



UNIVERSITÀ DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia Generale (DPG)

Corso di Laurea in Scienze Psicologiche Cognitive e Psicobiologiche

Tesi di laurea Triennale

**Ruolo delle funzioni cognitive nell'eziopatogenesi e nel mantenimento dei
disturbi del comportamento alimentare**

The role of cognitive functions in the etiopathogenesis and maintenance of eating disorders

Relatrice/Relatore

Dott. Fabio Masina

Laureanda: Matilde Ricciardone

Matricola: 2117135

Anno Accademico 2025/2026

Abstract

Questo elaborato discute dei disturbi del comportamento alimentare con particolare interesse per le funzioni esecutive e il loro ruolo nell'eziologia e nel mantenimento di tali disturbi. Inizialmente vengono definiti i principali disturbi alimentari esaminati: anoressia nervosa, bulimia nervosa, disturbo dell'alimentazione incontrollata, obesità e altri appartenenti alla categoria diagnostica. Successivamente vengono discussi i principali test neuropsicologici e tecniche d'indagine utilizzati per rilevare e analizzare deficit e alterazioni delle prestazioni cognitive. In seguito sono approfondite le funzioni esecutive (in particolare: controllo inibitorio, set-shifting e memoria di lavoro) e il modo in cui esse risultano compromesse nei soggetti che soffrono di DCA. Viene analizzato, inoltre, il funzionamento dei processi di attenzione e memoria, che in questi disturbi sono influenzati da bias cognitivi legati a stimoli corporei e alimentari. Successivamente sono approfondite le alterazioni del sistema di ricompensa e dei processi decisionali, evidenziando il loro possibile contributo allo sviluppo e nel mantenimento dei disturbi. Infine l'elaborato si conclude con una discussione delle principali implicazioni cliniche delle evidenze neuropsicologiche, discutendo il ruolo di approcci terapeutici integrati nel trattamento dei DCA.

INDICE

<i>Capitolo 1. Introduzione.....</i>	<i>1</i>
<i>Capitolo 2. Profili neuropsicologici nei disturbi della nutrizione e dell'alimentazione.....</i>	<i>3</i>
2.1 Anoressia nervosa.....	3
2.2 Bulimia nervosa.....	4
2.3 Disturbo da alimentazione incontrollata.....	4
2.4 Altri disturbi della nutrizione e dell'alimentazione.....	5
2.5 Obesità.....	5
2.6 Aspetti neuropsicologici dei DCA.....	6
<i>Capitolo 3. Strumenti usati per studiare i disturbi alimentari.....</i>	<i>8</i>
<i>Capitolo 4. Le funzioni esecutive e il loro ruolo nei DCA.....</i>	<i>11</i>
4.1 Le funzioni esecutive.....	11
4.2 Le funzioni esecutive nei DCA.....	13
4.2.1 Inibizione e controllo cognitivo.....	13
4.2.2 Memoria di lavoro.....	14
4.2.3 Set shifting e flessibilità cognitiva.....	15
4.2.4 Limite dell'ecologicità.....	16
<i>Capitolo 5. Attenzione e memoria e il loro ruolo nei DCA.....</i>	<i>17</i>
5.1 Attenzione nei DCA.....	17
5.1.1 Attenzione selettiva e attentional bias.....	17
5.1.2 Differenze nei diversi disturbi.....	18
5.2 Memoria nei DCA.....	18
5.2.1 Memoria episodica e autobiografica.....	18
5.3 Interazione tra memoria e attenzione.....	20
<i>Capitolo 6. Reward system e decision making nei DCA.....</i>	<i>21</i>
6.1 Reward system.....	21
6.1.1 Componenti del sistema di ricompensa.....	21
6.1.2 Alterazioni del reward system nei DCA.....	21

6.2 Decision making.....	23
6.2.1 Definizione e processi principali.....	23
6.2.2 Decision making nei DCA.....	23
Capitolo 7. Trattamenti neuropsicologici.....	25
7.1 Cognitive Remediation Therapy (CRT)	25
7.2 Attentional Bias Modification Treatment (ABMT)	26
7.3 Interventi su reward-system e decision making.....	26
Conclusioni.....	27
Bibliografia.....	28

Capitolo 1. Introduzione

La definizione dei disturbi della nutrizione e dell'alimentazione fornita dal *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition, Text Revision (DSM-5-TR)*, pubblicato dall'*American Psychiatric Association*, recita: "Feeding and eating disorders are characterized by a persistent disturbance of eating or eating-related behavior that results in the altered consumption or absorption of food and that significantly impairs physical health or psychosocial functioning. Diagnostic criteria are provided for pica, rumination disorder, avoidant/restrictive food intake disorder, anorexia nervosa, bulimia nervosa, and binge-eating disorder".

I disturbi del comportamento alimentare sono dunque caratterizzati da condotte alimentari, o legate all'alimentazione, persistenti e disfunzionali, che risultano relate al cibo e che compromettono significativamente la salute fisica o il funzionamento psicologico. I disturbi appartenenti a questa categoria individuati dal DSM-5 sono: pica, disturbo da ruminazione, disturbo evitante/ restrittivo dell'assunzione di cibo, anoressia nervosa, bulimia nervosa e disturbo da alimentazione incontrollata. Recentemente anche l'obesità è stata attenzionata e riconosciuta ufficialmente a livello internazionale dall'*Organizzazione Mondiale della Sanità* come una condizione cronica e complessa, che coinvolge aspetti genetici, ambientali, biologici e sociali, e dunque non più come il risultato di scelte di vita. Coerentemente con questo riconoscimento è stata infatti approvata a ottobre 2025 la *Legge Pella* che riconosce ufficialmente l'obesità come una malattia cronica, progressiva e recidivante, garantendo quindi la presa in carico da parte del Servizio Sanitario Nazionale.

I DCA costituiscono attualmente un problema grave e molto diffuso, nel Regno Unito, ad esempio, uno studio di coorte ha mostrato un aumento del 514% nei casi di ospedalizzazione legati a DCA nell'ultimo decennio (Faria et al., 2026).

Questi disturbi si manifestano prevalentemente nelle donne e insorgono generalmente durante l'adolescenza o la prima età adulta, sebbene possano anche persistere nell'età adulta e nella mezza età. Una recente meta-analisi (Faria et al., 2026) ha preso in considerazione i dati provenienti da dodici paesi, stimando che la prevalenza globale dei DCA sia pari al 5,23% e mostrando una maggiore prevalenza nelle ragazze (5,25%) rispetto ai ragazzi (3,97%).

In letteratura i disturbi alimentari sono associati a un funzionamento cognitivo anomalo in diversi domini, tra cui attenzione, memoria, funzioni esecutive, controllo motorio ed elaborazione visuospatiale; nonostante ciò la capacità intellettuale generale viene riscontrata solitamente in un intervallo medio-alto (Diaz-Marsa et al., 2023; Hamady-Saad & Engel-Yeger, 2025; Kemps et al., 2006; Pignatti & Bernasconi, 2013; Svaldi et al., 2023).

È importante però ricordare che la letteratura riguardante la ricerca neuropsicologica in questo campo è ancora piuttosto limitata per quanto riguarda teorie e modelli, nonché per la replicazione di studi a favore di scoperte precedenti. Di conseguenza, le conclusioni che si possono trarre da questi studi devono essere interpretate con cautela.

Un altro aspetto importante da considerare nello studio di queste patologie è l'elevata comorbidità con altri disturbi psicopatologici, in particolare con disturbi dello spettro ossessivo-compulsivo, dell'umore, d'ansia e di personalità. Per esempio, un'analisi di Mahr et al. (2023) che compara anoressia nervosa (AN) e il disturbo evitante/restrittivo dell'assunzione di cibo (ARFID), mostra l'alta comorbidità dei disturbi alimentari con disturbi d'ansia, 93,3% per AN e 46,2% per ARFID, e oltre 50% con disturbi depressivi.

Inoltre, è frequente osservare una sovrapposizione o una transizione diagnostica anche tra i diversi disturbi appartenenti alla stessa categoria.

Capitolo 2. Profili neuropsicologici nei disturbi della nutrizione e dell'alimentazione

Come discusso nel capitolo precedente, i DCA rappresentano condizioni psicopatologiche complesse caratterizzate da un'eziologia multifattoriale e da importanti implicazioni cliniche. Negli ultimi anni l'interesse della ricerca si è progressivamente ampliato, anche verso l'approccio neuropsicologico, con l'obiettivo di individuare i processi cognitivi e i meccanismi cerebrali coinvolti.

Nel presente capitolo verranno descritti i principali e il profilo neuropsicologico associato a questa categoria diagnostica.

2.1. Anoressia nervosa

Il termine “anoressia” indica la perdita di appetito e “nervosa” ne evidenzia la base emozionale; questa definizione non è però del tutto corretta poiché spesso l'appetito non è realmente assente, ma volontariamente controllato e soppresso (Kring & Johnson, 2020). I criteri diagnostici elencati dal DSM-5 sono: la mancata assunzione del fabbisogno energetico in relazione a età, sesso, traiettoria di sviluppo e salute fisica; paura di prendere peso o comportamenti che interferiscono con l'aumento del peso; alterazioni nella percezione del proprio peso o della propria forma corporea. I livelli di gravità di questo disturbo nel DSM-5 dipendono dal *BMI* o *body mass index*, ovvero l'indice di massa corporea, ottenuto dal rapporto tra il peso in chilogrammi e il quadrato dell'altezza in metri; è importante ricordare che questa classificazione non è una misura perfetta, poiché non tiene in considerazione molti fattori, come per esempio la muscolatura.

Il DSM-5 distingue due sottotipi principali di anoressia nervosa: con restrizioni, ovvero limitando l'assunzione di cibo o digiunando, oppure con abbuffate e condotte di eliminazione, ovvero ingerendo un'ampia quantità di cibo, seguita da comportamenti compensatori quali vomito autoindotto o abuso di lassativi, diuretici o clisteri.

I comportamenti frequenti dei soggetti affetti da anoressia nervosa, come ad esempio il digiuno autoimposto e l'utilizzo di lassativi, portano a gravi conseguenze biologiche, tra cui: ipotensione, bradicardia, problemi renali e gastrointestinali, osteoporosi, alterazioni ormonali, anemia e altri. L'anoressia nervosa, inoltre, rappresenta uno dei disturbi psichiatrici con il più alto tasso di mortalità, dovuto sia alle complicanze mediche legate alla malnutrizione sia al rischio suicidario (Kring & Johnson, 2020).

2.2 *Bulimia nervosa*

La bulimia nervosa è un disturbo che comporta episodi di consumo di grandi quantità di cibo, seguiti da condotte compensatorie. Gli episodi di *binge eating*, o abbuffate, consistono nell'assunzione in un periodo di tempo discreto, circa in due ore, di una quantità di cibo nettamente superiore a quella che assumerebbe la maggior parte degli individui in circostanze simili, e sono caratterizzati dalla sensazione di perdita di controllo. Le condotte compensatorie, invece, messe in atto per evitare l'aumento del peso, consistono generalmente in vomito autoindotto, improprio uso di lassativi, diuretici o altre sostanze, periodi di digiuno o esercizio eccessivo. Queste condotte, in particolare il vomito autoindotto, possono determinare importanti complicanze mediche, tra cui squilibri elettrolitici, problemi gastrointestinali e alterazioni dentali (American Psychiatric Association [APA], 2013).

