

**SCUOLA DI SPECIALIZZAZIONE IN PSICOTERAPIA COGNITIVA-COMPORTAMENTALE SEDE
DI PALERMO**

ELABORATO FINALE DI 2° ANNO

Mindfulness-Based Cognitive Therapy e neuroplasticità dei circuiti neurali della regolazione emotiva: una revisione sistematica

Dott.ssa Giovanna Messina

Anno 2025

Abstract: la terapia cognitivo comportamentale basata sulla Mindfulness (MBCT) mette insieme gli elementi della CBT con pratiche di mindfulness per migliorare la regolazione emotiva ed attentiva. Lo scopo di questa review è di sintetizzare le evidenze neuroscientifiche riguardanti i cambiamenti funzionali e strutturali del cervello associati alla pratica della MBCT.

Dagli studi è emerso che la mindfulness tende a ridurre l'attività limbica (in particolare dell'amigdala) in risposta a stimoli emotivi negativi ed aumenta l'attivazione e l'efficienza delle regioni corticali frontali, migliorando la connettività topdown tra corteccia prefrontale ed amigdala. Invece, i cambiamenti strutturali del cervello osservati spesso dipendono dalla dose del trattamento, dal tipo di popolazione studiata e dalla metodologia scelta. Vengono discussi limiti (campioni piccoli, mancata standardizzazione, follow up limitato) e prospettive per futuri studi.

Parole chiave: mindfulness-based cognitive therapy (mbct), emotional regulation, neural correlates, amygdala e mental health.

1. INTRODUZIONE

1.1 LA REGOLAZIONE EMOTIVA (ER)

Con il termine regolazione emotiva si intende la capacità di monitorare, comprendere e regolare le proprie emozioni (Gross J.J., 2007). È un insieme di processi cognitivi e comportamentali che consentono di modificare l'intensità, la durata e il come si manifestano le emozioni in relazione a stimoli interni o esterni. Lo scopo principale di tali processi è favorire un adattamento efficace al contesto sociale e promuovere decisioni funzionali al benessere personale e alla salute mentale.

Le emozioni non dipendono solo dal processo di valutazione delle situazioni ma anche dal modo con il quale reagiamo ad esse (coping). In letteratura, il coping viene definito come la capacità di far fronte agli eventi stressanti della vita.

Dunque, la valutazione di una situazione genera un'emozione che attiva un processo di coping che a sua volta va ad influenzare la relazione tra la persona e l'ambiente. Questa relazione viene successivamente rivalutata e può portare ad un cambiamento del tipo o dell'intensità dell'emozione sperimentata. Il coping funge quindi da mediatore della risposta emotiva.

La regolazione emotiva è fondamentale per il benessere psicologico e viene definita come un costrutto multidimensionale che comprende:

- la consapevolezza e la comprensione delle proprie emozioni;
- l'accettazione;
- la capacità di controllare i comportamenti in risposta alle emozioni positive e negative; - le strategie da adattare al contesto per modulare la risposta emotiva.

1.2 I CIRCUITI NEURALI DELLA ER

Gli studi di neuroimaging hanno evidenziato quali sono le principali regioni coinvolte in questi meccanismi di regolazione emotiva; la percezione di uno stimolo emotigeno produce determinate risposte complesse attraverso l'attivazione di diverse aree sia corticali che sottocorticali.

In questi studi, che prendono come riferimento il modello cognitivista di Gross, i partecipanti venivano esposti a degli stimoli emozionali e come istruzione dovevano utilizzare specifiche strategie per diminuire la risposta emozionale di fronte a questi stimoli. Dai risultati è emerso che vi era un aumento dell'attivazione delle aree della corteccia prefrontale, come la corteccia prefrontale dorsolaterale, la corteccia cingolata anteriore nella porzione dorsale e la corteccia prefrontale ventromediale e un decremento dell'attivazione dell'amigdala.

