizzate tre scale di umore: rabbia, tristezza e paura. Ai bambini è stato chiesto se si sono sentiti così nelle ultime quattro settimane.

Dai risultati emerge come i bambini HI riportino significativamente più sintomi depressivi rispetto ai bambini NH, mentre non emergono differenze significative né nel questionario sulla valutazione delle strategie di coping e nemmeno nel questionario riguardo le emozioni provate. Tuttavia, i bambini che utilizzano il linguaggio orale come modalità di comunicazione preferita hanno riportato meno sintomi depressivi rispetto ai

bambini che utilizzano il linguaggio dei segni o una combinazione di linguaggio dei segni e linguaggio orale, inoltre i bambini che frequentano le scuole tradizionali hanno riportato meno sintomi depressivi rispetto ai bambini che frequentano scuole speciali per sordi. Per entrambi i gruppi, alte correlazioni sono state trovate tra la depressione e le strategie di problem solving e le due strategie di evitamento, esternalizzazione e internalizzazione, del questionario Coping Scale. Come in entrambi i gruppi tutti gli stati d'animo negativi erano correlati positivamente con la depressione.

I risultati delle analisi mostrano come quasi tutte le scale del questionario di coping, ad eccezione del supporto sociale, hanno dato un contributo significativo alla previsione dei sintomi depressivi nel gruppo HI. Nel gruppo TH, solo il problem solving e la scala di internalizzazione del questionario che valuta le capacità di coping hanno contribuito in modo significativo.

Quando invece viene aggiunto l'umore alla predizione dei sintomi depressivi sono emerse delle differenze tra i due gruppi. La tristezza e la rabbia hanno contribuito alla predizione dei sintomi depressivi in entrambi i gruppi, mentre solamente nel gruppo HI quasi tutte le scale del questionario di coping alla possibile insorgenza di sintomi depressivi, con la scala di esternalizzazione che mostrava una tendenza. Inoltre, la distrazione e la scala del supporto sociale sono risultate significative nella previsione dei sintomi depressivi in questa parte di popolazione. Tali risultati suggeriscono che le strategie di coping non riescono a impedire ai bambini HI di sviluppare stati d'animo negativi. Infatti, queste capacità di coping sembrano contribuire direttamente alla predizione della depressione, al di là degli stati d'animo negativi. Quindi, per i bambini HI, adeguate abilità di coping possono aiutare a prevenire lo sviluppo di stati d'animo negativi e, a loro volta, di sintomi depressivi.

- Sintomi esternalizzanti

Gli studi riportati che hanno studiato l'aggressività erano cinque (Van Eldik, 2005; Van Eldik et al., 2004; Konuk et al., 2006; Remine & Brown, 2010; Theunissen et al., 2013). In tutti gli studi sono emersi gli stessi dati, ovvero una maggiore aggressività riferita sia dai genitori sia da sé stessi nei bambini e negli adolescenti HI rispetto ai coetanei NH. In conclusione, i soggetti HI sono più propensi a sviluppare aggressività.

Anche per la delinquenza sono stati condotti cinque studi (Van Eldik, 2005; Van Eldik et al., 2004; Konuk et al., 2006; Remine & Brown, 2010; Theunissen et al., 2013).

Il campione di soggetti che non frequentava scuole speciali non ha mostrato differenze nell'espressione di atti delinquenti, mentre i bambini e gli adolescenti che frequentavano scuole speciali hanno mostrato livelli significativamente più alti di delinquenza. Sulla base dei risultati, i livelli di delinquenza sono uguali tra i bambini e gli adolescenti HI e i coetanei NH, solo i bambini che frequentano scuole speciali possono essere più a rischio.

Per quanto riguarda i sintomi dell'ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) sono stati condotti tre studi (Gallaudet Research Institute, 2008; Fellingner et al., 2009; Theunissen et al., 2013). I genitori dei bambini e degli adolescenti HI riportano più sintomi di ADHD rispetto ai coetanei NH, mentre il Gallaudet Research Institute ha riportato una prevalenza minore di ADHD nei soggetti NH rispetto ai coetanei normoudenti. Questi risultati contrastanti fanno sì che sia poco chiaro se i bambini HI abbiano livelli maggiori o minori di ADHD rispetto ai coetanei.

Due studi hanno esaminato insieme tutti e tre i comportamenti antisociali, il DOP, il DC e la psicopatia (nello specifico deficit a livello empatico, comportamenti antisociali e comportamenti impulsivi), e il campione preso in esame non proveniva da scuole speciali o ospedali, bensì da scuole comuni (Fellingner et al., 2009; Theunissen et al., 2013; Maughan et al., 2004). Il primo studio ha trovato più sintomi di DOP, di DC e di psicopatia in bambini e adolescenti HI rispetto ai NH; il secondo studio ha riscontrato più sintomi di DOP nei bambini HI rispetto ai coetanei NH. Trarre delle conclusioni è difficile visto i pochi studi a disposizione, anche se sembra sia possibile che i bambini e gli adolescenti HI abbiano maggiori sintomi di DC, DOP e di psicopatia.

Per quanto riguarda la valutazione dei sintomi esternalizzanti, è stato preso in esame lo studio di Stevenson et al. (2015) che aveva lo scopo di stimare la misura in cui i bambini e gli adolescenti HI mostravano tassi più elevati di difficoltà emotive e comportamentali, rispetto ai coetanei normalmente udenti (Stevenson et al., 2015).

Le meta-analisi sono state condotte sulle dimensioni dell'effetto (g di Hedges) ponderate ottenute per gli studi che hanno previsto la somministrazione dell'SDQ⁶ e sulle

⁶ SDQ: "Strengths and Difficulties Questionnaire" (Goodman, 1997). È uno strumento di screening utilizzato per valutare i problemi comportamentali ed emotivi e i punti di forza sociali di bambini e adolescenti tra i 7 e i 17 anni. Si basa sui concetti nosologici del DSM-IV e dell'ICD-10. La scala di valutazione a 25 item affronta i sintomi emotivi, disattenzione-iperattività, problemi di condotta, problemi con i pari e comportamento prosociale. Sono disponibili versioni per genitori, per insegnanti e autovalutazioni a partire dagli 11 anni d'età.

dimensioni dell'effetto non ponderate per gli studi non-SDQ. Qui si decide di analizzare solamente gli studi che hanno utilizzato l'SDQ. Le valutazioni dell'SDQ venivano fornite dai genitori, dagli insegnanti o dai soggetti stessi; ciascuna di queste versioni fornisce un punteggio complessivo di difficoltà totale (difficoltà sia emotive che comportamentali) e cinque punteggi di sotto-scale per i sintomi emotivi, i problemi di condotta, l'iperattività, i problemi con i pari e il comportamento prosociale. Per fornire dei dati di confronto sono stati presi soggetti appartenenti alla popolazione in modo da calcolare la dimensione degli effetti per l'impatto dei deficit uditivi nei punteggi emersi dall'SDQ. Questo campione comprendeva genitori (N = 10298), insegnanti (N = 8208) e bambini (N = 4228) (Meltzer et al., 2000). Sono stati inclusi 12 studi SDQ che hanno fornito valutazioni di dimensione dell'effetto per quanto riguarda le difficoltà totali: 10 erano per i genitori, 9 per gli insegnanti e 4 erano autovalutazioni. Vi erano poi 10 valutazioni per le sotto-scale SDQ per i genitori, 6 per gli insegnanti e 4 per l'autovalutazione. La Tabella 4. mostra le stime del modello a effetti causali della dimensione dell'effetto.

		No. of studies	Overall	
			<i>g</i>	95 % CI
Total difficulties				
Parent	10		0.23	0.07, 0.40
Teacher	9		0.34	0.19, 0.49
Self-rated	4		-0.01	-0.32, 0.13
Emotional symptoms				
Parent	10		0.21	0.08, 0.32
Teacher	6		0.14	-0.03, 0.30
Self	4		0.19	-0.18, 0.40
Conduct problems				
Parent	10		0.16	-0.03, 0.35
Teacher	6		0.22	0.10, 0.34
Self	4		-0.25	-0.53, 0.03
Hyperactivity				
Parent	10		0.05	-0.06, 0.16
Teacher	6		0.03	-0.16, 0.22
Self	4		-0.21	-0.38, -0.04
Peer problems				
Parent	10		0.27	0.05, 0.49
Teacher	6		0.35	0.14, 0.57
Self	4		0.41	0.24, 0.58
Prosocial behaviour				
Parent	10		0.30	0.08, 0.52
Teacher	6		-0.10	-0.31, 0.12
Self	4		-0.00	-0.33, 0.33

Tabella 4. Stime del modello a effetti casuali dell'effetto. Vengono presentate le valutazioni dell'SDQ dei genitori, degli insegnanti e le autovalutazioni per quanto riguarda le difficoltà totali (sia emotive che comportamentali), e le sotto-scale: sintomi emotivi, problemi di condotta, iperattività, problemi con i pari e comportamenti prosociali. In figura vengono riportati il numero di studi presi in esame, le dimensioni dell'effetto (*g* di Hedges) e i dati emersi considerando un intervallo di confidenza al 95% per ogni punteggio dell'SDQ in ogni sotto-scala. (Stevenson, J., Kreppner, K., Pimperton, H., Worsfold, S., Kennedy, C. (2015). Emotional and behavioural difficulties in children and adolescents with hearing impairment: a systematic review and meta-analysis. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 490)

Risulta significativo l'effetto delle valutazioni dei genitori (0,23) e degli insegnanti (0,34) per quanto riguarda le difficoltà totali, ma questo non succede per le autovalutazioni (-0.01). Basandosi solamente su quattro studi, i risultati delle autovalutazioni devono essere interpretate con cautela.

Le analisi di questo studio suggeriscono che i bambini HI possono mostrare un elevato tasso di difficoltà emotive e comportamentali (EBD). Come emerge dalle valutazioni sull'SDQ dai genitori (0,23) e dagli insegnanti (0,34) questi bambini hanno un punteggio complessivo di EBD maggiore rispetto ai bambini normoudenti. I problemi con i pari risultano essere il maggiore fattore di rischio per l'EBD. Cosa emerge dai risultati: solo per gli insegnanti è stato ottenuto un punteggio medio più elevato per i problemi di condotta nei bambini HI; solamente nelle valutazioni dei genitori c'è stata un'associazione significativa tra i bambini HI e i sintomi emotivi; i genitori riportano meno comportamento prosociale nei figli con HI.

In contrasto con lo studio sopracitato lo studio di Anmyr et al. (2012) riporta dei risultati non in linea con i risultati dell'SDQ: i bambini con HI mostrano meno EBD rispetto al controllo. Va detto che i bambini presi in esame in questo studio avevano tutti un impianto cocleare (CI).

Un altro studio conferma i risultati emersi nello studio precedente, Huber e Kipman (2011) valutarono solamente dei bambini con impianto cocleare e non trovarono differenze nella valutazione da parte dei genitori sull'SDQ, anche se gli insegnanti riportarono nei bambini con CI maggiori problemi con i pari rispetto ai controlli. Dai risultati di questa ricerca non è emerso un maggiore rischio di insorgenza di sintomi di iperattività nei bambini HI. Questo dato ha sorpreso perché vi sono delle evidenze che dimostrano come vi sia un legame tra HI e sintomi di tipo ADHD legati alle abilità cognitive sottostanti: nei bambini HI vi è una maggiore probabilità di insorgenza di deficit delle funzioni esecutive e i punteggi nella valutazione delle funzioni esecutive erano significativamente correlati ai punteggi di difficoltà totale sull'SDQ (Hintermair, 2013).

A questo punto risulta importante evidenziare quali siano i possibili fattori che aumentano la possibilità d'insorgenza di questi disturbi.

1.5.2 Fattori legati all'insorgenza di psicopatologie

Vi sono dei fattori che possono influenzare e predire la possibile insorgenza di sintomi psicopatologici nei bambini e negli adolescenti. Il primo di questi fattori è il tipo di apparecchio acustico che i soggetti HI hanno: da alcuni studi emerge il fatto che nei bambini con CI i livelli di sintomi internalizzanti ed esternalizzanti siano simili a quelli dei bambini NH (Sahali et al., 2009; Huber & Kipman, 2011), mentre nei bambini aventi un apparecchio acustico i livelli erano più alti rispetto ai coetanei NH (Theunissen et al., 2012; Theunissen et al., 2013). Un altro fattore è collegato alle capacità di comunicazione dei soggetti audiolesi: sono stati riscontrati minori sintomi internalizzanti ed esternalizzanti in bambini aventi un linguaggio migliore ed una maggiore comprensione del discorso (Van Eldik et al., 2004; Theunissen et al., 2012; Theunissen et al., 2013; Barker et al., 2009; Percy-Smith et al., 2008). Il solo linguaggio dei segni è significativamente associato a un maggiore rischio di psicopatologia (Van Gent et al., 2007; Remine & Brown, 2010; Theunissen et al., 2011; Theunissen et al., 2013) mentre se ad esso è accostata la lingua parlata, diventa un fattore protettivo per l'insorgenza della psicopatologia (Vostanis et al., 1997). Il terzo fattore riguardava il sesso dei soggetti: le ragazze HI sperimentano più sintomi internalizzanti rispetto ai ragazzi HI, nello specifico ansia e depressione (Van Eldik, 2005; Van Eldik et al., 2004; Vostanis et al., 1997; Dammeyer, 2010), mentre i ragazzi sperimentano più sintomi esternalizzanti (Theunissen et al., 2013). Infine, il tipo di scuola frequentata sembra essere rilevante: i bambini che frequentano scuole speciali mostrano maggiori sintomi psicopatologici rispetto ai coetanei che frequentano scuole normali (Van Eldik, 2005; Van Eldik et al., 2004; Theunissen et al., 2011; Van Gent et al., 2007).

Come evidenziato quindi, il possibile primo fattore che incide sull'insorgenza di psicopatologie è il tipo di apparecchio acustico.

1.5.3 Relazione tra tipologie di apparecchi acustici e insorgenza di psicopatologie

Come emerso dallo studio analizzato in precedenza, la possibilità di insorgenza di sintomi psicopatologici differisce tra chi utilizza un apparecchio acustico e chi utilizza un impianto cocleare. Va detto che i programmi di riabilitazione dei bambini con apparecchio acustico e i bambini con CI sono differenti: coloro che ricevono il CI seguono un programma di riabilitazione personalizzato di circa un anno, mentre per i bambini con

apparecchio acustico non è previsto questo programma, di conseguenza hanno meno contatto con i professionisti.

Lo studio di Theunissen et al. (2015) ha dimostrato questa evidenza. Il campione valutato era composto da 261 bambini (età media = 11,8 anni), abitanti nei Paesi Bassi, con un QI di performance ≥ 80 . Il campione reclutato proveniva da 14 scuole con esigenze speciali (scuole per bambini ipoacusici), 5 organizzazioni di assistenza ambulatoriale (centri di logopedia e audiologia o scuole residenziali) e 2 grandi ospedali accademici. I controlli invece sono stati reclutati dalle scuole primarie e secondarie del Paese. Per la misurazione del livello di sintomi psicopatologici sono stati somministrati diversi questionari, la maggior parte di essi sono stati compilati dai bambini stessi mentre alcuni sono stati compilati dai genitori. La scelta dipendeva da chi si presumeva potesse dare le risposte più appropriate e accurate. I questionari somministrati che compongono l'indice internalizzante erano:

- per valutare i sintomi depressivi, la versione ridotta del *Child Depression Inventory* (26 item) (Kovacs, 1985; Theunissen et al., 2011)
- per valutare l'ansia sociale, è stato progettato un nuovo questionario con sette voci che valuta diverse caratteristiche di ansia sociale (Theunissen et al., 2012)
- per valutare l'ansia generale, la versione ridotta del *Fear Survey Schedule for Children-Revised* (24 item) (Ollendick, 1983)
- per valutare i sintomi somatici, la *Somatic Complaint List* (11 item) (Jellsema et al., 2007)
- per valutare il disturbo d'ansia generalizzato (DAG) e il DOC, il *Child Symptom Inventories* a cui hanno risposto i genitori (vengono utilizzate due scale, la prima prevede 7 item e valuta il DAG, mentre la seconda prevede 3 item e valuta la fobia sociale/DOC) (Gadow & Sprafkin, 1994; APA 2000)

Mentre i questionari che compongono l'indice esternalizzante erano:

- per valutare l'aggressività, il *Self-Report Instrument for Reactive and Proactive Aggression* (36 item)
- per valutare la delinquenza, il self-report *Delinquency Questionnaire* (10 item) (Theunissen et al, 2013; Baerveldt et al., 2003)
- per valutare la psicopatologia, lo *Psychopathology Screening Device* (20 item) compilato dai genitori (Frick et al., 1994)

- per valutare i disturbi comportamentali, le scale che valutano l'ADHD (17 item), il DOP (8 item) e il DC (15 item) sono state derivate dal *Child Symptom Inventories* (Gadow & Sprafkin, 1994; APA 2000)

Group	<1 SD	Mean	>1 SD
Cochlear implant, n (%)	11 (19.3)	31 (54.4)	15 (26.3)
Hearing aid, n (%)	5 (6.7)	43 (57.3)	27 (36.0)
Normally hearing, n (%)	21 (16.3)	89 (69.0)	19 (14.7)

Tabella 5. Distribuzione degli indici internalizzanti (Theunissen, S. C. P. M., Rieffe, C., Soede, W., Briare J. J., Ketelaar, L., Kouwenberg. M., and Frijns, J. H. M., (2015). Symptoms of Psychopathology in Hearing-Impaired Children. *Ear & Hearing*, e195.

Group	<1 SD	Mean	>1 SD
Cochlear implant, n (%)	6 (10.5)	39 (68.4)	12 (21.1)
Hearing aid, n (%)	7 (9.3)	46 (61.3)	22 (29.3)
Normally hearing, n (%)	19 (14.7)	94 (72.9)	16 (12.4)

Tabella 6 Distribuzione degli indici esternalizzanti (Theunissen, S. C. P. M., Rieffe, C., Soede, W., Briare J. J., Ketelaar, L., Kouwenberg. M., and Frijns, J. H. M., (2015). Symptoms of Psychopathology in Hearing-Impaired Children. *Ear & Hearing*, e195.

Dai dati emerge come i bambini con CI non siano significativamente diversi dai bambini con udito normale per entrambi gli indici. Mentre i bambini a cui viene applicato l'apparecchio acustico avevano punteggi significativamente più alti su entrambi gli indici (internalizzanti ed esternalizzanti) rispetto ai bambini normoudenti; inoltre avevano punteggi significativamente più alti anche nell'indice di internalizzazione rispetto ai bambini con CI. Quando è stato valutato quanti partecipanti funzionassero 1 SD sopra il punteggio medio dei controlli con udito normale, il 26% dei bambini con CI, il 36% di

coloro con apparecchio acustico e il 15% dei normoudenti hanno ottenuto punteggi superiori a 1 DS per l'indice di internalizzazione; invece il 21% dei bambini con CI, il 29% dei bambini con apparecchio acustico e il 12% dei controlli avevano punteggi superiori a 1 DS.

È quindi emerso che l'età al momento della valutazione e quindi ricezione dell'ausilio acustico, le competenze linguistiche e il tipo di apparecchio acustico sono fattori che contribuiscono alla possibilità di insorgenza dei sintomi internalizzanti, ciò non accade con i sintomi esternalizzanti perché solamente le abilità di comunicazione contribuiscono all'insorgenza di queste. Per concludere, i bambini con CI hanno riportato livelli più bassi di sintomi psicopatologici rispetto ai bambini con apparecchio acustico, infatti i bambini con CI hanno livelli di psicopatologia paragonabili ai coetanei senza deficit uditivi. Inoltre il tipo di ausilio uditivo era correlato ai sintomi internalizzanti ma non a quelli esternalizzanti. Va ricordato però che i bambini che hanno ricevuto un impianto cocleare hanno ricevuto maggiori e migliori cure nel momento dell'impianto rispetto ai coetanei con apparecchi acustici. Potrebbe essere quindi possibile che se fosse stato fatto un programma riabilitativo anche ai bambini che nel momento in cui hanno ricevuto l'apparecchio acustico, questi potrebbero raggiungere livelli simili se non uguali a quelli ottenuti dai coetanei normoudenti.

Anche lo studio di Huber e Kipman (2011) conferma l'ipotesi che l'impianto cocleare abbia dei benefici sulla salute mentale dei soggetti audiolesi. Il loro scopo era quello di misurare lo stato di salute mentale degli adolescenti sordi con CI, e per farlo si sono serviti del SDQ somministrato ai genitori (30) e agli insegnanti (23) dei bambini e sotto forma di autovalutazione.

Il campione preso in esame era composto da 32 adolescenti con impianto cocleare, i criteri per la selezione del campione erano: avere un'età compresa tra i 12 e i 17 anni, un'età massima di 24 mesi dall'insorgenza della sordità e avere un impianto cocleare da almeno tre anni. Il gruppo di controllo era composto da 212 coetanei normo-udenti e hanno partecipato allo studio 106 dei loro genitori e 59 loro insegnanti.

Tutti gli adolescenti con deficit uditivi sono stati intervistati individualmente e ogni domanda dell'SDQ è stata posta loro sia in forma scritta che orale. Ai coetanei TH il questionario è stato somministrato individualmente ma nella stessa stanza. I partecipanti allo studio sono stati divisi in tre gruppi in base al punteggio ottenuto: il primo gruppo

era quello di coloro che hanno ottenuto un punteggio nella norma nel punteggio di difficoltà totale (TDS), nei sintomi emotivi (ES), nell'attenzione-iperattività (HA), nei problemi di condotta (CP), nei problemi con i pari (PP) e nel comportamento prosociale (PBS); il secondo gruppo comprendeva coloro che hanno ottenuto un punteggio "oltre il limite" (casi clinici); mentre l'ultimo gruppo era quello di coloro che hanno ottenuto un punteggio "marginale" (casi borderline).

Le variabili di genere, i fattori di rischio (quali il ritardo dello sviluppo, la rosolia o la meningite come causa di sordità), l'impianto bilaterale, la competenza nel linguaggio dei segni, la frequentazione di una scuola speciale, il livello d'istruzione e professionale dei genitori, l'età al momento dell'inserimento dell'impianto acustico e sono considerati come dei possibili predittori dell'insorgenza di disturbi emotivi, e vengono correlato ai risultati SDQ.

Dai risultati emerge come nel gruppo di soggetti con "punteggio nella norma" non sono emerse differenze significative né nel punteggio TSD e nemmeno nel punteggio PBS sia nelle autovalutazioni, sia nei punteggi dei genitori e sia in quelli degli insegnanti. Non sono emerse nemmeno delle differenze nelle sottoscale del TDS, con una sola eccezione: gli insegnanti valutano i ragazzi con CI con più problemi con i pari rispetto ai coetanei.

La Tabella 7. riassume questi risultati.

	<i>TDS</i>	<i>ES</i>	<i>CP</i>	<i>HA</i>	<i>PP</i>	<i>PBS</i>
CI						
Self	95.7%	91.3%	91.3%	91.3%	82.6%	9.4%
Parents	80.0%	73.3%	73.3%	93.3%	76.7%	96.7%
Teachers	82.6%	100%	95.7%	100%	56.7%	78.3%
Hearing						
Self	86.8%	86.8%	86.3%	85.4%	84.0%	95.8%
Parents	84.9%	84.9%	73.6%	81.1%	79.2%	90.6%
Teachers	91.5%	91.5%	88.1%	93.2%	98.3%	86.4%

TDS: total difficulty score, ES: emotional symptoms, CP: conduct-problems, HA: inattention-hyperactivity, PP: peer problems, PBS: pro-social behavior (problems).

Tabella 7. Risultati dell'SDQ. Valutazioni degli adolescenti con CI (n=23), dei loro genitori (n=30) e dei loro insegnanti (n=23); e coetanei con udito normale (n=212), i loro genitori (n=106) e gli insegnanti (n=59). Percentuali di persone che hanno ottenuto un punteggio in un intervallo normale (Huber, M., Kipman, U. (2011). The mental health of deaf adolescents with cochlear implants compared to their hearing peers. *International Journal of Audiology*, 149).

Nei soggetti invece che hanno ottenuto un punteggio “oltre il normale”, dalle valutazioni degli insegnanti emerge come i soggetti con CI abbiano valori più alti nel punteggio TDS come anche nel PP. Non sono emerse altre differenze significative tra il gruppo di ragazzi con CI e i coetanei TH. La tabella 8. mostra questi risultati.

	<i>TDS</i>	<i>ES</i>	<i>CP</i>	<i>HA</i>	<i>PP</i>	<i>PBS</i>
CI						
Self	0%	0%	4.3%	0%	0%	4.3%
Parents	6.7%	6.7%	16.7%	6.7%	10.0%	0%
Teachers	8.7%	0%	4.3%	0%	21.7%	8.7%
Hearing						
Self	4.2%	6.1%	5.2%	7.5%	3.3%	0.9%
Parents	9.4%	9.4%	15.1%	12.3%	12.3%	4.7%
Teachers	0%	3.4%	5.1%	1.7%	0%	3.4%

TDS: total difficulty score, ES: emotional symptoms, CP: conduct-problems, HA: inattention-hyperactivity, PP: peer problems, PBS: pro-social behavior (problems).

Tabella 8. Risultati dell'SDQ. Valutazioni degli adolescenti con CI (n=23), dei loro genitori (n=30) e dei loro insegnanti (n=23); e coetanei con udito normale (n=212), i loro genitori (n=106) e gli insegnanti (n=59). Percentuali di casi clinici, di persone con punteggi molto alti (Huber, M., Kipman, U. (2011). The mental health of deaf adolescents with cochlear implants compared to their hearing peers. *International Journal of Audiology*, 150).

Sono anche state fatte delle correlazioni tra i risultati dell'SDQ e le variabili citate in precedenza, degli adolescenti con CI queste variabili sono risultate significativamente correlate con la loro salute mentale:

- i ragazzi con una buona o media competenza nella lingua dei segni mostrano più spesso problemi emotivi e sociali
- i soggetti inseriti in scuole speciali (per persone con deficit uditivi) sono stati valutati sia nelle autovalutazioni sia nelle valutazioni da parte degli insegnanti come aventi più problemi emotivi, comportamentali e sociali
- se i ragazzi con CI ottenevano bassi risultati nel test audiologico, i genitori valutavano come maggiori le TDS
- quando la famiglia non era standard (ovvero composta da due genitori conviventi con i figli) i genitori e gli insegnanti davano una valutazione più alta PBS

In generale dalle valutazioni SDQ di adolescenti, genitori e insegnanti emerge che i ragazzi con CI non mostrano livelli più elevati di problemi emotivi, problemi di condotta, disattenzione-iperattività e problemi di comportamento prosociale rispetto ai coetanei senza problemi d'udito. Solamente gli insegnanti hanno evidenziato maggiori problemi con i pari (solitudine, mancanza di amicizie strette e persecuzione) nei soggetti con impianto cocleare. In questo studio i problemi con i pari sono correlati con la frequentazione di scuole speciali. Quest'ultima però è correlata a tutti e sei i domini valutati nell'SDQ a dimostrazione del fatto che questo tipo di istruzione scolastica porta a un più alto rischio di disturbi mentale dei soggetti CI. La correlazione tra problemi di salute mentale e l'educazione scolastica speciale con perdita uditiva è stata riscontrata anche in ragazzi con perdita uditiva e senza CI (Van Eldik, 2005). I problemi con i pari possono essere collegati anche a problemi di socializzazione e comunicazione (Bat-Chava et al., 2005) e a deficit nella ToM (Peterson, 2004; Rammel & Peters, 2008).

Quindi, è stato mostrato un miglioramento dell'intellegibilità/percezione del linguaggio nei ragazzi con CI rispetto ai soggetti aventi un apparecchio acustico (Brown & Balkany, 2007; Eapen & Buchman, 2009), e come emerge da questo studio una buona salute mentale è collegata a una buona capacità di riconoscimento vocale.

Una precoce valutazione, intervento tempestivo di applicazione dell'apparecchio e una buona educazione nell'utilizzo dell'impianto sono tutti dei fattori predittivi di un buon livello di salute mentale grazie al fatto che il CI porti questi soggetti ad avere un udito praticamente pari a quello dei coetanei udenti.

1.6 Conclusioni

Gli individui con deficit uditivi vanno incontro a ritardi nello sviluppo del linguaggio a causa delle loro difficoltà nella percezione di informazioni che vengono trasmesse per via orale. L'esposizione a situazioni sociali, che in questa parte di popolazione è limitata, è fondamentale per comprendere le emozioni altrui e per sviluppare abilità empatiche che sono necessarie per entrare in relazione con le persone che si hanno intorno. Non è ben chiaro se i soggetti abbiano difficoltà a livello di funzionamento emotivo perché la letteratura porta a risultati contrastanti, quello che però

è certo è che questi individui hanno prestazioni inferiori nel riconoscimento e nella comprensione delle emozioni. Questa difficoltà può essere data da uno sviluppo emotivo differente oppure da differenti capacità nella teoria della mente.

L'impianto cocleare è uno strumento che ha svariati vantaggi rispetto all'apparecchio acustico, tra cui il raggiungimento di un livello acustico pari alla normalità, che ha come conseguenza la possibilità di avere meno difficoltà di ricezione del linguaggio, meno difficoltà prosociali e meno difficoltà con i pari. Risulta importante che i ragazzi con deficit uditivi non vengano inseriti in scuole speciali altrimenti vanno incontro a maggiori possibilità d'insorgenza di malattie mentali, come anche il solo utilizzo del linguaggio dei segni può essere un fattore che aumenta l'insorgenza di questi disturbi.

È vero che l'utilizzo di un impianto cocleare permette ai soggetti audiolesi di raggiungere una soglia uditiva pari a quella dei soggetti normoudenti, però non sempre l'intervento è tempestivo quindi i bambini spesso si trovano isolati dal mondo esterno non potendo accedere alle informazioni trasmesse per via orale. Vista la difficoltà in cui incorrono nella percezione delle informazioni provenienti dall'esterno, sarebbe interessante valutare se questa parte di popolazione in risposta a questa difficoltà tenda quindi a concentrarsi verso gli stimoli interni avendo quindi un maggiore focus interno. Per valutare questa possibilità ci si potrebbe focalizzare sull'enterocezione, capacità di percepire chiaramente i segnali provenienti da organi interni, pelle e tessuti e di comprenderne il significato.

2. L'Enterocezione

Il sistema sensoriale è una parte del Sistema Nervoso Centrale (SNC) responsabile della processazione degli stimoli sensoriali. Si possono distinguere otto diversi sistemi sensoriali, cinque dei quali sono quelli maggiormente conosciuti: visivo, uditivo, tattile, gustativo e olfattivo. A questi si aggiungono quello vestibolare e quello propriocettivo e infine l'enterocezione.