Per soddisfare la diagnosi le abbuffate e gli episodi compensatori devono avvenire in media almeno una volta a settimana per tre mesi, inoltre, non possono verificarsi solo in un contesto di anoressia nervosa (American Psychiatric Association [APA], 2013).

La gravità del disturbo nel DSM-5 si basa sulla frequenza dei comportamenti compensatori inappropriati a settimana, il livello più basso, "mild", ne prevede da uno a tre, il quarto e più alto, "extreme", quattordici o più episodi.

2.3. *Disturbo da alimentazione incontrollata*

Il disturbo da alimentazione incontrollata, o *binge-eating disorder*, comprende episodi ricorrenti di abbuffate che, come già descritto per la bulimia nervosa, sono caratterizzati dall'assunzione di quantità molto elevate di cibo in brevi periodi di tempo, con un senso di perdita di controllo. Una caratteristica importante di questo disturbo è che, a differenza della bulimia, non presenta condotte compensatorie (Kring & Johnson, 2020).

Nel DSM-5 gli episodi di abbuffate sono associati ad almeno tre dei seguenti sintomi: mangiare più rapidamente del solito, mangiare fino a sentirsi eccessivamente pieni, mangiare grandi quantità di cibo anche quando non si è affamati, mangiare da soli perché ci si sente in imbarazzo per le quantità di cibo assunte e infine sentirsi disgustati da se stessi, depressi o in colpa. Un'altra caratteristica importante è la sensazione di marcato disagio. Anche nel disturbo da alimentazione incontrollata per la diagnosi è necessario che sia presente almeno un episodio a settimana per tre mesi.

2.4 Altri disturbi della nutrizione e dell'alimentazione (Pica, disturbo da ruminazione e disturbo evitante o restrittivo dell'assunzione di cibo)

La Pica (o picacismo o allotriofagia) implica l'assunzione persistente di non-cibo ovvero sostanze non nutritive e inappropriate per lo sviluppo dell'individuo, per un periodo di almeno un mese. Questo tipo di comportamento deve essere non derivato da usi culturali o pratiche sociali (DSM-5-TR, American Psychiatric Association [APA], 2013).

Il disturbo da ruminazione prevede episodi di rigurgito ripetuti per un periodo di almeno un mese, il cibo rigurgitato può essere ri-masticato, ri-ingurgitato o sputato. Questa condotta non è causata da problemi gastrointestinali o altre condizioni mediche e non si manifesta esclusivamente nel corso di anoressia nervosa, bulimia nervosa, disturbo da alimentazione incontrollata o disturbo evitante/restrittivo dell'assunzione di cibo (DSM-5-TR APA, 2013).

Il disturbo evitante o restrittivo dell'assunzione di cibo, o ARFID, si manifesta con la persistente incapacità di soddisfare i bisogni nutrizionali ed energetici appropriati associati a una o più delle seguenti condizioni: perdita significativa di peso, significativa carenza nutrizionale, dipendenza da alimentazione enterale o integratori nutrizionali orali e marcata interferenza con il funzionamento psicosociale. Questi comportamenti non sono la conseguenza di mancanza di cibo o di usanze culturali. Questo disturbo non si manifesta esclusivamente nel corso dell'anoressia nervosa o della bulimia nervosa e non ci sono evidenze riguardanti l'alterazione nella percezione del proprio peso o della propria forma corporea (DSM-5-TR APA, 2013).

2.5 *Obesità*

Come anticipato nel capitolo precedente, l'obesità non è ancora parte del DSM-5, ma è stata riconosciuta ufficialmente a livello internazionale dall'*OMS* come una condizione cronica e complessa, che comporta l'accumulo patologico di grasso corporeo con conseguenze importanti su salute e qualità di vita. Anche per la valutazione della gravità dell'obesità, come per l'AN, si utilizza l'indice di massa corporea, BMI, con un range di valori patologici da 30 in poi (Jauch-Chara & Oltmanns, 2014).

L'obesità è inoltre un fattore di rischio per altre malattie. Ad esempio l'obesità ha una relazione bidirezionale con l'asma (l'una può portare all'altra), ma sono frequenti anche apnee del sonno,

reflusso gastroesofageo, sindrome metabolica e altri disturbi di natura psicologica come depressione e ansia (De Pergola & Silvestris, 2013; Tooba & Wu, 2022).

2.6 Aspetti neuropsicologici dei DCA

I DCA sembrano essere associati ad alcune alterazioni funzionali. Secondo Steinglass et al. (2019), ad esempio, risulta alterata la capacità di cambiare schema mentale, che è essenziale per la flessibilità cognitivo-comportamentale, consentendo l'adattamento del comportamento in base alle mutevoli esigenze dell'ambiente. In particolare, pazienti con AN mostrano difficoltà ad adattare le proprie risposte quando si modificano le istruzioni, in test come quello dello Stroop, senza mostrare deficit di attenzione. Questa ridotta flessibilità cognitiva porta i pazienti con DCA a non riuscire a disancorarsi dai vecchi schemi di pensiero e dunque a difficoltà nell'aggiornare in modo adattivo i pensieri e i comportamenti; ciò sembra concorrere con la gravità dell'AN, esacerbando la restrizione alimentare, e ostacolare l'efficacia degli interventi terapeutici anche per BN e BED (Steinglass et al., 2019).

Un altro deficit osservato riguarda il controllo inibitorio, ovvero la capacità di contrastare risposte automatiche e impulsive per adattarsi all'ambiente o raggiungere un obiettivo (per esempio Steinglass et al., 2019; Wonderlich et al., 2021). I sistemi di controllo risultano compromessi soprattutto nella BN e nel BED e sono associati a un controllo inibitorio ipoattivo e perciò ad una difficoltà maggiore nel controllare i propri impulsi (Pignatti & Bernasconi, 2013). A supporto, in alcuni studi con fMRI (risonanza magnetica funzionale) è stata riscontrata una diminuzione dell'attivazione neuronale nelle regioni che sono considerate parte dei network di controllo (ad esempio la corteccia prefrontale, la corteccia cingolata anteriore e i circuiti frontostriatali) in compiti di inibizione, come ad esempio nel go/no-go task (Steinglass et al., 2019).

I pazienti con AN, invece, sembrano tendere più verso un ipercontrollo inibitorio e dunque una forte propensione al controllo degli impulsi (Claes et al., 2006).

Alcuni pazienti con DCA mostrano anche difficoltà nella memoria di lavoro (utilizzata per mantenere le informazioni in memoria e manipolarle) e nel problem solving (Eneva et al., 2017; Tchanturia et al., 2005), che, ad esempio in pazienti con AN, persisterebbero dopo il trattamento, lasciando aperta l'ipotesi che tali alterazioni possano essere fattori predisponenti del disturbo (Tchanturia et al., 2005).

Ulteriori ricerche suggeriscono un coinvolgimento dei circuiti relativi ai processi di decision making e della ricompensa. Nell'AN si osserva generalmente una riduzione del valore di rinforzo del cibo e tendenza a preferire ricompense ritardate; mentre nella BN e nel BED, i risultati sono meno coerenti, e mostrano iperattivazione dei circuiti di ricompensa in risposta a stimoli alimentari e ipoattivazione

nel periodo antecedente alla ricompensa, indicando un possibile deficit nella fase motivazionale (Wonderlich et al., 2021).

Disfunzioni relative ad attenzione e memoria sembrano derivare più da bias cognitivi ed emozioni negative associate agli eventi, piuttosto che da deficit riguardanti il processo cognitivo in sé; di fatti, tali alterazioni sono associate a una maggiore focalizzazione su stimoli alimentari e corporei e a distorsioni legate all'immagine corporea (Aspen et al., 2013; Pona et al., 2019; Tchanturia et al., 2005; Treat et al., 2010).

Per quanto riguarda il funzionamento cognitivo generale, i livelli di quoziente intellettivo risultano generalmente nella norma. Un'analisi (Mahr et al., 2023) che confronta AN e ARFID, evidenzia punteggi medi di QI più elevati nei pazienti con AN rispetto a quelli con ARFID, pur rimanendo entrambi nei limiti normativi. Nello stesso articolo possiamo osservare che anche le abilità visuospatiali e di memoria visiva e uditiva non hanno mostrato particolari deficit, in nessuno dei due gruppi. Dallo stesso studio è inoltre emerso che non vi sia una chiara correlazione tra il peso corporeo e le funzioni neuropsicologiche, ma che i deficit sembrano piuttosto legati alla carenza di nutrienti, come conseguenza della malnutrizione.

Dal punto di vista strutturale, è stata riscontrata una ridotta reattività nelle aree corticali associative laterali (parietale, prefrontale laterale), coinvolte nell'inibizione e nella soppressione dei comportamenti indesiderati, ma anche risposte anomale agli stimoli alimentari nella corteccia orbitofrontale e nella corteccia cingolata anteriore, aree coinvolte nei processi emotivi e dunque nel sistema di ricompensa e nel decision making (Tchanturia et al., 2005).

Nei capitoli successivi verranno trattati i principali domini neuropsicologici introdotti in questo capitolo, approfondendo le alterazioni di funzioni esecutive, attenzione, memoria e processi decisionali nei disturbi della nutrizione e dell'alimentazione.

Capitolo 3. Strumenti usati per studiare i disturbi alimentari

Nel capitolo precedente sono stati evidenziati i principali deficit cognitivi osservabili nei soggetti affetti da DCA, che coinvolgono dunque funzioni esecutive, attenzione, memoria e sistemi di ricompensa. In questo capitolo verranno presentati gli strumenti neuropsicologici e di neuroimaging utilizzati nell'individuazione delle suddette alterazioni cognitive.

Per valutare i deficit precedentemente descritti nei soggetti affetti da DCA si usano diversi strumenti e tecniche, che includono test neuropsicologici, ma anche tecniche di neuroimaging.

Tra i test neurocognitivi più usati troviamo ad esempio: Stroop Color and Word Test (SCWT), Go/No-Go test, Wisconsin Card Sorting Test (WCST), Trail Making Test (TMT) e il Rey-Osterrieth Complex Figure test (ROCF) (ad esempio Johansson et al., 2005; Lang et al., 2016; Tchanturia et al., 2012; Turton et al., 2018; Vall & Wade, 2015).

Lo SCWT consiste nella presentazione di stimoli verbali relativi a nomi di colori, mostrati con una colorazione congruente oppure incongruente rispetto al contenuto semantico della parola. Questo test valuta la capacità di inibire l'interferenza cognitiva che si verifica quando l'elaborazione di una caratteristica specifica dello stimolo impedisce l'elaborazione di un altro dettaglio simultaneamente, è dunque utile per la valutazione di funzioni esecutive come la flessibilità cognitiva e il controllo inibitorio (Scarpina & Tagini, 2017). Nel contesto dei DCA generalmente si usa una variazione dello SCWT in cui vengono mostrate parole relative al cibo oppure al corpo, in mezzo ad altre neutre, alle quali segue un compito: ad esempio indicare il colore della parola presentata. L'obiettivo è verificare se le parole relative al cibo o al corpo siano maggiormente salienti e producano un'interferenza cognitiva, che si manifesta in un ritardo nell'elaborazione o in un incremento degli errori: questo effetto è generalmente osservato nei trial sperimentali, soprattutto nei pazienti clinici e senza differenze significative tra le diverse tipologie di DCA (Johansson et al., 2005).