L'aumento dell'attività delle aree prefrontali è stato tradotto come un coinvolgimento attivo dei processi cognitivi di ordine superiore nella gestione della risposta emozionale, invece, la diminuzione dell'attivazione delle aree sottocorticali limbiche indica l'efficacia della strategia di regolazione emozionale nell'andare a diminuire l'attivazione relazionata allo stimolo emozionale. Questo modo di interpretare gli studi rientra nei modelli di dual-process; tale modello si basa sull'identificazione e distinzione di processi automatici e controllati. Questi ultimi prevedono il coinvolgimento di meccanismi attenzionali di tipo top-down, cioè basati sullo spostamento intenzionale dell'attenzione verso qualcosa in linea con gli obiettivi del soggetto. Proprio per questo, si tratta di meccanismi che richiedono maggiore consapevolezza e un notevole sforzo cognitivo. Viceversa, i processi automatici derivano dall'elaborazione dei segnali sensoriali che guidano l'orientamento attentivo attraverso processi bottom-up, basato su stimoli salienti ed esterni e non su controllo volontario, richiedendo uno sforzo cognitivo minore. L'interazione tra processi top-down e bottom-up trova corrispondenza a livello neurale, dove la loro integrazione si riflette nella struttura e nel funzionamento dei circuiti cerebrali. Ci sono studi in letteratura che mostrano come nell'apprendimento di un nuovo compito le aree prefrontali modulino la loro attivazione divenendo progressivamente meno operanti man mano che il compito viene automatizzato (Logan, 1988; Raichle et al., 1994). In seguito a quanto detto sopra, molti comportamenti disfunzionali potrebbero essere interpretati come l'attuazione di risposte automatiche apprese in precedenza in nuove situazioni che invece richiederebbero risposte nuove.

Dagli studi indagati, il modello dual-process presenta dei limiti: uno di questi fa riferimento alla sua struttura concettuale eccessivamente rigida per cogliere la complessità dei fenomeni di regolazione emotiva della vita quotidiana.

Altre strutture che si attivano sono: l'ippocampo, l'amigdala e la corteccia prefrontale che a loro volta sono in connessione con l'ipotalamo. I nuclei mammillari dell'ipotalamo comunicano con la porzione anteriore del talamo che a sua volta si connette alla corteccia cingolata. Il circuito si completa attraverso le connessioni che, dal cingolo arrivano e connettono ippocampo, amigdala e corteccia prefrontale. Il circuito è importante per il funzionamento emotivo, l'amigdala e la corteccia prefrontale risultano decisive nella comprensione e nell'interpretazione delle emozioni. Anche la corteccia prefrontale ventromediale si attiva nel processo di regolazione delle emozioni, in particolare nel controllo delle risposte fornite all'ambiente e nell'espressione delle emozioni.

L'amigdala è una delle regioni più coinvolte nella elaborazione delle emozioni; essa si trova nella porzione mediale del lobo temporale, vicino all'ippocampo ed è composta da tre nuclei: basolaterale, corticomediale e centrale. Da queste tre porzioni partono le vie di collegamento per l'ipotalamo che

attiva le risposte vegetative dell'organismo connesse agli stimoli emozionali. Queste risposte comportano la modificazione di diversi indici fisiologici come la frequenza cardiaca, la temperatura corporea, la pressione arteriosa, il ritmo respiratorio e la sudorazione.

Un'altra area che possiede delle connessioni dirette con i centri sottocorticali e le aree prefrontali coinvolti nell'elaborazione emotiva è la corteccia cingolata anteriore. Grazie a queste connessioni è stata definita, in alcuni studi, come il "ponte tra cognizioni ed emozioni", poiché permette di elaborare cognitivamente informazioni di tipo emotivo.

In passato, le basi neuroanatomiche delle emozioni erano riconducibili al funzionamento del sistema limbico definito dall'ippocampo e dalle sue connessioni con l'ipotalamo. Successivamente è stata aggiunta anche l'amigdala e la corteccia prefrontale. Questa teoria, per , comportava che tutte queste strutture fossero implicate in tutte le emozioni; nella letteratura di oggi, queste ipotesi vengono considerate errate.

1.3 MINDFULNESS-BASED COGNITIVE THERAPY (MBCT)

Nel momento in cui i processi che governano le risposte emotive risultano essere compromessi o fragili, possono contribuire allo sviluppo di diverse condizioni psicopatologiche, tra cui disturbi d'ansia e depressione.