L'enterocezione è “la percezione della condizione fisiologica del corpo, la rappresentazione cosciente dello stato interno nel contesto delle attività in corso e l'avvio di un'azione motivata per regolare omeostaticamente lo stato corporeo interno” (Craig, 2007). L'area cerebrale coinvolta nell'elaborazione degli stimoli enterocettivi è l'insula, che processa gli stimoli enterocettivi consentendo quindi di essere consapevoli di ciò che si sente (Craig, 2008). Critchley e colleghi (2004) hanno dimostrato come un buon funzionamento della corteccia insulare porti a una maggiore consapevolezza e discriminazione delle sensazioni provenienti dall'interno del proprio corpo, si parla di consapevolezza enterocettiva. Vi sono altre due dimensioni dell'enterocezione oltre la consapevolezza enterocettiva e queste sono l'accuratezza e la sensibilità enterocettiva.

I compiti più utilizzati per la rilevazione delle abilità enterocettive sono il conteggio dei battiti cardiaci (Schandry, 1981) e il compito di discriminazione dei battiti cardiaci (Whitehead et al., 1977). Entrambe le procedure non sono esenti da critiche, infatti vengono anche utilizzate delle tecniche che valutano l'enterocezione utilizzando altre funzioni corporee come i processi gastrici, la respirazione o utilizzando i potenziali evocati dal battito cardiaco.

La capacità di distinguere le sensazioni corporee permette anche di discriminare le differenti emozioni (Füstos et al., 2012), ed è per questo motivo che delle difficoltà nella percezione degli stimoli interni possono portare all'insorgenza di alessitimia (Sifneos, 1973). Infatti è dimostrato come chi presenta deficit enterocettivi abbia maggiore probabilità di andare incontro ad alessitimia (Hobston et al., 2018; 2019; Murphy et al., 2018). La corteccia insulare è anche coinvolta in disturbi psicopatologici,

quali la depressione e l'ansia, come è stato evidenziato da studi di neuroimaging che forniscono prove del contributo dell'insula nella regolazione e nella disfunzione dell'umore e dell'ansia (Paulus & Stein, 2010). Sempre secondo questi autori la depressione e l'ansia sono riconducibili a un'alterazione della percezione di se stessi come conseguenza di una erronea esperienza di sé e dei propri feedback interni. Per spiegare la loro teoria si rifanno al concetto di alliestesia, nella quale uno stimolo esterno è percepito in modo differente in base al proprio stato interno (Cabanac, 1971). Sembra quindi che la principale disfunzione nel disturbo depressivo e nel disturbo d'ansia sia proprio da ricercarsi nell'alliestesia legata ad erronee credenze circa i propri segnali corporei.

2.1 Definizione di enterocezione

Negli ultimi anni vi è stato un aumento di interesse verso quella che è l'enterocezione a causa del suo impatto sulla salute fisica (Quadt et al., 2018). In verità solamente il termine stretto enterocezione risulta essere nuovo nell'ambito delle neuroscienze e della psicologia, perché vi sono diversi studi precedenti che dimostrano come questo concetto fosse già studiato ed analizzato all'inizio del XX secolo, ma era definito in modo differente.

Le prime evidenze scientifiche risalgono ai primi anni del Novecento, nello specifico le prime pubblicazioni a riguardo risalgono al 1906 e si trovano nel libro "The Integrative Action of the Nervous System" del neurofisiologo Sherrington⁷. Egli parlò di tre campi della recezione: l'enterocezione, la propiocezione e l'esterocezione (Sherrington, 1906).

La prima definizione di enterocezione che egli diede fu "l'asse corpo-cervello delle sensazioni relative lo stato interno del corpo e dei suoi organi viscerali⁸".

Solamente intorno al 1940 la parola "enterocezione" apparve per la prima volta all'interno di una rivista scientifica (Freeman and Sharp, 1941; Mogendovich, 1941;

⁷ Charles Scott Sherrington è stato un medico, neurofisiologo, patologo e poeta inglese (1857-1952). I suoi studi si focalizzarono principalmente sulla fisiologia del sistema nervoso e dei riflessi motori.

⁸ Definizione tratta da "*Body-to-brain axis of sensation concerning the state of the internal body and its visceral organs*"; Sherrington, 1948.

Airapetyantz & Bykov, 1945). Sherrington riteneva che l'enterocezione fosse la capacità di percepire quelle sensazioni che provengono dalla parte interna del corpo e la contrappose all'esterocezione, che invece si riferisce a quelle sensazioni che provengono dalla superficie esterna, in contatto diretto con l'ambiente. Ricollegò l'esterocezione agli stimoli esogeni, ovvero quegli stimoli la cui origine è esterna all'individuo, come ad esempio la percezione della temperatura e la nocicezione. Mentre sia l'enterocezione che la propriocezione, definita come l'elaborazione delle informazioni scheletriche, motorie e vestibolari sulla posizione o sul movimento del corpo, si riferiscono alla percezione di stimoli endogeni, a seconda che nascano rispettivamente dai visceri o dai muscoli scheletrici.

Negli anni si è quindi cercato di dare una definizione tale che faccia una distinzione di tra enterocezione ed esterocezione. Prendiamo il significato di esterocezione, ovvero "la sensibilità agli stimoli esogeni". Tale definizione viene interpretata nel senso che ogni sensazione proveniente da stimoli esogeni sia esterocezione, considerando importante solamente l'origine dello stimolo e non le sensazioni a livello del SNC che questa comporta. Vien da sé che ogni sensazione proveniente da stimoli endogeni venga definita enterocezione. Ciò non è propriamente vero poiché molte sensazioni riguardanti lo stato corporeo vengono spesso suscitate da stimoli esogeni: un esempio possono essere le sensazioni gastro-intestinali che possono essere la causa dell'ingestione di sostanze esogene (Ceunen, Vlaeyen, & Van Diest, 2016), oppure la sensazione di freddo che può essere data dalla temperatura fredda ambientale (esogena) e non da una malattia in corso (endogena).

Il corpo umano non agisce in modo isolato dall'ambiente che lo circonda, bisogna tenere a mente che questi concetti appena menzionati si riferiscono l'uno all'origine di uno stimolo, endogeno ed esogeno, e l'altro ai tipi di percezione che provengono dal SNC, enterocezione ed esterocezione.

Craig (2002) fu il primo a sostenere l'idea che il concetto di enterocezione debba essere reso più inclusivo. Ad oggi nel suo significato più inclusivo, il concetto di enterocezione si riferisce a un'esperienza che è il prodotto del SNC, un costrutto basato sull'integrazione di varie fonti e che si lega a una gamma molto ampia di aspetti della vita umana.

L'area cerebrale che riceve la maggior parte delle informazioni enterocettive è la corteccia insulare o insula (Craig, 2002). Esistono due percorsi dalla periferia alla corteccia insulare.

L'enterocezione comprende una serie di sensazioni, come il dolore (LaMotte et al., 1982), la temperatura (Craig & Brushnell, 1994), la tensione muscolare (Light & Perl, 2003), il disagio gastrico legato al PH basso (Feinle, 1988), che viaggiano attraverso fibre afferenti primarie di piccolo diametro, che si ritiene comprendano un sistema coesivo di attività afferenti omeostatiche parallelo al sistema nervoso simpatico efferente (Craig, 2007) e terminano su neuroni di proiezione nello strato più superficiale del corno dorsale spinale. I neuroni spinotalamici della lamina I proiettano a uno specifico nucleo relè talamo-corticale, che a sua volta proietta alla corteccia insulare posteriore dorsale. In secondo luogo, le afferenze che viaggiano attraverso il nervo vagale e il nervo glossofaringeo si sincronizzano al nucleo del tratto solitario (van der Kooy et al., 1984) che proietta indirettamente attraverso il nucleo talamico ventro-posteriore e bidirezionalmente direttamente all'insula posteriore (Shipley, 1982). Inoltre, la corteccia insulare proietta direttamente alla parte "gastrica" del complesso vagale dorsale (Bagaev e Aleksandrov, 2006) e ad altri nuclei del tronco encefalico (Ruggiero et al., 1987).

L'insula posteriore fornisce segnali enterocettivi alla corteccia insulare anteriore per l'integrazione delle diverse informazioni (Craig, 2003).

La corteccia insulare anteriore è connessa con i sistemi cerebrali subcorticali (Chikama et al., 1997), limbici (Reynolds e Zahm, 2005) e di controllo esecutivo (Augustine 1985; 1996). Lo stato enterocettivo e lo stato edonico di un organismo sono integrati attraverso connessioni reciproche della corteccia insulare anteriore con componenti corticolimbiche e striatali del circuito della ricompensa, come il cingolo anteriore (Augustine, 1996), importante per l'elaborazione degli errori (Critchley et al., 2005; Carter et al., 1998) e la valutazione della selezione dell'azione (Rushworth e Behrens 2008; Goldstein et al. 2007), all'amigdala (Augustine, 1985; Jasmin et al., 2004; Reynolds e Zahm, 2005; Jasmin et al., 2003), fondamentale per l'elaborazione della salienza dello stimolo (Paton et al. 2006) e al nucleo accumbens (Reynolds e Zahm, 2005), che elabora gli aspetti motivazionali degli stimoli gratificanti (Robinson e Berridge, 2008). L'insula anteriore ha accesso quindi a una rappresentazione multidimensionale e all'integrazione dello stato di sensazione attuale e possibilmente previsto (Paulus e Stein, 2006) ed è importante per la

capacità di essere consapevoli (Craig, 2002; Critchley et al., 2004) di sé stessi, degli altri e dell'ambiente (Craig 2009).

2.2 Consapevolezza enterocettiva, accuratezza enterocettiva e sensibilità enterocettiva

Riuscire a percepire i segnali fisiologici interni è una capacità individuale che viene definita accuratezza enterocettiva (Ceunen et al., 2013; Garfinkel e Critchley, 2013; Garfinkel et al., 2015). Vi è un po' di confusione sull'utilizzo di tale termine, perché alcuni autori hanno utilizzato diversi termini, ad esempio sensibilità enterocettiva e consapevolezza enterocettiva, per riferirsi a questa capacità.

Recentemente Garfinkel e colleghi (2016) hanno concluso che questi tre termini non debbano essere utilizzati in modo indiscriminato, ma piuttosto si riferiscano a tre differenti dimensioni dell'enterocezione. Il modello che questi autori propongono riguardo l'enterocezione definisce l'accuratezza enterocettiva (IAcc) come la capacità oggettiva di un individuo di spostare la propria attenzione internamente e tracciare accuratamente il proprio stato fisiologico. La consapevolezza enterocettiva (IAw) invece è ritenuta un costrutto metacognitivo e consiste in una percezione soggettiva che il soggetto ha circa la propria capacità di percepire i segnali enterocettivi. Infine la sensibilità enterocettiva (IS) viene definita come la tendenza soggettiva di un individuo a percepire, valutare e utilizzare i segnali fisiologici provenienti dal proprio corpo.

2.2.1 Come si misura l'enterocezione

L'accuratezza enterocettiva può essere misurata attraverso compiti che richiedono al partecipante di percepire segnali fisiologici e i metodi maggiormente utilizzati sono quelli di rilevazione dei battiti cardiaci, nello specifico di conteggio del battito cardiaco (HCT) (Schandry, 1981) e di discriminazione, o rilevamento, del battito cardiaco (HDT) (Whitehead et al., 1977). Il primo dei due compiti più utilizzati è il "Mental Tracking

Method” (Schandry, 1981). Il compito richiesto ai partecipanti consiste nel contare i propri battiti cardiaci e di comunicarli allo sperimentatore al termine di ogni prova. Gli intervalli di tempo sono tre, della durata di 25, 35 e 45s. Nel mentre viene eseguito questo compito dai partecipanti, un ECG rileva i battiti cardiaci del soggetto. L’accuratezza enterocettiva viene calcolata quindi partendo dalla differenza tra i battiti effettivi (registrati mediante ECG) e quelli riferiti, diviso per il numero dei battiti effettivi (Schandry, 1981; Brener e Ring, 2016). Esistono anche delle varianti di questo compito in cui le procedure di conteggio vengono sostituite dal battere in tempo con il proprio battito cardiaco (Ludwick-Rosenthal e Neufeld, 1985).

Il secondo compito maggiormente utilizzato per misurare l’accuratezza enterocettiva è l’”Heartbeat Discrimination Task” (Whitehead et al., 1977). Ai partecipanti è chiesto di decidere se i propri battiti cardiaci coincidono o sono in ritardo rispetto ad uno stimolo esterno, ad esempio una luce o un suono, la performance viene poi giudicata in base al numero delle risposte corrette.

Entrambi i metodi ricevono però delle critiche. Il compito di conteggio del battito cardiaco presenta due problematiche principali: in primo luogo il battito cardiaco può essere percepito attraverso i recettori tattili, che sono esteroceettivi, causati dalla vibrazione della parete toracica che possono essere influenzati da vari fattori (ad esempio la percentuale di grasso corporeo che la persona possiede) che a loro volta possono incidere sulla percezione del battito cardiaco attraverso questa via (Rouse et al., 1988); in secondo luogo il conteggio dei propri battiti cardiaci è influenzato dalle credenze che il soggetto ha riguardo alla propria o alla media della frequenza cardiaca a riposo (Brener and Ring, 2016; Murphy, Millgate, et al., 2018; Ring and Brener, 1996; Ring et al., 2015; Windmann et al., 1999). Altrettanto problematica è la questione che il compito venga spesso somministrato senza un compito di controllo, che ha come diretta conseguenza il fatto che le prestazioni sono spesso influenzate da fattori (ad esempio la motivazione) che non sono enterocettivi.

A differenza del compito di conteggio del battito cardiaco, il compito di discriminazione del battito cardiaco è meno influenzato dalle credenze (Phillips et al., 1999) tuttavia anche questa procedura ha delle limitazioni. In primo luogo per ottenere una stima precisa devono essere somministrate una moltitudine di prove (Kleckner et al., 2015), in secondo luogo gli individui percepiscono il proprio battito cardiaco in diversi punti del corpo,

ognuno dei quali è associato a un diverso ritardo temporale (Brener & Kluitse, 1988; Ring & Brener, 1992) e infine in media solo il 25% dei partecipanti risulta accurato in questo tipo di compito (Phillips et al., 1999; Brener e Ring, 2016).

Oltre ai compiti di misurazione dell'enterocezione attraverso la percezione del battito cardiaco, alcuni studi hanno utilizzato altri metodi. Vi sono degli studi che evidenziano come i metodi di percezione dei battiti cardiaci correlano con metodi di rilevazione dei segnali gastrointestinali (Whitehead e Drescher, 1981; Herbert et al., 2012). Nel loro studio Whitehead e Drescher (1981) hanno misurato la percezione dell'attività dello stomaco utilizzando la "tecnica Stunkard" (Stunkard e Fox, 1971). Attraverso un catetere a perfusione gli sperimentatori inducevano delle contrazioni nello stomaco dei partecipanti e il compito dei partecipanti era quello di decidere se la contrazione fosse simultanea o meno a un segnale luminoso (Whitehead & Drescher, 1980).

In seguito, ai partecipanti è stato chiesto di svolgere il compito di detezione dei battiti cardiaci (Whitehead et al., 1977). Gli autori hanno trovato una correlazione positiva tra l'accuratezza nella percezione delle contrazioni dello stomaco e l'accuratezza nella percezione dei battiti cardiaci, suggerendo che possa esserci una tendenza generalizzata a focalizzarsi sugli eventi viscerali (Whitehead e Drescher, 1981). Anche Herbert e colleghi (2012) hanno confrontato la percezione cardiaca con la percezione dei segnali gastrointestinali, utilizzando rispettivamente il compito di Schandry (1981) e il "Water Load Test" (WLT, Jones et al., 2003). Il WLT è un compito che richiede ai soggetti di bere dell'acqua fino a quando non hanno la sensazione di essere pieni. Nel loro studio i partecipanti hanno completato prima il compito di percezione dei battiti cardiaci e in seguito il WLT.

Dai risultati emerge come un'accuratezza enterocettiva maggiore è inversamente correlata con il volume di acqua ingerito. A riguardo gli autori ipotizzano che i partecipanti con una migliore accuratezza enterocettiva abbiano bevuto meno acqua perché in grado di percepire prima il senso di pienezza rispetto a coloro che sono stati meno accurati nel compito di Schandry (1981) che invece hanno dovuto ingerire più acqua per sentire in modo più chiaro un senso di pienezza.

I compiti sopracitati che valutano l'accuratezza enterocettiva hanno però i propri limiti e oltre alle specifiche limitazioni del compito vi è un problema generale riguardante

la variazione dell'intensità del segnale. Una persona può avere prestazioni scadenti in compiti di accuratezza enterocettiva a causa di una scarsa percezione e/o interpretazione del segnale, oppure perché quest'ultimo è particolarmente debole. Infatti è molto difficile controllare lo stimolo enterocettivo.

La consapevolezza enterocettiva viene misurata mettendo in rapporto l'accuratezza enterocettiva e il grado di fiducia che il soggetto ha riguardo la propria prestazione nel conteggio dei battiti cardiaci (Garfinkel et al., 2015). La consapevolezza enterocettiva è definita come il modo in cui la fiducia nella prestazione del compito riflette l'accuratezza (Garfinkel et al., 2015), il rapporto tra la l'accuratezza e la fiducia, è stato calcolato per indicizzare una stima della consapevolezza specifica del partecipante.

La sensibilità enterocettiva viene misurata mediante dei questionari self-report che valutano la consapevolezza corporea che il soggetto ha, nello specifico valutano la capacità di percepire e identificare i propri segnali fisiologici.

In conclusione quindi i compiti più utilizzati per la misurazione dell'accuratezza enterocettiva si basano principalmente sul conteggio del battito cardiaco e sulla discriminazione del battito cardiaco, ma anche questi compiti presentano dei limiti.

Interessanti sono gli studi che utilizzano i metodi di rilevazione gastrica perché i segnali gastrici rappresentano solamente uno degli aspetti riguardanti la segnalazione enterocettiva dall'intestino al cervello (Mayer, 2011; Dinan & Cryan, 2016). Il sistema nervoso enterico è accoppiato a livello neurale al cervello, attraverso il nervo vago e il midollo spinale. Queste afferenze informano la regolazione neurale centrale della motilità intestinale e della funzione digestiva. Le informazioni gastrointestinali vengono trasmesse attraverso percorsi simili a quelle di altre fonti di informazione enterocettiva, per modellare sia il comportamento che gli stati emotivi (Dinan et al., 2016).

Nonostante i segnali respiratori e gastrici modulino le risposte cerebrali e le percezioni cognitive associate, l'impatto che i segnali enterocettivi hanno sui processi emotivi sono meglio descritti dal canale cardiovascolare. Essere dei buoni rilevatori del proprio battito cardiaco significa avere una buona accuratezza enterocettiva ed è emerso come i soggetti che hanno una maggiore accuratezza tendono ad avere esperienze emotive più intense e una migliore regolazione emotiva (Füstös et al., 2013).

2.3 Enterocezione e regolazione emotiva

La maggior parte delle teorie moderne che definiscono il concetto di enterocezione sono una variante del modello Schachter-Singer (Schachter & Singer, 1962), tale modello sostiene che le emozioni siano una combinazione di consapevolezza dell'eccitazione fisiologica e di valutazione cognitiva degli indizi contestuali. Una buona capacità enterocettiva risulta fondamentale quando si prova un'emozione, poiché l'enterocezione risulta necessaria nel compito di rilevazione dei segnali emotivi e per comprendere il livello di intensità emotiva, entrambi necessari per identificare il proprio stato emotivo (Bechara e Naqvi, 2004).

La ricerca suggerisce anche che migliori capacità enterocettive siano correlate ad una migliore regolazione delle emozioni (ER) (Kever et al., 2015; Pollatos et al., 2015; Werner et al., 2010). Secondo Gross (2014), la regolazione delle emozioni comporta tre caratteristiche fondamentali. La prima caratteristica è l'attivazione di un obiettivo per modificare il processo di generazione delle emozioni: gli obiettivi di abbassamento delle emozioni negative e di innalzamento di quelle positive sono i più comuni, tuttavia una persona può anche cercare di abbassare le emozioni positive o di innalzare quelle negative a seconda del contesto. Le diverse strategie di ER portano a conseguenze diverse a seconda del contesto e del momento in cui vengono attuate. La seconda caratteristica fondamentale è l'impiego di strategie di ER per modificare la traiettoria delle emozioni, in modo esplicito o implicito (John & Gross, 2007). La terza caratteristica riguarda l'esito dell'ER, cioè l'effetto dell'ER sulle dimensioni di latenza, tempo di insorgenza, ampiezza, durata e compensazione delle risposte emotive. La maggior parte degli studi si è concentrata su due strategie di ER, la soppressione espressiva e il reappraisal cognitivo.

Nella soppressione espressiva la persona cerca di ridurre i propri comportamenti espressivi riferiti alle emozioni e cerca di modificare la sua risposta comportamentale riferita all'evento scatenante (John & Gross, 2007). Tale strategia diminuisce l'esperienza delle emozioni positive, ma non di quelle negative (Gross & John, 2003) per questo è considerata una strategia disadattiva.

Il reappraisal⁹ è una strategia più orientata cognitivamente in cui si riflette su di una situazione per poi modificare la propria risposta emotiva (Webb et al., 2012). Tale strategia è stata associata ad una diminuzione delle emozioni negative e a un aumento di quelle positive, viene quindi considerata una strategia più adattiva (Cutuli, 2014).

Gli studi che hanno esaminato il legame tra l'enterocezione e l'ER tramite il conteggio dei battiti cardiaci hanno ottenuto esiti contrastanti. Alcuni studi suggeriscono che una maggiore IAcc è legata a una migliore ER (Kever et al., 2015; Pollatos et al., 2015). Lo studio di Kever e colleghi (2015) mostra come gli individui con una buona accuratezza enterocettiva siano in grado di riconoscere quale strategia sia più funzionale in base al contesto in cui si trovano. Anche Pollatos e colleghi (2015) hanno trovato che, dopo essere stati esclusi socialmente, le persone con un IAcc più alto sperimentano meno umore negativo rispetto a coloro che hanno un IAcc più basso. Questi risultati sono stati interpretati alla luce del fatto che gli individui con alto IAcc sono più abili nel regolare le proprie emozioni negative per sentirsi meno male per essere stati esclusi. Questi risultati però non sono stati replicati nello studio di Zamariola e colleghi (2018), il motivo potrebbe essere legato alla modalità di misurazione dell'accuratezza enterocettiva. Infatti gli studi appena accennati hanno utilizzato il compito di conteggio dei battiti cardiaci come metodo di misurazione dell'IAcc la cui validità è stata messa in discussione.

Per questo motivo nel loro studio Zamariola e colleghi (2019) hanno adottato un nuovo metodo, ovvero un metodo misto, per esaminare la relazione tra enterocezione e regolazione delle emozioni (ER) dalla prospettiva degli individui stessi. Il loro scopo era duplice, ovvero come i partecipanti che riferiscono di avere capacità enterocettive basse, medie e alte riferiscono di eseguire il compito di contare i battiti cardiaci e come riferiscono di percepire le loro emozioni, le sensazioni corporee e di regolare i loro stati emotivi nelle situazioni della vita quotidiana. La decisione di adottare un approccio con metodi misti ha lo scopo di ottenere approfondimenti qualitativi sulla possibile relazione tra enterocezione e regolazione emotiva. Nella fase quantitativa dello studio il campione era formato da individui con un punteggio alto, medio e basso nella sensibilità

⁹ Reappraisal cognitivo: letteralmente rivalutazione cognitiva, prevede il riconoscimento del fatto che ciò che proviamo dipende non tanto dalle situazioni in cui ci troviamo ad agire, ma piuttosto dal significato che gli attribuiamo, cioè dai pensieri che formuliamo rispetto al contesto in cui ci troviamo. Ed è possibile modulare e gestire gli stati emotivi grazie alla riformulazione dei pensieri che hanno elicitato le emozioni stesse (Troy et al., 2013)

enterocettiva, inoltre in questa fase è stata inserita una misura di accuratezza enterocettiva, ovvero il conteggio dei battiti cardiaci al fine di indagare, nella fase qualitativa, le strategie che le persone riferiscono di usare quando eseguono questo compito. La fase qualitativa ha indagato se e come questi individui percepiscono la loro consapevolezza corporea e se e come questo influenza la loro consapevolezza emotiva.

L'approccio con metodi misti ha anche permesso agli autori di indagare le capacità percepite di regolare le proprie emozioni. Nella prima fase, quella quantitativa, sono stati somministrati a 100 partecipanti sani dei questionari che valutavano la sensibilità enterocettiva, ovvero la capacità soggettiva e auto-riferita di percepire gli stati interni.

Nella seconda fase, quella qualitativa, sono state condotte interviste individuali semi-strutturate con 9 partecipanti. Sono state esplorate tre dimensioni principali attraverso delle domande aperte: la percezione degli stati corporei interni, ovvero la capacità enterocettiva; la regolazione delle emozioni; la possibile relazione tra percezione degli stati corporei e riconoscimento e regolazione delle emozioni. I dati delle interviste sono stati analizzati utilizzando l'Analisi Fenomenologica Interpretativa (IPA) (Smith, 1996) con l'obiettivo di comprendere meglio l'esperienza vissuta dai partecipanti a livello enterocettivo e di regolazione delle emozioni, ovvero se si sono sentiti in grado di utilizzare o meno delle modalità di regolazione adattive. L'IPA, attraverso un approccio idiografico, permette di comprendere i significati e i processi linguistici, affettivi e cognitivi attraverso l'analisi dei discorsi dei partecipanti (Shinebourne, 2011) cercando dei punti in comune tra una serie di dati.

La prima delle tre dimensioni valutate rappresenta l'esperienza dei partecipanti nel percepire le sensazioni corporee durante compiti enterocettivi specifici, come il compito di conteggio del battito cardiaco. In generale, il compito di conteggio del battito cardiaco è stato considerato impegnativo da eseguire a causa della difficoltà di percepire il proprio battito cardiaco. Molti partecipanti percepiscono le connessioni tra la consapevolezza delle sensazioni corporee e la regolazione delle emozioni, alcuni collegano esplicitamente tale processo alla consapevolezza cognitiva. Coloro che non avevano fiducia nel riconoscimento dei propri segnali corporei hanno affermato di non essere convinti che conoscere bene le sensazioni corporee possa aiutare a identificare le emozioni. I risultati suggeriscono che la capacità di interpretare i segnali corporei personali offre diversi gradi di sicurezza.

La seconda dimensione si concentra sulla capacità di identificare, etichettare e regolare le emozioni. Comprendere le emozioni è cruciale per la regolazione delle emozioni e in particolare per attuare strategie per affrontare le emozioni negative.

Dall'analisi delle interviste è emersa la presenza di tratti alessitimici: tre partecipanti del gruppo a bassa e media enterocezione hanno riferito di avere problemi nell'etichettare e descrivere i loro sentimenti, suggerendo una possibile relazione tra bassa enterocezione e alessitimia¹⁰. I partecipanti con basse capacità enterocettive hanno dichiarato di sentirsi confusi quando devono affrontare emozioni negative, di conseguenza hanno un atteggiamento più passivo nei confronti di questo tipo di emozioni.

È stato ipotizzato che sia per questo motivo che utilizzano strategie di regolazione delle emozioni disadattive, come la soppressione, perché sono efficaci nel breve termine per affrontare le situazioni difficili. Questo non accade ai soggetti con medie e alte capacità enterocettive, che invece sanno che alcune strategie funzionano meglio di altre e che alcune funzionano solo a breve termine e quindi sono in grado di attuare delle strategie adattive per affrontare le emozioni negative.

Infine la terza dimensione analizzata descrive quali caratteristiche hanno influenzato le capacità enterocettive ed emotive dei partecipanti, queste sono l'aver un atteggiamento positivo, il tenere un diario e il supporto di altre persone significative come parenti e amici. Un partecipante con un livello di enterocezione medio e i tre partecipanti con un livello di enterocezione alto hanno mostrato un atteggiamento attivo e positivo di fronte alle situazioni difficili.

In conclusione, questo studio ha indagato la relazione tra enterocezione e regolazione delle emozioni attraverso l'utilizzo di un approccio misto per raccogliere i resoconti personali delle esperienze enterocettive ed emotive in individui con diversi livelli di enterocezione. Una serie di strategie sono state utilizzate da parte dei partecipanti per calmarsi o per motivarsi a compiere un'attività utile, ad esempio parlare con se stessi, mangiare del cibo come conforto e praticare attività fisica. Non tutte sono utili per

¹⁰ Alessitimia o altrimenti detta "analfabetismo emotivo": è un "disturbo che compromette la consapevolezza e la capacità descrittiva degli stati emotivi esperiti, rendendo sterile e incolore lo stile comunicativo. I pazienti alessitimici, oltre alle difficoltà nel riconoscere, nominare e descrivere i propri stati emotivi, presentano stati emotivi attenuati o completa incapacità di provare emozioni. Nella mente degli individui alessitimici le emozioni si confondono con le sensazioni corporee percepite. (Dizionario Treccani)

eliminare il disagio causato da un'emozione negativa, infatti alcune sono adattive e altre disadattive.

I partecipanti che si ritenevano più capaci di regolare le proprie emozioni hanno riferito di essere più concentrati su se stessi e motivati a comprendere la loro vita interiore attraverso la psicoterapia e lo yoga. Anche l'avere un atteggiamento positivo e attivo quando si affrontano esperienze negative è un metodo funzionale che può aiutare nella regolazione delle emozioni.

Le descrizioni e le spiegazioni delle esperienze emotive mostrano le difficoltà che i partecipanti hanno nel riconoscere e verbalizzare le emozioni, emerge quindi la necessità di ulteriori indagini sulla relazione negativa tra alessitimia e capacità enterocettive.

2.3.1 Relazione tra enterocezione e alessitimia

La ricerca ha cercato una possibile relazione tra le capacità enterocettive e l'alessitimia, una “condizione subclinica caratterizzata da difficoltà a identificare e descrivere i sentimenti, difficoltà a distinguere gli stati emotivi da altri stati corporei e una tendenza ad allocare l'attenzione a stimoli esterni piuttosto che interni” (Apfel & Sifneos, 1979; Nemiah et al., 1976). Originariamente è stata definita in termini di deficit emotivi, infatti la prima volta è stata osservata in soggetti con disturbi psicosomatici (Sifneos, 1973; Nemiah et al., 1976). Attualmente è stato proposto che i soggetti che ne sono affetti sperimentino una compromissione enterocettiva generalizzata piuttosto che una compromissione specifica dell'elaborazione emotiva (Brewer et al., 2016a; Brewer et al., 2016b). Infatti l'alessitimia può essere guidata sia da menomazioni enterocettive, come anche da menomazioni del linguaggio o del funzionamento esecutivo (Hobston et al., 2018; 2019; Murphy et al., 2018).