Il Go/No-Go test può essere eseguito in diverse versioni, solitamente nella valutazione dei DCA vengono mostrate delle immagini relative al cibo accompagnate da segnali visivi o uditivi che richiedono al partecipante di rispondere (ad esempio premere un pulsante), oppure di inibire la risposta (quindi non premere nulla). Questo test è dunque utile per osservare il controllo degli impulsi di fronte a stimoli salienti (Veling et al., 2017). Un altro studio sul training Go/No-Go mostra che si possono avere dei miglioramenti in pazienti con BED e BN, anche se l'effetto non risulta statisticamente significativo al momento (Turton et al., 2018).

Nella sua versione standard, il WCST consiste in 4 carte chiave e 128 carte risposta con figure geometriche che variano in base a colore, forma e numero. Il partecipante deve capire qual è la

corretta regola di classificazione per prove ed errori, usando anche il feedback dell'esaminatore; dopo 10 prove corrette la regola cambia senza preavviso e il partecipante deve ricominciare il processo. Questo test è dunque utile per valutare abilità esecutive complesse come il set-shifting (Nyhus & Barceló, 2009). Pazienti affetti da DCA, in particolare AN e BN, tendono a ottenere risultati peggiori rispetto ai gruppi di controllo, anche quando ristabiliti. In test di set-shifting più strutturati, come il Brixton task, i pazienti con DCA mostrano invece meno difficoltà (Tchanturia et al., 2012).

Il Trail Making Test (TMT) è diviso in due parti, TMT-A e TMT-B. Nel TMT-A gli individui devono disegnare una linea che connette, in ordine sequenziale, 25 numeri sparsi su un foglio, nel TMT-B, invece, il task è lo stesso ma alternato tra lettere e numeri. Questo test misura dunque la velocità di elaborazione e di flessibilità cognitiva (Tombaugh, 2004). I pazienti affetti da DCA mostrano deficit di set-shifting, quindi nei compiti TMT-B, e sembrano inoltre più marcati in pazienti affetti da BN rispetto agli AN (Vall & Wade, 2015).

Il Rey-Osterrieth Complex Figure test (ROCF) viene somministrato due volte nella valutazione: la prima somministrazione è la copia immediata, mentre la seconda consiste nel richiamo differito. Nella prima fase il partecipante deve copiare una figura geometrica complessa, nella seconda, invece, deve disegnarla in base a quel che ricorda. Questo test misura principalmente percezione visuospatiale, organizzazione, pianificazione e memoria non verbale (Zhang et al., 2021), sebbene sia stato utilizzato anche come misura della coerenza centrale, andando ad analizzare soprattutto le strategie di copia osservabili nella prima fase di somministrazione, cioè appunto la copia immediata. I risultati di diversi studi mostrano una minor capacità di processamento globale nei pazienti soggetti ad AN e BN rispetto a familiari o ai controlli, mentre AN guariti appaiono più simili ai controlli (Lang et al., 2016).

Per quanto riguarda le tecniche di neuroimaging, volte a indagare il funzionamento del cervello, si possono usare la fMRI, ovvero la risonanza magnetica funzionale, e la PET.

La fMRI è una tecnica non invasiva che permette di localizzare e misurare l'attività cerebrale, osservando l'associazione tra attività neuronale e cambiamenti emodinamici, ovvero le variazioni di flusso sanguigno e ossigenazione nelle zone attive del cervello. Il segnale fMRI rileva gli effetti metabolici dell'attività dei neuroni, fornendo dunque una misura indiretta dell'attività cerebrale; per questo motivo, oltre che al firing neuronale, risponde anche a sottoprocessi come input di modulazione delle risposte e cambiamenti di sincronia neuronale che non modificano la frequenza di scarica (Heeger & Ress, 2002). Applicando questa tecnica i pazienti con AN mostrano un'iperattivazione delle aree della corteccia prefrontale (PFC) e altre aree corticali (Corteccia Cingolata Anteriore, Giro Frontale Superiore, Giro Frontale Medio, Giro Frontale Inferiore e

Corteccia Orbitofrontale), coinvolte nei processi di controllo cognitivo e delle funzioni esecutive, come la pianificazione e l'organizzazione. Questi risultati sono coerenti con il quadro clinico dei pazienti con AN, mostrando un alto livello di controllo top-down e disregolazione emotiva, che contribuiscono ad una minore percezione della fame e difficoltà nell'interpretazione dei segnali corporei. Nei pazienti con BN risultano invece iperattive le aree come l'insula e l'amigdala, coinvolte nei processi emotivi e interocettivi, e le zone responsabili dei circuiti di ricompensa e impulsività. Questi risultati sono congruenti alla disregolazione emotiva e all'impulsività dei pazienti e dunque alle abbuffate e alla correlata sensazione di perdita di controllo. I pazienti con BED mostrano iperattivazione nelle aree della PFC e nella corteccia temporale, che sono coinvolte, oltre che nel controllo cognitivo, nei processi dissociativi, tipici in questi soggetti, che riportano mancanza di consapevolezza durante le abbuffate. Altre aree presentano un alterato funzionamento nel BED, come il nucleo caudato, lo striato e l'ippocampo. Queste aree sono coinvolte in processi di apprendimento, ricompensa e formazione di abitudini, che hanno quindi un ruolo importante nei meccanismi di dipendenza (Celeghin et al., 2023). La PET (Tomografia a Emissione di Positroni) è un'altra tecnica di neuroimaging non invasivo che permette di osservare il funzionamento del cervello a livello molecolare. Il suo funzionamento consiste nella somministrazione di radiofarmaci, ovvero sostanze radioattive, che emettono positroni, poi rilevati dagli scanner PET; in questo modo si può osservare il funzionamento del cervello in vivo, nello specifico l'attività biologica e metabolica (Zimmer & Luxen, 2012). I risultati nei DCA sono molto eterogenei, ma le evidenze principali mostrano un aumento dei recettori per serotonina in pazienti con AN e BN, una risposta ridotta dei sistemi dopaminergici nel BN e aumentata nel BED (coerentemente alla tesi dell'alta attivazione dei sistemi di ricompensa), un'ipoattivazione del sistema endocannabinoide (che regola appetito e piacere legato al cibo) e alterazione dei recettori H1R in AN, legati al sistema istaminergico (che ha un ruolo nella ricompensa e nella motivazione). Altri risultati mostrano, in pazienti con AN e BN, alterazioni nelle zone cingolo-temporali, che possono spiegare la rigidità cognitiva e le difficoltà di integrazione tra feedback ed emozioni (Gianni et al., 2020).

Capitolo 4. Le funzioni esecutive e il loro ruolo nei DCA

In questo capitolo verranno inizialmente illustrate le funzioni esecutive principali e le aree cerebrali implicate nel loro funzionamento. Nella seconda parte del testo verranno analizzati questi ultimi nei soggetti affetti da DCA.

4.1. Le funzioni esecutive

Le funzioni esecutive (FE) rappresentano un termine generico che comprende l'insieme delle abilità cognitive di ordine superiore necessarie per perseguire e raggiungere un obiettivo. Queste funzioni ci permettono di comprendere concetti complessi o astratti, risolvere problemi mai affrontati prima, pianificare e gestire le relazioni; sono abilità essenziali per la salute mentale e fisica, il successo a scuola e nella vita e lo sviluppo cognitivo, sociale e psicologico (Cristofori et al., 2019; Diamond, 2013; Perrotta, 2019). Generalmente le funzioni esecutive considerate fondamentali sono tre (ad esempio, Miyake et al., 2000): inibizione (o controllo inibitorio), memoria di lavoro (working memory, WM) e flessibilità cognitiva (o set shifting). Da queste, si sviluppano le FE di ordine superiore come il ragionamento, la risoluzione dei problemi (problem solving) e la pianificazione (Diamond, 2013; Lunt et al., 2012).

Nonostante la sua importanza, il sistema esecutivo è tradizionalmente piuttosto difficile da definire, poiché non esiste un singolo comportamento che possa essere direttamente collegato alle FE (Cristofori et al., 2019).

Il controllo inibitorio implica la capacità di controllare la propria attenzione, il proprio comportamento, i propri pensieri e/o le proprie emozioni in modo da contrastare una forte predisposizione interna o un richiamo esterno, e fare invece ciò che è più appropriato o necessario. Senza il controllo inibitorio saremmo in balia degli impulsi, delle abitudini di pensiero o di azione e/o degli stimoli ambientali (Diamond, 2013; Lehto et al., 2003). Il controllo inibitorio interagisce quindi con la memoria di lavoro e il controllo cognitivo per monitorare comportamenti adattivi come la sospensione o la soppressione di una risposta non più rilevante (misurabile, ad esempio, con il compito go/no-go) o la soppressione del recupero di informazioni irrilevanti dalla memoria (Cristofori et al., 2019).

La WM è la funzione che implica la conservazione delle informazioni nella mente e la loro elaborazione mentale, si basa su due meccanismi: il mantenimento online delle informazioni e il suo controllo volontario o esecutivo) (Diamond, 2013; Lehto et al., 2003; Miller et al., 2018).

La WM, tuttavia, è un processo dinamico e flessibile, che non mantiene sempre le informazioni in modo continuo e stabile; è infatti sensibile alle interferenze, fatica a mantenere più informazioni contemporaneamente (ha capacità limitata) e cambia nel tempo (Miller et al., 2018). Nonostante questi limiti è anch'essa (oltre al controllo inibitorio) molto importante per l'autoregolazione, ovvero la capacità di calibrare il proprio comportamento; perché mantiene attivi e protegge gli obiettivi, controlla l'attenzione (impedendo l'intrusione di altri pensieri non goal-oriented) e serve anche per regolare emozioni e controllare gli impulsi (Hofmann et al., 2012).

Il set-shifting si riferisce alla capacità di passare da un set mentale all'altro o da un compito all'altro ed è molto importante per rispondere in modo flessibile a un ambiente in continua evoluzione; uno dei test più utilizzati per misurare le prestazioni di flessibilità cognitiva è il WCST (Diamond, 2013; Lehto et al., 2003; Ravizza & Carter, 2008). Un aspetto della flessibilità cognitiva consiste nella capacità di cambiare prospettiva a livello spaziale o interpersonale; per cambiare prospettiva, è necessario inibire la prospettiva precedente e attivare nella memoria di lavoro quella nuova che si vuole adottare, per questo la flessibilità cognitiva richiede e si basa sul controllo inibitorio e sulla memoria di lavoro. Essa permette inoltre di cambiare il modo in cui pensiamo a qualcosa e di adattarsi a mutate esigenze o priorità, di ammettere i propri errori e di cogliere opportunità improvvise e inaspettate (Diamond, 2013).