Molte persone hanno la tendenza ad interpretare alcune emozioni come dannose e come qualcosa che necessita di essere eliminato con tutte le strategie a disposizione. Ma è necessario chiarire che tutte le emozioni rappresentano un'esperienza normale negli esseri umani; esse hanno una fondamentale funzione adattiva e si manifestano indipendentemente dalla loro intensità e frequenza possedendo finalità per lo più difensive.

La disregolazione delle emozioni corrisponde alla difficoltà, o all'incapacità, di gestire o elaborare in modo efficace le emozioni, e pu manifestarsi con una loro eccessiva intensificazione o disattivazione. L'intensificazione dell'emozione si verifica quando la sua attivazione viene vissuta dal soggetto come indesiderata, intrusiva, travolgente e problematica; sono emozioni esasperate, che provocano panico, terrore o un senso di sopraffazione che vengono difficilmente tollerate. Se ci accade i pazienti possono intraprendere degli interventi psicoterapeutici cognitivocomportamentali e programmi basati sulla mindfulness, volti a migliorare il controllo e la modulazione delle emozioni. Nello specifico, la terapia cognitivo-comportamentale (CBT) è uno degli approcci terapeutici evidence-based più consolidati, con l'obiettivo di modificare pensieri e comportamenti disfunzionali.

Il termine mindfulness fa riferimento ad uno stato mentale che ha a che fare con aspetti particolari dell'attenzione e della consapevolezza: è una modalità di orientare il proprio Sé nel momento presente in cui ogni pensiero, sensazione o sentimento viene accettato per quel che è in quel momento. È un costrutto multidimensionale in cui si identificano quattro componenti:

- osservazione. In mindfulness è importante osservare e notare la varietà di stimoli che ci circonda sia che siano interni come i pensieri, le sensazioni corporee e le emozioni, sia che siano fenomeni esterni come gli odori e i suoni;
- descrizione. Etichettare e descrivere le esperienze sensoriali, emotive e cognitive che si presentano;
- agire con consapevolezza. Agire ponendo l'attenzione su una cosa alla volta;
- l'accettazione. Avere un atteggiamento di accettazione non giudicante nei confronti dell'esperienza osservata, senza giudicare o applicare delle etichette di valutazione alle cose; vivere la realtà così come si presenta senza cambiarla o fuggire da essa, muovendosi in direzione dei propri valori più profondi e autentici. Questa pratica aiuta a modificare e sostituire i comportamenti automatici e distruttivi con altri più consapevoli e appropriati al contesto.

La mindfulness viene concettualizzata come una competenza che pu essere allenata con la pratica e pu essere classificata secondo due stili: attenzione focalizzata e il monitoraggio aperto. Queste pratiche interessano diversi processi cognitivi, attentivi e di monitoraggio. Nel primo stile, l'attenzione si focalizza su un determinato oggetto, mentre nel secondo vi è uno stato di apertura totale in cui la mente non si concentra su una cosa in particolare.

La prima pratica di meditazione per avvicinarsi alla mindfulness consiste nell'osservazione del proprio respiro, concentrando su di esso la nostra attenzione e osservare ciò che accade.

Esistono diverse tecniche meditative attraverso le quali si pu attuare la mindfulness: la sitting meditation, la walking meditation, yoga consapevole e il body scan. L'obiettivo è quello di prendere semplicemente atto dei pensieri e delle emozioni ed osservare come essi vanno e vengono dalla nostra mente.

In questo modo la mindfulness, integrata nella CBT, introduce una componente di consapevolezza non giudicante del momento presente e un atteggiamento di accettazione, contribuendo così ad una regolazione più efficace delle emozioni. La MBCT inizialmente è stata progettata come intervento per la prevenzione delle ricadute depressive, insegnando a questi pazienti come diventare più consapevoli e a relazionarsi in modo diverso con le loro sensazioni e i loro pensieri. I pazienti sono invitati a considerare i pensieri e i sentimenti come eventi che passano nella mente, temporanei e transitori e a non identificarsi con loro. Vengono insegnate abilità che permettono di disinnescare le

abituale e disfunzionale routine cognitive che entrano in gioco in modo automatico. Uno degli automatismi responsabile della recidiva è la ruminazione; essa viene definita come un processo cognitivo caratterizzato da uno stile di pensiero disfunzionale e ripetitivo, che si focalizza sugli stessi contenuti e sugli stati emotivi negativi interni e sulle loro conseguenze negative.