Le regioni implicate nell'elaborazione enterocettiva sono l'insula anteriore e la corteccia cingolata anteriore (ACC) (Craig, 2002) e tali informazioni vengono trasmesse attraverso i nervi cranici (Critchley & Harrison, 2013). Queste aree svolgono un ruolo centrale nell'elaborazione delle emozioni (Bush et al., 2000; Kober et al., 2008; Lindquist et al., 2012), ma sono coinvolte anche nell'elaborazione di stati enterocettivi non-affettivi, come la temperatura, la fame e l'eccitazione ed è per questo motivo che vengono indicate con il termine di “corteccia enterocettiva” (Craig, 2002; 2009; Garfinkel & Critchley, 2013; Zaki et al., 2012).

L'alessitimia è associata ad abilità compromesse note per fare affidamento sull'enterocezione, come la regolazione delle emozioni (Stasiewicz et al., 2012), l'empatia (Gleichgerrecht et al., 2012; Silani et al., 2008), il riconoscimento delle emozioni (Grynberg et al., 2012), l'elaborazione della ricompensa (Bibby & Ferguson, 2011; Morie et al., 2016) e il processo decisionale (Kano et al., 2011).

Brewer e colleghi (2016) hanno indagato la possibilità che l'alessitimia, definita come difficoltà nel riconoscere ed esprimere le proprie emozioni, fosse associata anche ad un danneggiamento generale del sistema enterocettivo, con difficoltà anche nella percezione di segnali enterocettivi non-affettivi. Gli autori hanno utilizzato un metodo self-report su individui aventi una diagnosi psichiatrica e su individui senza diagnosi. Il loro campione era composto da 208 individui (172 donne) di età compresa tra i 18 e i 69 anni (M=29,5). Del campione 105 persone non avevano mai ricevuto una diagnosi clinica, mentre 73 persone hanno ricevuto diagnosi di ansia o depressione, 7 persone di ASD, 12 individui di EDs e infine 11 persone aventi altri disturbi, escluse diagnosi di disturbo bipolare o schizofrenia. Tutti hanno compilato dei questionari self-report.

La Toronto Alexithymia Scale (TAS-20) (Bagby et al., 1994) aveva lo scopo di misurare la gravità dell'alessitimia, mentre la Levenson Self-Report Psychopathy Scale (SRPS) aveva l'obiettivo di valutare i livelli di psicopatia (Levenson et al., 1995). Le misure create per misurare la sensibilità enterocettiva erano due: la prima era la Confusion Questionnaire, con lo scopo di valutare il grado in cui gli individui sentono di avere difficoltà a interpretare i propri stati enterocettivi non-affettivi come la temperatura, la fame e l'eccitazione; la seconda era lo State-Emotion Similarity Questionnaire, che ha valutato la misura in cui gli individui sperimentano emozioni e stati non-affettivi come simili tra loro. Dai risultati emerge come sia nei soggetti con diagnosi clinica sia in quelli senza diagnosi aumentati livelli di alessitimia erano correlati positivamente alla percezione di un maggiore grado di somiglianza tra gli stati enterocettivi affettivi e non-affettivi. Quindi i soggetti alessitimici non solo hanno difficoltà nel riconoscimento delle proprie emozioni ma le confondono anche con stati enterocettivi non-affettivi, come ad esempio la stanchezza, la fame o l'eccitazione.

Pochi studi hanno studiato le basi cognitive dell'alessitimia, ma alcuni autori sostengono che un costrutto da tener conto per questa analisi sia l'enterocezione (Murphy

et al., 2018; Murphy et al., 2018; Nicholson et al., 2018; Scarpazza et al., 2015; Shah et al., 2016; Shah et al., 2016; Trevisan et al., 2019).

Vi sono due differenti ipotesi che spiegano il coinvolgimento delle abilità enterocettive nell'alessitimia. Una prima ipotesi sostiene che i soggetti con alti livelli di Alessitimia non abbiano buone capacità enterocettive (Bornemann & Singer, 2017; Brewer et al., 2016; Muir et al., 2017). Tale ipotesi sostiene che le difficoltà che gli individui con Alessitimia hanno nell'identificare le proprie emozioni possono essere causate da un deficit nella rilevazione e nell'identificazione dei cambiamenti corporei, ovvero l'accuratezza enterocettiva (Garfinkel & Critchley, 2013). L'altra ipotesi sostiene che gli individui Alessitimici abbiano migliori capacità enterocettive (Ernst et al., 2014; Longarzo et al., 2015; Scarpazza et al., 2015, 2017). Questa ipotesi segue l'"ipotesi dell'amplificazione sensoriale" di Wise e Mann (1994), che sostiene come l'alessitimia sia caratterizzata da una percezione amplificata dei fenomeni viscerali. Non vi è quindi un accordo comune in letteratura sul rapporto tra Alessitimia e accuratezza e consapevolezza enterocettiva.

Scarpazza e colleghi (2021) hanno ipotizzato che gli individui con alti livelli di Alessitimia abbiano minori capacità di accuratezza enterocettiva.

Nel loro studio hanno utilizzato la Toronto Alexithymia Scale (TAS-20) (Parker et al., 2003) per valutare il livello di Alessitimia nel loro campione. La TAS-20 è un questionario tridimensionale auto-riferito che misura tre scale fattoriali: la difficoltà a identificare i sentimenti e a distinguere tra sentimenti e sensazioni fisiche (DIF), la difficoltà nel descrivere i propri sentimenti agli altri (DDF) e lo stile cognitivo orientato verso la realtà esterna (EOT). Come metodo di misurazione della sensibilità enterocettiva hanno somministrato il Body Perception Questionnaire (BPQ) (Porges, 1993), un questionario self-report che misura la consapevolezza corporea. L'accuratezza enterocettiva infine è stata misurata attraverso il compito di conteggio dei battiti cardiaci in cui i partecipanti dovevano contare i loro battiti mentre questi venivano misurati attraverso un saturimetro posizionato su un dito (Shah et al., 2016). Il compito è stato eseguito tre volte in modo tale da ottenere tre prove, al termine di ogni prova ai partecipanti è stato chiesto di valutare il proprio grado di fiducia nella performance di accuratezza enterocettiva (Bekrater-Bodmann et al., 2020; Garfinkel et al., 2015; Khalsa et al., 2020), misura per valutare la consapevolezza enterocettiva.

Dai risultati è emerso come tra tutte le dimensioni enterocettive, la consapevolezza sia in grado di predire in modo più affidabile l'alessitimia. Infatti, più alto è il livello di alessitimia, minore è l'indice di consapevolezza enterocettiva.

In questo studio la consapevolezza enterocettiva è la dimensione che ha previsto con maggiore precisione l'alessitimia, anche l'accuratezza si è rivelata un buon predittore al contrario della sensibilità enterocettiva che è la dimensione meno accurata delle tre: mentre l'accuratezza e la sensibilità aumentano per livelli più elevati di alessitimia, la consapevolezza diminuisce per livelli più alti di alessitimia.

Sembra quindi che gli individui con un alto livello di alessitimia, nonostante siano più concentrati sulle proprie sensazioni corporee (Wise & Mann, 1994) e siano più capaci di rilevare i propri segnali corporei rispetto agli individui con bassa alessitimia, possono mancare di fiducia in se stessi e nei propri segnali corporei, non ritenendosi affidabili nel giudizio sulle proprie sensazioni corporee. Ciò si tradurrebbe in un deficit generale enterocettivo. Questo risultato è in linea con le recenti teorizzazioni che propongono che gli individui alessitimici non presentano difficoltà nel percepire o riferire le sensazioni corporee interne, ma piuttosto hanno difficoltà a interpretare le loro sensazioni corporee (Fournier et al., 2019; Zamariola, et al., 2018).

Sembra quindi che l'alessitimia sia associata a deficit di interocezione affettiva e che tale condizione dovrebbe essere pensata come una compromissione generale dell'interocezione, compresi gli stati interni non-affettivi. Chi è affetto da alessitimia è probabile che confonda gli stati interni non-affettivi con le esperienze emotive e possa avere difficoltà a identificare gli indizi relativi a stati come la stanchezza e la fame.

Infatti livelli elevati di alessitimia sono stati riscontrati in individui con disturbi del comportamento alimentare (EDs) (Rozenstein et al., 2011; Carano, 2006), la ridotta capacità enterocettiva che queste persone hanno li porta a una distorta percezione dei segnali di fame e sazietà (Garfinkel et al., 1978; Sante et al., 2006). Alti livelli di alessitimia sono stati riscontrati anche in individui affetti da disturbi dello spettro autistico (ASD), questi individui rispondono in modo atipico al tocco affettivo (avversione al contatto fisico) che si basa su sistemi neurobiologici enterocettivi (Voos et al., 2013). Anche nel disturbo depressivo è stata trovata una forte associazione con l'alessitimia (Allen et al., 2011; Hintikka et al., 2001; Honkalampi et al., 2000; Li et al., 2015).

Si può concludere che l'alessitimia sia presente in diversi disturbi clinici che sono associati ad una scarsa enterocezione.

2.4 Enterocezione e psicopatologia

Alcune condizioni psichiatriche e neurologiche sono state a lungo associate ad un'enterocezione atipica, come gli EDs, tra cui l'anoressia nervosa, la bulimia nervosa e l'obesità (Eshkevvari et al., 2014; Fassino et al., 2004; Lapidus et al., 2020). Ci sono prove di una maggiore prevalenza di enterocezione atipica nei disturbi d'ansia e di panico (Ehlers e Breuer, 1992; Paulus e Stein, 2010; Yoris et al., 2015), nella depressione (Aaronson et al., 2017; Dunn et al., 2007; Harshaw, 2015), nei disturbi somatoformi (Schaefer et al., 2012), nel disturbo dello spettro autistico (Garfinkel et al., 2016; Hatfield et al., 2017; Mul et al., 2018; Nicholson et al., 2019), nel disturbo da deficit di attenzione/iperattività (ADHD; Kutscheidt et al., 2019) e nel disturbo ossessivo compulsivo (DOC; Lazarov et al., 2010; Schultchen et al., 2019).

Va sottolineato che non vi è una linea chiara che definisca il livello enterocettivo per ogni psicopatologia, poiché vi sono segnalazioni di aumento, di diminuzione e di capacità enterocettive tipiche nella stessa condizione. Tali discrepanze sono probabilmente dovute alle individuali differenze enterocettive all'interno della popolazione, nonché alle stesse difficoltà di misurazione dell'enterocezione. Mentre la maggior parte delle condizioni cliniche è associata a una ridotta accuratezza enterocettiva, quest'ultima è stata trovata aumentata nel disturbo d'ansia e di panico (Domschke et al., 2010; Paulus e Stein, 2010).

2.4.1 Enterocezione nell'ansia e nella depressione

In letteratura sono presenti degli studi che hanno analizzato i correlati neuroanatomici e neuroendocrini della depressione, evidenziando come negli individui depressi vi siano alterazioni nei sistemi deputati alla regolazione corporea. In particolare un'ipofunzionalità del sistema nervoso autonomo (SNA) (Dawson, Schell, & Catania, 1977) e un'iperattività dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene (HPA) (Plotsky, Owens, & Nemeroff, 1998). Alcuni autori sostengono la possibilità che i segnali corporei

influenzino i processi emotivi e cognitivi (nel caso della depressione l'anedonia e il decision-making), così i feedback provenienti da queste alterazioni somatiche, SNA e HPA, potrebbero contribuire all'insorgenza di patologie i cui sintomi principali sono riconducibili alla sfera emotiva e cognitiva, quindi i disturbi d'ansia e l'alessitimia, oltre ovviamente alla depressione (James, 1884; Damasio, 1994).

La depressione si manifesta come una malattia episodica ma spesso ricorrente con una durata media di 16 settimane. Presenta una comorbidità con altre condizioni di salute mentale, soprattutto con i disturbi d'ansia (America Psychiatric Association, 1994). I disturbi d'ansia sono il disturbo di salute mentale più comune (Kessler et al., 1994) e la caratteristica comune a tutti i disturbi, disturbo d'ansia generalizzato, disturbo di panico, disturbo post-traumatico da stress (PTSD), DOC, fobia sociale e fobia specifica, è l'evitamento dell'evento, dell'oggetto o del contesto scatenante.

Alcuni autori hanno indagato le abilità enterocettive in individui con disturbi depressivi. Dunn e colleghi (2007) hanno indagato l'accuratezza enterocettiva, misurandola attraverso il Mental Tracking Task di Schandry (1981) e la consapevolezza enterocettiva, misurata attraverso il Body Consciousness Questionnaire (BCQ, Miller et al., 1981), in un gruppo di partecipanti moderatamente depressi, in un gruppo di pazienti con disturbo depressivo maggiore (MDD) e in un gruppo di controllo. La loro ipotesi iniziale prevedeva che i pazienti depressi avessero un'accuratezza minore rispetto agli individui senza diagnosi di depressione come anche una minore consapevolezza corporea; hanno infine ipotizzato una correlazione positiva tra queste due misure. Dai risultati ottenuti al BCQ emerge come non vi sia una differenza significativa tra gruppi, inoltre in nessuno dei tre gruppi questi risultati sono correlati con l'accuratezza enterocettiva. Dalle valutazioni emerge come solamente il gruppo moderatamente depresso ha ottenuto un'accuratezza enterocettiva minore rispetto al controllo; mentre i pazienti MDD hanno ottenuto risultati comparabili con il controllo: un incremento dei sintomi depressivi è coinciso con un incremento dell'accuratezza enterocettiva.

Gli autori forniscono due possibili spiegazioni: la prima prende in considerazione il trattamento farmacologico somministrato ai pazienti, il gruppo dei MDD assume un farmaco antidepressivo, l'Inibitore Selettivo della Serotonina (SSRI), che agendo sui sintomi somatici può aver alterato la percezione del battito cardiaco; la seconda consiste nel fatto che i pazienti MDD esperivano livelli di ansia più elevati rispetto ai soggetti con

sintomi depressivi moderati ed è possibile che i pazienti più ansiosi possano focalizzarsi maggiormente sui propri stati interni. Potrebbe quindi essere questo il motivo per cui i pazienti con MDD hanno mostrato un'accuratezza enterocettiva paragonabile a quella dei controlli rispetto ai partecipanti moderatamente depressi.

Janneke e colleghi (2012) nel loro studio hanno valutato l'accuratezza che 16 soggetti con MDD avevano nel contare i propri battiti cardiaci. Tutti e 16 i partecipanti erano in trattamento con antidepressivi (il farmaco non influiva sul conteggio dei battiti cardiaci). I risultati hanno evidenziato una minore accuratezza nella percezione dei battiti cardiaci nei soggetti depressi, rispetto al gruppo dei controlli sani. Questo studio smentisce quindi la prima ipotesi, l'antidepressivo non inficia sulla prestazione di conteggio dei battiti cardiaci del campione di soggetti depressi.

Mentre la seconda ipotesi è stata avvalorata dallo studio condotto da Dunn, Stefanovitch e collaboratori (2010), in cui è stata valutata la correlazione tra l'accuratezza enterocettiva e i sintomi d'ansia e depressivi seguendo il modello tripartito di Clark e Watson: questi due studiosi suggeriscono che sia più utile fare una diagnosi mista di ansia e depressione, proponendo appunto un sistema tripartito composto da iperattività fisiologica (propria dell'ansia), anedonia (specifico della depressione) e affettività negativa generale (comune a entrambe le psicopatologie) (Clark & Watson, 1991).

Nello studio di Dunn, Stefanovitch e colleghi (2010) il campione preso in esame era composto da persone con disturbi d'ansia e depressione e nella valutazione non sono state fatte distinzioni in base alla patologia. La valutazione è stata fatta attraverso il Mood and Anxiety Symptom Questionnaire (MASQ-S; Clark & Watson, 1991): dai risultati emerge come solo l'iperattivazione fisiologica tipica dell'ansia correla positivamente con l'accuratezza enterocettiva indipendentemente da tutti gli altri fattori rilevati dal MASQ-S; inoltre, questa correlazione diminuisce con l'aumentare dell'anedonia, specifico della depressione (Dunn et al., 2010). Questi dati confermano l'anomala correlazione positiva tra la gravità dei sintomi depressivi e l'accuratezza enterocettiva: i soggetti con disturbi d'ansia che mostrano un'alta accuratezza enterocettiva hanno livelli di anedonia meno intensi; viceversa i pazienti con MDD che ottengono bassi risultati al compito di Schandry (1981) sono quelli con minore iperattivazione fisiologica (Dunn et al., 2010).

Paulus e Stein (2010) hanno trovato un'iperattivazione della corteccia insulare sia dei disturbi d'ansia sia nei disturbi depressivi dimostrato come la corteccia dell'insula sia

implicata nella regolazione dell'umore e dell'ansia. L'insula è anche una struttura fondamentale per l'enterocezione, quindi l'iperattivazione registrata potrebbe essere tra le cause dei problemi enterocettivi mostrati da questi pazienti (Paulus e Stein, 2010).

Quindi l'ansia e la depressione, almeno in relazione all'enterocezione, sembrano essere due aspetti difficilmente separabili.

Secondo Paulus e Stein (2010) la depressione e l'ansia sono riconducibili a un'alterazione della percezione di sé come conseguenza di una erronea esperienza di sé e dei propri feedback interni. Nello specifico i soggetti ansiosi tenderebbero a interpretare questi segnali come un'anticipazione di un danno futuro (Reiss, 1997) e i soggetti depressi li interpreterebbero come una bassa autostima di sé (Kendler et al., 2006). Gli autori si rifanno al concetto di alliestesia per spiegare la loro teoria.

L'alliestesia è un costrutto fisiologico introdotto nel 1973 per connettere gli stimoli, che possono essere sia piacevoli che sgradevoli, provenienti dall'esterno con lo stato interno dell'individuo (Cabanac, 1972). L'alliestesia negativa viene osservata quando la ripetuta somministrazione di uno stimolo influenza lo stato interno, in modo tale che la valenza dello stimolo venga attenuata, ad esempio, uno stimolo doloroso diventa meno avverso all'aumentare delle stimolazioni. L'alliestesia positiva invece si osserva quando la somministrazione di uno stimolo influenza lo stato interno in modo da aumentare la sua valenza.

Sulla base del costrutto di alliestesia, i ricercatori hanno proposto un'ipotesi dinamica e omeostatica della regolazione dell'umore (Cabanac et al. 2002; Ramirez e Cabanac 2003). Questa ipotesi propone che l'intensità di uno stimolo positivo venga basata sulla valutazione dello stimolo stesso rispetto al proprio stato interno (Cabanac 1992) e di conseguenza il soggetto impieghi meccanismi di regolazione per massimizzare l'aspetto edonico dello stato interno. L'alliestesia fornisce una connessione esplicita tra lo stato interno, ovvero l'enterocezione, e gli stimoli avversivi o gratificanti dell'ambiente.

Paulus e Stein (2010) ritengono che sia da ricercarsi nell'alliestesia la principale disfunzione nei disturbi d'ansia e disturbi depressivi, causata da credenze errate circa i segnali che provengono dal loro interno. Sulla base di queste credenze scorrette queste persone interpreterebbero in maniera errata tutte le afferenze enterocettive non sapendo distinguere quali siano i segnali trascurabili e quali invece no. Alla base di questa

disfunzione vi sarebbe proprio un'iperattivazione dell'insula e delle aree corticali mediali ad essa collegate, come la CCA e le aree prefrontali (Paulus e Stein, 2010).

Come è stato più volte ribadito, l'insula è una struttura fondamentale per l'elaborazione enterocettiva (Craig, 2002), quindi l'iperattivazione di quest'area trovata nei disturbi depressivi e nei disturbi d'ansia può essere alla base dei deficit enterocettivi in queste patologie (Paulus e Stein, 2010).

2.5 Enterocezione e disturbi sociali

Ci si è chiesti come possa funzionare l'enterocezione nelle situazioni sociali e per comprenderlo sono state valutate le tre dimensioni dell'enterocezione: l'accuratezza enterocettiva, la consapevolezza enterocettiva e la sensibilità enterocettiva. A tale riguardo vi sono diversi studi che dimostrano un legame tra l'enterocezione e la connessione sociale.

In uno studio, Werner e colleghi (2009) hanno utilizzato il “test di stress sociale” di Treier per indurre un effetto negativo attraverso un discorso pubblico improvvisato, mentre un altro studio ha sottoposto i partecipanti ad esclusione sociale in una conversazione con confederati, anche questa una situazione che può essere presumibilmente stressante (Werner et al., 2013). Da entrambi gli studi è emerso come i soggetti con un livello maggiore di accuratezza enterocettiva abbiano riportato meno effetti negativi dopo la difficile situazione sociale, nonostante la loro reattività fisiologica fosse molto simile a quella dei partecipanti con un'accuratezza enterocettiva inferiore. Vien da sé che non è la risposta fisiologica stressante di per sé, ma lo è piuttosto la valutazione che si dà ad essa (Kudielka et al., 2007). Si può quindi ipotizzare che una maggiore accuratezza enterocettiva permetta di identificare una risposta fisiologica come risultante di una “situazione sociale” oggettiva ed esterna, piuttosto che da una caratteristica di sé stessi.

Quindi una migliore capacità d'accuratezza enterocettiva permette di valutare in modo corretto il proprio stato interno alla risposta sociale e l'esclusione sociale porta a una

riduzione complessiva dell'accuratezza enterocettiva a causa dello spostamento tra l'attenzione interna a quella sociale esterna.

È evidente che quindi tra connessione sociale ed enterocezione vi siano delle connessioni, ma ci si è chiesti quali effettivamente siano i meccanismi sottostanti. Secondo "l'ipotesi di discernimento emotivo migliorato", una migliore capacità di percepire le proprie reazioni corporee si traduce in una più ricca esperienza emotiva. Quest'ultima, a sua volta, può facilitare una maggiore comprensione delle emozioni altrui e l'empatia (Decety, 2011; Zaki, 2014). Tale comprensione empatica e condivisione delle emozioni dovrebbe facilitare la connessione sociale. Barrett e colleghi (2004) hanno trovato delle conferme a questa ipotesi: gli individui con una più alta accuratezza enterocettiva tendono a sentire le emozioni più intensamente ed è per questo che l'accuratezza enterocettiva è associata ad una più ricca esperienza emotiva.

Grynberg e Pollatos (2015) riportano che l'accuratezza enterocettiva è positivamente correlata con il grado in cui le persone riferiscono di provare empatia cognitiva e affettiva. Allo stesso modo è emerso come l'accuratezza enterocettiva sia positivamente correlata al grado di contagio emotivo in situazioni in cui i partecipanti identificano e valutano espressioni di gioia e tristezza, ma non succede con le espressioni di rabbia e disgusto (Terasawa et al., 2014). Va notato che la gioia e la tristezza sembrano essere le sole espressioni emotive che forniscono maggiore comprensione e connessione sociale (Hess e Fischer, 2013). Mentre le persone che sono sole, socialmente scollegate, hanno una ridotta espressione mimica spontanea di gioia. Questo può suggerire che vi sia disregolazione enterocettiva (che è alla base dell'alessitimia) nella solitudine.

Un altro possibile meccanismo che spiega il legame tra enterocezione ed elaborazione sociale è l'"ipotesi della commutazione attenzionale", che presuppone che quando l'attenzione viene attirata dagli stimoli esterni che possono essere impegnativi (comprese le situazioni sociali), questo va a ridurre le risorse attenzionali per il monitoraggio degli stati interni, ovvero l'enterocezione. A sostegno di questa ipotesi Pollatos e Schandry (2004) hanno dimostrato come l'esposizione ripetuta a volti arrabbiati porta a una diminuzione del potenziale cerebrale evocato dal battito cardiaco (una misura neurale dell'elaborazione enterocettiva) e anche un aumento del potenziale evocato visivamente dai volti arrabbiati (Marshall et al., 2018). Dato che il potenziale evocato dal battito cardiaco indicizza l'elaborazione enterocettiva, questi dati forniscono prove più

dirette per l'ipotesi di commutazione, ovvero le situazioni sociali impegnative portano a un passaggio dall'attenzione enterocettiva a quella esterocettiva. Ciò che facilita la connessione sociale è quindi la capacità di passare in modo flessibile dall'attenzione enterocettiva (segnali emotivi) a quella enterocettiva (sociale).

2.5.1 Connessione sociale e salute mentale e fisica

L'appartenenza a un gruppo e la connessione sociale motivano gran parte del comportamento e della cognizione umana (Baumeister & Leary, 1995) e risultano delle risorse necessarie per la salute di ogni individuo.

La sensazione di solitudine viene provata quando le relazioni sociali non soddisfano il livello desiderato di connessione sociale (Cacioppo & Patrick, 2008). La sensazione di solitudine però è soggettiva, ed è distinta dall'isolamento sociale che invece è un valore oggettivo. La solitudine è associata a un declino fisiologico e ad un aumento del rischio di mortalità (Luo et al., 2012); la solitudine si è anche dimostrata essere un campanello d'allarme per l'insorgenza di sintomi depressivi (Cacioppo et al., 2010) e mostra una relazione reciproca con il benessere soggettivo (VenderWeele et al., 2012).

Ci si è chiesti quindi se la solitudine possa comportare una maggiore attenzione esterocettiva e una ridotta attenzione enterocettiva. Cacioppo e Hawkley (2009) hanno proposto un bias attenzionale esterocettivo, ovvero una tendenza a prestare attenzione solamente agli stimoli esterocettivi, come chiave per mantenere la solitudine e renderla difficile da superare. Questo bias attenzionale implicito si concentra sugli stimoli sociali negativi rispetto a quelli positivi e può coesistere con un'attenzione enterocettiva alterata. Nella solitudine cronica, il focus attenzionale disadattivo che sposta l'elaborazione dai segnali sociali positivi ai segnali sociali negativi esterni, potrebbe anche ridurre il grado e la flessibilità dell'elaborazione enterocettiva (Arnold et al., 2019). Migliorare le proprie capacità enterocettive può essere una delle soluzioni per facilitare la sensibilità sociale e ridurre la solitudine. Essere in grado di “sintonizzarsi” sui propri stati emotivi interni e usarli correttamente nelle situazioni di giudizio sociale può migliorare la connessione sociale e ridurre la solitudine. In uno studio condotto da Arnold e Dobkins (non pubblicato) i dati emersi in laboratorio mostrano una forte correlazione negativa tra

sensibilità enterocettiva (come valutato con le scale MAIA¹¹) e solitudine (come valutato con il questionario UCLA¹²). È interessante notare che la subscale che predice più fortemente la solitudine è "fiducia nel corpo", suggerendo che la fiducia (valutazione di accettazione) nei propri segnali corporei può aiutare a "tamponare" la solitudine (Arnold e Dobkins, non pubblicato). Come menzionato, la fiducia e l'uso corretto dei segnali corporei potrebbero facilitare l'apprendimento adattivo dalle esperienze sociali e affettive. Quindi se avere delle buone capacità enterocettive aiuta a prevenire l'insorgenza della solitudine, gli interventi per ridurre la solitudine dovrebbero concentrarsi sul miglioramento dell'enterocezione.

Sembra quindi che un buon livello di capacità enterocettiva aiuti le persone a riportare meno effetti negativi quando esperiscono situazioni sociali negative, perché permette loro di identificare le risposte fisiologiche indotte da queste situazioni stressanti come causate dalla situazione piuttosto che da una caratteristica loro intrinseca. Inoltre avere una buona accuratezza enterocettiva permette di avere una più ricca esperienza emotiva.

Al contrario di quello che si può pensare, la solitudine, un concetto soggettivo al contrario dell'isolamento che è oggettivo, porta con sé un maggiore bias attenzionale esterocezionale come metodo per mantenere questo stato. Migliorare le proprie capacità enterocettive è un metodo per ridurre la solitudine, questo perché l'interpretazione corretta dei propri segnali corporei facilita la connessione sociale.

2.6 Conclusioni

Nonostante sia un concetto ancora poco conosciuto e marginalmente studiato, l'enterocezione entra in gioco in vari ambiti della vita in una persona, e questo si può riscontrare soprattutto quando risulta deficitaria.

¹¹ Scale MAIA: Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness. La valutazione multidimensionale della consapevolezza enterocettiva è un questionario diviso in 8 scale di stato e di tratto con 32 item per misurare le dimensioni multiple dell'enterocezione attraverso l'autovalutazione.

¹² Questionario UCLA (UCLA Loneliness Scale): la scala della solitudine dell'UCLA è una misura comunemente usata per la valutazione della solitudine.

È stato infatti dimostrato come i soggetti che hanno deficit enterocettivi non hanno buone capacità nella regolazione delle proprie emozioni (Zamariola et al., 2019). Tali individui hanno difficoltà a etichettare e comprendere le proprie emozioni e per questo motivo mettono in atto ER disadattive perché si dimostrano più efficaci nel breve termine per affrontare le emozioni negative provate, inoltre si sentono più confusi quando devono affrontare emozioni negative.

Queste difficoltà nel riconoscimento delle proprie emozioni e la difficoltà nell'affrontare soprattutto quelle negative fa pensare alla presenza di tratti Alessitimici in queste persone.

Brewer e colleghi (2016) hanno infatti dimostrato come i soggetti Alessitimici oltre ad avere difficoltà nel riconoscimento delle emozioni, le confondono con stati enterocettivi non-affettivi, come la fame e l'eccitazione. Gli individui con alti livelli di Alessitimia mostrano una minore consapevolezza enterocettiva, questo perché nonostante siano maggiormente concentrati sugli stimoli provenienti dall'interno del proprio corpo hanno poca fiducia nella loro capacità di percezione e riconoscimento di questi stimoli (Scarpazza et al., 2021).

La corteccia insulare è l'area cerebrale che riceve la maggior parte delle informazioni enterocettive (Craig, 2002). Quest'area mostra un'attivazione anomala in soggetti con sintomi d'ansia e sintomi depressivi. È stato dimostrato che queste due sintomatologie in riferimento all'enterocezione non siano separabili, infatti Dunn, Stefanovitch e collaboratori (2010) convengono che sia più corretto fare una diagnosi mista di depressione e ansia. Paulus e Stein (2010) giungono alla conclusione che la disfunzione nell'ansia e nella depressione sia da ricercarsi nell'alliestesia.

Tutte queste conseguenze sono collegate a difficoltà enterocettive, ma le stesse sono state anche trovate in soggetti con deficit uditivi. Basandosi sul concetto di plasticità cross-modale ed evidenziando come i sintomi depressivi e l'Alessitimia siano state riscontrate in entrambe le popolazioni affette da tali difficoltà, si potrebbe pensare ad una possibile relazione tra le difficoltà uditive e l'enterocezione.

3. Relazione tra deficit uditivi ed enterocezione

Nel primo capitolo è stata affrontata la tematica delle difficoltà uditive e delle conseguenze a livello emotivo e psicologico che questo deficit sensoriale comporta.

Nella parte di popolazione con difficoltà uditive sono state riscontrate maggiori probabilità d'insorgenza di disturbi internalizzanti, come sintomi depressivi (Van Eldik, 2005; Theunissen et al., 2011), e maggiori livelli di alessitimia (Bloese & Schenkel, 2022).