L'area del cervello maggiormente coinvolta nelle funzioni esecutive è la corteccia prefrontale (PFC), che, secondo una visione a network (ormai ampiamente accreditata), funziona tramite circuiti distribuiti e interazioni tra le diverse aree (Menon & D'Esposito, 2022; Perrotta, 2019). La PFC ha dunque una struttura eterogenea, ma le sue aree hanno proprietà diverse con connessioni specifiche e la loro funzione dipende sia dalle loro caratteristiche che dalle connessioni con altre aree. Le varie aree formano dunque delle reti, dette networks; le principali che svolgono un ruolo importante nel controllo cognitivo sono sei: Prefrontal Network (FPN), la Salience Network (SN), Cingulo-Opercular Network (CON), Default Mode Network (DMN) e infine Dorsal Attention Network e Ventral Attention Network (DAN e VAN). Queste fungono da unità funzionali dedicate e specializzate, ma non funzionano in isolamento, e di fatto, mostrano complessi schemi di interazioni dinamiche dipendenti dal contesto (Menon & D'Esposito, 2022). Si hanno evidenze del coinvolgimento della PFC nelle EF grazie alle neuroimmagini, che mostrano, anche in soggetti sani, attivazione della PFC, della corteccia parietale inferiore e delle strutture corticali (entrambe collegate alla PFC) durante lo svolgimento di compiti esecutivi (José et al., 2020; Perrotta, 2019). Diversi studi mostrano anche che soggetti con lesioni alla PFC riportano compromissioni significative nelle FE, ad esempio nei processi di decision making (danni all'area ventromediale VM, e OFC), di ragionamento morale (danni a VM e DL) e di memoria di lavoro (danni a DL, OFC, VM) (José et al., 2020). La

PFC non è l'unica area ad avere un ruolo importante nelle EF, esse coinvolgono anche una complessa rete di circuiti fronto-corticali e sottocorticali. Infatti, studi su lesioni hanno dimostrato che le disabilità esecutive sono presenti anche in pazienti con danni ad aree diverse da quella frontale (Leh et al., 2010). Altre funzioni importanti sono svolte dai gangli della base: il nucleo caudato è coinvolto nella decisione cognitiva di cambio strategia nel set-shifting, il putamen ha un ruolo attivo nell'esecuzione di azioni non abituali (si attiva quando si utilizza una nuova strategia) e il nucleo subtalamico controlla aspetti motori quando si cambia movimento (Monchi et al., 2006).

4.2. Le funzioni esecutive nei DCA

Dato il ruolo importante delle FE nella regolazione del comportamento e dei processi decisionali, sempre più studi stanno indagando il loro coinvolgimento nei DCA.

I pazienti con DCA hanno mostrato prestazioni inferiori rispetto ai controlli sani in diversi domini delle FE, in particolare: flessibilità cognitiva, controllo delle interferenze, inibizione, e velocità di elaborazione (Diaz-Marsa et al., 2023; Hamady-Saad & Engel-Yeger, 2025; Pignatti & Bernasconi, 2013). Tuttavia, non sono state riscontrate differenze significative tra i sottotipi clinici (abbuffate/condotte di eliminazione vs. restrittivo) (Diaz-Marsa et al., 2023). In questa seconda parte del capitolo verranno descritti dunque i risultati degli studi sulle FE nei pazienti con DCA, in particolare le funzioni superiori descritte nella prima parte del capitolo, mentre altri aspetti come attenzione, memoria, decision making e reward system verranno approfonditi nei prossimi capitoli.

4.2.1. Inibizione e controllo cognitivo

Il controllo inibitorio, sembra avere un ruolo importante nei DCA e presenta alterazioni in modo diverso a seconda del tipo di disturbo. I pazienti soggetti ad AN tendono ad avere un profilo caratterizzato da elevato controllo e rigidità (Claes et al., 2006; Wierenga et al., 2014). Uno studio che ha utilizzato sia misure di self report che lo *Stop-Go Task* (Claes et al., 2006) ha prodotto risultati che mostrano un maggiore autocontrollo percepito, dunque livelli minori di impulsività, in pazienti con anoressia nervosa con restrizione (AN-R) rispetto ai controlli e a pazienti con altri DCA; mentre nei compiti di Stop-Go (misura comportamentale) i risultati non sono statisticamente significativi rispetto agli altri gruppi. Questo riscontro può essere interpretato in diverse modalità, tra cui l'ipotesi che le misure self-report riflettano una percezione che i pazienti hanno di sé o il loro desiderio di controllo, piuttosto che un comportamento tangibile. Inoltre studi di neuroimaging (fMRI) mostrano in pazienti con AN, una ridotta attivazione di aree coinvolte nel monitoraggio degli errori e

nell'inibizione motoria, come l'ACC, suggerendo un'alterazione nei meccanismi di controllo cognitivo e il possibile ricorso a modalità alternative di elaborazione delle informazioni (Wierenga et al., 2014). Butler e Montgomery (2005) osservano anche che la ricerca sul decorso temporale dell'AN ha indicato che, sebbene una piccola percentuale di pazienti riesca a limitare l'assunzione di cibo per periodi prolungati, per molti l'ipercontrollo alla fine cede e possono passare alla forma di AN con abbuffate e condotte di eliminazione, per poi evolvere in bulimia nervosa (BN), gli studi suggeriscono che i livelli di autocontrollo e impulsività possono variare nel tempo (Claes et al., 2006). I pazienti con BN, e anoressia nervosa con condotte di eliminazione o AN-P (Claes et al., 2006), infatti mostrano livelli di inibizione minori e maggiore impulsività (Pignatti & Bernasconi, 2013; Wierenga et al., 2014), spesso legati alla combinazione di un'elevata avversione al danno e sensibilità alla ricompensa, al fine di sfuggire a stati affettivi negativi nonostante le potenziali conseguenze negative a lungo termine. I soggetti con BN, inoltre, sembrano mostrare ridotta attivazione dei circuiti frontostriatali nei compiti di controllo inibitorio (ad esempio in PFC inferiore e giro frontale inferiore), che suggerisce una ridotta capacità di inibizione delle risposte automatiche; altri studi mostrano invece iperattivazione in specifiche condizioni, che potrebbero fungere da comportamento compensatorio o indicare inefficienza del sistema di controllo (Wierenga et al., 2014). Nel complesso, un maggiore controllo cognitivo può contribuire a mantenere la restrizione alimentare persistente nell'AN, mentre una ridotta o disregolata capacità di controllo inibitorio cognitivo può contribuire al comportamento di abbuffata/condotte di eliminazione nella BN (Wierenga et al., 2014). Per quanto riguarda l'obesità, diversi studi longitudinali mostrano ridotto controllo inibitorio (Favieri et al., 2019; Lavagnino et al., 2016; Segura-Serralta et al., 2020), associato a un'alterata funzionalità della PFC; questo potrebbe portare a una minore capacità di resistere a stimoli appetitivi e di regolare l'assunzione di cibo (Favieri et al., 2019; Lavagnino et al., 2016). Anche pazienti affetti da BED mostrano controllo inibitorio ridotto, che insieme ad altri deficit, potrebbe avere un ruolo nelle abbuffate (Lavagnino et al., 2016). Nella ruminazione invece i risultati sono poco consistenti e non statisticamente significativi, ma sembrano indicare comunque una relazione con deficit inibitori (Vălenaș & Szentágotai-Tătar, 2017).

4.2.2. Memoria di lavoro

La memoria di lavoro, come detto in precedenza, è il processo che permette di conservare le informazioni nella mente e manipolarle, richiede dunque controllo attentivo, mantenimento, integrazione e capacità di manipolazione delle informazioni. I processi di memoria di lavoro sembrano avere delle alterazioni nei soggetti affetti da DCA; nei pazienti con AN, ad esempio, test

che utilizzano il Double Span Memory mostrano che questi ultimi non hanno difficoltà nel ricordare informazioni verbali semplici, ma faticano nel coordinamento di più informazioni contemporaneamente e nei dati visuo-spaziali; i deficit non risultano quindi globali, ma in domini specifici della memoria legati al controllo attentivo, alla gestione di diverse informazioni complesse o nuove (Kemps et al., 2006). In altri studi sembrano invece emergere deficit nel dominio verbale e uditivo, piuttosto che in quello visuo-spaziale (Dahlén et al., 2022); i risultati sono quindi eterogenei, anche in test con diverse fasce d'età o diversi sottotipi di AN (Dahlén et al., 2022), ma tendono generalmente a indicare che il deficit non sia globale ma selettivo per funzione (Dahlén et al., 2022; Kemps et al., 2006). Una possibile spiegazione della compromissione di queste capacità può essere legata alla preoccupazione continua per peso, cibo e forma corporea, che utilizza molte risorse cognitive riducendo la capacità della WM, questo aspetto appare associato anche a bias attentivi (verso stimoli inerenti a corpo e cibo), che interferiscono con i processi di WM (Brooks et al., 2017; Dahlén et al., 2022; Kemps et al., 2006). Diversi studi di neuroimaging mostrano, inoltre, maggiore attivazione della corteccia prefrontale dorsolaterale (DLPFC), ma anche alterazioni di connettività tra DLPFC e le reti fronto-parietali (anche in soggetti guariti), in compiti di WM o in risposta a stimoli alimentari, che risultano in peggiori prestazioni (Brooks et al., 2017). Studi sul BED mostrano che, indipendentemente dal peso corporeo (dunque sia BED in sovrappeso, OW-BED, che BED normopeso, NW-BED), gli individui affetti mostrano prestazioni peggiori rispetto ai controlli sani, anche se rimangono generalmente entro i range normativi, a eccezione del compito di memoria sequenziale (Picture Sequence Memory), dove i soggetti OW-BED scendono sotto la norma. Deficit nella WM in pazienti con BED potrebbe essere un fattore facilitante per il mantenimento delle abbuffate, legato alla difficoltà nel resistere a stimoli distraenti e impulsi alimentari, nonché alla difficoltà della realizzazione di obiettivi a lungo termine (Eneva et al., 2017). Per quanto riguarda il disturbo da ruminazione e la WM, dagli studi comportamentali non emerge un'associazione significativa e stabile, ma solo uno stile attentivo più ristretto, influenzato dal tono dell'umore e ridotte risorse cognitive disponibili, analogamente a quanto detto in precedenza per l'AN (Vălenaș & Szentágotai-Tătar, 2017).

4.2.3. Set shifting e flessibilità cognitiva

Generalmente i soggetti affetti da DCA tendono a mostrare deficit nei compiti di set-shifting, indipendentemente dalla diagnosi e dallo stato della malattia, mostrando quindi difficoltà nell'adattarsi a cambi di strategie cognitive (Dingemans et al., 2015; Hamady-Saad & Engel-Yeger, 2025; Holliday et al., 2005; Keegan et al., 2021; Pignatti & Bernasconi, 2013; Roberts et al., 2007).