Oltre a questa applicazione, la MCBT ha mostrato promettenti risultati anche con i disturbi caratterizzati da disregolazione emotiva e ha dimostrato come i meccanismi neurali possano modificarsi in seguito alla sua applicazione promuovendo cambiamenti nei processi emotivi.

2. SCOPO DELLA REVIEW E DOMANDA DI RICERCA

La presente review ha lo scopo di esplorare la relazione tra mente e cervello valutando gli effetti della Mindfulness-Based Cognitive Therapy sui circuiti della regolazione emotiva.

3. METODO

3.1 MODELLI

Al fine di implementare la strategia di ricerca, sono stati adottati i seguenti modelli metodologici:

- Patient problem or Population, intervention, comparison, outcomes (PICO).
- Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

Il metodo PICO è stato utilizzato per formulare adeguatamente una domanda di ricerca ed è presentato nella Tabella 1. Secondo tale modello la domanda di ricerca è stata così formulata: “l’applicazione della MCBT modifica i correlati neurali connessi alla regolazione emotiva in pazienti con sintomi depressivi e/o ansiosi?”

Il format PRISMA è stato utilizzato per sistematizzare le procedure di ricerca e stesura di questa review.

Il diagramma di flusso è visionabile nella Figura 1.

3.2 RICERCA BIBLIOGRAFICA DEGLI STUDI

La ricerca bibliografica è stata condotta consultando i principali database scientifici internazionali: PubMed, Research Gate e Google Scholar. Per rendere la ricerca più precisa è stata utilizzata una stringa di ricerca avanzata definita nella Figura 2. La selezione è stata svolta in tre distinte fasi di screening:

1. I lavori ottenuti con la stringa di ricerca sono stati sottoposti ai criteri di inclusione ed esclusione;
2. Sono stati analizzati per valutarne la coerenza con i criteri scelti e l’obiettivo della review;
3. Gli articoli rimasti sono stati letti per confermare la loro coerenza con lo scopo di questo elaborato.

3.3 CRITERI DI INCLUSIONE ED ESCLUSIONE

I criteri di inclusione sono stati:

- articoli pubblicati in lingua inglese;
- pubblicazione entro gli ultimi 10 anni (dal 2015 al 2025);
- review narrative, sistematiche e meta-analisi effettuate sull'argomento;
- paper che adottano come outcome del trattamento i correlati neurali della regolazione emotiva - interventi specifici della MCBT.

I criteri di esclusione sono stati i seguenti:

- pubblicazione > 10 anni;
- gli studi che non trattavano il tema della MCBT in relazione ai processi di regolazione emotiva;
- studi in cui non vi è un riferimento ai correlati neurali coinvolti;
- non in inglese;
- non peer review;
- letteratura grigia.

Tutti i criteri di inclusione ed esclusione sono stati riassunti nella Tabella 2.

3.4 ANALISI E SINTESI DEI DATI

Utilizzando la stringa di ricerca avanzata sono stati individuati 41 articoli potenzialmente utili e rilevanti su PubMed, Google Scholar e su Research Gate.

Gli studi esclusi sono stati eliminati per i seguenti motivi: non facevano riferimento all'approccio mcbt e non analizzavano le modifiche dei circuiti neurali e non facevano riferimento ad una popolazione adulta e clinica. In totale gli studi inclusi in questa review sono 5. Tale procedura viene illustrata nel modello PRISMA definito nella figura 1.

Gli studi selezionati sono stati analizzati per estrarre tutte le informazioni rilevanti riguardanti gli effetti della MCBT sulla regolazione emotiva.

L'analisi dei testi è stata condotta seguendo un approccio descrittivo, individuando le principali aree modificate a seguito del trattamento MCBT con particolare interesse ed attenzione ai meccanismi neurali sottostanti alla regolazione emotiva.

I risultati sono stati analizzati in modo critico mettendo in evidenza i punti di forza e i limiti degli studi esaminati, nonché le prospettive future di ricerca nel campo del rapporto mente cervello.