Gli individui che nascono sordi o con deficit uditivi e che crescono in contesti in cui la lingua trasmessa per via orale è quella principalmente utilizzata, incorrono in difficoltà nello sviluppo delle emozioni e in difficoltà nella comprensione delle emozioni (Tsou, Li, Eichengree, Frijins & Rieffe, 2021). Questo è dovuto al fatto che questi bambini non sviluppano adeguate capacità empatiche che permettano loro di comprendere gli stati emotivi altrui e reagire in modo adeguato ad essi (Hoffman, 1990). Le difficoltà nello sviluppo della comprensione delle emozioni sono anche legate a ritardi nell'acquisizione di buone capacità di ToM, abilità che permette di comprendere cosa stia provando l'altra persona e di conseguenza attuare un comportamento idoneo all'emozione provata dall'altro. Tale capacità è appresa nei contesti sociali (Rieffe et al., 2015; Saarni, 1999) ed è quindi facile capire che i bambini inseriti in contesti in cui le informazioni vengono veicolate per via orale abbiano delle difficoltà nello sviluppo di abilità di ToM (Ketelaar et al. 2012; Peterson, 2016; Peterson & Siegal, 2000). Lo sviluppo della ToM è legato a quello del linguaggio perché un adeguato sviluppo linguistico permette di avere migliori interazioni sociali sia con gli adulti di riferimento sia con i pari (Astington & Jenkins, 1999; Ebert, 2020; Miller, 2001; Milligan et al., 2007; Rajkumar et al., 2008). Sembra anche che uno dei fattori che incide nelle minori capacità di ToM sia proprio l'alessitimia (Alemna, 2005).

Un fattore che determina l'insorgenza di alessitimia nei soggetti DHH sembra essere la tipologia di lingua utilizzata da parte dei membri della famiglia (Bloese & Schenkel, 2022). L'uso della lingua parlata da parte dei membri della famiglia porta a deficit nell'attenzione emotiva e nell'identificazione emotiva nei soggetti DHH: queste

sono due delle tre sottocomponenti dell'alessitimia (Peñacoba et al., 2020) ed è per questo che si suggerisce che questi individui siano più a rischio di insorgenza di questo disturbo.

Gli individui con deficit uditivi presentano anche maggiori probabilità d'insorgenza di disturbi internalizzanti, in particolare la depressione, rispetto ai soggetti normoudenti (Theunissen et al, 2011). Coloro che hanno ricevuto un impianto cocleare quando ancora neonati o nei primi anni di vita hanno livelli simili di sintomi internalizzanti rispetto ai coetanei normoudenti, mentre coloro che invece hanno ricevuto un apparecchio acustico hanno livelli superiori di sintomi internalizzanti (Theunissen et al., 2012; Theunissen et al., 2013). A dimostrazione del fatto che la tempestività e la tipologia dell'intervento siano fattori rilevanti per l'insorgenza di questo tipo di disturbi, poiché permettono all'individuo DHH di raggiungere una soglia uditiva pari a quella dei soggetti normoudenti e questa, a sua volta, fa sì che il soggetto sordo possa recepire le informazioni che vengono trasmesse per via orale. Queste informazioni sono utili per il suo funzionamento sia emotivo che sociale.

Gli individui con deficit uditivi hanno una possibilità limitata di interagire con il mondo esterno a causa del loro deficit sensoriale, si potrebbe quindi pensare che tendano a focalizzarsi maggiormente sugli stimoli provenienti dall'interno del corpo. Per questo motivo è stata analizzata e descritta l'enterocezione, costruito che definisce la capacità di comprendere e interpretare gli stimoli provenienti dall'interno del proprio corpo, e le conseguenze che avere deficit enterocettivi può comportare.

La regione cerebrale implicata nell'elaborazione enterocettiva è la corteccia insulare (Craig, 2002), area ha anche un importante ruolo nell'elaborazione emotiva (Bush et al., 2000; Kober et al., 2008; Lindquist et al., 2012) e nell'elaborazione di stati enterocettivi non-affettivi come la fame e la temperatura (Craig, 2002; 2009). La difficoltà nel riconoscere, esprimere e distinguere le emozioni e le sensazioni corporee è definita Alessitimia. Come descritto nel paragrafo 2.3.1 del capitolo 2, Brewer e collaboratori (2016) dimostrano come i soggetti Alessitimici oltre ad avere difficoltà nel riconoscimento delle proprie emozioni le confondono anche con stati enterocettivi non-affettivi, come ad esempio la stanchezza, la fame o l'eccitazione.

Scarpazza e colleghi (2021) nel loro studio hanno messo in relazione l'alessitimia e l'enterocezione dimostrando come le tre dimensioni dell'enterocezione, consapevolezza, accuratezza e sensibilità, sono correlate all'alessitimia, ma in modo

differente. Mentre l'accuratezza e la sensibilità aumentano per livelli più elevati di alessitimia, la consapevolezza diminuisce per livelli più alti di alessitimia.

Gli individui con un alto livello di alessitimia, nonostante riescano a rilevare i propri segnali corporei e si concentrino maggiormente sulle sensazioni che provengono dall'interno (Wise & Mann, 1994), non si ritengono affidabili nel giudizio delle loro sensazioni corporee. Ciò si tradurrebbe in un deficit generale enterocettivo.

Il coinvolgimento della corteccia insulare è stato trovato anche nei disturbi d'ansia e nella depressione (Paulus e Stein, 2010): sembra quindi che tale area sia coinvolta nella regolazione dell'umore e dell'ansia. Secondo Paulus e Stein (2010) la depressione e l'ansia sono riconducibili a un'alterazione della percezione di se stessi, causata da un'errata comprensione dei propri feedback interni ed una erronea esperienza di se stessi.

Sulla base di quanto è stato spiegato in precedenza ci si potrebbe aspettare un collegamento tra i deficit uditivi e l'enterocezione. In particolare, vedendo come gli individui con deficit uditivi presentano maggiori sintomi depressivi e maggiori livelli di alessitimia rispetto ai soggetti normoudenti, come anche coloro che hanno deficit enterocettivi presentano maggiori sintomi depressivi e aumentati livelli di alessitimia, ci si potrebbe chiedere se le persone con deficit uditivi possano presentare deficit enterocettivi e, in caso di risposta affermativa, di quale tipo.

Non essendoci delle dimostrazioni scientifiche che confermino la possibilità che i soggetti audiolesi abbiano difficoltà a livello enterocettivo, potrebbe essere anche possibile che questi individui abbiano migliori capacità enterocettive.

È stato dimostrato come i soggetti ciechi abbiano una migliore percezione dei propri battiti cardiaci rispetto ai soggetti senza deficit visivi (Radziun et al., 2022). Il conteggio dei battiti cardiaci è una misura di valutazione delle capacità enterocettive, quindi in questo studio è stato evidenziato come i soggetti non vedenti abbiano migliori capacità enterocettive.

Le persone con deficit visivi, al pari di quelle con deficit uditivi, vanno incontro ad una riorganizzazione corticale per compensare il deficit sensoriale. La plasticità cross-modale è una forma di neuroplasticità corticale e comporta che le regioni corticali della modalità privata diventino vulnerabili al reclutamento da parte delle rimanenti modalità

sensoriali intatte (Glick & Sharma, 2017). Basandosi quindi sul concetto di plasticità cross-modale si potrebbe avanzare la possibilità che anche i soggetti sordi possano avere prestazioni migliori in compiti enterocettivi rispetto ai soggetti normoudenti.

Nel capitolo verranno analizzati tre concetti: i sintomi depressivi, l'alessitimia e la plasticità cross-modale, sia in funzione dei deficit uditivi sia in funzione dell'enterocezione. Si proverà infine a fare alcune supposizioni sulla possibile relazione tra deficit uditivi e l'enterocezione.

3.1 Deficit uditivi, disturbi internalizzanti ed enterocezione

I sintomi psicopatologici in età infantile si dividono in due categorie, i sintomi internalizzanti e i sintomi esternalizzanti (Achenbach, 1966). I primi comprendono sintomi ansiosi, depressivi e somatici, mentre i secondi comprendono comportamento aggressivo, impulsivo, ossessivo-compulsivo e delinquenziale.

Sembra che i soggetti con deficit uditivi abbiano una maggiore probabilità di sviluppare sintomi depressivi rispetto ai coetanei normoudenti (Fellinger et al., 2012; Gryglewicz et al., 2017).

La prevalenza dei sintomi depressivi nei soggetti con deficit uditivi è studiata nella revisione della letteratura da parte di Theunissen e colleghi (2011), descritta nel paragrafo 1.5.1 del capitolo 1. Dalla loro raccolta di dati emerge come i soggetti HI riportino maggiori sintomi depressivi rispetto al gruppo di controllo normoudente. Questi autori hanno anche trovato come il tipo di linguaggio (orale o dei segni) e il tipo di scuola frequentata (speciale o tradizionale) risultino essere due fattori predittivi l'insorgenza di sintomi depressivi. Gli autori affermano che quando i bambini utilizzano il linguaggio orale e quando vengono inseriti in scuole normali presentino meno sintomi depressivi.

Sempre gli stessi autori hanno anche cercato un possibile legame tra le strategie di coping adottate e l'insorgenza di sintomi depressivi (Theunissen et al., 2011). Il loro scopo era triplice: in primo luogo volevano confrontare la prevalenza di sintomi depressivi nei bambini HI e nei bambini TH, in secondo luogo volevano indagare il

rapporto tra le differenti strategie di coping e i sintomi depressivi nei bambini TH e nei bambini HI, e, infine volevano esaminare in che modo tali strategie fossero associate a sintomi depressivi oltre che a stati negativi in entrambi i gruppi. Dai loro risultati emerge come gli individui con deficit uditivi presentino maggiori sintomi depressivi rispetto ai loro coetanei, mentre non emergono significative differenze nella valutazione delle strategie di coping e nelle emozioni provate.

In accordo con i risultati emersi in precedenza, l'utilizzo della sola lingua orale e la frequentazione di scuole tradizionali sono entrambi fattori protettivi per l'insorgenza di sintomi depressivi, infatti i soggetti HI che utilizzano la lingua dei segni e che frequentano scuole speciali presentano maggiori sintomi depressivi. In entrambi i gruppi gli stati d'animo negativi (rabbia, tristezza e paura) sono correlati con i sintomi depressivi. Le due strategie di evitamento, esternalizzazione e internalizzazione, e le strategie di problem solving sono correlate con i sintomi depressivi in entrambi i gruppi, mentre nei soggetti HI tutte le scale hanno dato un contributo significativo alla previsione dei sintomi depressivi.

Quando viene aggiunto l'umore alla predizione dei sintomi depressivi sono emerse delle differenze di gruppo. La rabbia e la tristezza hanno contribuito alla predizione di sintomi depressivi in entrambi i gruppi, mentre solo nel gruppo HI tutte le strategie del Coping Scale sono risultate significative. I risultati dimostrano quindi come le strategie di coping non riescano a impedire lo sviluppo di stati negativi nei soggetti con deficit uditivi, infatti queste cognizioni sembrano contribuire alla predizione di sintomi depressivi. Risulta quindi importante insegnare delle strategie di coping adattive ai soggetti HI, poiché queste sono in relazione con i sintomi depressivi.

Sembra che i soggetti con disturbi depressivi presentino livelli di enterocezione atipica (Aaronson et al., 2017; Dunn et al., 2007; Harshaw, 2015), ma questi sono stati riscontrati anche in soggetti con disturbi d'ansia e da panico (Ehlers e Breuer, 1992; Paulus e Stein, 2010; Yoris et al., 2015).

Nel loro studio, descritto nel paragrafo 2.4.1 del capitolo 2, Dunn e colleghi (2007) hanno indagato l'accuratezza e la consapevolezza enterocettiva in un campione di soggetti moderatamente depressi, un gruppo MDD e un gruppo di controllo. La loro ipotesi iniziale prevedeva che i soggetti con diagnosi di depressione avessero una minore accuratezza e una minore consapevolezza enterocettiva rispetto al controllo. Dai risultati

è emerso come non vi siano differenze di gruppo, solamente il gruppo moderatamente depresso ha mostrato un'accuratezza enterocettiva minore rispetto al controllo. Le ipotesi iniziali non sono state confermate, allora gli autori hanno fornito due possibili spiegazioni: la prima prevede la possibilità che l'SSRI che assumono i MDD alteri la percezione dei battiti dei soggetti depressi, mentre la seconda prevede che i soggetti MDD provino maggiore ansia rispetto ai soggetti con moderati sintomi depressivi e che questa li porti a concentrarsi maggiormente verso gli stimoli interni.

La prima ipotesi è stata smentita dallo studio di Janneke e colleghi (2012). Gli autori hanno trovato come i soggetti depressi presentino una minore accuratezza enterocettiva rispetto ai controlli sani, valutata attraverso il conteggio dei battiti cardiaci, nonostante i soggetti presi in esame fossero in cura con antidepressivi.

La seconda ipotesi è stata invece confermata dallo studio di Dunn, Stefanovitch e colleghi (2010). Il loro scopo era quello di valutare la correlazione tra accuratezza enterocettiva e i sintomi d'ansia e di depressione. Gli autori convengono che sia più corretto porre una diagnosi mista di ansia e di depressione, proponendo un sistema tripartito composto da anedonia (specifica della depressione), iperattività fisiologica (propria dell'ansia) e affettività negativa generale (comune a entrambe le psicopatologie) (Clark & Watson, 1991).

Anche Paulus e Stein (2010) sono concordi sul fatto che la depressione e l'ansia siano difficilmente separabili in riferimento all'enterocezione. Come mostrato nel paragrafo 2.4.1 del capitolo 2, si rifanno al concetto di alliestesia per motivare la loro teoria. Sostengono che la depressione e l'ansia siano riconducibili a un'alterazione della percezione di sé come conseguenza di una distorta esperienza di se stessi e di una errata percezione dei propri feedback interni e dei propri segnali corporei. I soggetti depressi e ansiosi non sarebbero in grado di trascurare i segnali corporei trascurabili, interpretando le afferenze enterocettive come negative sulla base delle false credenze che si sono creati circa i propri segnali corporei.

Attraverso diversi studi di neuroimaging hanno dimostrato come la corteccia dell'insula sia implicata nella regolazione dell'umore e dell'ansia, nello specifico dai loro studi emerge un'iperattivazione di quest'area cerebrale sia nei disturbi depressivi sia in quelli d'ansia. Come è già stato detto l'insula è una struttura fondamentale per l'enterocezione:

l'iperattività riscontrata in quest'area potrebbe essere tra le cause dei problemi enterocettivi mostrati da questi pazienti (Paulus e Stein, 2010).

È stato quindi evidenziato come i bambini con deficit uditivi abbiano maggiori sintomi depressivi rispetto ai coetanei con udito tipico ed è inoltre emerso da studi basati sulle neuroscienze come l'insula sia implicata nella regolazione dell'umore e dell'ansia e sia un importante centro deputato all'elaborazione enterocettiva. Non vi sono in letteratura delle evidenze che mostrino tale collegamento, quindi non si possono trarre delle conclusioni e nemmeno formulare delle ipotesi certe, ma sarebbe interessante valutare la possibilità che i sintomi depressivi nei soggetti DHH siano causati in parte da deficit enterocettivi.

3.2 Deficit uditivi, alessitimia ed enterocezione

L'alessitimia, la difficoltà nel riconoscere, esprimere e distinguere le diverse emozioni e sensazioni corporee, è un tratto di personalità relativamente stabile che aumenta la vulnerabilità di sintomi depressivi ed è associata ad un rischio di morte elevato a causa di comportamenti suicidari, violenze e lesioni accompagnate da disregolazione affettiva (Luminet et al., 2001; Tolmunen et al., 2011).

Da alcuni autori è considerata come una dimensione riconducibile in parte ad un più generale deficit metacognitivo, espressione dello sviluppo non adeguato di una "Teoria della Mente" propria e dell'altro (Dimaggio & Semerari, 2003). La Teoria della Mente (ToM), come è già stato detto, è un'abilità psicologica fondamentale per la vita sociale: la capacità di capire e prevedere il comportamento sulla base della comprensione degli stati mentali (intenzioni, emozioni, desideri e credenze) propri e altrui¹³. Nei bambini in via di sviluppo avere una buona capacità di ToM predice un sano funzionamento socio-cognitivo, mentre inferiori abilità nella ToM sono associate a psicopatologia (Brüne & Brüne-Cohrs, 2006). Sono state riscontrate delle differenze nelle

¹³ Definizione tratta da un lavoro di Premack e Woodruff, 1978

abilità ToM nei soggetti sordi e con problemi di udito (DHH) rispetto agli individui con udito tipico (Marschark et al., 2019; Sidera et al., 2017).

Smit e colleghi (2019) suggeriscono che le differenze nella capacità ToM negli individui DHH possono essere alla base delle loro difficoltà nel funzionamento sociale ed emotivo.

La ToM può essere divisa in due differenti componenti, la ToM affettiva e la ToM cognitiva (Bodden et al. 2013; Eslinger et al., 1998). Gli individui elaborano le emozioni mediante le abilità di ToM affettiva nell'ambiente sociale in cui sono inseriti, integrando tra loro informazioni provenienti da differenti modalità, comprese le espressioni facciali, la prosodia del discorso e la postura del corpo (Ekman et al., 1987). Le persone con difficoltà sensoriali, come gli individui DHH, possono essere meno abili nell'elaborazione delle informazioni emotive durante le interazioni interpersonali perché meno capaci di integrare le informazioni emotive uditive con quelle visive (Martins et al., 2019; Takagi et al., 2015). Quindi gli individui con deficit uditivi possono risultare meno abili nel riconoscimento delle emozioni rispetto a coloro che hanno un udito tipico perché presentano delle difficoltà nell'accesso alle informazioni uditive che li guidino nell'elaborazione delle informazioni emotive visive. Questo accade principalmente nei soggetti DHH nati da genitori udenti, che incorrono in ritardi nello sviluppo del linguaggio, poiché perdono la possibilità di ascoltare o partecipare attivamente a conversazioni con un carico emotivo (Dyck et al., 2004; Gray et al., 2001; Most & Michaelis, 2012; Wang et al., 2011).

Come è già stato spiegato nel paragrafo 1.4.2 del capitolo 1, non sono solamente le abilità linguistiche che determinano le differenti abilità di ToM negli individui DHH (Peterson & Sigal, 1995; 1999) ma anche le minori opportunità di interazione sociale durante lo sviluppo possono essere determinanti (Peterson & Sigal, 1999). Le minori possibilità di interazione sociale a cui vanno incontro questi individui fanno sì che perdano le opportunità di apprendimento accidentale (Calderon & Greenberg, 2003) non riuscendo a comprendere le informazioni che provengono dall'ambiente circostante.

Determinante risulta la lingua parlata dai soggetti DHH e la lingua parlata dai genitori e dai parenti più stretti. Come hanno evidenziato Netten e colleghi (2015) i soggetti DHH che utilizzano come via di comunicazione il linguaggio parlato hanno una ridotta capacità cognitiva, mentre coloro che utilizzano sia il linguaggio dei segni sia quello orale sono facilitati nella comunicazione sia con i membri della famiglia sia con i

pari. Questo permette loro di avere una migliore acquisizione di conoscenze derivanti dalle interazioni (Becker et al., 2009).

Oltre alla lingua parlata dai genitori, anche il livello uditivo dei genitori sembra essere un fattore determinante per l'insorgenza dell'alessitimia. Blose e Schenkel (2022) nel loro studio, descritto nel paragrafo 1.4.3 del capitolo 1, mettono in relazione l'alessitimia alle abilità di ToM in un gruppo di soggetti DHH. Dai risultati emerge come i partecipanti abbiano ottenuto punteggi significativamente più alti nella TAS-20 rispetto ai partecipanti TH. Quando è stato valutato lo stato uditivo dei genitori sono emersi dei dati significativi: i soggetti DHH nati da un genitore con udito tipico hanno evidenziato più sintomi di alessitimia rispetto ai partecipanti con udito tipico, inoltre hanno mostrato capacità inferiori di attribuzione dello stato mentale rispetto ai controlli.

Anche lo studio di Peñacoba e colleghi (2020) evidenzia come gli individui DHH risultino essere meno accurati nel riconoscere e comprendere gli stati emotivi e mostrino una maggiore alessitimia rispetto ai coetanei con udito tipico. In questo studio di rilevante importanza è la tipologia di lingua utilizzata sia dai soggetti DHH sia dai membri della famiglia. Coloro che utilizzano il linguaggio parlato come lingua madre hanno mostrato deficit di linguaggio emotivo maggiori rispetto a coloro che non la avevano come lingua madre. In particolare, quando era il padre ad utilizzare la lingua parlata sono stati evidenziati un deficit di linguaggio emotivo e un deficit di identificazione emotiva; quando è la madre ad utilizzarla è emerso un deficit di identificazione emotiva; quando sono i fratelli ad utilizzarla un deficit di attenzione emotiva da parte dei partecipanti sordi. L'uso della lingua parlata da parte dei membri della famiglia sorda porta a dei deficit nell'attenzione emotiva e nell'identificazione emotiva nei soggetti DHH: queste sono due delle tre sottocomponenti dell'alessitimia, quindi si può dire che l'uso della lingua orale in famiglia sia significativamente correlato con l'alessitimia.

L'alessitimia è anche associata ad abilità compromesse note per fare affidamento sull'enterocezione, come la regolazione delle emozioni (Stasiewicz et al., 2012), l'empatia (Gleichgerrcht et al., 2012; Silani et al., 2008), il riconoscimento delle emozioni (Grynberg et al., 2012), l'elaborazione della ricompensa (Bibby & Ferguson, 2011; Morie et al., 2016) e il processo decisionale (Kano et al., 2011).

Sembra quindi che vi sia una relazione tra l'alessitimia e l'enterocezione, definita come una "condizione subclinica caratterizzata da difficoltà a identificare e descrivere i

sentimenti, difficoltà a distinguere gli stati emotivi da altri stati corporei e una tendenza ad allocare l'attenzione a stimoli esterni piuttosto che interni" (Apfel & Sifneos, 1979; Nemiah et al., 1976).

Nel paragrafo 2.3.1 del capitolo 2 viene descritto lo studio di Brewer e colleghi (2016), nel quale è dimostrato come i soggetti con elevati livelli di alessitimia percepiscono un grado maggiore di somiglianza tra gli stati enterocettivi affettivi e gli stati enterocettivi non-affettivi, come la fame e la temperatura. È emerso quindi come i soggetti con alessitimia, oltre ad avere difficoltà nel riconoscimento delle emozioni, le confondono con stati enterocettivi non-affettivi, come la fame e la stanchezza.

Scarpazza e colleghi (2021) hanno messo chiarezza sul coinvolgimento dell'enterocezione nell'alessitimia. Nel loro studio hanno valutato l'alessitimia e al contempo le tre dimensioni dell'enterocezione, l'accuratezza enterocettiva, la sensibilità enterocettiva e la consapevolezza enterocettiva, in un campione composto da soggetti sani. I risultati mostrano come le tre dimensioni siano correlate con l'alessitimia: per livelli più elevati di alessitimia la sensibilità e l'accuratezza aumentano, evidenziando una correlazione positiva, mentre la consapevolezza enterocettiva diminuisce per livelli più alti di alessitimia.

Questo significa che gli individui con un alto livello di alessitimia, nonostante siano più concentrati sulle proprie sensazioni corporee (Wise & Mann, 1994) e siano più capaci di rilevare i propri segnali corporei rispetto agli individui con bassa alessitimia, possono mancare di fiducia in se stessi e nei propri segnali corporei, riferendo di non ritenere affidabile il giudizio sulle proprie sensazioni corporee. Ciò si tradurrebbe in un deficit generale di enterocezione nei soggetti alessitimici.

Basandosi quindi sull'evidenza scientifica che i soggetti DHH hanno livelli più alti di alessitimia e che i soggetti alessitimici presentano deficit enterocettivi, ci si potrebbe chiedere se gli individui con deficit uditivi abbiano anch'essi dei deficit enterocettivi.

In letteratura non sono presenti studi scientifici che hanno studiato questa eventualità, ma la ricerca futura potrebbe eventualmente studiare la possibilità che questo deficit sia presente in questa parte di popolazione.

In questi paragrafi è stata quindi suggerita la possibilità che l'aver deficit uditivi comporti l'aver dei deficit a livello enterocettivo.

Questa possibilità è stata avanzata prima basandosi sul concetto di alessitimia e poi sui sintomi depressivi. I soggetti con deficit uditivi hanno maggiore probabilità di incorrere in alessitimia (Peñacoba et al., 2020) e i nei soggetti con alessitimia è stato trovato un deficit generale a livello enterocettivo (Scarpazza et al., 2021): si potrebbe pensare che i soggetti con deficit uditivi abbiano difficoltà enterocettive. Allo stesso modo sono stati riscontrati maggiori sintomi depressivi nei soggetti con difficoltà uditive rispetto ai soggetti normoudenti (Theunissen et al., 2021) e sia nei soggetti ansiosi sia nei soggetti depressi è stata trovata un'attività anomala nella corteccia insulare (Paulus & Stein, 2010), struttura fondamentale per l'enterocezione.

In nessuno dei due casi vi sono delle evidenze scientifiche che dimostrano questa possibile relazione, per questo motivo la ricerca futura potrebbe focalizzarsi su questa tematica.

Quanto detto potrebbe quindi far pensare ad un possibile collegamento tra i deficit uditivi e l'enterocezione. Entrambi fanno parte del sistema sensoriale, quindi immaginare un collegamento tra di loro non sembrerebbe così impossibile.

Come è stato detto, le persone utilizzano diversi canali sensoriali per elaborare le emozioni (Ekman et al., 1987). Nel caso dei soggetti DHH, presentano difficoltà nel riconoscimento degli stimoli emotivi poiché non riescono ad integrare tra loro le informazioni provenienti dagli stimoli uditivi e visivi.

È interessante notare come anche gli individui ciechi incorrono in difficoltà nel riconoscimento e nella comprensione delle emozioni (Martins et al., 2019). Le espressioni facciali e il tono della voce, insieme ai gesti e alle posizioni del corpo sono le principali fonti di informazione non verbale durante le interazioni sociali (Ekman et al., 1987; Leinonen et al., 1997). Insieme, queste informazioni sono dette informazioni multimodali e l'uso di queste informazioni è il metodo più efficace per riconoscere le emozioni, inferire gli stati mentali degli altri e prevedere le loro azioni (Mehu & van der Maaten, 2014). I segnali presenti nell'ambiente sono cross-modali, come ad esempio le espressioni facciali sono la maggior parte delle volte accompagnate dalla postura del corpo e dalla prosodia del discorso (Klasen et al., 2014). Questi autori hanno dimostrato che la

stimolazione multimodale, volto e voce, produce giudizi più accurati sulle emozioni rispetto alla presentazione unimodale, solo voce o volto. Ad esempio quando la prosodia del discorso è ambigua, le persone fanno affidamento sulle espressioni facciali, questo accade anche nel senso opposto, ovvero le persone fanno affidamento sulla prosodia del discorso quando le espressioni facciali sono ambigue (de Gelder & Vroomen, 2000). Poiché l'elaborazione emotiva dipende da informazioni uditive e visive concomitanti, le difficoltà sensoriali possono interferire nel processo di integrazione di queste informazioni, ostacolando così la valutazione emotiva durante le interazioni sociali (Takagi et al., 2015). La sordità o la cecità limitano l'accesso alle fonti di informazione sociale rilevanti, questo perché l'individuo con questi deficit non può accedere contemporaneamente alle informazioni provenienti dalle espressioni facciali, dalla posizione del corpo e dai segnali vocali non verbali come il tono della voce o la prosodia. Quindi anche i ciechi, al pari dei soggetti sordi, incorrono in difficoltà di riconoscimento delle emozioni a causa della loro limitata capacità di elaborazione delle emozioni nei contesti sociali (Martins et al., 2019). Sembra quindi che tali difficoltà di riconoscimento delle emozioni nei contesti sociali non siano limitate ai deficit uditivi, ma siano associate piuttosto in modo generico ai deficit sensoriali.

Quando si va incontro ad una deprivazione sensoriale, come nel caso della sordità e della cecità, la corteccia cerebrale va incontro a una riorganizzazione tale per cui l'area cerebrale deputata all'elaborazione degli stimoli sensoriali del senso deficitario viene reclutata per l'elaborazione degli stimoli ancora integri. Per questo motivo i sordi fanno affidamento sugli stimoli visivi e tattili e i ciechi su quelli uditivi e tattili. Questa riorganizzazione prende il nome di plasticità cross-modale.

3.3 Come la plasticità cross-modale può spiegare un miglioramento della percezione enterocettiva

Nei paragrafi precedenti è suggerita la possibilità che i soggetti con deficit uditivi presentino deficit enterocettivi, prima basandosi sui disturbi depressivi e poi sull'alessitimia.

Sembra però essere possibile anche il contrario, ovvero che gli individui non udenti possano avere migliori capacità enterocettive rispetto agli individui senza deficit uditivi.

Come evidenziato nel paragrafo 1.3 del capitolo 1, la sordità, come anche la cecità, è associata a plasticità cross-modale, infatti la neuroplasticità che avviene dopo la deprivazione sensoriale può portare a dei miglioramenti all'interno di uno o più sensi per compensare la mancanza del senso intaccato (Merabet & Pascual-Leone, 2010; Renier, De Volder, & Rauschecker, 2014; Singh, Phillips, Merabet, & Sinha, 2018). Entrambi questi deficit sono associati ad un reclutamento cross-modale delle corteccie private dei sensi deficitari (Heimler et al., 2014). Sia nella corteccia visiva sia in quella uditiva, gli stimoli tattili inducono risposte nella corteccia cerebrale, nello specifico nella cecità le aree coinvolte sono sensibili a stimoli visivi nel cervello visivo tipico mentre nella sordità le aree coinvolte sono sensibili ai suoni nel cervello uditivo tipico (Finney et al., 2001; Karns et al., 2012).

Basandosi sulle considerazioni appena descritte, ovvero che nel momento in cui avviene una deprivazione sensoriale gli altri sensi si acutizzano per via della riorganizzazione plastica che avviene a livello cerebrale, un recente studio ha esaminato la possibilità che gli individui non vedenti possano mostrare delle capacità enterocettive aumentate per via della plasticità cross-modale a cui è andata incontro la corteccia visiva. Questo perché l'enterocezione è un senso al pari della vista, del tatto, dell'udito, del gusto, dell'olfatto, della propriocezione e del sistema vestibolare, viene quindi considerata l'ottavo senso.