Una revisione che ha analizzato diversi studi (Roberts et al., 2007) ha infatti osservato performance deficitarie sia per AN, che per BN, in vari test (TMT, Haptic e CatBat), in particolare nel compito Haptic, che coinvolge l'elaborazione somatosensoriale o aptica, evidenziando difficoltà anche in queste funzioni. Un altro studio, che utilizza test analoghi, ha analizzato anche i risultati sia di un gruppo di pazienti con AN che delle loro sorelle sane, osservando che queste disfunzioni erano presenti in entrambi i gruppi, anche se il gruppo AN era più lento in compiti cognitivi più generali (Holliday et al., 2005). La scoperta che le donne con anoressia nervosa e le loro sorelle non affette mostrino difficoltà simili in alcuni compiti di set-shifting suggerisce che una ridotta flessibilità cognitiva e percettiva possa costituire un tratto familiare associato a un maggior rischio di sviluppare AN, piuttosto che una conseguenza o effetto della malattia (Holliday et al., 2005).

Un altro studio (Keegan et al., 2021) che utilizza RCFT e WCST, ha mostrato risultati coerenti ai precedenti in pazienti con AN e BN, osservando anche che l'effetto per i disturbi alimentari non correlati al sottopeso non era significativamente diverso dal gruppo con AN, questo potrebbe suggerire, come lo studio precedente, che deficit nel funzionamento esecutivo siano un tratto predisponente piuttosto che una conseguenza del disturbo. Altri studi su pazienti con BED evidenziano risultati deficitari in compiti di flessibilità (Dingemans et al., 2015; Wu et al., 2014), osservando anche che individui con abilità di shifting inferiori erano più influenzati dall'umore negativo e dunque più inclini a emozioni negative, nonché a sensazione di perdita di controllo nell'alimentazione (Dingemans et al., 2015). I risultati degli studi non sono però sempre perfettamente coerenti, a causa della scarsità degli studi, dei campioni ridotti e delle diverse tecniche utilizzate (ad esempio, Keegan et al., 2021).

Anche nella ruminazione i risultati di alcuni studi, anche se ristretti, sembrano mostrare difficoltà nel set-shifting e dunque rigidità cognitiva (Vălenaș & Szentágotai-Tătar, 2017).

4.2.4. Limite dell'ecologicità

Le ricerche in questo ambito hanno vari limiti, tra cui, come già citato, la ridotta quantità di studi, l'eterogeneità dei risultati e l'utilizzo di strumenti differenti. Un'altra grande limitazione di questi studi è l'ecologia, poiché le misurazioni tradizionalmente impiegate (es. Stroop, TMT, WCST) quantificano le abilità dei partecipanti in condizioni sperimentali, non nella loro vita quotidiana e nelle loro interazioni reali. Per questo motivo si sta cercando di introdurre anche misure ecologiche, a fianco dei test, al fine di indagare aspetti della vita dei pazienti, grazie a strumenti come i questionari. In questo modo si cerca di capire come questi deficit influenzano effettivamente la vita quotidiana dei pazienti (Hamady-Saad & Engel-Yeger, 2025).

Capitolo 5. Attenzione e memoria e il loro ruolo nei DCA

Le teorie cognitive dell'insoddisfazione corporea sostengono che attenzione e memoria (ma anche interpretazione e giudizio) siano influenzate da bias cognitivi derivati dagli schemi negativi inerenti al corpo, rafforzando gli schemi, le emozioni negative e il mantenimento del disturbo (Kerr-Gaffney et al., 2019; Rodgers & DuBois, 2016). I soggetti con livelli di insoddisfazione corporea più alti tendono a processare in modo privilegiato stimoli legati all'aspetto fisico, soprattutto per parti considerate meno attraenti nel proprio corpo, o attraenti nelle altre persone (Rodgers & DuBois, 2016).

5.1 Attenzione nei DCA

5.1.1. Attenzione selettiva e attentional bias

L'attenzione selettiva è un processo che permette di selezionare solo una parte delle informazioni disponibili dall'ambiente, le quali vengono quindi elaborate dettagliatamente dal sistema cognitivo. Il bias attentivo è una distorsione di questo meccanismo e consiste nella tendenza a orientare e mantenere l'attenzione in modo preferenziale verso determinati stimoli, percepiti come particolarmente salienti o rilevanti per l'individuo. Questo meccanismo può essere influenzato sia da processi automatici, per cui alcuni stimoli catturano spontaneamente l'attenzione, sia da processi controllati, attraverso cui l'attenzione viene diretta volontariamente in base a obiettivi, aspettative o preoccupazioni personali (Werthmann et al., 2015).

Disfunzioni cognitive e schemi negativi legati a cibo, corpo e peso possono influenzare l'attenzione verso stimoli rilevanti per il DCA, alimentando queste credenze disfunzionali (Aspen et al., 2013; Kerr-Gaffney et al., 2019; Stott et al., 2021; Williamson et al., 2004). In generale, pazienti con AN, BN e BED, rispetto ai controlli sani, sembrano mostrare pattern di alterazione nei processi attentivi e percettivi, anche se con differenze tra disturbi e per tipi di stimoli (Ralph-Nearman et al., 2019). La tendenza generale è quella di osservare maggiormente le proprie aree del corpo etichettate negativamente e focalizzarsi su quelle altrui considerate positivamente, belle e attraenti (Jansen et al., 2005).

Per quanto riguarda il cibo ci sono due ipotesi principali sul bias attentivo: quella del "craving", o desiderio, che sostiene che il bias attentivo verso il cibo sia dovuto al desiderio di mangiare, e quella del "worry", o preoccupazione, che sostiene che sia dovuto a preoccupazioni legate al peso, alla dieta o alla perdita di controllo. I risultati degli studi su queste due ipotesi suggeriscono che il bias non

possa essere ricondotto interamente a nessuna delle due teorie, ma piuttosto ad un'interazione dinamica (Werthmann et al., 2015).

5.1.2. Differenze nei diversi disturbi

In compiti con Stroop task, i pazienti con AN tendono ad avere bias più specifici, legati al corpo, piuttosto che a stimoli alimentari (Aspen et al., 2013; Dobson & Dozois, 2004; Stott et al., 2021), studi di eye-tracking (Ralph-Nearman et al., 2019; Stott et al., 2021; Werthmann et al., 2019) mostrano, inoltre, un'iniziale attenzione verso il cibo, seguita da evitamento. I soggetti con AN sembrano prestare maggior attenzione al proprio corpo rispetto a quello degli altri e a concentrarsi sulle parti percepite come “brutte” (Bauer et al., 2017; Ralph-Nearman et al., 2019), ma allo stesso tempo dimostrano avversione e ansia verso stimoli di cibi ad alto contenuto calorico o corporei (Ralph-Nearman et al., 2019).

I pazienti con BN, nello Stroop task, tendono a mostrare bias attentivi generalizzati, che coprono dunque un'ampia gamma di stimoli riguardanti corpo e cibo (Aspen et al., 2013; Dobson & Dozois, 2004; Ralph-Nearman et al., 2019; Stott et al., 2021). In studi con eye-tracker (Ralph-Nearman et al., 2019; Stott et al., 2021) mostrano più attivazione attentiva per corpi altrui, percepiti come più attraenti o più magri rispetto al proprio. Tendono anche a prestare molta attenzione e difficoltà a inibire i propri comportamenti in presenza di stimoli alimentari (Ralph-Nearman et al., 2019).

I pazienti con BED, in studi con varie tecniche di misurazione (Ralph-Nearman et al., 2019; Stott et al., 2021), mostrano attivazione attentiva aumentata verso stimoli di cibo, soprattutto dopo essere indotti a emozioni negative, e corpo. Presentano, inoltre, difficoltà nell'inibire l'attenzione automatica verso stimoli alimentari e ritardo nel distacco da questi (Kerr-Gaffney et al., 2019).

5.2 Memoria nei DCA

5.2.1. Memoria episodica e autobiografica

La memoria è l'insieme dei processi che permettono di codificare, immagazzinare e recuperare informazioni. Tra i sistemi principali, verranno discussi la memoria di lavoro (precedentemente trattata nelle FE, quindi non argomentata) e la memoria episodica (Forester et al., 2023).

La memoria episodica consente di ricordare eventi o episodi personali specifici, collocati in un preciso contesto temporale e spaziale. Lo studio del ruolo della memoria episodica nel controllo dell'alimentazione non ha prodotto risultati coerenti, ma sono più consistenti quelli che mostrano l'esistenza di un bias mnemonico per stimoli legati a cibo, peso e forma del corpo, che mantiene l'attenzione e il pensiero su questi temi, rinforzando il disturbo (Forester et al., 2023). Utilizziamo questo tipo di memoria anche per ricordare cosa abbiamo mangiato e prevedere bisogni alimentari futuri (memoria del consumo recente di cibo); infatti generalmente il ricordo vivido è associato al senso di sazietà, mentre quello compromesso a senso di incertezza riguardo alla disponibilità di cibo e dunque tendenza ad aumentare l'assunzione di cibo (Higgs & Spetter, 2018).

La memoria episodica, dunque, lavora con WM e i sistemi di ricompensa per prendere decisioni rispetto agli alimenti da assumere, in base a ricordi passati e le emozioni e sensazioni ad essi associate, ma anche delle associazioni tra cibi e le rappresentazioni delle conseguenze del loro consumo (Forester et al., 2023; Higgs & Spetter, 2018).

Generalmente indici di BMI (indice di massa corporea) più alti, spesso in pazienti con BED e obesità, sono associati a deficit di memoria episodica e WM, anche se non è ancora chiaro se la natura di questa relazione sia causale o meno (Higgs & Spetter, 2018; Svaldi et al., 2023).

Uno studio sulla memoria episodica (Stramaccia et al., 2018), mostra che i soggetti con AN tendono ad avere deficit del controllo inibitorio in memoria, ovvero mostrano difficoltà a sopprimere informazioni interferenti durante il recupero di un ricordo, riducendo quindi l'efficienza e la precisione del recupero stesso. Nei soggetti con BN, invece, questa funzione risulta preservata.

Anche la memoria autobiografica (AM), ovvero l'insieme delle conoscenze e ricordi personali che costituiscono la storia di una persona, risulta compromessa in soggetti affetti da DCA (Keeler et al., 2025; Laberg & Andersson, 2004). Deficit della AM possono portare a difficoltà a ricordare eventi specifici del passato, ridotte capacità di problem solving e regolazione emotiva (Keeler et al., 2025; Laberg & Andersson, 2004).

In uno studio longitudinale di tre anni su pazienti con AN (Keeler et al., 2025), si notano deficit globali e stabili della AM (e in parte di capacità di pensiero futuro episodico), senza miglioramenti anche dopo un lieve aumento di peso. I pazienti hanno, inoltre, una tendenza a maggiore negatività e minore vividezza dei ricordi, valutando i propri ricordi come meno positivi, meno nitidi e più difficili da recuperare (Bomba et al., 2014; Keeler et al., 2022, 2025). I pazienti guariti da AN non mostrano invece deficit significativi nella AM (Keeler et al., 2022).

Anche i pazienti con BN presentano compromissioni globali della AM e mostrano, infatti, tempi di risposta maggiori per recuperare le informazioni, anche se questo risultato sembra legato ai livelli dei sintomi depressivi (Laberg & Andersson, 2004).