L'esperimento di Radziun e colleghi (2022) è stato condotto con lo scopo di indagare la potenziale influenza della cecità sull'enterocezione cardiaca. La loro ipotesi iniziale prevedeva che l'enterocezione cardiaca sia migliorata negli individui ciechi e che quindi questi ottengano migliori risultati rispetto ai soggetti vedenti nel compito di conteggio dei battiti cardiaci. Per quantificare la capacità oggettiva della percezione dei battiti cardiaci è stato utilizzato il compito di conteggio dei battiti cardiaci (Schandry, 1981). Per ottenere una comprensione più completa dell'enterocezione cardiaca sia a livello percettivo che metacognitivo, gli autori hanno deciso di seguire il modello dimensionale dell'enterocezione introdotto da Garfinkel et al. (2015), in cui l'enterocezione viene distinta in tre dimensioni principali, l'accuratezza enterocettiva, la

sensibilità enterocettiva e la consapevolezza enterocettiva. Gli stessi hanno deciso anche di inserire un compito di controllo, ovvero il “Grating Orientation Task” (una misura dell’accuratezza tattile; Johnson & Philips, 1981) così da poter valutare fino a che punto la possibile differenza nella capacità dei soggetti di rilevare i battiti cardiaci sia specifica dell’accuratezza enterocettiva cardiaca e non è dovuta alla superiore acuità tattile dei partecipanti ciechi (Goldreich & Kanics, 2003; Alary et al., 2009).

Il campione era composto da 36 individui non vedenti e 36 vedenti (età: 22-45 anni, età media: 33,42 anni nel gruppo dei non vedenti, 33,19 nel gruppo dei vedenti; 19 maschi e 17 femmine per gruppo). Per ogni partecipante cieco è stato reclutato un partecipante vedente, di pari sesso ed età, ogni partecipante ha poi riferito di non avere ulteriori disabilità sensoriali o motorie.

L’accuratezza enterocettiva è stata valutata attraverso il compito di conteggio dei battiti cardiaci, la sensibilità enterocettiva è stata valutata attraverso il questionario Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA¹⁴, Mehling et al. 2012) che è una misura relativa allo spettro di sensazioni corporee e la consapevolezza enterocettiva viene definita in base alla correlazione tra le prestazioni del compito di conteggio dei battiti cardiaci e le valutazioni di fiducia ottenute dopo ogni prova del compito. Una lettura di base della frequenza cardiaca è stata ottenuta per un periodo di 5 minuti prima dell’inizio del compito di conteggio e a ogni partecipante è stato posizionato un saturimetro su un dito della mano. Per ridurre la possibilità che i partecipanti percepissero le pulsazioni nelle loro dita a causa della presa del saturimetro, è stata prestata attenzione a garantire una vestibilità comoda e non eccessivamente stretta del polsino.

I soggetti vedenti sono stati bendati per eseguire i compiti. Ai partecipanti sono state date le seguenti istruzioni: "Senza controllare manualmente, puoi contare in silenzio ogni battito cardiaco che senti nel tuo corpo dal momento in cui senti "start" fino a quando senti "stop"? Non prenderti il polso e non toccare il petto con la mano. Puoi solo sentire la sensazione del tuo cuore che batte." (Garfinkel et al., 2015). Dopo la prova, i

¹⁴ MAIA: è uno strumento di 32 voci che misura la consapevolezza enterocettiva, diviso in 8 sottoscale, che sono: Noticing, Not-Distracting, Not-Worrying, Attention Regulation, Emotional Awareness, Self-Regulation, Body Listening, and Trusting. Il questionario ha un range di punteggi di 0-5, con 0 che indica bassa e 5 che indica alta consapevolezza enterocettiva del corpo (Mehling et al., 2012; Brytek-Matera & Koziel; 2015).

partecipanti hanno riferito verbalmente il numero di battiti cardiaci contati. Non hanno ricevuto alcun feedback sulla loro performance. Immediatamente dopo aver riportato il numero di battiti cardiaci contati, ai partecipanti è stato chiesto di valutare la loro fiducia nell'accuratezza percepita della loro risposta (Garfinkel et al., 2015).

Un periodo di riposo di 30 secondi è stato dato prima dell'inizio della prova successiva. Il compito è stato ripetuto sei volte per formare sei prove, utilizzando intervalli di 25, 30, 35, 40, 45 e 50 secondi, presentati in un ordine casuale. Per esaminare un'ulteriore dimensione della riflessione metacognitiva, vale a dire le credenze precedenti e convinzioni posteriori rispetto alla propria prestazione (Fleming, Massoni, Gajdos, & Vergnaud, 2016; Kirsch et al., 2021) ai partecipanti è stato chiesto di valutare le loro prestazioni prospettive nel compito.

Dai risultati emerge come gli individui ciechi abbiano una migliore accuratezza enterocettiva rispetto ai vedenti, come emerso dalle prestazioni significativamente più elevate nel compito di conteggio del battito cardiaco. Per quanto riguarda i risultati del questionario MAIA non sono emerse significative differenze tra i due gruppi, questo significa che non vi è differenza nella sensibilità enterocettiva tra i ciechi e i vedenti.

Non è emersa nessuna correlazione tra la sensibilità enterocettiva e l'accuratezza enterocettiva né nel gruppo dei soggetti ciechi né nei controlli vedenti quando misurata attraverso il questionario MAIA, il che suggerisce che la sensibilità riferita soggettivamente alle sensazioni corporee non si allinea con l'accuratezza enterocettiva oggettiva indipendentemente dalle capacità visive. Nel gruppo dei ciechi non è stata rilevata alcuna correlazione significativa tra l'accuratezza enterocettiva, come misurato dal compito di conteggio del battito cardiaco, e la sensibilità enterocettiva, come misurato dalle valutazioni di fiducia, mentre questa correlazione è stata trovata nel gruppo di controllo vedente.

L'ipotesi iniziale degli autori è quindi stata avvalorata, ovvero il gruppo dei soggetti ciechi è stato più accurato del gruppo dei vedenti nel conteggio dei battiti cardiaci. I soggetti ciechi hanno dimostrato di avere una migliore precisione enterocettiva cardiaca rispetto al controllo. Gli autori sostengono che le ragioni dietro questo risultato siano due. Da una parte è possibile che i ciechi abbiano una migliore capacità di percezione delle informazioni viscerali provenienti dai movimenti cardiovascolari sentiti nel petto, che comporta un conteggio più accurato dei battiti cardiaci. Dall'altra è possibile che gli

individui ciechi abbiano mostrato una performance più accurata nel compito perché più bravi a percepire le pulsazioni da diversi punti del loro corpo (Betka et al., 2021) e a cogliere sottili spunti (ad esempio dalla fronte o dagli arti) affidandosi quindi maggiormente all'integrazione multisensoriale di vari segnali somatosensoriali e enterocettivi relativi ai battiti cardiaci piuttosto che ai segnali sensoriali dal cuore che vengono trasmessi attraverso il nervo vagale (Prescott & Liberles, 2022). In entrambi i casi, indipendentemente dal meccanismo sottostante, il risultato è che gli individui ciechi abbiano prestazioni migliori nella percezione dei loro battiti cardiaci.

La ricerca fino ad oggi ha indagato la precisione nella rilevazione dei propri battiti cardiaci solamente nei soggetti non vedenti, uno spunto interessante per degli studi futuri potrebbe essere valutare questa capacità anche nei soggetti non udenti. La precisione nella percezione dei battiti cardiaci si riferisce al concetto di accuratezza enterocettiva, di conseguenza lo scopo degli eventuali studi futuri potrebbe proprio essere quello di valutare le capacità di accuratezza enterocettiva che gli individui non udenti possono avere.

Conclusioni

Lo sviluppo di questa tesi ha seguito un obiettivo, quello di trovare una possibile relazione tra i deficit uditivi e l'enterocezione. In letteratura non sono presenti studi che dimostrino se questo "legame" esista o meno, ed è per questo motivo che in questo elaborato sono stati esposti solamente dei suggerimenti per gli studi futuri.

Dall'analisi degli studi scientifici presenti in letteratura ed esposti in questa tesi sono emerse due differenti possibilità: la prima prevede che i soggetti con deficit uditivi abbiano minori capacità enterocettive, mentre la seconda possibilità sostiene il contrario, ovvero che i soggetti con deficit uditivi abbiano migliori capacità enterocettive. Va ribadito che queste non sono ipotesi, sono solo delle conclusioni che sono state tratte dall'analisi di vari studi.

L'affermazione che nei soggetti con deficit uditivi si possano riscontrare minori capacità enterocettive è basata su degli studi in cui viene analizzata l'alessitimia e su altri in cui vengono analizzati i disturbi depressivi.

La letteratura dimostra come i soggetti con deficit uditivi siano meno accurati nel riconoscere e comprendere gli stati emotivi e mostrino un maggiore livello di alessitimia rispetto ai soggetti udenti (Peñacoba et al., 2020; Popov & Schenkel, 2019). Nei bambini sordi la comprensione delle emozioni include la capacità di identificare le proprie emozioni e le cause che determinano certe emozioni (Rieffe, 2012).

Brewer e colleghi (2016) dimostrano come l'alessitimia sia associata a un danneggiamento generale del sistema enterocettivo con difficoltà anche di percezione dei segnali enterocettivi non-affettivi, come la fame e l'eccitazione. I soggetti con aumentati livelli di alessitimia percepiscono un maggiore grado di somiglianza tra gli stati enterocettivi affettivi e quelli non-affettivi. Dimostrando quindi una difficoltà nel riconoscimento delle proprie emozioni, ma confondendole con stati enterocettivi non-affettivi come l'eccitazione e la fame.

Scarpazza e colleghi (2021) inoltre dimostrano come nonostante i soggetti con livelli elevati di alessitimia siano maggiormente concentrati sulle proprie sensazioni corporee e siano maggiormente in grado di rilevare i propri stati corporei, mancano di

fiducia in se stessi non ritenendosi affidabili nell'interpretazione delle proprie sensazioni ed è per questo motivo che hanno una minore consapevolezza enterocettiva.

Analizzando questi studi si potrebbe quindi pensare che i soggetti sordi, avendo maggiori livelli di alessitimia rispetto ai soggetti senza deficit uditivi, ed essendo stati riscontrati dei deficit enterocettivi nei soggetti con alessitimia, abbiano a loro volta delle difficoltà enterocettive.

Come è stato detto in letteratura non sono presenti delle evidenze scientifiche che dimostrano ciò, ma questo potrebbe essere uno spunto per degli studi futuri.

I bambini con deficit uditivi hanno una maggiore probabilità di sviluppare disturbi internalizzanti, in particolare sintomi depressivi (Fleming et al., 1990; Fellingner et al., 2009). Theunissen e collaboratori (2011) evidenziano come i bambini che utilizzano la lingua dei segni o una combinazione di lingua dei segni e orale mostrano più sintomi depressivi rispetto a coloro che utilizzano la lingua parlata come modalità di linguaggio preferenziale. Inoltre i bambini che frequentano le scuole speciali per sordi mostrano più sintomi depressivi rispetto ai bambini che sono inseriti in scuole tradizionali.

Paulus e colleghi (2010) evidenziano come vi sia un'iperattivazione della corteccia insulare sia nell'ansia sia nella depressione, dimostrando così come quest'area sia implicata nella regolazione dell'umore. Paulus e collaboratori (2010) ipotizzano anche come la principale disfunzione nell'ansia e nella depressione sia da ricercarsi nell'alliestesia (Cabanac, 1971). L'alliestesia fornisce una connessione esplicita tra lo stato interno, ovvero l'enterocezione, e gli stimoli avversivi o gratificanti dell'ambiente. Gli individui con sintomi depressivi e con sintomi ansiosi si creerebbero delle false credenze riferite ai propri segnali corporei e sulla base di queste credenze interpreterebbero in maniera errata tutte le afferenze enterocettive. Alla base di questa disfunzione vi sarebbe un'iperattivazione della corteccia insulare e come è stato più volte ribadito la corteccia insulare è una struttura fondamentale per l'elaborazione enterocettiva. Quindi l'iperattivazione di quest'area trovata nei disturbi depressivi e nei disturbi d'ansia può essere alla base dei deficit enterocettivi in queste patologie (Paulus e Stein, 2010).

È stato quindi dimostrato che i soggetti con deficit uditivi abbiano maggiori probabilità di sviluppare sintomi depressivi, come è stato dimostrato che nei disturbi depressivi vi sia un'iperattivazione dell'insula, area fondamentale per l'elaborazione

enterocettiva. Si potrebbe quindi pensare che nei soggetti DHH i sintomi depressivi siano in parte causati da deficit enterocettivi.

Sembra anche vero che i soggetti con deficit uditivi abbiano migliori e non minori capacità enterocettive, da qui la seconda possibilità. Tale ipotesi è basata sul concetto di plasticità cross-modale.

Come è stato evidenziato, di fronte alla privazione di una modalità sensoriale, la corteccia cerebrale si riorganizza per sopperire a questa mancanza. La plasticità cross-modale è un fenomeno adattivo in cui le aree cerebrali della modalità privata vengono reclutate dalle modalità sensoriali non danneggiate (Glick & Sharma, 2017). In particolare nei soggetti con deficit uditivi la corteccia uditiva viene reclutata per l'elaborazione visiva o somatosensoriale, avendo così una maggiore sensibilità al suono e al tatto (Finney et al, 2001; Karns et al., 2012).

Questa riorganizzazione cerebrale non avviene solamente negli individui con deficit uditivi, ma è stata riscontrata anche nei soggetti con deficit visivi. Anche nei soggetti ciechi la corteccia visiva si riorganizza e viene reclutata per l'elaborazione di stimoli provenienti dai sensi non deficitari, nello specifico l'udito e il tatto (Cecere et al., 2014). In un recente studio Radziun e colleghi (2022) hanno esaminato le abilità di accuratezza enterocettiva in un campione di soggetti non vedenti. Dal loro studio emerge come i soggetti con deficit visivi hanno prestazioni migliori nel conteggio dei battiti cardiaci, metodo di valutazione dell'accuratezza enterocettiva (Schandry, 1981) e di conseguenza hanno una migliore capacità enterocettiva cardiaca.

Gli autori hanno fornito due possibili spiegazioni per il risultato ottenuto. Da una parte è possibile che i soggetti con deficit visivi abbiano una migliore percezione delle informazioni viscerali causate dai movimenti cardiovascolari che di conseguenza comporta una migliore prestazione nel conteggio dei battiti cardiaci. Dall'altra parte è possibile che siano più bravi nella percezione delle pulsazioni provenienti da diversi punti del corpo affidandosi all'integrazione multisensoriale di vari segnali somatosensoriali ed enterocettivi relativi ai battiti cardiaci piuttosto che ai segnali sensoriali del cuore che vengono trasmessi attraverso il nervo vagale (Prescott & Liberles, 2022).

Indipendentemente da quale sia il meccanismo su cui si sono basati, i soggetti ciechi hanno avuto prestazioni migliori nel conteggio dei battiti cardiaci, dimostrando quindi migliori capacità enterocettive rispetto ai soggetti vedenti.

A questo punto, basandosi sul concetto di plasticità cross-modale a cui vanno incontro sia i soggetti sordi sia i soggetti ciechi, si potrebbe pensare che anche i soggetti con deficit uditivi potrebbero avere delle prestazioni più accurate nel conteggio dei battiti cardiaci rispetto ai soggetti non udenti.

Non viene quindi fornita una risposta alla domanda se esista una relazione tra i deficit uditivi e l'enterocezione. Questo elaborato suggerisce che tale relazione esista, ma essendo una revisione della letteratura e non essendovi studi che confermino questo legame, non si possono avanzare delle ipotesi concrete.

Bibliografia

- Aaronson, S.T., Sears, P., Ruvuna, F., Bunker, M., Conway, C.R., Dougherty, D.D., et al., (2017). A 5-Year observational study of patients with treatment-resistant depression treated with vagus nerve stimulation or treatment as usual: comparison of response, remission, and suicidality. *Am. J. Psychiatry* 174 (7), 640–648
- Achenbach, T. M. (1966). The classification of children's psychiatric symptoms: A factor analytic study. *Psychological Monographs*, 80, 1–37
- Airapetyantz, E. & Bykov, K., (1945). Physiological experiments and the psychology of the subconscious. *Philos. Phenomenol. Res.* 5, 577–593
- Alary, F., Duquette, M., Goldstein, R., Chapman, C. E., Voss, P., La Buissonnière-Ariza, V. & Lepore, F. (2009). Tactile acuity in the blind: a closer look reveals superiority over the sighted in some but not all cutaneous tasks. *Neuropsychologia*, 47(10), 2037-2043
- Aleman, A. (2005). Feelings you can't imagine: Towards a cognitive neuroscience of alexithymia. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(12), 553–555
- Allen, L. B., Qian, L., Tsao, J. C., Hayes, L. P. & Zeltzer, L. K. (2011). Depression partially mediates the relationship between alexithymia and somatization in a sample of healthy children. *Journal of Health Psychology*, 16(8), 1177–1186
- Allman, B. L., Keniston, L. P. & Meredith, M.A. (2009). Adult deafness induces somatosensory conversion of ferret auditory cortex. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A* 106, 5925–5930
- American Psychiatric Association, (1994). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th edition): DSM-IV. *The American Psychiatric Association*, Washington
- Anmyr, L., Larsson, K., Olsson, M. & Freijid, A. (2012). Strengths and difficulties in children with cochlear implant comparing self- reports with reports from parents and teachers. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* ,76:1107–1112
- APA. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (4th ed.). Washington, DC: APA
- Apfel, R. J. & Sifneos, P. E., (1979). Alexithymia: concept and measurement. *Psychother. Psychosom.* 32 (1–4), 180–190

- Arnold, A. J., Winkielman, P. & Dobkins, K. (2019). Interoception and Social Connection. *Frontiers in Psychology* vol 10, 2589 1-6
- Astington, J. W. & Jenkins, J. M. (1999). A longitudinal study of the relation between language and theory-of-mind development. *Developmental Psychology*, 35(5), 1311–132
- Augustine, J. R. (1985). The insular lobe in primates including humans. *Neurol Res* 7:2–10
- Augustine, J. R. (1996). Circuitry and functional aspects of the insular lobe in primates including humans. *Brain Res Brain Res Rev* 22:229–244
- Baerveldt, C., Van Rossem, R. & Vemande, M. (2003). Pupils' delinquency and their social networks: A test of some network assumptions of the ability and inability models of delinquency. *Dutch J Soc Sci*, 39, 107–125
- Bagaev, V. & Aleksandrov, V. (2006). Visceral-related area in the rat insular cortex. *Auton Neurosci* 125:16–21
- Bagby, R. M., Parker, J. D. A. & Taylor, G. J. (1994). The twenty-item Toronto Alexithymia Scale - I. Item selection and cross-validation of the factor structure. *J. Psychosom. Res.* 38, 23–32
- Barker, D. H., Quittner, A. L., Fink, N. E., Eisenberg, L. S., Tobey, E. A. & Niparko J. K. (2009). Predicting behavior problems in deaf and NH children: The influence of language, attention, and parent-child communication. *Development and Psychopathology*, 21, 373–392
- Barlow, D. H., Allen, L. B. & Choate, M. L. (2004). Toward a unified treatment for emotional disorders. *Behav. Ther.* 35, 205–230
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M. & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a “theory of mind”? *Cognition*, 21(1), 37–46
- Baron-Cohen, S., O’Riordan, M., Stone, V., Jones, R. & Plaisted, K. (1999). Recognition of faux pas by normally developing children and children with Asperger syndrome or high-functioning autism. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 29(5), 407–418
- Barrett, L. F. (2017). The theory of constructed emotion: an active inference account of interoception and categorization. *Soc. Cogn. Affect. Neurosci.* 12:1-23
- Barrett, L. F., Gross, J., Christensen, T. C. & Benvenuto, M. (2001). Knowing what you’re feeling and knowing what to do about it: mapping the relation between emotion differentiation and emotion regulation. *Cogn. Emot.* 15 (6), 713–724

- Barrett, L. F., Quigley, K. S. & Hamilton, P. (2016). An active inference theory of allostasis and interoception in depression. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 371
- Barrett, L.F. & Simmons, W. K. (2015). Interoceptive predictions in the brain. *Nat. Rev. Neurosci.* 16:419-429
- Bat-Chava, Y., Martin, D. & Kosciw, J. G. (2005). Longitudinal improvements in communication and socialization of deaf children with cochlear implants and hearing aids: Evidence from parental reports. *J Child Psychol Psychiatry*, 46, 1287–1296
- Battal, C., Ocelli, V., Bertonati, G., Falagiarda, F. & Collignon, O. (2020). General enhancement of spatial hearing in congenitally blind people. *Psychological Science*, 31(9), 1129-1139
- Bauer, C., Yazzolino, L., Hirsch, G., Cattaneo, Z., Vecchi, T. & Merabet, L. B. (2015). Neural correlates associated with superior tactile symmetry perception in the early blind. *Cortex*, 63, 104-117
- Baumeister, R. F. & Leary, M. R. (1995). The need to belong: desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Psychol. Bull.* 117, 497–529
- Bauminger, N., Finzi-Dottan, R., Chason, S. & Har-Even, D. (2008). Intimacy in adolescent friendship: The roles of attachment, coherence, and self-disclosure. *Journal of Social and Personal Relationships*, 25, 409–428
- Bechara, A. & Naqvi, N. (2004). Listening to your heart: Interoceptive awareness as a gateway to feeling. *Nat. Neurosci.* 7 (2), 102–103
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D. & Damasio, A. R. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science* 275, 1293–1295
- Beck, A. T. (1967). Depression: clinical, experimental, and theoretical aspects. *Hoebner Medical Division, Harper & Row, New York*
- Bekrater-Bodmann, R., Azevedo, R. T., Ainley, V. & Tsakiris, M. (2020). Interoceptive awareness is negatively related to the exteroceptive manipulation of bodily self-location. *Frontiers in Psychology*, 11, 562016
- Benetti, S., van Ackeren, M. J., Rabini, G., Zonca, J., Foa, V., Baruffaldi, F., Rezk, m., Pavani, F., Rossion, B. & Collignon, O. (2017). Functional selectivity for face processing in the temporal voice area of early deaf individuals. *PNAS*, E6437–E6446

- Bergeson, T. R., Pisoni, D. B. & Davis, R. A. O. (2005). Development of Audiovisual Comprehension Skills in Prelingually Deaf Children With Cochlear Implants. *Ear Hear.* 26, 149–164
- Berlucchi, G. & Aglioti, S. M. (2009). The body in the brain revisited. *Exp Brain Res* 200:25–35
- Berthoud, H. R. (2006). Homeostatic and non-homeostatic pathways involved in the control of food intake and energy balance. *Obesity* 14, 197S–200S
- Berthoz, S. & Hill, E. L. (2005). The validity of using self-reports to assess emotion regulation abilities in adults with autism spectrum disorder. *Eur. Psychiatry* 20, 291–298.
- Berthoz, S., Pouga, L. & Wessa, M. (2011). Alexithymia from the social neuroscience perspective. In *The handbook of social neuroscience* (eds J Decety, J Cacioppo), pp. 906–934. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Betka, S., Łukowska, M., Silva, M., King, J., Garfinkel, S. & Critchley, H. (2021). Evidence toward the potential absence of relationship between temporal and spatial heartbeats perception. *Scientific Reports*, 11(1), 1-14
- Bibby, P.A. & Ferguson, E., (2011). The ability to process emotional information predicts loss aversion. *Pers. Individ. Dif.* 51 (3), 263–266.
- Bigelow, F. J., Clark, G. M., Lum, J. A. G. & Enticott, P. G. (2021). The mediating effect of language on the development of cognitive and affective theory of mind. *Journal of Experimental Child Psychology*, 209(105158), 1–19
- Bird, G. & Cook, R. (2013). Mixed emotions: The contribution of alexithymia to the emotional symptoms of autism. *Translational Psychiatry*, 3(e285), 1–8
- Blose, B. A. & Schenkel L. S. (2022). Theory of mind and alexithymia in deaf and hard-of-hearing young adults. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 27, 179-192
- Bodden, M. E., Kübler, D., Knake, S., Menzler, K., Heverhagen, J. T., Sommer, J., . . . Dodel, R. (2013). Comparing the neural correlates of affective and cognitive theory of mind using fMRI: Involvement of the basal ganglia in affective theory of mind. *Advances in Cognitive Psychology*, 9(1), 32–43
- Bodini, B., Mandarelli, G., Tomassini, V., Tarsitani, L., Pestalozza, I., Gasperini, C., Lenzi, G. L., Pancheri, P. & Pozzilli, C. (2008). Alexithymia in multiple sclerosis: relationship with fatigue and depression. *Acta Neurol. Scand.* 118, 18–23.

- Boerrigter, M., Vermeule, A., Marres, H., Mylanu, E. & Langerei, M. (2019). Frequencies of Behavioral Problems Reported by Parents and Teachers of Hearing-Impaired Children With Cochlear Implants. *Frontiers in Psychology*, 1-10
- Bogaerts, K., Van Eylen, L., Li, W., Bresseleers, J., Van Diest, I., De Peuter, S., et al. (2010). Distorted symptom perception in patients with medically unexplained symptoms. *J. Abnorm. Psychol.* 119, 226
- Bola, Ł. et al. (2017). Task-specific reorganization of the auditory cortex in deaf humans. *Proc Natl Acad Sci USA* 114: E600–E609
- Bornemann, B. & Singer, T. (2017). Taking time to feel our body: steady increases in heartbeat perception accuracy and decreases in alexithymia over 9 months of contemplative mental training: contemplative training improves interoception. *Psychophysiology* 54, 469–482
- Bosacki, S. L. & Moore, C. (2004). Preschoolers' understanding of simple and complex emotions: Links with gender and language. *Sex Roles*, 50, 659–675.
- Brannigan, M., Stevenson, R. J. & Francis, H. (2014). Thirst interoception and its relationship to a Western-style diet. *Physiol. Behav.* 139, 423–429
- Brener, J. & Kluitse, C. (1988). Heartbeat detection: judgments of the simultaneity of external stimuli and heartbeats. *Psychophysiology* 25 (5), 554–561
- Brener, J. & Ring, C. (2016). Towards a psychophysics of interoceptive processes: the measurement of heartbeat detection. *Philos. Trans. Biol. Sci.* 371 (1708)
- Brener, J., Knapp, K. & Ring, C., (1995). The effects of manipulating beliefs about heart rate on the accuracy of heartbeat counting in the Schandry task. *Psychophysiology*, 32(S22)
- Brewer, R., Cook, R. & Bird, G. (2016a). Alexithymia: a general deficit of interoception. *R. Soc. Open Sci.* 3 (10), 150664
- Brewer, R., Cook, R. & Bird, G., (2016b). Shared interoceptive representations: the case of alexithymia. In: *Obhi, S.S., Cross, E.S. (Eds.), Shared Representations. Cambridge Social Neuroscience Series.* Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development.* Cambridge, MA: Harvard University Press
- Brothers, L. & Ring, B. (1992). A neuroethological framework for the representation of minds. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 4(2), 107–118

- Brown, K. D. & Balkany, T. J. (2007). Benefits of bilateral cochlear implantation: A review. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 15, 315–318
- Brown, P. M. & Cornes, A. (2015). Mental health of deaf and hard-of-hearing adolescents: What the students say. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 20(1), 75–81
- Bruch, M. A., Hamer, R. J. & Heimberg, R. G. (1995). Shyness and public self-consciousness: additive or interactive relation with social interaction? *J Pers* 63:47–63
- Brüne, M., & Brüne-Cohrs, U. (2006). Theory of mind—Evolution, ontogeny, brain mechanisms and psychopathology. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30(4), 437–455
- Brytek-Matera, A. & Koziel, A. (2015). The body self-awareness among women practicing fitness: a preliminary study. *Polish Psychological Bulletin*, 46(1), 104-111
- Buckley, K. & Tobey E., (2010). Cross-Modal Plasticity and Speech Perception in Pre- and Postlingually Deaf Cochlear Implant Users. *Ear Hear*, 32, 2–15
- Burton, H., Singlair, R. & McLaren, D. (2004). Cortical Activity to Vibrotactile Stimulation: An fMRI Study in Blind and Sighted Individuals. *Hum. Brain Mapp* 23, 210–28
- Bush, G., Luu, P. & Posner, M. I. (2000). Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends Cogn. Sci.* 4, 215–222
- Cabanac, M. (1971). Physiological role of pleasure. *Science* 173:1103– 1107
- Cabanac, M. (1992). Pleasure: the common currency. *J Theor Biol* 155:173–200
- Cabanac, M., Guillaume, J., Balasko, M. & Fleury, A. (2002). Pleasure in decision-making situations. *BMC Psychiatry* 2:7
- Cacioppo, J. T. & Patrick, W. (2008). *Loneliness: Human Nature and the Need for Social Connection*. New York, NY: W. W. Norton & Company
- Cacioppo, J. T., Hawkley, L. C. & Thisted, R. A. (2010). Perceived social isolation makes me sad: 5-year cross-lagged analyses of loneliness and depressive symptomatology in the Chicago health. *Psychol. Aging* 25, 453–463
- Calderon, R., & Greenberg, M. (2003). Social and emotional development of deaf children. In M. Marschark & P. Spencer (Eds.), *The Oxford handbook of deaf studies, language, and education* (pp. 177–189). New York: Oxford University Press

- Campbell, J. & Sharma, A. (2014). Cross-Modal Re-Organization in Adults with Early Stage Hearing Loss. *PLoS One* 9, e90594
- Campbell, J. & Sharma, A. (2016) Visual Cross-Modal Re-Organization in Children with Cochlear Implants. *PLoS One* 11, e0147793
- Carano, A. et al. (2006). Alexithymia and body image in adult outpatients with binge eating disorder. *Int. J. Eat. Disord.* 39, 332–340
- Cardin, V. (2016). Effects of aging and adult-onset hearing loss on cortical auditory regions. *Front. Neurosci*
- Cardin, V., Orfanidou, E., Ronnberg, J., Capek, C. M., Rudner, M. & Woll, B. (2013). Dissociating cognitive and sensory neural plasticity in human superior temporal cortex. *Nature Comm.* 4
- Carter, C. S., Braver, T. S., Barch, D. M., Botvinick, M. M., Noll, D. & Cohen, J. D. (1998). Anterior cingulate cortex, error detection, and the online monitoring of performance. *Science* 280:747–749
- Cecere, R., Romei, V., Bertini, C. & Làdavas, E. (2014). Crossmodal enhancement of visual orientation discrimination by looming sound requires functional activation of primary visual areas: A case study. *Neuropsychologia*
- Ceunen, E., Van Diest, I. & Vlaeyen, J. (2013). Accuracy and awareness of perception: related, yet distinct (commentary on Herbert et al., 2012). *Biological psychology*, 92(2), 423-427
- Ceunen, E., Vlaeyen, J. W. & Van Diest, I. (2016). On the origin of interoception, *Frontiers in Psychology*, 7, 743
- Chahraoui, K., Duchene, C., Rollot, F., Bonin, B. & Moreau, T. (2014). Longitudinal study of alexithymia and multiple sclerosis. *Brain Behav.* 4, 75–82
- Chen, L., Sandmann, P., Thorne, J. D., Bleichner, M. G. & Debener, S. (2016). Cross-Modal Functional Reorganization of Visual and Auditory Cortex in Adult Cochlear Implant Users Identified with fNIRS. *Neural Plast*
- Chikama, M., McFarland, N. R., Amaral, D. G. & Haber, S. N. (1997). Insular cortical projections to functional regions of the striatum correlate with cortical cytoarchitectonic organization in the primate. *J Neurosci* 17:9686–9705
- Clark, D. M. & McManus, F. (2002). Information processing in social phobia. *Biol Psychiatry* 51:92–100
- Clark, L. A. & Watson, D. (1991). Tripartite model of anxiety and depression: psychometric evidence and taxonomic implications. *Journal of Abnormal Psychology*, 100, 316e336

- Clark, L., Bechara, A., Damasio, H., Aitken, M., Sahakian, B. & Robbins, T. (2008). Differential effects of insular and ventromedial prefrontal cortex lesions on risky decision-making. *Brain* 131, 1311–1322
- Coll, K. M., Cutler, M. M., Thobro, P., et al. (2009). An exploratory study of psychosocial risk behaviors of adolescents who are deaf or hard of hearing: Comparisons and recommendations. *Am Ann Deaf*, 154, 30–35
- Colletti, L., Mandalà, M., Zocante, L., Shannon, R. V. & Colletti, V. (2011). Infants versus older children fitted with cochlear implants: Performance over 10 years. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 75, 504–509
- Collignon, O. Dormal, G., Albouy, G., Vandewalle, G., Voss, P, Phillips C. & Lepore, F. (2013.) Impact of blindness onset on the functional organization and the connectivity of the occipital cortex. *Brain* 136:2769–2783
- Courtin, C. & Melot, A. (1998). Development of theories of mind in deaf children. In M. Marschark & M. D. Clark (Eds.), (Eds.) *Psychological perspectives on deafness* (Vol. 2, pp. 79–102). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates
- Craig, A. D. (2002). How do you feel? Interoception: the sense of the physiological condition of the body. *Nat Rev Neurosci*, p. 655–66
- Craig, A. D. (2003). A new view of pain as a homeostatic emotion. *Trends Neurosci*. 26, 303–307
- Craig, A. D. (2004). Human feelings: why are some more aware than others? *Trends Cogn. Sci.* 8, 239–241
- Craig, A. D. (2005). Forebrain emotional asymmetry: a neuroanatomical basis? *Trends Cogn. Sci.* 9, 566–571
- Craig, A. D. (2008). “Interoception and emotion: a neuroanatomical perspective,” in *Handbook of Emotions*, eds M. Lewis, J. M. Haviland-Jones, and L. F. Barrett (New York, NY: Guilford Press), 272–292
- Craig, A. D. (2009). Emotional moments across time: a possible neural basis for time perception in the anterior insula. *Philos. Trans. Biol. Sci.* 364, 1933–1942
- Craig, A. D. (2009). How do you feel—now? The anterior insula and human awareness. *Nat. Rev. Neurosci.* 10, 59–70
- Craig, A. D. (2010). *How Do You Feel? Lecture by Bud Craig*, ed. L. U. Hälsouniversitet
- Craig, A. D. & Bushnell, M. C. (1994). The thermal grill illusion: unmasking the burn of cold pain. *Science* 265:252–255

- Crick, N. R. & Dodge, K. A. (1994). A review and reformulation of social information-processing mechanisms in children's social adjustment. *Psychological Bulletin*, 115(1), 74–101
- Critchley, H. D. & Harrison, N. A. (2013). Visceral influences on brain and behavior. *Neuron* 77, 624–638
- Critchley, H. D., Wiens, S., Rotshtein, P., Ohman, A. & Dolan, R. J. (2004). Neural systems supporting interoceptive awareness. *Nat Neurosci* 7:189–195
- Cutuli, D. (2014). Cognitive reappraisal and expressive suppression strategies role in the emotion regulation: an overview on their modulatory effects and neural correlates. *Front. Syst. Neurosci.* 8, 175
- Damasio, A. R. (1994). Descartes' error and the future of human life. *Sci. Am.* 271, 144
- Damasio, A. R. & Carvalho, G. B. (2013). The nature of feelings: evolutionary and neurobiological origins. *Nat. Rev. Neurosci.* 14, 143–152
- Dammeyer, J. (2010). Psychosocial development in a Danish population of children with cochlear implants and deaf and hard-of-hearing children. *J Deaf Stud Deaf Educ.* 15(1):50-58
- Dawson, M. E., Schell, A. M. & Catania, J. J. (1977). Autonomic correlates of depression and clinical improvement following electroconvulsive shock therapy. *Psychophysiology*, 14(6), 569-578
- De Castro, B. O., Merk, W., Koops, W., Veerman, J. W. & Bosch, J. D. (2005). Emotions in social information processing and their relations with reactive and proactive aggression in referred aggressive boys. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 34(1), 105–116
- de Gelder, B. & Vroomen, J. (2000). The perception of emotions by ear and by eye. *Cognition & Emotion*, 14, 289–311
- de Haan, H., Joosten, E., Wijdeveld, T., Boswinkel, P., van der Palen, J. & De Jong, C., (2012). Alexithymia is not a stable personality trait in patients with substance use disorders. *Psychiatry Res.* 198 (1), 123–129.
- de Villiers, J. G. & Pyers, J. E. (2002). Complements to cognition: A longitudinal study of the relationship between complex syntax and false-belief-understanding. *Cognitive Development*, 17(1), 1037–1060
- De Waal, F. (2009). *The age of empathy: Nature's lessons for a kinder society.* Harmony Books

- Decety, J. (2011). Dissecting the neural mechanisms mediating empathy. *Emot. Rev.* 3, 92–108
- Dehmel, S., Cui, Y. & Shore, S. (2008). Cross-modal interactions of auditory and somatic inputs in the brainstem and midbrain and their imbalance in tinnitus and deafness. *Am. J. Audiol* 17, 1–40
- Denham, S. A., McKinley, M., Couchoud, E. A. & Holt, R. (1990). Emotional and behavioral predictors of preschool peer ratings. *Child Development*, 61, 1145–1152
- DesJardin, J. L. & Eisenberg, L. S. (2007). Maternal contributions: Supporting language development in young children with cochlear implants. *Ear & Hearing*, 28, 456–469
- Dimaggio, G. & Semerari, A. (2003). *I Disturbi di Personalità, modelli e trattamento. Stati mentali, metarappresentazione, cicli interpersonali*. Roma: Laterza Editore
- Dinan, T. G. & Cryan, J. F. (2016). Mood by microbe: towards clinical translation. *Genome Med.* 8:36.
- Domschke, K., Stevens, S., Pfleiderer, B. & Gerlach, A. L. (2010). Interoceptive sensitivity in anxiety and anxiety disorders: an overview and integration of neurobiological findings. *Clin. Psychol. Rev.* 30, 1–11
- Doucet, M. E., Bergeron, F., Lassonde, M., Ferron, P. & Lepore, F. (2006). Cross-modal reorganization and speech perception in cochlear implant users. *Brain* 129, 3376–3383
- Dunn, B. D., Dalgleish, T., Ogilvie, A.D. & Lawrence, A.D., (2007). Heartbeat perception in depression. *Behav. Res. Ther.* 45 (8), 1921–1930
- Dunn, B. D., Evans, D., Makarova, D., White, J. & Clark, L. (2012). Gut feelings and the reaction to perceived inequity: the interplay between bodily responses, regulation, and perception shapes the rejection of unfair offers on the ultimatum game. *Cogn. Affect. Behav. Neurosci.* 12, 419–429
- Dunn, B. D., Galton, H. C., Morgan, R., Evans, D., Oliver, C., Meyer, M., et al. (2010a). Listening to your heart how interoception shapes emotion experience and intuitive decision making. *Psychol. Sci.* 21, 1835–1844
- Dunn, B. D., Stefanovitch, I., Evans, D., Oliver, C., Hawkins, A. & Dalgleish, T. (2010b). Can you feel the beat? Interoceptive awareness is an interactive function of anxiety-and depression-specific symptom dimensions. *Behav. Res. Ther.* 48, 1133–1138

- Durand, K., Gallay, M., Seigneureic, A., Robichon, F. & Baudouin, J. Y. (2007). The development of facial emotion recognition: The role of configural information. *Journal of Experimental Child Psychology*, 97(1), 14–27
- Durlik, C. & Tsakiris, M. (2015). Decreased interoceptive accuracy following social exclusion. *Int. J. Psychophysiol.* 96, 57–63
- Dyck, M. J., Farrugia, C., Shochet, I. M. & Holmes-Brown, M. (2004). Emotion recognition/understanding ability in hearing or vision- impaired children: Do sounds, sights, or words make the difference? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(4), 789–800
- Eapen, R. J. & Buchman, C. A. (2009). Bilateral cochlear implantation: Current concepts. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, Review 17,351–355
- Ebert, S. (2020). Theory of mind, language, and reading: Developmental relations from early childhood to early adolescence. *Journal of Experimental Child Psychology*, 191(104739), 1–20
- Ehlers, A. & Breuer, P., (1992). Increased cardiac awareness in panic disorder. *J. Abnorm. Psychol.* 101 (3), 371–382
- Eisenberg, N., Spinrad, T. L. & Eggum, N. D. (2010). Emotion-related self-regulation and its relation to children’s maladjustment. *Annual Review of Clinical Psychology*, 6, 495–525
- Ekman, P., Friesen, W. V., O’Sullivan, M., Chan, A., Diacoyanni- Tarlatzis, I., Heider, K., . . . Tzavaras, A. (1987). Universals and cultural differences in the judgments of facial expressions of emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53(4), 712–717
- Erenberg, A., Lemon, J., Sia, C., Trunkel, D. & Ziring, P. (1999). New born and infant hearing loss: detection and intervention. *American Academy of Pediatrics*. Task Force on Newborn and Infant Hearing. *Pediatrics*;103: 527-530
- Ernst, J., Boker, H., Hattenschwiler, J., Schupbach, D., Northoff, G., Seifritz, E. et al. (2014). The association of interoceptive aware- ness and alexithymia with neurotransmitter concentrations in insula and anterior cingulate. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 9(6), 857–863
- Eshkevari, E., Rieger, E., Musiat, P. & Treasure, J., (2014). An investigation of interoceptive sensitivity in eating disorders using a heartbeat detection task and a self-report measure. *Eur. Eat. Disord. Rev.* 22, 383–388
- Eslinger, P. J. (1998). Neurological and neuropsychological bases of empathy. *European Neurology*, 39(4), 193–199

- Fassino, S., Pierò, A., Gramaglia, C. & Abbate-Daga, G., (2004). Clinical, psychopathological and personality correlates of interoceptive awareness in anorexia nervosa, bulimia nervosa and obesity. *Psychopathology* 37 (4), 168–174
- Feinle, C. (1998). Role of intestinal chemoreception in the induction of gastrointestinal sensations. *Dtsch Tierarztl Wochenschr* 105:441–444
- Fellinger, J., Holzinger, D. & Pollard, R. (2012). Mental health of deaf people. *Lancet*, 379, 1037–1044
- Fellinger, J., Holzinger, D., Beitel, C., Laucht, M. & Goldberg, D. P. (2009). The impact of language skills on mental health in teenagers with hearing impairments. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 120, 153–159
- Fellinger, J., Holzinger, D., Sattel, H. et al. (2009). Correlates of mental health disorders among children with hearing impairments. *Dev Med Child Neurol*, 51, 635–641
- Ferguson, F. J. & Austin, E. J. (2010). Associations of trait and ability emotional intelligence with performance on theory of mind tasks in an adult sample. *Personality and Individual Differences*, 49(5), 414–418
- Ferri, F., Ardizzi, M., Ambrosecchia, M. & Gallese, V. (2013). Closing the gap between the inside and the outside: interoceptive sensitivity and social distances. *PLoS One*, 8(10), e75758
- Fine, I., Finney, E. M., Boynton, G. M. & Dobkins, K. R. (2005). Comparing the effects of auditory deprivation and sign language within the auditory and visual cortex. *J Cog Neurosci*, 17, 1621–1637
- Finney, E. M., Clementz, B., Hickok, G. & Dobkins, K. R. (2003) Visual stimuli activate auditory cortex in deaf subjects: evidence from MEG. *Neuroreport* 14, 1425–1427
- Finney, E. M., Fine, I. & Dobkins, K. R. (2001). Visual stimuli activate auditory cortex in the deaf. *Nat Neurosci* 4:1171–1173
- Fitzpatrick, E., Olds, J., Durieux-Smith, A., McCrae, R., Schramm, D. & Gaboury, I. (2009). Pediatric cochlear implantation: how much hearing is too much? *Int J Audiol*, 48: 91-97
- Fleming, J. E. & Offord, D. R. (1990). Epidemiology of childhood depressive disorders: A critical review. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 29, 571–580

- Fleming, S. M., Massoni, S., Gajdos, T. & Vergnaud, J. C. (2016). Metacognition about the past and future: quantifying common and distinct influences on prospective and retrospective judgments of self-performance. *Neuroscience of Consciousness*, 2016(1)
- Fournier, A., Luminet, O., Dambrun, M., Dutheil, F., Pellissier, S. & Mondillon, L. (2019). Importance of considering interoceptive abilities in alexithymia assessment. *PeerJ*, 7, e7615
- Frasnelli, J., Collignon, O., Voss, P. & Lepore, F. (2011). Crossmodal plasticity in sensory loss. *Progress in Brain Research*, 191, 233–249
- Freeman, G. L. & Sharp, L. H. (1941). Muscular action potentials and the time-error function in lifted weight judgments. *J. Exp. Psychol.* 29:23
- Frick, P. J., O'Brien, B. S., Wootton, J. M., et al. (1994). Psychopathy and conduct problems in children. *J Abnorm Psychol*, 103, 700–707
- Froehlich, T. E., Lanphear, B. P., Epstein, J. N., et al. (2007). Prevalence, recognition, and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in a national sample of US children. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 161, 857–864
- Fukunishi, I., Hirabayashi, N., Matsumoto, T., Yamanaka, K. & Fukutake, K. (1999). Alexithymic characteristics of HIV-positive patients. *Psychol. Rep.* 85, 963–970
- Fukushima, H., Terasawa, Y. & Umeda, S. (2011). Association between interoception and empathy: evidence from heartbeat-evoked brain potential. *Int. J. Psychophysiol.* 79, 259–265
- Füstös, J., Gramann, K., Herbert, B. M. & Pollatos, O. (2012). On the embodiment of emotion regulation: interoceptive awareness facilitates reappraisal. *Soc. Cogn. Affect. Neurosci.* 8, 911–917
- Gadow, K. D. & Sprafkin, J. (1994). *Child Symptom Inventories*. Stony Brook, NY: Checkmate Plus
- Gallaudet Research Institute. *Regional and National Summary Report of Data From the 2007-08 Annual Survey of Deaf and Hard of Hearing Children and Youth*, (2008). Washington, DC: Gallaudet Research Institute
- Garfinkel, P. E., Moldofsky, H., Garner, D. M., Stancer, H. C. & Coscina, D. V. (1978). Body awareness in anorexia nervosa: disturbances in 'body image' and 'satiety'. *Psychosom. Med.* 40, 487–498

- Garfinkel, S. N. & Critchley, H. D. (2013). Interoception, emotion and brain: new insights link internal physiology to social behaviour. Commentary on: “Anterior insular cortex mediates bodily sensibility and social anxiety” by Terasawa et al., (2012). *Social cognitive and affective neuroscience*, 8(3), 231-234
- Garfinkel, S. N., Seth, A. K., Barrett, A. B., Suzuki, K & Critchley, H.D. (2015). Knowing your own heart: distinguishing interoceptive accuracy from interoceptive awareness. *Biol. Psychol.*, 104:65-74
- Garfinkel, S. N., Tilly, C., O’Keeffe, S., Harrison, N. A., Seth, A. K. & Critchley, H. D. (2016). Discrepancies between dimensions of interoception in autism: implications for emotion and anxiety. *Biol. Psychol.* 114, 117–126
- Gick, B. & Derrick, D. (2009). Aero-tactile integration in speech perception. *Nature* 462, 502–504
- Gilley, P., Sharma, A. & Dorman, M. (2008). Cortical reorganization in children with cochlear implants. *Brain Res.* 1239, 56–65
- Giraud, A. & Lee, H. (2007). Predicting cochlear implant outcome from brain organisation in the deaf. *Restor. Neurol. Neurosci* 25, 381–90
- Gleichgerrcht, E., Tomashitis, B. & Sinay, V., (2015). The relationship between alexithymia, empathy and moral judgment in patients with multiple sclerosis. *Eur. J. Neurol.* 22 (9), 1295–1303
- Glick, H. & Sharma, U. (2017). Cross-modal Plasticity in Developmental and Age-Related Hearing Loss: Clinical Implications. *Hear Res*, 343: 191–201
- Goldman, A. I. (2012). Theory of Mind. In E. Margolis, R. Samuels, & S. Stich (Eds.), *The Oxford handbook of philosophy of cognitive science*. (pp. 402–424)
- Goldreich, D. & Kanics, I. M. (2003). Tactile acuity is enhanced in blindness. *Journal of Neuroscience*, 23(8), 3439-3445
- Goldreich, D. & Kanics, I. M. (2006). Performance of blind and sighted humans on a tactile grating detection task. *Perception & Psychophysics*, 68(8), 1363-1371
- Goldstein, R. Z., Tomasi, D., Rajaram, S., Cottone, L. A., Zhang, L, Maloney, T. et al (2007). Role of the anterior cingulate and medial orbitofrontal cortex in processing drug cues in cocaine addiction. *Neuroscience* 144:1153–1159
- Goodman, R. (1997). The strengths and difficulties questionnaire: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 38, 581–586
- Gougoux, F., Lepore, F., Lassonde, M., Voss, P., Zatorre, R. J. & Belin, P. (2004). Pitch discrimination in the early blind. *Nature*, 430(6997), 309-309

- Gray, C., Hosie, J., Russell, P., Scott, C. & Hunter, N. (2007). Attribution of emotions to story characters by severely and profoundly deaf children. *Journal of Development and Physical Disabilities, 19*, 145–159
- Gross, J. J. (2014). *Handbook of Emotion Regulation*. Guilford, New York
- Gross, J. J. & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: implications for affect, relationships, and well-being. *J. Pers. Soc. Psychol.* 85 (2), 348–362
- Gryglewicz, K., Bozzay, M., Arthur-Jordon, B., Romero, G. D., Witmeier, M., Chapple, R., & Karver, M. S. (2017). A silenced population: Uncovering correlates of suicidal-related behavior among deaf and hard-of-hearing youth. *Crisis, 38*, 433–442
- Grynberg, D. & Pollatos, O. (2015). Perceiving one's body shapes empathy. *Physiol. Behav.* 140, 54–6
- Grynberg, D., Chang, B., Corneille, O., Maurage, P., Vermeulen, N., Berthoz, S. & Luminet, O. (2012) Alexithymia and the processing of emotional facial expressions (EFEs): systematic review, unanswered questions and further perspectives. *PLoS ONE* 7, e42429
- Gürtler N. & Lalwani, A. K. (2002). Etiology of syndromic and nonsyndromic sensorineural hearing loss. *Elsevier*
- Happe, F. (2003). Theory of mind and the self. *Ann N Y Acad Sci* 1001:134–144
- Harris, P. L. (2008). Children's understanding of emotion. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones & L. F. Barrett (Eds.), *Handbook of emotions, 3rd Ed.*, 320–330
- Harris, S., Sheth, S. A. & Cohen, M.S. (2007). Functional neuroimaging of belief, disbelief, and uncertainty. *Ann Neurol*
- Harrison, N. A. (2017). Brain structures implicated in inflammation- associated depression. *Curr. Top. Behav. Neurosci.* 31:221-248
- Harshaw, C., (2015). Interoceptive dysfunction: toward an integrated framework for understanding somatic and affective disturbance in depression. *Psychol. Bull.* 141 (2), 311–363
- Hatfield, T. R., Brown, R. F., Giummarra, M. J. & Lenggenhager, B., (2017). Autism spectrum disorder and interoception: *Abnormalities in global integration?* Autism
- Hay-McCutcheon, M., Pisoni, D., & Kirk, K. (2005). Audiovisual Speech Perception in Elderly Cochlear Implant Recipients. *Laryngoscope* 115, 1887–1894

- Hayden, E. P., Klein, D. N., Durbin, C. E. & Olino, T. M. (2006). Positive emotionality at age 3 predicts cognitive styles in 7-year-old children. *Development and Psychopathology*, 18(2), 409–423
- Heimler, B., Weisz, N. & Collignon, O. (2014). Revisiting the adaptive and maladaptive effects of crossmodal plasticity. *Neuroscience* 283:44–63
- Herbert, B. M. & Pollatos, O. (2012). The body in the mind: on the relationship between interoception and embodiment. *Topics in cognitive science*, 4(4), 692–704
- Herbert, B. M. & Pollatos, O. (2014). Attenuated interoceptive sensitivity in overweight and obese individuals. *Eat. Behav.* 15
- Herbert, B. M., Herbert, C., Pollatos, O., Weimer, K., Enck, P., Sauer, H., et al. (2012a). Effects of short-term food deprivation on interoceptive awareness, feelings and autonomic cardiac activity. *Biol. Psychol.* 89, 71–79
- Hindley, P. & Kroll, L. (1998). Theoretical and epidemiological aspects of attention deficit and overactivity in deaf children. *J Deaf Stud Deaf Educ* 3:64–72
- Hindley, P. A., Hill, P. D., McGuigan, S., et al. (1994). Psychiatric disorder in deaf and hearing impaired children and young people: A prevalence study. *J Child Psychol Psychiatry*, 35, 917–934
- Hintermair, M. (2007). Prevalence of socioemotional problems in deaf and hard of hearing children in Germany. *Am Ann Deaf*, 152, 320–330
- Hintermair, M. (2013). Executive functions and behavioral problems in deaf and hard-of-hearing students at general and special schools. *J Deaf Stud Deaf Educ*, 18:344–359
- Hintikka, J., Honkalampi, K., Lehtonen, J. & Viinamaki, H. (2001). Are alexithymia and depression distinct or overlapping constructs? A study in a general population. *Comprehensive Psychiatry*, 42(3), 234–239
- Hobson, H., Brewer, R., Catmur, C. & Bird, G., (2019). The role of language in alexithymia: moving towards a multiroute model of alexithymia. *Emot. Rev.* 11 (3), 247–261
- Hobson, H., Hogeveen, J., Brewer, R., Catmur, C., Gordon, B., Krueger, F. et al., (2018). Language and alexithymia: evidence for the role of the inferior frontal gyrus in acquired alexithymia. *Neuropsychologia* 111, 229–240.
- Hoffman, M. L. (1990). Empathy and justice motivation. *Motivation and Emotion*, 14(2), 151–172

- Hölzl, R., Erasmus, L. P. & Möltner, A. (1996). Detection, discrimination and sensation of visceral stimuli. *Biol. Psychol.* 42 (1–2), 199–214
- Honkalakampi, K., Hintikka, J., Tanskanen, A., Lehtonen, J. & Viinamäki, H. (2000). Depression is strongly associated with alexithymia in the general population. *Journal of Psychosomatic Research*, 48(1), 99–104
- Honkalampi, K., Hintikka, J., Tanskanen, A., Lehtonen, J. & Viinamäki, H. (2000). Depression is strongly associated with alexithymia in the general population. *Journal of Psychosomatic Research*, 48(1), 99–104
- Huber, M. & Kipman, U. (2011). The mental health of deaf adolescents with cochlear implants compared to their hearing peers. *Int J Audiol.* 50(3):146-154
- Ito, T., Tiede, M. & Ostry, D. J. (2009). Somatosensory function in speech perception. *PNAS* 106, 1245–1248
- Izard, C., Fine, S., Schultz, D., Mostow, A., Ackerman, B. & Youngstrom, E. (2001). Emotion Knowledge as a predictor of social behavior and academic competence in children at risk. *Psychological Science*, 12(1), 18–23
- James, W. (1884). II.—What is an emotion? *Mind* 9, 188–205
- Janssens, T. (2011). *Interindividual and Contextual Variation in Asthma Symptom Perception*. Ph.D. thesis, KU Leuven, Belgium
- Jasmin L, Rabkin SD, Granato A, Boudah A, Ohara PT (2003) Analgesia and hyperalgesia from GABA-mediated modulation of the cerebral cortex. *Nature* 424:316–320
- Jasmin, L., Burkey, A. R., Granato, A. & Ohara, P. T. (2004). Rostral agranular insular cortex and pain areas of the central nervous system: a tract-tracing study in the rat. *J Comp Neurol* 468:425–440
- Jellesma, F. C., Rieffe, C. & Terwogt, M. M. (2007). The Somatic Complaint List: Validation of a self-report questionnaire assessing somatic complaints in children. *J Psychosom Res*, 63, 399–401
- Jessimer, M. & Markham, R. (1997). Alexithymia: a right hemisphere dysfunction specific to recognition of certain facial expressions? *Brain Cogn.* 34, 246–258
- John, O.P., Gross, J.J., (2007). Individual differences in emotion regulation. *Handbook of Emotion Regulation*. Guildford, New York, pp. 351–372
- Johnson, K. O. & Phillips, J. R. (1981). Tactile spatial resolution. I. Two-point discrimination, gap detection, grating resolution, and letter recognition. *Journal of Neurophysiology*, 46(6), 1177-1192

- Julius, S. M., Davenport, K. L. & Davenport, P. W. (2002). Perception of intrinsic and extrinsic respiratory loads in children with life-threatening asthma. *Pediatr. Pulmonol.* 34, 425–433
- Kaipa, R. & Danser, M. L., (2016). Efficacy of auditory-verbal therapy in children with hearing impairment: A systematic review from 1993 to 2015. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 86, 124–134
- Kano, M., Masatochi, I. & Fukudo, S., (2011). Neural substrates of decision making as measured with the Iowa Gambling Task in men with alexithymia. *Psychosom. Med.* 73, 588–597
- Kanold, P. O. & Young, E. D. (2001). Proprioceptive Information from the Pinna Provides Somatosensory Input to Cat Dorsal Cochlear Nucleus. *J. Neurosci* 21, 7848–7858
- Karns, C. M., Dow, M. W. & Neville, H. J. (2012). Altered cross-modal processing in the primary auditory cortex of congenitally deaf adults: A visual-somatosensory fMRI study with a double-flash illusion. *J Neurosci* 32:9626–9638
- Kashdan, T. B., Barrios, V., Forsyth, J. P. & Steger, M. F. (2006). Experiential avoidance as a generalized psychological vulnerability: comparisons with coping and emotion regulation strategies. *Behaviour Research and Therapy* 44, 1301
- Kelly, D., Kelly, B., Jones, M., Moulton, N., Verhulst, S. & Bell, S. (1993). Attention deficits in children and adolescents with hearing loss. *Am J Dis Child* 147:737–741
- Kelly, S. W. (2012). Incidental learning. In N. M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the sciences of learning*. (pp. 1517–1518). Springer
- Kendler, K. S., Gardner, C. O. & Prescott, C. A. (2006). Toward a comprehensive developmental model for major depression in men. *Am J Psychiatry* 163:115–124
- Kennedy, C. R. et al. (2006). Language ability after early detection of permanent childhood hearing impairment. *N Engl J Med*, 354:2131–2214
- Kent, B.A. (2003). Identity issues for hard-of-hearing adolescents aged 11, 13, and 15 in mainstream setting. *J Deaf Stud Deaf Educ.* 8(3):315-324
- Kessler, R. C., McGonagle, K. A., Zhao, S., Nelson, C. B., Hughes, M., Eshleman, S. et al., (1994). Lifetime and 12-month prevalence of DSM-III-R psychiatric disorders in the United States. Results from the National Comorbidity Survey. *Arch Gen Psychiatry* 51:8–19

- Ketelaar, L., Rieffe, C., Otten-Koens, A., Frijns, J.H.M., Wiefferink, C.H., Van Zijp, A., & Stockmann, A.P.A.M. (2010). Social emotions in deaf children with a CI between one and five years of age. *Cochlear Implants International*, 11 (suppl. 1), 315-318
- Ketelaar, L., Rieffe, C., Wiefferink, C. H. & Frijns, J. H. M. (2013). Social competence and empathy in young children with cochlear implants and with normal hearing. *Laryngoscope*, 123(2), 518–523
- Keiver, A., Pollatos, O., Vermeulen, N. & Grynberg, D. (2015). Interoceptive sensitivity facilitates both antecedent-and response-focused emotion regulation strategies. *Personal. Individ. Differ.* 87, 20–2
- Khalsa, S. S., et al. (2018). Interoception and Mental Health: A Roadmap. *Biological Psychiatry: CNNI*, 3, 501-513
- Khalsa, S. S., Rudrauf, D., Hassanpour, M. S., Davidson, R. J. & Tranel, D. (2020). The practice of meditation is not associated with improved interoceptive awareness of the heartbeat. *Psycho physiology*, 57(2), e13479
- Kim, M., Shim, H., Jin, S. H., Kang, S. & Woo, J. (2016). Cross-Modal and Intra-Modal Characteristics of Visual Function and Speech Perception Performance in Postlingually Deafened, Cochlear Implant Users. *PLoS One* 11, 1–1
- King, N. J., Mulhall, J. & Gullone, E. (1989). Fears in hearing-impaired and normally hearing children and adolescents. *Behav Res Ther*, 27, 577–580
- Kirsch, L. P., Mathys, C., Papadaki, C., Talelli, P., Friston, K., Moro, V. & Fotopoulou, A. (2021). Updating beliefs beyond the here-and-now: the counter-factual self in anosognosia for hemiplegia. *Brain Communications*, 3(2)
- Kleckner, I. R., Baumann Wormwood, J., Simmons, W. K., Barrett, L. F. & Quigley, K. (2015). Methodological recommendations for a heartbeat detection-based measure of interoceptive sensitivity. *Psychophysiology* 52 (11), 1432–1440
- Kober, H., Barrett, L. F., Joseph, J., Bliss-Moreau, E., Lindquist, K. & Wager, T. D. (2008). Functional grouping and cortical-subcortical interactions in emotion: a meta-analysis of neuroimaging studies. *Neuroimage* 42, 998–1031
- König, O., Schaette, R., Kempter, R. & Gross, M. (2006). Course of hearing loss and occurrence of tinnitus. *Hear. Res.* 221, 59–64
- Konuk N., Erdogan A., Atik, L., Ugur, M. B. & Simseyilmaz, O. (2006). Evaluation of behavioral and emotional problems in deaf children by using the Child Behavior Checklist. *Neurol Psychiatry Brain Res*, 13, 59–64