Uno studio interessante (Kadriu et al., 2022) osserva anche il rapporto tra AM e immagini intrusive (molto comuni nei in AN, BN e BED, sono visualizzazioni mentali improvvise che irrompono nella quotidianità) che riguardano peso, corpo e stimoli legati al cibo: sono descritte come vivide, negative e desolanti e sono associate ad una maggiore gravità del disturbo e a credenze di base più negative legate al cibo e al proprio corpo.

5.3. Interazione tra memoria e attenzione

Memoria e attenzione sono dunque interconnesse: ciò a cui prestiamo attenzione viene maggiormente elaborato ed è così soggetto a miglior codifica, immagazzinamento e recupero. I soggetti affetti da DCA tendono a sviluppare schemi maladattivi e negativi inerenti a peso, corpo, alimentazione e paura di ingrassare, facilitando la sedimentazione e il recupero di informazioni coerenti a questi schemi (Pona et al., 2019).

I pazienti con DCA tendono, infatti, a prestare più attenzione e a ricordare maggiormente stimoli legati al peso e al corpo rispetto ad altri, come quelli affettivi, e ciò aumenta con la gravità dei sintomi (Treat et al., 2010). Mostrano anche una sensibilità elevata agli estremi corporei (corpi molto magri o molto grassi) e tendenza a pensiero dicotomico e dunque polarizzante, ad esempio organizzando i corpi in categorie come “magro” e “grasso” (Pona et al., 2019).

Capitolo 6. Reward system e decision making nei DCA

6.1 Reward system

6.1.1 Componenti del sistema di ricompensa

Il sistema di ricompensa, o reward system, è il circuito neurobiologico responsabile della valutazione degli stimoli appaganti, o potenzialmente gratificanti, e dunque della motivazione all'azione e della conseguente sensazione di ricompensa (Galvan, 2010).

Un ruolo importante in questo sistema viene svolto dal sistema dopaminergico-striatale, in particolare dallo striato ventrale (specialmente nucleus accumbens), che prende parte ai meccanismi di regolazione dei movimenti, motivazione e gratificazione ed è fondamentale per l'anticipazione e ricezione della ricompensa. Anche la PFC, oltre a OFC, ACC e insula, è coinvolta in questo meccanismo, svolgendo il ruolo chiave di regolazione e controllo del comportamento orientato alla ricompensa (Baik, 2020; Galvan, 2010). Il reward system è dunque in stretta relazione con il controllo inibitorio; capacità precoci di rimandare la gratificazione sembrano infatti un fattore predittivo dello sviluppo di migliori competenze di controllo cognitivo nel corso della vita (Galvan, 2010). La dopamina è il neurotrasmettitore che ha una funzione determinante nel sistema delle ricompense: è coinvolta nella motivazione, nell'apprendimento associativo, nell'anticipazione della ricompensa, nella selezione delle azioni e nella attribuzione di salienza agli stimoli (Baik, 2020; Galvan, 2010).

Questo sistema sembra essere anche strettamente connesso allo stress: stress acuto può aumentare i livelli di dopamina, mentre lo stress cronico può alterare il circuito riducendo la sensibilità al piacere e deteriorando la capacità di agire in modo adattivo (Galvan, 2010). Inoltre lo stress provoca l'attivazione dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene (HPA), che rilascia alcuni ormoni, tra cui il cortisolo. Essi se rimangono in circolo in quantità elevate a lungo (ad esempio in situazioni di stress cronico), possono portare a maggiore vulnerabilità a comportamenti reward-driven (ovvero orientati alla ricompensa), come ad esempio all'aumento di motivazione verso il cibo, al desiderio di cibi altamente calorici e ad alterazioni dei segnali di sazietà (Adam & Epel, 2007).

6.1.2 Alterazioni del reward system nei DCA

I pazienti con DCA sembrano mostrare alterazioni del sistema di ricompensa (ad esempio, Bohon & Stice, 2011; Stefano et al., 2013; Wonderlich et al., 2021b; Wu et al., 2016).

I pazienti con AN generalmente mostrano ridotta sensibilità alla ricompensa verso stimoli alimentari, e a valutare il cibo come meno piacevole rispetto a controlli sani; inoltre sembrano preferire ricompense future piuttosto che immediate (Wonderlich et al., 2021). Uno studio in cui venivano mostrate immagini di diversi tipi di corpi a soggetti con AN (Fladung et al., 2010) ha riscontrato che la massima attivazione dello striato ventrale (tramite tecniche di neuroimaging, come fMRI) coincideva con la visione di corpi sottopeso, mentre nei sani con corpi normopeso; questo suggerisce una possibile orientazione delle gratificazione e della ricompensa verso stimoli inerenti alla magrezza. Uno studio con eye-tracker (Giel et al., 2013) su pazienti con AN, atleti sani e non atleti sani, ha osservato che sia i soggetti con AN che gli atleti giudicavano immagini di attività fisica come più piacevoli rispetto ai non atleti. Inoltre, i pazienti con AN sembravano giudicare le immagini di inattività come meno piacevoli, suggerendo un'avversione verso la sedentarietà. Inoltre i pazienti con AN, e gli atleti, osservavano molto più a lungo le immagini di attività fisica; questa attenzione appare associata alla sensibilità alla ricompensa degli individui (misurata tramite questionari BIS/BAS) e alla quantità di attività fisica svolta quotidianamente. Questo potrebbe indicare che nell'AN l'attività fisica non sia solo un meccanismo di controllo, ma abbia una valenza gratificante e stimoli quindi il sistema di ricompensa, contribuendo al mantenimento del disturbo (Giel et al., 2013).

I pazienti con BN, nonostante gli studi siano abbastanza eterogenei, sembrano mostrare iperattivazione delle aree cerebrali coinvolte nel sistema di ricompensa durante la fase di anticipazione al cibo (desiderio) e ipoattivazione durante la consumazione (meno piacere effettivo, probabilmente dovuto all'abituazione del sistema di ricompensa in risposta alle frequenti abbuffate) (Bohon & Stice, 2011).

In uno studio che utilizza questionari di autovalutazione (Harrison et al., 2010), i soggetti affetti da BN mostrano punteggi più alti, rispetto ai controlli sani e anche a pazienti con AN, negli item che indicano tendenza a cercare novità, stimoli gratificanti e sensazioni intese, suggerendo una predisposizione a ricercare ricompense. Per quanto riguarda la sensibilità alla punizione invece sia per AN che BN, i questionari hanno mostrato una tendenza ad evitare errori, pericoli e conseguenze negative; indicando quindi anche un'alta sensibilità e reattività alla punizione e alle minacce (Harrison et al., 2010).

I dati relativi a pazienti con BED, anch'essi eterogenei, mostrano generalmente maggiore attivazione di aree coinvolte nei sistemi di ricompensa (ad esempio striato ventrale, OFC e ACC) durante l'anticipazione e il consumo di alimenti calorici, piuttosto che verso cibi sani o ricompense di altre tipologie, ad esempio monetarie (Leenaerts et al., 2022).

6.2 Decision making

6.2.1 Definizione e processi principali

Il decision making è un insieme di processi che consentono agli esseri umani di adottare un comportamento flessibile e orientato agli obiettivi in un ambiente in continua evoluzione (Lunenburg, 2010; Wood et al., 2009). Il processo decisionale segue generalmente questa struttura: definizione di un obiettivo, formulazione di diverse possibili opzioni per raggiungerlo, valutazione e scelta della migliore (Byrnes, 2002). Questo processo comprende la valutazione dei rischi e delle conseguenze, ma anche fattori moderatori come lo stress, livello soggettivo di impulsività, i limiti della WM, bias cognitivi, componente emotiva e l'utilizzo di sostanze psicoattive (Byrnes, 2002). Il decision making è interconnesso anche con i processi di ricompensa, non solo per la valutazione di guadagni e perdite, ma anche per la capacità di attendere benefici futuri (Wood et al., 2009).

Le aree maggiormente implicate nei processi decisionali sono: OFC (soprattutto per la valutazione delle ricompense e per il controllo dell'impulsività), ACC (ad esempio per regolazione emotiva e valutazione delle conseguenze), PFC (in generale per processi complessi, integrazione tra cognizione ed emozioni e scelte ritardate), IFG (ad esempio nell'impulsività), striato ventrale (ricompense) e amigdala (valutazione emotiva delle ricompense) (Byrnes, 2002; Wood et al., 2009).

6.2.2 Decision making nei DCA

I soggetti affetti da DCA tendono a mostrare difficoltà nei processi decisionali (ad esempio Ciberti et al., 2020; Danner et al., 2012; Svaldi et al., 2010; Wu et al., 2016).

In diversi studi che utilizzano l'Iowa Gambling Task, o IGT, (Ciberti et al., 2020; Garrido & Subirá, 2013) i pazienti con AN-R presentano compromissioni nel processo decisionale, prendendo ripetutamente scelte svantaggiose, che i controlli sani imparavano invece ad evitare. Questi pazienti a livello neuropsicologico sembrano avere disfunzioni della OFC e dei segnali anticipatori della valutazione de rischio. I pazienti con AN-P e BN mostravano invece un apprendimento parziale e strategie di decisione poco coerenti e disorganizzate, con apparenti deficit legati principalmente all'impulsività e difficoltà di set-shifting (Ciberti et al., 2020; Garrido & Subirá, 2013).

Queste difficoltà riflettono quanto accade ai pazienti nella vita quotidiana, ovvero la perseverazione di comportamenti dannosi a lungo termine, suggerendo una capacità alterata della corretta valutazione di costi e benefici futuri (Garrido & Subirá, 2013; Wu et al., 2016).

Anche i soggetti affetti da BED tendono a prendere decisioni più svantaggiose rispetto ai controlli sani, suggerendo un pattern di scelta che predilige ricompense e benessere immediato ma che portano conseguenze negative a lungo termine (Danner et al., 2012; Svaldi et al., 2010), anche soggetti obesi senza BED mostrano difficoltà simili (Danner et al., 2012; Rotge et al., 2017; Wu et al., 2016). I pazienti con BED mostrano inoltre difficoltà decisionali dovute ad un'eccessiva tendenza a cambiare spesso scelta e ad assumere dunque comportamenti meno stabili e prendere decisioni meno efficaci (Reiter et al., 2017).

Questi pazienti mostrano disfunzioni della OFC, PFC ventromediale e sistema limbico: aree che sono coinvolte nella valutazione delle conseguenze e nel reward learning, ovvero apprendimento basato sulle ricompense (Danner et al., 2012; Reiter et al., 2017; Rotge et al., 2017; Svaldi et al., 2010).

La gravità di compromissione dei processi decisionali, inoltre, non sembra collegata alla gravità del disturbo, ma appare piuttosto come un tratto stabile (Garrido & Subir, 2013; Svaldi et al., 2010), che per è pi evidente in adulti che in adolescenti, suggerendo che questo tratto potrebbe svilupparsi e consolidarsi nel tempo e fungere da fattore di mantenimento piuttosto che di sviluppo (Wu et al., 2016).