- Korver, A. M. H., Smith, R. J. H., Van Camp, G., Schleiss, M. R., Bitner-Glindzicz, M. A. K., Lustig, L. R., Usami, S. & Boudewyns, A. N. (2018). Congenital Hearing loss. *Nat Rev Dis Primers. Authors Manuscripts*. 3: 16094
- Kouwenberg, M., Rieffe, C. & Theunissen, S. C. P. M. (2011). Intrapersonal and interpersonal factors related to self-reported symptoms of depression in DHH youth. *Int J Mental Health Deafness*. 1(1):46-57
- Kouwenberg, M., Rieffe, C., Theunissen, S. C. P. M. & Oosterveld, P. (2012). Pathways underlying somatic complaints in children and adolescents who are deaf or hard of hearing. *J Deaf Stud Deaf Educ*. 17(3):319-332
- Kovacs, M. (1985). The Children's Depression Inventory (CDI). *Psychopharmacology Buletin*, 21, 995–998
- Kral, A. & Sharma, A. (2012). Developmental neuroplasticity after cochlear implantation. *Trends Neurosci*, 35, 111–122
- Kral, A., Kronenberger, W. G., Pisoni, D. B. & O'Donoghue, G. M. (2016). Neurocognitive factors in sensory restoration of early deafness: A connectome model. *Lancet*, 15, 610–621
- Kral, A., Schröder, J. H., Klinke, R. & Engel, A. K. (2003). Absence of cross-modal reorganization in the primary auditory cortex of congenitally deaf cats. *Exp. Brain Res*, 153, 605–613
- Kudielka, B. M., Hellhammer, D. H. & Kirschbaum, C. (2007). “Ten years of research with the trier social stress test–revisited,” in *Social Neuroscience: Integrating Biological and Psychological Explanations of Social Behavior*, eds E. Harmon-Jones, and P. Winkielman (New York, NY: The Guilford Press), 56–83.
- Kutscheidt, K., Dresler, T., Hudak, J., Barth, B., Blume, F., Ethofer, T., et al., (2019). Interoceptive awareness in patients with attention - deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Adhd Atten. Deficit Hyperact. Disord*. 11 (4), 395–401
- Ladouceur, C., Dahl, R., Williamson, D., Birmaher, B., Ryan, N. & Casey, B. (2005). Altered emotional processing in pediatric anxiety, depression, and comorbid anxiety- depression. *Journal of Abnormal Child Psychology* 33, 165–177
- Lammers, M. J., Venekamp R. P., Grolman, W & van der Heijden, G. J. (2014). Bilateral cochlear implantation in children and the impact of the inter-implant interval. *The Laryngoscope*, 124(4), 993-999
- LaMotte, R. H., Thalhammer, J. G., Torebjork, H. E. & Robinson, C. J. (1982). Peripheral neural mechanisms of cutaneous hyperalgesia following mild injury by heat. *J Neurosci* 2:765–781

- Lange, C. G. (1885). *The Mechanism of the Emotions. The Emotions*. Baltimore, MA: Williams & Wilkins, 33–92
- Lapidus, R. C., Puhl, M., Kuplicki, R., Stewart, J. L., Paulus, M. P., Rhudy, J. L., et al., (2020). Heightened affective response to perturbation of respiratory but not pain signals in eating, mood, and anxiety disorders. *PLoS One* 15, 1–21
- LaRock, K. M., Blose, B. A., Fisher, K., Popov, V. A. & Schenkel, L. S. (2019). *Alexithymia and maternal attachment as mediators in the relationship between child maltreatment and bipolar symptomatology in young adults*. Poster session presented at the meeting of the Society for Research in Psychopathology, Buffalo, NY
- Lazarov, A., Dar, R., Oded, Y. & Liberman, N., (2010). Are obsessive-compulsive tendencies related to reliance on external proxies for internal states? Evidence from biofeedback-aided relaxation studies. *Behav. Res. Ther.* 48 (6), 516–523.
- Lecciso, F., Levante, A., Baruffaldi, F. & Petrocchi, S. (2016). Theory of mind in deaf adults. *Cogent Psychology*, 3(1), 1–14
- Lederberg, A. R. (1998). Communication between deaf children and their hearing mothers: The role of language, gesture, and vocalizations. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 41, 887–899
- Lederberg, A. R. & Mobley, C. E. (1990). The effect of hearing impairment on the quality of attachment and mother- toddler interaction. *Child Development*, 61, 1596–1604
- Lederberg, A. R., Rosenblatt, V., Vandell, D. L. & Chapin, S. L. (1987). Temporary and long-term friendships in hearing and deaf preschoolers. *Merrill-Palmer Quarterly*, 33, 515–533
- Lee, D. S., Lee, J. S., Oh, S. H., Kim, S.-K., Kim, J.-W., Chung, J.-K., Lee, M. C. & Kim, C. S. (2001). Deafness: Cross- modal plasticity and cochlear implants. *Nature*, 409, 149–150.
- Lee, H. J., Giraud, A. L., Kang, E., Oh, S. H., Kang, H., Kim, C. S. & Lee, D. S. (2007). Cortical activity at rest predicts cochlear implantation outcome. *Cereb. Cortex* 17, 909–917
- Lee, H., Kang, E., Oh, S.-H., Kang, H., Soo Lee, D., Chul Lee, M. & Kim, C.-S. (2005). Preoperative differences of cerebral metabolism relate to the outcome of cochlear implants in congenitally deaf children. *Hear. Res* 203, 2–9
- Legrain, V., Iannetti, G. D., Plaghki, L. & Mouraux, A. (2011). The pain matrix reloaded: a salience detection system for the body. *Prog. Neurobiol.* 93, 111–124

- Leinonen, L., Hiltunen, T., Linnankoski, I. & Laakso, M. L. (1997). Expression of emotional–motivational connotations with a one-word utterance. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 102, 1853–1863
- Lemche, A. V., Chaban, O. S. & Lemche, E. (2014). Alexithymia as a risk factor for type 2 diabetes mellitus in the metabolic syndrome: a cross-sectional study. *Psychiatry Res.* 215, 438–443
- Lemerise, E. A. & Arsenio, W. F. (2000). An integrated model of emotion processes and cognition in social information processing. *Child Development*, 71(1), 107–118
- Lengua, L. J. (2003). Associations among emotionality, self-regulation, adjustment problems, and positive adjustment in middle childhood. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 24(5), 595–618
- Lessard, N., Paré, M., Lepore, F. & Lassonde, M. (1998). Early-blind human subjects localize sound sources better than sighted subjects. *Nature*, 395(6699), 278–280
- Levänen, S. & Hamdorf, D. (2001). Feeling vibrations: Enhanced tactile sensitivity in congenitally deaf humans. *Neurosci. Lett* 301, 75–77
- Levenson, M. R., Kiehl, K. A. & Fitzpatrick, C. M. (1995). Assessing psychopathic attributes in a noninstitutionalized population. *J. Pers. Soc. Psychol.* 68, 151–158
- Levenson, R. W. (1999). The intrapersonal functions of emotion. *Cognition and Emotion*, 13(5), 481–504
- Li, H. & Prevatt, F. (2010). Deaf and hard-of-hearing children and adolescents in China: their fears and anxieties. *Am Ann Deaf.* 155(4):458-466
- Light, A. R. & Perl, E. R. (2003). Unmyelinated afferent fibers are not only for pain anymore. *J Comp Neurol* 461:137–139
- Lindquist, K. A., Wager, T. D., Kober, H., Bliss-Moreau, E. & Barrett, L. F. (2012). The brain basis of emotion: a meta-analytic review. *Behav. Brain Sci.* 35, 121–143
- Littman, T. A., Blankenship, K. K. & Koenig, J. A., (2002). Fitting hearing aids on infants and children: a primer for otolaryngologists. *Otolaryngologic clinics of North America*, 35(4), 791–801
- Lomber, S. G., Meredith, M. A. & Kral, A. (2010). Cross-modal plasticity in specific auditory cortices underlies visual compensations in the deaf. *Nat. Neurosci.* 13, 1421–1427

- Longarzo, M., D'Olimpio, F., Chiavazzo, A., Santangelo, G., Trojano, L. & Grossi, D. (2015). The relationships between interoception and alexithymic trait. The Self-Awareness Questionnaire in healthy subjects. *Frontiers in Psychology*, 6, 1149
- Lopez-Munoz, F. & Perez-Fernandez, F. (2019). A history of the alexithymia concept and its explanatory models: An epistemological perspective. *Front Psychiatry*, 10, 1026
- Ludlow, A., Heaton, P., Rosset, D., Hills, P. & Deruelle, C. (2010). Emotion recognition in children with profound and severe deafness: Do they have a deficit in perceptual processing? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32, 923–928
- Ludwick-Rosenthal, R. & Neufeld, R.W. (1985). Heartbeat interoception: a study of individual differences. *Int. J. Psychophysiol.* 31 (1), 57–65
- Luminet, O., Bagby, R. M. & Taylor, G. J. (2001). An evaluation of the absolute and relative stability of alexithymia in patient with major depression. *Psychotherapy and Psychosomatic*, 70, 254-260
- Lumley, M. A., Ovies, T., Stettner, L., Wehmer, F. & Lakey, B. (1996). Alexithymia, social support and health problems. *Journal of Psychosomatic Research*, 41(6), 519–530
- Luo, Y., Hawkey, L. C., Waite, L. J. & Cacioppo, J. T. (2012). Loneliness, health, and mortality in old age: a national longitudinal study. *Soc. Sci. Med.* 74, 907–914
- Luppari, R. (2007). *Eziologia, diagnosi, prevenzione e terapia della sordità infantile preverbale*. Lecce: TorGraf
- Lyvers, M., Duric, N. & Thorberg, F.A., (2014). Caffeine use and alexithymia in university students. *J. Psychoactive Drugs* 46 (4), 340–346
- Mandelzweig, L., Goldbourt, U., Boyko, V. & Tanne, D. (2006). Perceptual, social, and behavioral factors associated with delays in seeking medical care in patients with symptoms of acute stroke. *Stroke* 37, 1248–1253
- Mann, L., Wise, T., Trinidad, A. & Kohanski, R. (1995). Alexithymia, affect recognition, and five factors of personality in substance abusers. *Percept. Mot. Skills.* 81, 35–40
- Marschark, M., Edwards, L., Peterson, C., Crowe, K. & Walton, D. (2019). Understanding theory of mind in deaf and hearing college students. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 24(2), 104–118

- Marshall, A. C., Gentsch, A., Schröder, L. & Schütz-Bosbach, S. (2018). Cardiac interoceptive learning is modulated by emotional valence perceived from facial expressions. *Soc. Cogn. Aff. Neuro*
- Martinez-Sanchez, F., Fernández-Abascal, E. G. & Sánchez-Pérez, N. (2017). Recognition of emotional facial expressions in alexithymia. *Studia Psychologica*, 59(3), 206–216
- Martins, A. T., Faisca, L., Vieira, H. & Gonçalves, G. (2019). Emotional recognition and empathy in both deaf and blind adults. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 24(2), 119–127
- Massoni P. & Maragna S., (1997). *Manuale di logopedia per bambini sordi*, Milano, Franco Angeli
- Maughan, B., Rowe, R., Messer, J., Goodman, R., Meltzer, H. (2004). Conduct disorder and oppositional defiant disorder in a national sample: developmental epidemiology. *J Child Psychol Psychiatry*. 45(3):609-621
- Mayberry, M. L. & Espelage, D. L. (2007). Associations among empathy, social competence, & reactive/proactive aggression subtypes. *Journal of Youth and Adolescence*, 36(6), 787–798
- Mayer, E. A. (2011). Gut feelings: the emerging biology of gut-brain communication. *Nat. Rev. Neurosci.* 12:453-466
- Mayer, E. A., Knight, R., Mazmanian, S. K., Cryan, J. F. & Tillisch, K. (2014). Gut microbes and the brain: paradigm shift in neuroscience. *J. Neurosci.* 34:15490-15496
- McClure, E. B. (2000). A meta-analytic review of sex differences in facial expression processing and their development in infants, children, and adolescents. *Psychological Bulletin*, 126, 424–453
- Meadow-Orlans, K. & Spencer, P. (1996). Maternal sensitivity and the visual attentiveness of children who are deaf. *Early Development and Parenting*, 5, 213–223
- Meerum Terwogt, M., & Rieffe, C. (2004). Behavioural problems in deaf children: Theory of mind delay or communication failure? *European Journal of Developmental Psychology*, 1, 231–240
- Meerum Terwogt, M., Koops, W., Oosterhoff, T. & Olthoff, T., (1986). Development in processing of multiple emotional situations, *Journal of General Psychology*, 11, 109–21

- Mehling, W. E., Price, C., Daubenmier, J. J., Acree, M., Bartmess, E., & Stewart, A. (2012). The Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA). *PLoS ONE*, 7(11), e48230
- Mehu, M. & van der Maaten, L. (2014). Multimodal integration of dynamic audio-visual cues in the communication of agreement and disagreement. *Journal of Nonverbal Behavior*, 38, 569–597
- Meltzer, H., Gatward, R., Goodman, R. & Ford, F. (2000). Mental health of children and adolescents in Great Britain. The Stationery Office, London
- Merabet, L. B. & Pascual-Leone, A. (2010). Neural reorganization following sensory loss: The opportunity of change. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(1), 44-52
- Meredith, M. & Lomber, S. (2011). Somatosensory and Visual Cross-modal Plasticity in the Anterior Auditory Field of Early-Deaf Cats. *Hear. Res* 280, 38–47
- Miller, C. A. (2001). False belief understanding in children with specific language impairment. *Journal of Communication Disorders*, 34(1-2), 73–86
- Miller, L. C., Murphy, R. & Buss, A. H. (1981). Consciousness of body: Private and public. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 397–406
- Milligan, K., Astington, J. W. & Dack, L. A. (2007). Language and theory of mind: Meta-analysis of the relation between language ability and false-belief understanding. *Child Development*, 78(2), 622–646
- Mitchell, T. V. & Quittner, A. L. (1996). Multimethod study of attention and behavior problems in hearing-impaired children. *J Clin Child Psychol* 25:83–96
- Mitchell, T., Letourneau, S. & Maslin, M. (2013). Behavioral and neural evidence of increased attention to the bottom half of the face in deaf signers. *Restor. Neurol. Neurosci* 31, 125–139
- Mnif, L., Damak, R., Mnif, F., Ouanes, S., Abid, M., Jaoua, A. & Masmoudi, J. (2014). Alexithymia impact on type 1 and type 2 diabetes: a case-control study. *Ann. Endocrinol.* 75, 213–219
- Moeller, M. P. (2007). Current state of knowledge: Psychosocial development in children with hearing impairment. *Ear Hear*, 28, 729–739
- Moeller, M. P., Tomblin, J. B., Yoshinaga-Itano, C., McDonald Connor, C. & Jerger, S. (2007). Current state of knowledge: Language and literacy of children with hearing impairment. *Ear & Hearing*, 28, 740–753

- Mogendovich, M. (1941). Chuvstvitel'nost' vnutrennikh organov (interotseptsii) i khronaksiia skeletnoi muskulatury. [Sensitivity of the Internal Organs (Interoception) and the Chronaxie of Skeletal Muscles], Leningrad
- Morie, K.P., Yip, S.W., Nich, C., Hunkele, K., Carroll, K.M. & Potenza, M.N. (2016). Alexithymia and addiction: a review and preliminary data suggesting neurobiological links to reward / loss processing. *Curr. Addict. Rep.* 3 (2), 239–248
- Morris, A. S., Silk, J. S., Steinberg, L., Myers, S. S. & Robinson, L. R. (2007). The role of the family context in the development of emotion regulation. *Social Development*, 16(2), 361–388
- Morris, J. S., Friston, K. J., Buchel, C., Frith, C. D., Young, A.W., Calder, A. J. et al. (1998). A neuromodulatory role for the human amygdala in processing emotional facial expressions. *Brain* 121:47–57
- Moseley, G. L., Gallace, A. & Spence, C. (2012). Bodily illusions in health and disease: physiological and clinical perspectives and the concept of a cortical 'body matrix'. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 36, 34–46
- Most, T. & Michaelis, H. (2012). Auditory, visual, and auditory- visual perception of emotions by young children with hearing loss versus children with normal hearing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55(4), 1148–1162
- Muir, K., Madill, A. & Brown, C. (2017). Individual differences in emotional processing and autobiographical memory: Interoceptive awareness and alexithymia in the fading affect bias. *Cognition and Emotion*, 31(7), 1392–1404
- Mul, C. L., Stagg, S. D., Herbelin, B. & Aspell, J. E., (2018). The feeling of me feeling for you: interoception, alexithymia and empathy in autism. *J. Autism Dev. Disord.* 48 (9), 2953–2967
- Müller, L.E., Schulz, A., Andermann, M., Gäbel, A., Gescher, D. M., Spohn, A., Herpertz, S. C. & Bertsch, K. (2015). Cortical representation of afferent bodily signals in borderline personality disorder: neural correlates and relationship to emotional dysregulation. *JAMA Psychiatry*, 72:1077-1086.
- Murphy, J., Brewer, R., Hobson, H., Catmur, C. & Bird, G. (2018). Is alexithymia characterised by impaired interoception? Further evidence, the importance of control variables, and the problems with the Heartbeat Counting Task. *Biol. Psychol.* 136, 189-197
- Murphy, J., Catmur, C. & Bird, G., (2018). Alexithymia is associated with a multidomain, multidimensional failure of interoception: Evidence from novel tests. *J. Exp. Psychol. Gen.* 147 (3), 398.

- Murphy, J., Millgate, E., Geary, H., Ichijo, E., Coll, M. P., Brewer, R., et al., (2018). Knowledge of resting heart rate mediates the relationship between intelligence and the heartbeat counting task. *Biol. Psychol.* 133 (January), 1–3
- Nam, G., Lee, H., Lee, J. H. & Hur, J. W. (2020). Disguised emotion in alexithymia: subjective difficulties in emotion processing and increased empathic distress. *Front Psychiatry*, 11, 698
- Nemiah, J. C., Freyberger, H. J. & Sifneos, P. E., (1976). Alexithymia: a view of the psychosomatic process. In: *Hill, O.W. (Ed.), Modern Trends in Psychosomatic Medicine*, pp. 430–439 London, UK: Butterworths
- Netten, A. P., Rieffe, C., Theunissen, S. C. P. M., Soede, W., Dirks, E., Briaire, J. J. & Frijns, J. H. M. (2015). Low empathy in deaf and hard of hearing (pre)adolescents compared to normal hearing controls. *PLoS ONE*, 10(4), 1–15
- Neville, H. J. & Lawson, D. (1987). Attention to central and peripheral visual space in a movement detection task. III. Separate effects of auditory deprivation and acquisition of a visual language. *Brain Res*, 405, 284–294
- Nicholson, T. M., Williams, D. M., Grainger, C., Christensen, J. F., Calvo-Merino, B. & Gaigg, S. B. (2018). Interoceptive impairments do not lie at the heart of autism or alexithymia. *Journal of Abnormal Psychology*, 127(6), 612–622
- Nicholson, T., Williams, D., Carpenter, K. & Kallitsounaki, A., (2019). Interoception is impaired in children, but not adults, with autism spectrum disorder. *J. Autism Dev. Disord.* 49 (9), 3625–3637
- Niparko, J. K., Tobey, E. A., Thal, D. J., Wang, N. Y., Quittner, A. L. & Fink, N. E. (2010). Spoken language development of children following cochlear implantation. *Journal of the American Medical Association*, 303, 1498–1506
- Ollendick, T. H. (1983). Reliability and validity of the Revised Fear Surgery Schedule for Children (FSSC-R). *Behav Res Ther*, 21, 685–692
- Overgaauw, S., Rieffe, C., Broekhof, E., Crone, E. A. & Güroglu, B. (2017). Assessing empathy across childhood and adolescence: Validation of the empathy questionnaire for children and adolescents (EmQue-CA). *Frontiers in Psychology*, 8, 1–9
- Parker, J. D. A., Taylor, G. J. & Bagby, R. M. (1993). Alexithymia and the recognition of facial expressions of emotion. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 59(3-4), 197–202
- Parker, J. D., Taylor, G. J. & Bagby, R. M. (2003). The 20-item toronto alexithymia. Scale. III. Reliability and factorial validity in a community population. *Journal of Psychosomatic Research*, 55(3), 269–275

- Parker, P. D., Prkachin, K. M. & Prkachin, G. C. (2005). Processing of facial expressions of negative emotion in alexithymia: the influence of temporal constraint. *J. Pers.* 73, 1087–1107
- Paton, J. J., Belova, M.A., Morrison, S. E. & Salzman, C. D. (2006). The primate amygdala represents the positive and negative value of visual stimuli during learning. *Nature* 439:865–870
- Paulus, M. P. (2007). Decision-making dysfunctions in psychiatry—altered homeostatic processing? *Science* 318, 602–606.
- Paulus, M. P. (2011). “Interoception and decision making,” in *Decision Making, Affect, and Learning*, eds M. R. Delgado, E. A. Phelps, and T. W. Robbins (New York, NY: Oxford University Press Inc.), 387–401
- Paulus, M. P. & Stein, M. B. (2010). Interoception in anxiety and depression. *Brain Struct. Funct.* 214, 451–463
- Paulus, M. P., Stein, M. B. (2006). An insular view of anxiety. *Biol Psychiatry* 60:383–387
- Paulus, M. P., Tapert, S. F. & Schulteis, G., (2009). The role of interoception and alliesthesia in addiction. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 94 (1), 1–7
- Peñacoba, C., Garvi, D., Gómez, L. & Álvarez, A. (2020). Emotional functioning, positive relationships, and language use in deaf adults. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 25(1), 22–32
- Percy-Smith, L., Jensen, J. H., Cayé-Thomasen, P., Thomsen, J., Gudman, M. & Lopez, A. G. (2008). Factors that affect the social well-being of children with cochlear implants. *Cochlear Implants Int.* 9(4):199-214
- Pesonen, A. K., Räikkönen, K., Heinonen, K., Komsu, N., Järvenpää, A. L. & Strandberg, T. (2008). A transactional model of temperamental development: Evidence of a relationship between child temperament and maternal stress over five years. *Social Development*, 17(2), 326–340
- Peterson, C. C. (2016). Empathy and theory of mind in deaf and hearing children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 21(2), 141–147
- Peterson, C. C. & Siegal, M. (1995). Deafness, conversation and theory of mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36(3), 459–474
- Peterson, C. C. & Siegal, M. (1999). Representing inner words: Theory of mind in autistic, deaf, and normal hearing children. *Psychological Science*, 10(2), 126–129

- Peterson, C. C. & Siegal, M. (2000). Insights into theory of mind from deafness and autism. *Mind & Language*, 15(1), 123–145
- Peterson, C.C. (2004). Theory-of-mind development in oral deaf children with cochlear implants or conventional hearing aids. *J Child Psychol Psychiatry*, 45, 1096–1106
- Phillips, G. C., Jones, G. E., Rieger, E. J. & Snell, J. B. (1999). Effects of the presentation of false heart-rate feedback on the performance of two common heartbeat-detection tasks. *Psychophysiology* 36, 504–510
- Phillips, M. L., Drevets, W. C., Rauch, S. L. & Lane, R. (2003). Neurobiology of emotion perception. I. The neural basis of normal emotion perception. *Biol Psychiatry* 54:504–514
- Phillips, M. L., Young, A. W., Scott, S. K., Calder, A. J., Andrew, C., Giampietro, V. et al. (1998). Neural responses to facial and vocal expressions of fear and disgust. *Proc Biol Sci* 265:1809–1817
- Plotsky, P. M., Owens, M. J. & Nemeroff, C. B. (1998). Psychoneuroendocrinology of depression: hypothalamic-pituitary-adrenal axis. *Psychiatric Clinics*, 21(2), 293-307
- Pollatos, O. & Schandry, R. (2004). Accuracy of heartbeat perception is reflected in the amplitude of the heartbeat-evoked brain potential. *Psychophysiology* 41, 476–482
- Pollatos, O., Gramann, K. & Schandry, R. (2007). Neural systems connecting interoceptive awareness and feelings. *Hum. Brain Mapp.* 28 (1), 9–18
- Pollatos, O., Herbert, B. M., Berberich, G., Zaudig, M., Krauseneck, T. & Tsakiris, M. (2016). Atypical self-focus effect on interoceptive accuracy in anorexia nervosa. *Front. Hum. Neurosci.* 10:484.
- Pollatos, O., Kurz, A.-L., Albrecht, J., Schreder, T., Kleemann, A. M., Schöpf, V., et al. (2008). Reduced perception of bodily signals in anorexia nervosa. *Eat. Behav.* 9, 381–388
- Pollatos, O., Matthias, E. & Keller, J., (2015). When interoception helps to overcome negative feelings caused by social exclusion. *Front. Psychol.* 6, 786
- Pollatos, O., Schandry, R., Auer, D. P. & Kaufmann, C. (2007). Brain structures mediating cardiovascular arousal and interoceptive awareness. *Brain Res.* 1141, 178–187

- Popov, V. A. & Schenkel, L. S. (2019). *Sign language and deaf cultural identity as protective factors against psychological mal- adjustment among deaf college students*. Poster session presented at the meeting of the Association for Behavioral and Cognitive Therapies, Atlanta, GA
- Porges, S. W. (1993). *Body perception questionnaire*. University of Maryland
- Powers, K. E. & Heatherton, T. F. (2012). Characterizing socially avoidant and affiliative responses to social exclusion. *Front. Integr. Neurosci.* 6:46
- Preece, D., Becerra, R., Allan, A., Robinson, K. & Dandy, J. (2017). Establishing the theoretical components of alexithymia via factor analysis: Introduction and validation of the attention-appraisal model of alexithymia. *Personality and Individual Differences*, 119, 341–352
- Prescott, S. L. & Liberles, S. D. (2022). Internal senses of the vagus nerve. *Neuron*.
- Prkachin, G. C., Casey, C. & Prkachin, K. M. (2009). Alexithymia and perception of facial expressions of emotion. *Personality and Individual Differences*, 46(4), 412–417
- Pursell, G. R., Laursen, B., Rubin, K. H., Booth-LaForce, C. & Rose- Krasnor, L. (2008). Gender differences in patterns of association between prosocial behavior, personality, and externalizing problems. *Journal of Research in Personality*, 42(2), 472–481
- Quadt, L., Critchley, H. D. & Garfinkel, S. N. (2018). The neurobiology of interoception in health and disease: neuroscience of interoception. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1428, 112–128
- Quirin, M. & Lane, R. D. (2012). The construction of emotional experience requires the integration of implicit and explicit emotional process. *Behavioral and Brain Science*, 35, 159– 160
- Quittner, A. L. et al. (2007). Improvements in visual attention in deaf infants and toddlers after cochlear implantation. *Audiol Med*, 5:242–249
- Rachford, D. & Furth, H. G. (1986). Understanding friendship and social rules in deaf and hearing adolescents. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 7, 391–402
- Radziun, D., Korczyk, M., Crucianelli, L., Szwed, M. & Ehrsson, H. H. (2022). Cardiac interoception is enhanced in blind individuals. *BioRxiv preprint*, CSH, 1-29

- Rajkumar, A. P., Yovan, S., Raveendran, A. L. & Russell, P. S. S. (2008). Can only intelligent children do mind reading: The relationship between intelligence and theory of mind in 8 to 11 years old. *Behavioral and Brain Functions*, 4(51), 1–7
- Ramirez, J. M. & Cabanac, M. (2003). Pleasure, the common currency of emotions. *Ann N Y Acad Sci* 1000:293–295
- Reiss, S. (1997). Trait anxiety: it's not what you think it is. *J Anxiety Disord* 11:201–214
- Remine, M. D. & Brown P. M. (2010). Comparison of the prevalence of mental health problems in deaf and hearing children and adolescents in Australia. *Aust N Z J Psychiatry*. 44(4):351-357
- Remmel, E. & Peters, K. (2009). Theory of mind and language in children with cochlear implants. *J Deaf Stud Deaf Educ*, 14, 218–236
- Remmel, E., Bettger, J. & Weinberg, A. (1998). Theory of mind development in deaf children. In M. Marschark, M. D. Clark & M. Karchmer (Eds.), *Context, cognition, and deafness* (pp. 113–134). Washington, DC: Gallaudet University Press
- Renier, L., De Volder, A. G. & Rauschecker, J. P. (2014). Cortical plasticity and preserved function in early blindness. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 41, 53-63
- Reynolds, S. M. & Zahm, D. S. (2005). Specificity in the projections of prefrontal and insular cortex to ventral striatopallidum and the extended amygdala. *J Neurosci* 25:11757–11767
- Rieffe, C. (2012). Awareness and regulation of emotions in deaf children. *British Journal of Developmental Psychology*, 30, 477–492
- Rieffe, C. & Meerum Terwogt, M. (2000). Deaf children's understanding of emotions: Desires take preference, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 601–608
- Rieffe, C. & Meerum Terwogt, M. (2006). Anger communication in deaf children. *Cognition and Emotion*, 20(8), 1261–1273
- Rieffe, C., Dirks, E., Van Vlerken, W. & Veiga, G. (2017). The empathic mind in children with communication impairments: The case of children who are Deaf or Hard of Hearing (DHH); children with an Autism Spectrum Disorder (ASD); and children with Specific Language Impairments (SLI). In Slaughter V., & Rosnay M. d. (Eds.), *Theory of mind development in context*. London: Routledge

- Rieffe, C., Ketelaar, L. & Wiefferink, C. H. (2010). Assessing empathy in young children: Construction and validation of an Empathy Questionnaire (EmQue). *Personality and Individual Differences*, 49(5), 362–367
- Rieffe, C., Meerum Terwogt, M. & Bosch, J. D. (2004). Emotion understanding in children with frequent somatic complaints. *European Journal of Developmental Psychology* 1, 31–47
- Rieffe, C., Meerum Terwogt, M. & Kotronopoulou, K. (2007). Awareness of single and multiple emotions in high-functioning children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37, 455–46
- Rieffe, C., Netten, A. P., Broekhof, E. & Veiga, G. (2015). The role of the environment in children's emotion socialization; The case of deaf or hard of hearing (DHH) children. In M. Marschark & H. E. T. Knoors (Eds.), *Educating deaf learners: Creating a global evidence base*, 369–388
- Rieffe, C., Oosterveld, P., Meerum Terwogt, M., Novin, S., Nasiri, H. & Latifian, M. (2010). Relationship between alexithymia, mood and internalizing symptoms in children and young adolescents: evidence from an Iranian sample. *Personality and Individual Differences* 48, 425–430
- Ring, C. & Brener, J. (1992). The temporal locations of heartbeat sensations. *Psychophysiology* 29 (5), 535–545
- Ring, C., Brener, J., Knapp, K. & Mailloux, J. (2015). Effects of heartbeat feedback on beliefs about heart rate and heartbeat counting: a cautionary tale about interoceptive awareness. *Biol. Psychol.* 104, 193–198.
- Rizzolatti G., Fadiga L., Fogassi L. & Gallese V. (1997). The space around us. *Science* 27- 191
- Roberson, L. & Shaw, S. (2015). Reflections on deaf education: Perspectives of deaf senior citizens. *Educational Gerontology*, 41, 226–237
- Robinson, T. E. & Berridge, K. C. (2008). Review. The incentive sensitization theory of addiction: some current issues. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 363:3137–3146
- Röder, B., Teder-Sälejärvi, W., Sterr, A., Rösler, F., Hillyard, S. A. & Neville, H. J. (1999). Improved auditory spatial tuning in blind humans. *Nature*, 400(6740), 162-166
- Rothbart, M. K., Ahadi, S. A., Hershey, K. L. & Fisher, P. (2001). Investigations of temperament at three to seven years: The children's behavior questionnaire. *Child Development*, 72(5), 1394–1408