Capitolo 7. Trattamenti neuropsicologici

Le terapie per i DCA più diffuse al momento (ad esempio terapia cognitivo-comportamentale, o CBT) sono spesso poco efficaci e non comprendono sempre interventi mirati per le funzioni cognitive (Eichen et al., 2017; Juarascio et al., 2015; Tchanturia et al., 2013). Quest'ultime, però, sembrano avere un ruolo nello sviluppo e nel mantenimento dei DCA, dunque programmi di training neurocognitivo, soprattutto se associati a trattamenti tradizionali come CBT, potrebbero fornire un supporto terapeutico importante (Eichen et al., 2017; Juarascio et al., 2015; Lopez et al., 2008). Il principale trattamento di tipo neuropsicologico al momento è la Cognitive Remediation Therapy (CRT), volta a migliorare la flessibilità cognitiva piuttosto che direttamente la riduzione dei sintomi alimentari (Eichen et al., 2017; Juarascio et al., 2015).

7.1 Cognitive Remediation Therapy (CRT)

La CRT è un intervento cognitivo che mira a potenziare la flessibilità cognitiva, la coerenza centrale (cioè la capacità di integrare le singole informazioni in un quadro globale), a ridurre il perfezionismo e aumentare la consapevolezza dei propri schemi di pensiero disfunzionali (Tchanturia et al., 2013; Van Passel et al., 2016).

È utilizzata soprattutto per pazienti che soffrono di AN e consiste nell'utilizzo di esercizi cognitivi semplici di riflessione sulle proprie strategie di pensiero, incoraggiando la visione d'insieme e l'uso di schemi alternativi e più flessibili (Thorsrud et al., 2024; Van Passel et al., 2016).

La terapia è breve (8 – 10 sedute) e può essere sia di tipo individuale che di gruppo, inoltre i risultati disponibili al momento mostrano non solo miglioramenti nelle prestazioni cognitive (set-shifting e processamento globale), ma anche tassi di abbandono bassi (circa 10 – 15 %) (Tchanturia et al., 2013); infine se utilizzata insieme alla terapia cognitiva classica (es CBT) può portare a miglioramenti della qualità della vita significativi e a lungo termine (Tchanturia et al., 2013; Van Passel et al., 2016).

Uno studio (Thorsrud et al., 2024) ne ha valutato l'efficacia anche attraverso interviste qualitative approfondite: i pazienti riportano un'esperienza soggettiva positiva, acquisizione di nuovi schemi e strategie cognitive e cambiamenti comportamentali. Ulteriormente la terapia sembra favorire l'alleanza terapeutica, anche grazie al fatto che il focus non è mai diretto su peso e alimentazione (Thorsrud et al., 2024).

7.2 Attentional Bias Modification Treatment (ABMT)

Un'altra tecnica in fase di sviluppo è la Attentional Bias Modification Treatment (ABMT), che mira a modificare i bias cognitivi disfunzionali nei soggetti affetti da DCA. L'ABMT è svolta tramite esercizi ripetitivi al computer, volti ad addestrare i pazienti a distogliere l'attenzione da stimoli che generano ansia legati a corpo e cibo. Ad oggi, non è ancora stato definito come strutturare le sessioni, per esempio modalità e tempistiche (Renwick et al., 2013). Questo intervento può essere utilizzato da solo o, preferibilmente, in combinazione alla terapia cognitiva tradizionale (Renwick et al., 2013).

7.3 Interventi su reward-system e decision making

Un intervento in fase di sviluppo per pazienti con AN per favorire il corretto funzionamento dei sistemi di ricompensa è il Positive Affect Treatment (PAT). Il PAT ha come obiettivo aumentare le emozioni positive al di fuori del disturbo alimentare (per esempio, in contesti che non ruotano attorno al cibo, all'immagine corporea) e ridurre la gratificazione legata ai comportamenti di restrizione. Il trattamento è sviluppato in diversi moduli e tramite i vari training cerca di allenare il cervello e ri-orientare la sensazione di gratificazione verso esperienze di vita non legate al disturbo alimentare (Haynos et al., 2021).

Per i DCA che invece mostrano reward-based eating (ovvero alimentazione guidata dalla ricompensa, cioè legata a perdita di controllo e sensazione di sazietà ridotta) è stata osservata una relazione inversamente proporzionale ai livelli di mindfulness: tanto più i soggetti sono mindful (mostrano consapevolezza del momento presente e non si fanno travolgere dagli eventi), meno tendono a mangiare in modo impulsivo (Beylin et al., 2025). Si stanno sviluppando dunque degli interventi che mirano ad implementare tecniche di mindfulness per aumentare la consapevolezza e la regolazione emotiva e dunque ridurre i comportamenti di consumo di cibo impulsivi (Beylin et al., 2025).

I deficit di decision making, e di controllo inibitorio (Testa et al., 2022), sono invece correlati a risposte peggiori ai trattamenti, probabilmente perché influenzano la capacità di modificare il comportamento e la percezione di controllo (Lucas et al., 2021).

Conclusioni

I disturbi dell'alimentazione sono condizioni cliniche complesse, caratterizzate da un'eziologia multifattoriale, che comprende fattori biologici, psicologici e ambientali. Dall'analisi della letteratura emerge come questi disturbi siano associati anche a quadri neuropsicologici specifici, mostrando in particolare alterazioni per quanto riguarda le funzioni esecutive, l'attenzione, la memoria, i circuiti della ricompensa e i processi decisionali. Nonostante non sia possibile stabilire con certezza un rapporto causale tra queste caratteristiche e la comparsa del disturbo, numerosi studi indicano come questi fattori possano influire sia sullo sviluppo che sul mantenimento dei disturbi dell'alimentazione. Le difficoltà neuropsicologiche descritte non rappresentano semplicemente deficit isolati, ma influenzano la modalità in cui i soggetti interpretano ed elaborano le informazioni, prendono decisioni e si rapportano con il mondo esterno.

Le evidenze disponibili in questo campo sono però ancora ridotte e non mostrano risultati sempre coerenti. Molti studi sono condotti su campioni numericamente ristretti e riguardano principalmente soggetti affetti da AN e, in minor parte, da BN e disturbo da alimentazione incontrollata. Inoltre, la frequente comorbidità con altri disturbi rende complessa l'interpretazione dei risultati e la possibilità di attribuire con certezza le alterazioni ai disturbi alimentari. Sarebbe perciò auspicabile che la ricerca si ampliasse, non solo per formulare nuove ipotesi, ma anche per replicare e consolidare i risultati di studi precedenti attraverso campioni numericamente più estesi e con maggiore attenzione ai disturbi meno rappresentati all'interno della categoria diagnostica dei DCA.

Questi studi potrebbero essere di grande impatto clinico. Al momento i trattamenti maggiormente utilizzati per i disturbi alimentari sono di stampo cognitivo e comportamentale, con poco spazio per la riabilitazione neuropsicologica. Una maggiore comprensione dei meccanismi cognitivi coinvolti potrebbe favorire lo sviluppo di nuovi trattamenti, che a fianco a quelli classici potrebbero aiutare notevolmente i pazienti, anche in una prospettiva a lungo termine, portando a cambiamenti più duraturi.

In conclusione, la prospettiva neuropsicologica non vuole sostituire gli approcci utilizzati fino a questo momento, ma di integrarli, arricchendo e contribuendo alla comprensione dei comportamenti dei soggetti affetti da DCA, evidenziando la complessa interazione tra processi cognitivi, biologici, emotivi e sociali.

Bibliografia

- Adam, T. C., & Epel, E. S. (2007). Stress, eating and the reward system. *Physiology & Behavior*, 91(4), 449–458. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.04.011>
- Aspen, V., Darcy, A. M., & Lock, J. (2013). A review of attention biases in women with eating disorders. *Cognition & Emotion*, 27(5), 820–838. <https://doi.org/10.1080/02699931.2012.749777>
- Baik, J.-H. (2020). Stress and the dopaminergic reward system. *Experimental & Molecular Medicine*, 52(12), 1879–1890. <https://doi.org/10.1038/s12276-020-00532-4>
- Beylin, N. R., Covarrubías, E., & Zawadzki, M. J. (2025). Mindfulness and Reward-Based Eating: Examining the Role of Trait Mindfulness and a Mobile Mindfulness Intervention. *Mindfulness*, 16(11), 3314–3323. <https://doi.org/10.1007/s12671-025-02680-y>
- Bohon, C., & Stice, E. (2011). Reward abnormalities among women with full and subthreshold bulimia nervosa: A functional magnetic resonance imaging study. *International Journal of Eating Disorders*, 44(7), 585–595. <https://doi.org/10.1002/eat.20869>
- Byrnes, J. P. (2002). The development of decision-making. *Journal of Adolescent Health*, 31(6), 208–215. [https://doi.org/10.1016/S1054-139X\(02\)00503-7](https://doi.org/10.1016/S1054-139X(02)00503-7)
- Ciberti, A., Cavalletti, M., Palagini, L., Mariani, M. G., Dell’Osso, L., Mauri, M., Maglio, A., Mucci, F., Marazziti, D., & Miniati, M. (2020). DECISION-MAKING, IMPULSIVENESS AND TEMPERAMENTAL TRAITS IN EATING DISORDERS. *Clinical Neuropsychiatry*. <https://doi.org/doi.org/10.36131/%20cnfioritieditore20200401>
- Claes, L., Nederkoorn, C., Vandereycken, W., Guerrieri, R., & Vertommen, H. (2006). Impulsiveness and lack of inhibitory control in eating disorders. *Eating Behaviors*, 7(3), 196–203. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2006.05.001>
- Danner, U. N., Ouweland, C., Van Haastert, N. L., Hornsveld, H., & De Ridder, D. T. D. (2012). Decision-making Impairments in Women with Binge Eating Disorder in Comparison with

- Obese and Normal Weight Women. *European Eating Disorders Review*, 20(1).
<https://doi.org/10.1002/erv.1098>
- De Pergola, G., & Silvestris, F. (2013). Obesity as a Major Risk Factor for Cancer. *Journal of Obesity*, 2013, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2013/291546>
- Diaz-Marsa, M., Pemau, A., De La Torre-Luque, A., Vaz-Leal, F., Rojo-Moreno, L., Beato-Fernandez, L., Graell, M., Carrasco-Diaz, A., & Carrasco, J. L. (2023). Executive dysfunction in eating disorders: Relationship with clinical features. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 120, 110649.
<https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2022.110649>
- Eichen, D. M., Matheson, B. E., Appleton-Knapp, S. L., & Boutelle, K. N. (2017). Neurocognitive Treatments for Eating Disorders and Obesity. *Current Psychiatry Reports*, 19(9), 62.
<https://doi.org/10.1007/s11920-017-0813-7>
- Eneva, K. T., Arlt, J. M., Yiu, A., Murray, S. M., & Chen, E. Y. (2017). Assessment of executive functioning in binge-eating disorder independent of weight status. *International Journal of Eating Disorders*, 50(8), 942–951. <https://doi.org/10.1002/eat.22738>
- Faria, C., Daneshi, K., Baser, A., Mauersberger, H., G-Medhin, A., Sonesson, E., White, S., Anderson, J., & Ford, T. (2026). The global prevalence of eating disorders in children and young people: A systematic review and meta-analysis. *European Child & Adolescent Psychiatry*. <https://doi.org/10.1007/s00787-025-02933-0>
- Fladung, A.-K., Grön, G., Grammer, K., Herrnberger, B., Schilly, E., Grasteit, S., Wolf, R. C., Walter, H., & Von Wietersheim, J. (2010). A Neural Signature of Anorexia Nervosa in the Ventral Striatal Reward System. *American Journal of Psychiatry*, 167(2), 206–212.
<https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2009.09010071>
- Galvan. (2010). Adolescent development of the reward system. *Frontiers in Human Neuroscience*.
<https://doi.org/10.3389/neuro.09.006.2010>