- Rouse, C. H., Jones, G. E. & Jones, K. R. (1988). The effect of body composition and gender on cardiac awareness. *Psychophysiology* 25 (4), 400–407
- Rozenstein, M. H., Latzer, Y., Stein, D. & Eviatar, Z. (2011). Perception of emotion and bilateral advantage in women with eating disorders, their healthy sisters, and nonrelated healthy controls. *J. Affect. Disord.* 134, 386–395
- Ruggiero, D.A., Mraovitch, S., Granata, A. R., Anwar, M. & Reis, D. J. (1987). A role of insular cortex in cardiovascular function. *J Comp Neurol* 257:189–207
- Rushworth, M. F. & Behrens, T. E. (2008). Choice, uncertainty and value in prefrontal and cingulate cortex. *Nat Neurosci* 11:389–397
- Saarni, C. (1999). The development of emotional competence. New York, NY: The Guilford Press
- Sabbadini G. (2001). Manuale di neuropsicologia dell'età evolutiva. Ed. Zanichelli
- Sadato, N., Okada, T., Honda, M., Matsuki, K. I., Yoshida, M., Kashikura, K. I., Takei, W., Sato, T., Kochiyama, T. & Yonekura, Y. (2005). Cross-modal integration and plastic changes revealed by lip movement, random-dot motion and sign languages in the hearing and deaf. *Cereb. Cortex* 15, 1113–1122
- Sadato, N., Pascual-Leone, A., Grafman, J., Deiber, M., Iban, V. & Hallett, M. (1998). Neural networks for Braille reading by the blind. *Brain* 121, 1213–1229
- Sadato, N., Pascual-Leone, A., Grafman, J., Ibanez, V., Deiber, M., Dold, G. & Hallett, M. (1996). Activation of the primary visual cortex by Braille reading in blind. *Nature* 380, 526–28
- Sahli, S., Arslan, U. & Belgin, E. (2009). Depressive emotioning in adolescents with cochlear implant and normal hearing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 73(12):1774-1779
- Salovey, P., Mayer, J. D., Goldman, S. L., Turvey, C. & Palfai, T. P. (1995). Emotional attention, clarity, and repair: Exploring emotional intelligence using the trait meta-mood scale. In J. W. Pennebaker (Ed.), *Emotion, disclosure, & health* (pp. 125–154). Washington, DC: American Psychological Association.
- Sandmann, P., Dillier, N., Eichele, T., Meyer, M., Kegel, A., Pascual-Marqui, R. D., Marcar, V. L., Jäncke, L. & Debener, S. (2012). Visual activation of auditory cortex reflects maladaptive plasticity in cochlear implant users. *Brain* 135, 555–568
- Santel, S., Baving, L., Krauel, K., Münte, T. F. & Rotte, M. (2006). Hunger and satiety in anorexia nervosa: fMRI during cognitive processing of food pictures. *Brain Res.* 1114, 138–148

- Scarpazza, C., Ladavas, E. & di Pellegrino, G. (2015). Dissociation between emotional remapping of fear and disgust in alexithymia. *PLoS ONE*, *10*(10), e0140229
- Scarpazza, C., Sellitto, M. & di Pellegrino, G. (2017). Now or not-now? The influence of alexithymia on intertemporal decision-making. *Brain and Cognition*, *114*, 20–28
- Scarpazza, C., Zangrossi, A., Haung Y.-C., Sartori G. & Massaro, S. (2021). Disentangling interoceptive abilities in alexithymia. *Psychological Research* *86*:844–857
- Schachter, S. & Singer, J. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychol. Rev.* *69*:379
- Schandry, R. & Rainer (1981). Heartbeat perception and emotional experience. *Psychophysiology* *18* (4), 483–488
- Schenkel, L. S. & Popov, V. A. (2022). (Manuscript under Review). Theory of mind and schizotypy: The independent contribution of child maltreatment. *Psychosis*
- Schenkel, L. S., Marlow-O'Connor, M., Moss, M., Sweeney, J. A. & Pavuluri, M. N. (2008). Theory of mind and social inference in children and adolescents with bipolar disorder. *Psychological Medicine*, *38*(6), 791–800
- Schenkel, L. S., Spaulding, W. D. & Silverstein, S. M. (2005). Poor premorbid social functioning and theory of mind deficit in schizophrenia: Evidence of reduced context processing? *Journal of Psychiatric Research*, *39*(5), 499–508
- Schorr, E. A., Fox, N. A., Wassenhove, V. & Van Knudsen, E. I. (2007). Auditory – visual fusion in speech perception in children with cochlear implants. *PNAS* *102*, 18748–18750
- Schultchen, D., Zaudig, M., Krauseneck, T. & Pollatos, O., (2019). Interoceptive deficits in patients with obsessive-compulsive disorder in the time course of cognitive- behavioral therapy. *PLoS One*
- Schürmann, M., Caetano, G., Hlushchuk, Y., Jousmäki, V. & Hari, R. (2006). Touch activates human auditory cortex. *Neuroimage* *30*, 1325–1331
- Sebastian, C. L., Fontaine, N. M. G., Bird, G., Blakemore, S., De Brito, S. A., McCrory, E. J. P. & Viding, E. (2012). Neural processing associated with cognitive and affective theory of mind in adolescents and adults. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *7*(1), 53–63
- Segal, Z. V. (1988). Appraisal of the self-schema construct in cognitive models of depression. *Psychol Bull* *103*:147–162

- Seth, A. K. (2013). Interoceptive inference, emotion, and the embodied self. *Trends Cogn. Sci.*, 17:565-573.
- Seth, A. K. & Friston, K. J. (2016). Active interoceptive inference and the emotional brain. *Philos. Trans. R. Soc. B.* 371:20160007
- Seth, A. K., Suzuki, K. & Critchley, H. D. (2011). An interoceptive predictive coding model of conscious presence. *Front. Psychol.* 2:395
- Shah, P., Catmur, C. & Bird, G. (2016a). Emotional decision-making in autism spectrum disorder: The roles of interoception and alexithymia. *Mol Autism*, 7, 43
- Shah, P., Hall, R., Catmur, C. & Bird, G. (2016). Alexithymia, not autism, is associated with impaired interoception. *Cortex*, 81, 215–220
- Shamay-Tsoory, S. G., Harari, H., Aharon-Peretz, J. & Levkovitz, Y. (2010). The role of the orbitofrontal cortex in affective theory of mind deficits in criminal offenders with psychopathic tendencies. *Cortex*, 46(5), 668–677
- Shamay-Tsoory, S. G., Tomer, R., Goldsher, D., Berger, B. D. & Aharon-Peretz, J. (2004). Impairment in cognitive and affective empathy in patients with brain lesions: Anatomical and cognitive correlates. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26(8), 1113–1127
- Sharma, A., Campbell, J. & Cardon, G. (2015). Developmental and cross-modal plasticity in deafness: Evidence from the P1 and N1 event related potentials in cochlear implanted children. *Int. J. Psychophysiol* 95, 135–144
- Sharma, A., Dorman, M. & Spahr, A. (2002). A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants: implications for age of implantation. *Ear Hear*, 23, 532– 9
- Sharma, A., Glick, H. & Campbell, J. (2016). Cortical Plasticity and Reorganization in Pediatric Single-sided Deafness Pre-and Postcochlear Implantation: A Case Study. *Otol. Neurotol.* 37, e26–34
- Sharma, A., Nash, A. & Dorman, M. (2009). Cortical development, plasticity and reorganization in children with cochlear implants. *J. Commun. Disord*, 42, 272–279
- Shearer, E., Hildebrand, M. S. & Smith, R. J. H. (2017). Hereditary Hearing Loss and Deafness Overview, *GENE Review*
- Sherrington, C. S. (1906). *The Integrative Action of the Nervous System*. New Haven, CT: Yale University Press

- Shinebourne, P. (2011). The theoretical underpinnings of interpretative phenomenological analysis (IPA). *Exist. Anal.* 22 (1)
- Shiple, M. T. (1982). Insular cortex projection to the nucleus of the solitary tract and brainstem visceromotor regions in the mouse. *Brain Res Bull* 8:139–148
- Shore, S. E. & Zhou, J. (2006). Somatosensory influence on the cochlear nucleus and beyond. *Hear. Res* 216–217, 90–99
- Sidera, F., Amadó, A. & Martínez, L. (2017). Influences on facial emotion recognition in deaf children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 22(2), 164–177
- Sifneos, P. E., (1973). The prevalence of “alexithymic” characteristics in psychosomatic patients. *Psychother. Psychosom.* 22 (2), 255–262.
- Silani, G., Bird, G., Brindley, R., Singer, T., Frith, C. & Frith, U. (2008). Levels of emotional awareness and autism: an fMRI study. *Soc. Neurosci.* 3 (2), 97–112
- Silverman, S. R. & Hirsh, I. J. (1955). Problems related to the use of speech in clinical audiometry. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 64, 1234–1244
- Singer, T., Critchley, H. D. & Preuschoff, K. (2009). A common role of insula in feelings, empathy and uncertainty. *Trends Cogn. Sci.* 13, 334–340
- Singh, A. K., Phillips, F., Merabet, L. B. & Sinha, P. (2018). Why does the cortex reorganize after sensory loss? *Trends in Cognitive Sciences*, 22(7), 569-582
- Skipper, J. I., Wassenhove, V Van., Nusbaum, H. C. & Steven, L. (2007). Hearing lips and seeing voices: How cortical areas supporting speech production mediate audiovisual speech perception. *Cereb. Cortex* 17, 2387–2399
- Smit, L., Knoors, H., Hermans, D., Verhoeven, L. & Vissers, C. (2019). The interplay between theory of mind and social emotional functioning in adolescents with communication and language problems. *Frontiers in Psychology*, 10(1488), 1–6
- Smith, J. A. (1996). Beyond the divide between cognition and discourse: using interpretative phenomenological analysis in health psychology. *Psychol. Health* 11 (2), 261–271
- Smith, R. L. (2015). Adolescents’ emotional engagement in friends’ problems and joys: Associations of empathetic distress and empathetic joy with friendship quality, depression, and anxiety. *Journal of Adolescence*, 45, 103–111

- Souza, P. E., Arehart, K. H., Shen, J., Anderson, M. & Kates, J.M. (2015). Working memory and intelligibility of hearing-aid processed speech. *Front Psychol*, 526
- Stasiewicz, P.R., Bradizza, C.M., Gudleski, G.D., Coffey, S.F., Schlauch, R.C., Bailey, S.T. et al., (2012). The relationship of alexithymia to emotional dysregulation within an alcohol dependent treatment sample. *Addict. Behav.* 37 (4), 469–476.
- Stern, E. R. (2014). Neural circuitry of interoception: new insights into anxiety and obsessive-compulsive disorders. *Curr. Treatm. Opt. Psychiatry* 1, 235–247
- Stevenson, J., Kreppner, K., Pimperton, H., Worsfold, S. & Kennedy, C. (2015). Emotional and behavioural difficulties in children and adolescents with hearing impairment: a systematic review and meta-analysis. *Eur Child Adolesc Psychiatry*
- Stevenson, J., McCann, D., Watkin, P., Worsfold, S. & Kennedy, C., (2010). The relationship between language development and behaviour problems in children with hearing loss. *J Child Psychol Psychiatry* 51:77–83
- Stropahl, M., Plotz, K., Schönfeld, R., Lenarz, T., Sandmann, P., Yovel, G., De Vos, M. & Debener, S. (2015). Cross-modal reorganization in cochlear implant users: Auditory cortex contributes to visual face processing. *Neuroimage* 121, 159–170
- Sturm, V. E. & Levenson, R. W. (2011). Alexithymia in neurodegenerative disease. *Neurocase* 17, 242–250.
- Swart, M., Kortekaas, R. & Aleman, A. (2009). Dealing with feelings: characterization of trait alexithymia on emotion regulation strategies and cognitive- emotional processing. *PLoS ONE* 4, e5751
- Takagi, S., Hiramatsu, S., Tabei, K. & Tanaka, A. (2015). Multisensory perception of the six basic emotions is modulated by attentional instruction and unattended modality. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 9(1), 1–10
- Taylor, G. J., Bagby, R. M. & Parker, J. D. (1991). The alexithymia construct. A potential paradigm for psychosomatic medicine. *Psychosomatics*, 32(2), 153–164
- Taylor, G. J., Bagby, R. M. & Parker, J. D. A. (2016). What’s in the name “alexithymia”? A commentary on ‘Affective agnosia: Expansion of the alexithymia construct and a new opportunity to integrate and extend Freud’s legacy.’ *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 68, 1006–1020

- Temoshok, L. R., Waldstein, S. R., Wald, R. L., Garzino-Demo, A., Synowski, S. J., Sun, L. & Wiley, J. A. (2008). Type C coping, alexithymia, and heart rate reactivity are associated independently and differentially with specific immune mechanisms linked to HIV progression. *Brain Behav. Immun.* 22, 781–792
- Terasawa, Y., Moriguchi, Y., Tochizawa, S. & Umeda, S. (2014). Interoceptive sensitivity predicts sensitivity to the emotions of others. *Cogn. Emot.* 28, 1435–1448
- Tharpe, A. M. & Ryan, H. M., (2011). Hearing Instrument Orientation for Children and Their Families. *Comprehensive Handbook of Pediatric Audology* (pp. 599–609). Abingdon, Oxfordshire: Plural Publishing
- Theunissen, S. C. P. M., Rieffe, C., Kouwenberg, M., et al. (2012). Anxiety in children with hearing aids or cochlear implants compared to normally hearing controls. *Laryngoscope*, 122, 654–659
- Theunissen, S. C. P. M., Rieffe, C., Kouwenberg, M., et al. (2013). Behavioral problems in hearing-impaired children and the influence of sociodemographic, linguistic, and medical factors. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 23, 187–196
- Theunissen, S. C. P. M., Rieffe, C., Kouwenberg, M., Soede, W., Briaire, J. J & Frijns, J. H. M. (2011). Depression in hearing-impaired children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 75(10):1313-1317
- Theunissen, S. C. P. M., Rieffe, C., Netten, A. P., Briaire, J. J., Soede, W., Schoones, J. W. & Frijns, J. H. M. (2014). Psychopathology and its risk and protective factors in hearing-impaired children and adolescents a systematic review, *JAMA Pediatr.* 168, 170–177
- Theunissen, S. C. P. M., Rieffe, C., Soede, W., Briaire J. J., Ketelaar, L., Kouwenberg. M. & Frijns, J. H. M., (2015). Symptoms of Psychopathology in Hearing-Impaired Children. *Ear & Hearing*, e190-e198
- Thompson, R. A. (1994). Emotion regulation: A theme in search of definition. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59(2/3), 25–52
- Thorberg, F.A., Young, R.M., Sullivan, Ka. & Lyvers, M. (2009). Alexithymia and alcohol use disorders: a critical review. *Addict. Behav.* 34 (3), 237–245
- Tolmunen, T., Heliste, M., Lehto, S. M., Hintikka, J., Honkalampi, K. & Kauhanen, J. (2011). Stability of alexithymia in the general population: An 11-year follow-up. *Comprehensive Psychiatry*, 52, 536-541
- Topsever, P., Filiz, T., Salman, S., Sengul, A., Sarac, E., Topalli, R., Gorpelioglu, S. & Yilmaz, T. (2006). Alexithymia in diabetes mellitus. *Scott. Med. J.* 51, 15–20

- Torres, J., Saldaña, D. & Rodríguez-Ortiz, I. R. (2016). Social information processing in deaf adolescents. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 21, 326–338
- Trevisan, D. A., Altschuler, M. R., Bagdasarov, A., Carlos, C., Duan, S., Hamo, E. et al. (2019). A meta-analysis on the relationship between interoceptive awareness and alexithymia: Distinguishing interoceptive accuracy and sensibility. *Journal of Abnormal Psychology*, 128(8), 765–776
- Troy, A. A. Shallcross, A. J & Mauss I. B. (2013). Person-by-Situation Approach to Emotion Regulation: Cognitive Reappraisal Can Either Help or Hurt, Depending on the Context. *Psychological science*
- Tsou Y-T., Li, B., Wiefferink, C. H., Frijns, J. H. M. & Rieffe, C. (2021). The Developmental Trajectory of Empathy and Its Association with Early Symptoms of Psychopathology in Children with and without Hearing Loss. *Child and Adolescent Psychopathology*, 49:1151–1164
- Tsou, Y-T., Li, B., Eichengreen, A., Frijns, J. H. M. & Rieffe, C. (2021). Emotion in Deaf and Hard-of-Hearing and Typically Hearing Children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 469–482
- Tsou, Y.-T., Li, B., Kret, M. E., Frijns, J. H. M. & Rieffe, C. (2010). Hearing Status Affects Children's Emotion Understanding in Dynamic Social Situations: An Eye-Tracking Study, *The American Auditory Society*, by Wolters Kluwer Health, Inc, 1024-1033
- Tuch, R. H. (2011). Thinking outside the box: A metacognitive/theory of mind perspective on concrete thinking. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 59(4), 765–789
- Tully, E. C. & Donohue, M. R. (2017). Empathic responses to mother's emotions predict internalizing problems in children of depressed mothers. *Child Psychiatry and Human Development*, 48(1), 94–106
- Tye-Murray, N., Sommers, M. S. & Spehar, B. (2007). Audiovisual Integration and Lipreading Abilities of Older Adults with Normal and Impaired Hearing. *Ear Hear.* 28, 656–68
- Tyler, R., Fryauf-Bertschy, H., Kelsay, D., Gantz, B., Woodworth, G. & Parkinson, A. (1997). Speech perception by prelingually deaf children using cochlear implants. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 117, 180– 7
- van der Kooy, D., Koda, L. Y., McGinty, J. F., Gerfen, C. R. & Bloom, F. E. (1984). The organization of projections from the cortex, amygdala, and hypothalamus to the nucleus of the solitary tract in rat. *J Comp Neurol* 224:1–24

- van Dyck, Z., Vögele, C., Blechert, J., Lutz, A. P., Schulz, A. & Herbert, B. M. (2016). The water load test as a measure of gastric interoception: development of a two-stage protocol and application to a healthy female population. *PLoS One* 2016, 11
- Van Eldik, T. (2005). Mental health problems of Dutch youth with hearing loss as shown on the Youth Self Report. *Am Ann Deaf*, 150, 11–16
- Van Eldik, T., Treffers, P. D., Veerman, J. W. & Verhulst, F.C. (2004). Mental health problems of deaf Dutch children as indicated by parents' responses to the child behavior checklist. *Am Ann Deaf*, 148, 390–395
- Van Gent, T., Goedhart, A. W., Hindley, P. A., et al. (2007). Prevalence and correlates of psychopathology in a sample of deaf adolescents. *J Child Psychol Psychiatry*, 48, 950–958
- Van Roy, B., Veenstra, M. & Clench-Aas, J. (2008). Construct validity of the five-factor Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) in pre-, early, and late adolescence. *J Child Psychol Psychiatry*, 49:1304–1312
- VanderWeele, T. J., Hawkey, L. C. & Cacioppo, J. T. (2012). On the reciprocal association between loneliness and subjective well-being. *Am. J. Epidemiol.* 176, 777–784
- Vanheule, S., Desmet, M., Meganck, R. & Bogaerts, S. (2007). Alexithymia and interpersonal problems. *Journal of Clinical Psychology*, 63(1), 109–117
- Vicari, S., Reilly, J. S., Pasqualetti, P., Vizzotto, A. & Caltagirone, C. (2000). Recognition of facial expressions of emotions in school-age children: The intersection of perceptual and semantic categories. *Acta Paediatrica*, 89, 836–845
- Voos, A. C., Pelphrey, K. A. & Kaiser, M. D. (2013). Autistic traits are associated with diminished neural response to affective touch. *Soc. Cogn. Affect Neurosci.* 8, 378–386
- Voss, P., Lassonde, M., Gougoux, F., Fortin, M., Guillemot, J. P. & Lepore, F. (2004). Early and late-onset blind individuals show supra-normal auditory abilities in far-space. *Current Biology*, 14(19), 1734-1738
- Vostanis, P., Hayes, M., Du Feu, M. & Warren, J. (1997). Detection of behavioural and emotional problems in deaf children and adolescents: comparison of two rating scales. *Child Care Health Dev.* 23(3):233-246.
- Wan, C. Y., Wood, A. G., Reutens, D. C. & Wilson, S. J. (2010). Congenital blindness leads to enhanced vibrotactile perception. *Neuropsychologia*, 48(2), 631-635

- Wang, H., Wang, Y. & Hu, Y. (2019). Emotional understanding in children with a cochlear implant. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 24(2), 65–73
- Wang, Y., Su, Y. & Yan, S. (2016). Facial expression recognition in children with cochlear implants and hearing aids. *Frontiers in Psychology*, 7, 1–6
- Wang, Y., Su, Y., Fang, P. & Zhou, Q. (2011). Facial expression recognition: Can preschoolers with cochlear implants and hearing aids catch it? *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2583–2588
- Watt, J. D. & Davis, F. E. (1991). The prevalence of boredom proneness and depression among profoundly deaf residential school adolescents. *Am Ann Deaf*. 136(5):409-413
- Webb, T. L., Miles, E. & Sheeran, P. (2012). Dealing with feeling: a meta-analysis of the effectiveness of strategies derived from the process model of emotion regulation. *Psychol. Bull.* 138 (4), 775
- Wellman, H. M. & Liu, D. (2004). Scaling of theory-of-mind tasks. *Child Development*, 75(2), 523–541
- Wellman, H. M., Cross, D. & Watson, J. (2001). Meta-analysis of theory-of-mind development: The truth about false belief. *Child Development*, 72(3), 655–684
- Werner, N. S., Duschek, S., Mattern, M. & Schandry, R. (2009). Interoceptive sensitivity modulates anxiety during public speaking. *J. Psychophysiol.* 23, 85
- Werner, N. S., Kerschreiter, R., Kindermann, N. K. & Duschek, S. (2013). Interoceptive awareness as a moderator of affective responses to social exclusion. *Journal of Psychophysiology* 27, 30-50
- Werner, N.S., Peres, I., Duschek, S. & Schandry, R. (2010). Implicit memory for emotional words is modulated by cardiac perception. *Biol. Psychol.* 85 (3), 370–376
- Whitehead, W. E. & Drescher, V. M. (1980). Perception of gastric contractions and self- control of gastric motility. *Psychophysiology* 17 (6), 552–558
- Whitehead, W., E., Drescher, V., M., Heiman, P. & Blackwell, B., (1977). Relation of heart-rate control to heartbeat perception. *Biofeedback and Self-Regulation*, 2(4), 371–392
- WHO Media Center (2021). *Deafness and hearing loss*, 300
- Wiefferink, C. H., Rieffe, C., Ketelaar, L. & Frijns, J. H. M. (2012). Predicting social functioning in children with a cochlear implant and in normal-hearing children: The role of emotion regulation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 76(6), 883–889

- Wiefferink, C. H., Rieffe, C., Ketelaar, L., De Raeve, L. & Frijns, J. H. M. (2013). Emotion understanding in deaf children with a cochlear implant. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 18(2), 175–186
- Wiens, S. (2005). Interoception in emotional experience. *Curr. Opin. Neurol.* 18, 442–447
- Wimmer, H. & Permer, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, vol 13, 103-128
- Windmann, S., Schonecke, O. W., Fröhlig, G. & Maldener, G. (1999). Dissociating beliefs about heart rates and actual heart rates in patients with cardiac pacemakers. *Psychophysiology* 36 (3), 339–342
- Wise, T. N. & Mann, L. S. (1994). The relationship between somatosensory amplification, alexithymia, and neuroticism. *Journal of Psychosomatic Research*, 38(6), 515–521
- Woolfe, T., Want, S. & Siegal, M. (2003). Siblings and theory of mind in deaf native signing children. *Journal of Deaf Studies & Deaf Education*, 8(3), 340–347
- Wright, M., Banerjee, R., Hoek, W., Rieffe, C. & Novin, S. (2010). Depression and social anxiety in children: differential links with coping strategies. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 38 (2010) 405–419R
- Yoris, A., Esteves, S., Couto, B., Melloni, M., Kichic, R., Cetkovich, M., et al., (2015). The roles of interoceptive sensitivity and metacognitive interoception in panic. *Behav. Brain Funct.* 11 (14), 1–6
- Yoris, A., García, A. M., Traiber, L., Santamaría-García, H., Martorell, M., Alifano, F. et al., (2017). The inner world of overactive monitoring: neural markers of interoception in obsessive-compulsive disorder. *Psychol. Med.* 47 (11), 1957–1970
- Zaki, J. (2014). Empathy: a motivated account. *Psychol. Bull.* 140, 1608–1647
- Zaki, J., Davis, J. I. & Ochsner, K. N. (2012). Overlapping activity in anterior insula during interoception and emotional experience. *Neuroimage* 62, 493– 499
- Zamariola, G., Frost, N., Van Oost, A., Corneille, O. & Luminet, O. (2019). Relationship between interoception and emotion regulation: new evidence from mixed method. *Journal of affective disorders* 246, 480-485
- Zamariola, G., Luminet, O., Mierop, A. & Corneille, O. (2018a). Do interoceptive accuracy and sensibility moderate the affective consequences of negative experiences? Manuscript under revision

Zamariola, G., Vlemincx, E., Cornelle, O. & Luminet, O. (2018). Relationship between interoceptive accuracy, interoceptive sensibility, and alexithymia. *Personality and Individual Differences, 125*, 14–20

Ziadni, M. S., Jasinski, M. J., Labouvie-Vief, G. & Lumley, M. A. (2017). Alexithymia, defenses, and ego strength: Cross-sectional and longitudinal relationships with psychological well-being and depression. *Journal of Happiness Studies, 18*(6), 1799–1813

Ringraziamenti

Ringrazio la mia relatrice, la Dottoressa Sellaro, che è sempre stata disponibile e pronta ad aiutarmi nei momenti di difficoltà nella stesura di questa tesi.

Ringrazio i miei genitori, Lorena e Marco, la mia forza. Senza il loro sostegno, sia economico ma non meno importante morale non sarei mai potuta essere qui oggi, a loro devo tutto.

Ringrazio mio fratello Loris, che come se non bastasse la mia agitazione per gli esami mi infondeva anche una buona dose della sua ansia. Scherzi a parte anche lui ha sempre creduto in me e nelle mie potenzialità. È la persona a cui probabilmente tengo di più nella vita, e anche se non sono brava dimostrarglielo gli voglio un bene dell'anima.

Ringrazio i miei nonni, Maria, Annamaria e Mario che prima di ogni esame dicevano una preghiera per me e appena sostenuto l'esame mi chiamavano ogni volta per sapere come fosse andato. E ringrazio anche il nonno Riccardo, che purtroppo non ho mai avuto la fortuna di conoscere, ma sono certa che ha sempre vegliato e che tutt'ora veglia su di me.

Ringrazio mio zio Carlo, il mio secondo papà, merita di essere nominato per tutto quello che ha fatto per me, a lui devo moltissimo e non sto nemmeno qui a dire quanto sia quel moltissimo perché mi dilungherei troppo, ma lui e io sappiamo e questo basta.

Ringrazio i miei zii perché so, e me lo hanno dimostrato, che hanno sempre creduto che nonostante le mille cadute sarei stata in grado di raggiungere il mio traguardo, mi sono sempre stati vicini e mi hanno sempre sostenuta.

Ringrazio i miei cugini, che forse vedo un po' poco. Ma quando ci si incontra è sempre bello e divertente, capendo così quanto sia importante la famiglia.

Giulia, che considero come la sorellina che non ho mai avuto. Così simili ma altrettanto diverse, lei è la mia spalla, la persona con cui poter piangere ma soprattutto poter ridere senza essere minimamente giudicata.

Ringrazio le mie amiche, mi hanno aiutato a ripartire, mi hanno dato la giusta spinta per farlo, hanno creduto in me quando io ero la prima a non farlo.

Ilaria, la mia inseparabile compagna di mille avventure e la mia migliore amica. Siamo due caratteri così diversi, ma forse è proprio questo che ci unisce. Io spero davvero che questa amicizia nonostante gli impegni, le vite differenti e la vecchiaia rimanga così, un po' folle ma unica.

Silvia, io e lei siamo la dimostrazione che quando l'amicizia è vera non importano i litigi e le discussioni, ma si torna sempre, e addirittura più legate di prima.

Martina, l'amica che vedi poco, anzi troppo poco, ma questo non è importante. Abbiamo capito che non è importante il vedersi, ma esserci l'una per l'altra. "L'importante è ritrovarsi, non importa quante volte ci si perda."

Daniela, che ho sentito particolarmente vicina durante questo difficile periodo di scrittura della tesi. Crescendo si dà particolare valore a quelle amicizie a cui un tempo si dava meno attenzione e questo è il nostro caso.

Ambra, la mia compagna di studi e colei che nonostante possa sembrare talvolta un po' dura è la persona che mi ha dimostrato un cuore così grande, lei era al mio fianco nel periodo più buio della mia vita nonostante fosse talvolta difficile farlo, e io non lo dimentico.

Alessandra, Chiara e Simona, quelle persone conosciute per caso sul lavoro ma che sin da subito si sono dimostrate delle ottime amiche. In particolare la mia infermiera preferita, così buona e gentile, che in questi due anni ha ascoltato le mie mille lamentele e in qualunque modo ha provato a farmi uscire da quel limbo in cui ero entrata.

Ringrazio Francesco, la mia persona. Ci sono serviti solo 10 anni per capire che siamo fatti per stare insieme, ma oggi siamo qui, insieme, ed è l'unica cosa che conta.

Ringrazio la Dottoressa Andreolli Ilenia, la Dottoressa Manincor Manuela e la Dottoressa Dell'Orsola Giulia per avermi formata durante il tirocinio pre-laurea presso il Centro di Psicologia e Psicoterapia Funzionale del Trentino, hanno fatto sì che diventassi ancora più incerta sulla strada da intraprendere dopo l'abilitazione perché con il loro modo di lavorare mi hanno fatta appassionare a quella che è la psicoterapia vera e propria.