- Garrido, I., & Subirá, S. (2013). Decision-making and impulsivity in eating disorder patients. *Psychiatry Research*, 207(1–2), 107–112. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2012.10.004>
- Giel, K. E., Kullmann, S., Preißl, H., Bischoff, S. C., Thiel, A., Schmidt, U., Zipfel, S., & Teufel, M. (2013). Understanding the reward system functioning in anorexia nervosa: Crucial role of physical activity. *Biological Psychology*, 94(3), 575–581. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2013.10.004>
- Hamady-Saad, H., & Engel-Yeger, B. (2025). A systematic review on executive functions in female adolescents with eating disorders: Implications on daily life and relevance to rehabilitation. *Journal of Child & Adolescent Mental Health*, 36(2), 237–269. <https://doi.org/10.2989/17280583.2024.2438367>
- Harrison, A., O'Brien, N., Lopez, C., & Treasure, J. (2010). Sensitivity to reward and punishment in eating disorders. *Psychiatry Research*, 177(1–2), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2009.06.010>
- Haynos, A. F., Anderson, L. M., Askew, A. J., Craske, M. G., & Peterson, C. B. (2021). Adapting a neuroscience-informed intervention to alter reward mechanisms of anorexia nervosa: A novel direction for future research. *Journal of Eating Disorders*, 9(1), 63. <https://doi.org/10.1186/s40337-021-00417-5>
- Jauch-Chara, K., & Oltmanns, K. M. (2014). Obesity – A neuropsychological disease? Systematic review and neuropsychological model. *Progress in Neurobiology*, 114, 84–101. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2013.12.001>
- Johansson, L., Ghaderi, A., & Andersson, G. (2005). Stroop interference for food- and body-related words: A meta-analysis. *Eating Behaviors*, 6(3), 271–281. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2004.11.001>
- Juarascio, A. S., Manasse, S. M., Espel, H. M., Kerrigan, S. G., & Forman, E. M. (2015). Could training executive function improve treatment outcomes for eating disorders? *Appetite*, 90, 187–193. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.03.013>

- Kemps, E., Tiggemann, M., Wade, T., Ben-Tovim, D., & Breyer, R. (2006). Selective working memory deficits in anorexia nervosa. *European Eating Disorders Review*, 14(2), 97–103. <https://doi.org/10.1002/erv.685>
- Lang, K., Roberts, M., Harrison, A., Lopez, C., Goddard, E., Khondoker, M., Treasure, J., & Tchanturia, K. (2016). Central Coherence in Eating Disorders: A Synthesis of Studies Using the Rey Osterrieth Complex Figure Test. *PLOS ONE*, 11(11), e0165467. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165467>
- Leenaerts, N., Jongen, D., Ceccarini, J., Van Oudenhove, L., & Vrieze, E. (2022). The neurobiological reward system and binge eating: A critical systematic review of neuroimaging studies. *International Journal of Eating Disorders*, 55(11), 1421–1458. <https://doi.org/10.1002/eat.23776>
- Lopez, C., Roberts, M. E., Tchanturia, K., & Treasure, J. (2008). Using neuropsychological feedback therapeutically in treatment for anorexia nervosa: Two illustrative case reports. *European Eating Disorders Review*, 16(6), 411–420. <https://doi.org/10.1002/erv.866>
- Lucas, I., Miranda-Olivos, R., Testa, G., Granero, R., Sánchez, I., Sánchez-González, J., Jiménez-Murcia, S., & Fernández-Aranda, F. (2021). Neuropsychological Learning Deficits as Predictors of Treatment Outcome in Patients with Eating Disorders. *Nutrients*, 13(7), 2145. <https://doi.org/10.3390/nu13072145>
- Lunenburg, F. C. (2010). The Decision Making Process. *National Forum of Educational Administration and Supervision Journal*, 27.
- Mahr, F., Miller, M. G. B., Quail, M. A., Lane-Loney, S. E., Ryan, S. A., & Llorente, A. M. (2023). Neuropsychological profiles and clinical correlates of youths with avoidant /restrictive food intake disorder and anorexia nervosa: An exploratory charter investigation. *Journal of Pediatric Neuropsychology*, 9(4), 200–213. <https://doi.org/10.1007/s40817-023-00147-3>

- Pignatti, R., & Bernasconi, V. (2013). Personality, clinical features, and test instructions can affect executive functions in Eating Disorders. *Eating Behaviors*, 14(2), 233–236.
<https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2012.12.003>
- Pona, A. A., Jones, A. C., Masterson, T. L., & Ben-Porath, D. D. (2019). Biases in attention and memory for body shape images in eating disorders. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 24(6), 1165–1171. <https://doi.org/10.1007/s40519-017-0472-z>
- Reiter, A. M. F., Heinze, H.-J., Schlagenhauf, F., & Deserno, L. (2017). Impaired Flexible Reward-Based Decision-Making in Binge Eating Disorder: Evidence from Computational Modeling and Functional Neuroimaging. *Neuropsychopharmacology*, 42(3), 628–637.
<https://doi.org/10.1038/npp.2016.95>
- Renwick, B., Campbell, I. C., & Schmidt, U. (2013). Review of Attentional Bias Modification: A Brain-directed Treatment for Eating Disorders. *European Eating Disorders Review*, 21(6), 464–474. <https://doi.org/10.1002/erv.2248>
- Rotge, J. -Y., Poitou, C., Fossati, P., Aron-Wisnewsky, J., & Oppert, J. -M. (2017). Decision-making in obesity without eating disorders: A systematic review and meta-analysis of Iowa gambling task performances. *Obesity Reviews*, 18(8), 936–942.
<https://doi.org/10.1111/obr.12549>
- Stefano, G. B., Ptáček, R., Kuželová, H., Mantione, K. J., Raboch, J., Papezova, H., & Kream, R. M. (2013). Convergent dysregulation of frontal cortical cognitive and reward systems in eating disorders. *Medical Science Monitor*, 19, 353–358.
<https://doi.org/10.12659/MSM.889133>
- Steinglass, J. E., Berner, L. A., & Attia, E. (2019). Cognitive Neuroscience of Eating Disorders. *Psychiatric Clinics of North America*, 42(1), 75–91.
<https://doi.org/10.1016/j.psc.2018.10.008>

- Svaldi, J., Brand, M., & Tuschen-Caffier, B. (2010). Decision-making impairments in women with binge eating disorder. *Appetite*, 54(1), 84–92. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2009.09.010>
- Svaldi, J., Schmitz, F., Trentowska, M., Tuschen-Caffier, B., Berking, M., & Naumann, E. (2023). Cognitive interference and a food-related memory bias in binge eating disorder. *Appetite*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4417034>
- Tchanturia, K., Campbell, I. C., Morris, R., & Treasure, J. (2005). Neuropsychological studies in anorexia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 37(S1), S72–S76. <https://doi.org/10.1002/eat.20119>
- Tchanturia, K., Davies, H., Roberts, M., Harrison, A., Nakazato, M., Schmidt, U., Treasure, J., & Morris, R. (2012). Poor Cognitive Flexibility in Eating Disorders: Examining the Evidence using the Wisconsin Card Sorting Task. *PLoS ONE*, 7(1), e28331. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0028331>
- Tchanturia, K., Lloyd, S., & Lang, K. (2013). Cognitive remediation therapy for anorexia nervosa: Current evidence and future research directions. *International Journal of Eating Disorders*, 46(5), 492–495. <https://doi.org/10.1002/eat.22106>
- Testa, G., Granero, R., Misiolek, A., Vintró-Alcaraz, C., Mallorqui-Bagué, N., Lozano-Madrid, M., Heras, M. V. D. L., Sánchez, I., Jiménez-Murcia, S., & Fernández-Aranda, F. (2022). Impact of Impulsivity and Therapy Response in Eating Disorders from a Neurophysiological, Personality and Cognitive Perspective. *Nutrients*, 14(23), 5011. <https://doi.org/10.3390/nu14235011>
- Thorsrud, T., Bang, M. A., Dahlgren, C. L., Nordfjærn, T., & Weider, S. (2024). Cognitive remediation therapy for patients with eating disorders: A qualitative study. *Journal of Eating Disorders*, 12(1), 142. <https://doi.org/10.1186/s40337-024-01101-0>
- Tooba, R., & Wu, T. D. (2022). Obesity and asthma: A focused review. *Respiratory Medicine*, 204, 107012. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2022.107012>

- Treat, T. A., Viken, R. J., Kruschke, J. K., & McFall, R. M. (2010). Role of attention, memory, and covariation-detection processes in clinically significant eating-disorder symptoms. *Journal of Mathematical Psychology*, 54(1), 184–195. <https://doi.org/10.1016/j.jmp.2008.11.003>
- Turton, R., Nazar, B. P., Burgess, E. E., Lawrence, N. S., Cardi, V., Treasure, J., & Hirsch, C. R. (2018). To Go or Not to Go: A Proof of Concept Study Testing Food-Specific Inhibition Training for Women with Eating and Weight Disorders. *European Eating Disorders Review*, 26(1), 11–21. <https://doi.org/10.1002/erv.2566>
- Vall, E., & Wade, T. D. (2015). Trail Making Task Performance in Inpatients with Anorexia Nervosa and Bulimia Nervosa. *European Eating Disorders Review*, 23(4), 304–311. <https://doi.org/10.1002/erv.2364>
- Van Passel, B., Danner, U., Dingemans, A., Van Furth, E., Sternheim, L., Van Elburg, A., Van Minnen, A., Van Den Hout, M., Hendriks, G.-J., & Cath, D. (2016). Cognitive remediation therapy (CRT) as a treatment enhancer of eating disorders and obsessive compulsive disorders: Study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*, 16(1), 393. <https://doi.org/10.1186/s12888-016-1109-x>
- Wonderlich, J. A., Bershad, M., & Steinglass, J. E. (2021a). Exploring Neural Mechanisms Related to Cognitive Control, Reward, and Affect in Eating Disorders: A Narrative Review of FMRI Studies. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, Volume 17, 2053–2062. <https://doi.org/10.2147/NDT.S282554>
- Wonderlich, J. A., Bershad, M., & Steinglass, J. E. (2021b). Exploring Neural Mechanisms Related to Cognitive Control, Reward, and Affect in Eating Disorders: A Narrative Review of FMRI Studies. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, Volume 17, 2053–2062. <https://doi.org/10.2147/NDT.S282554>
- Wood, S. J., Allen, N. B., & Pantelis, C. (A c. Di). (2009). *The Neuropsychology of Mental Illness* [PDF]. Cambridge University Press.

Wu, M., Brockmeyer, T., Hartmann, M., Skunde, M., Herzog, W., & Friederich, H.-C. (2016).

Reward-related decision making in eating and weight disorders: A systematic review and meta-analysis of the evidence from neuropsychological studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *61*, 177–196. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.11.017>