3.5 VALUTAZIONE DI QUALITÀ

Gli studi individuati sono stati sottoposti ad una valutazione di qualità con lo scopo di analizzare un'accuratezza metodologica e informare il lettore sui possibili bias riguardo alla validità delle fonti che sono state inserite in questa review.

La valutazione è stata effettuata utilizzando i seguenti strumenti:

- Critical Appraisal Checklist For Textual Evidence: Narrative dell'Organizzazione Internazionale di Ricerca JBI per le review narrative;
- Critical Appraisal Checklist For Systematic Reviews dell'Organizzazione Internazionale di Ricerca JBI per le review sistematiche;
- Critical Appraisal Checklist For Randomized Controlled Trials dell'Organizzazione Internazionale di Ricerca JBI per gli studi controllati randomizzati.

Tutti gli strumenti utilizzati sono consultabili nelle Tabelle 3, 4, 5.

4. RISULTATI

Dagli studi analizzati è emerso che la MBCT è un promotore di importanti modificazioni, attivazione/riduzione della reattività neurale sia a livello strutturale che funzionale del cervello, che si associano a tre domini: la regolazione delle emozioni, il controllo dell'attenzione e l'autoconsapevolezza (maggiore consapevolezza corporea).

La review narrativa di Tang et al., ha sintetizzato le conclusioni emerse dalla ricerca sulla mindfulness. Praticando la meditazione vi è un aumento della densità della sostanza grigia in regioni come l'ippocampo, la corteccia cingolata, la giunzione temporo-parietale ed il cervelletto. Inoltre, essa è associata ad una maggiore regolazione in tre sistemi: il primo è il controllo dell'attenzione, in cui si è osservata una migliore connettività tra ACC e PFC e questo aiuta i pazienti a rimanere focalizzati e a non impegnarsi in pensieri distraenti; poi vi è la regolazione emotiva, in cui si osserva una diminuzione della reattività dell'amigdala e un aumento dell'attivazione della PFC. Infine, una maggiore consapevolezza di sé, grazie alla modulazione della rete associata alla ruminazione ovvero il Default Mode Network.

Vignaud et al., nel 2018, hanno cercato di riassumere i cambiamenti neurali che si verificano nei pazienti affetti da disturbo depressivo maggiore dopo aver partecipato a programmi basati sulla mindfulness. Un'azione modulatrice viene esercitata sulla corteccia prefrontale, cruciale per le funzioni esecutive e la regolazione emotiva, sulla corteccia cingolata e i gangli della base.

Nello studio di Van der Velden et al., nel 2021, sono stati definiti due gruppi: uno MCBT sottoposto ad un protocollo standard di mediazione di 8 settimane ed il gruppo TAU di controllo. I soggetti hanno effettuato delle scansioni fMRI in cui veniva guidati attraverso un compito di ruminazione depressiva (richiamando ricordi o pensieri negativi) e un compito di controllo. Il gruppo MBCT ha mostrato un aumento della connettività tra DLFC e amigdala, dimostrando come la mindfulness rafforza la connessione di controllo tra aree cognitive ed emotive, consentendo al paziente di modulare ed inibire le risposte emotive negative.

Nella review sistematica di Gkintoni et al., hanno esaminato 87 articoli dai quali è emerso una riduzione della connettività delle aree all'interno del DMN come la corteccia prefrontale mediale mPFC e la corteccia cingolata posteriore. Altri paper hanno mostrato un aumento della connettività funzionale tra le aree esecutive come la corteccia prefrontale dorsolaterale (DLPFC) e l'amigdala.

Li et al, nel 2022, i 60 partecipanti con depressione in tarda età, sono stati assegnati a due gruppi. Nel primo gruppo sperimentale, i pazienti hanno seguito il programma standard di MCBT, che prevedeva sessioni settimanali (8 settimane) di gruppo in cui praticavano degli esercizi di mindfulness (come la meditazione seduta o il body scan); il secondo gruppo ha continuato a ricevere le loro cure standard che includevano farmaci antidepressivi senza partecipare alle sessioni di meditazione. Dai risultati emerge un aumento della connettività funzionale tra mPFC e altre regioni cerebrali e un aumento della FA (indice di maggiore integrità della sostanza bianca) in fasci che collegano la CFM e l'amigdala.

5. DISCUSSIONE

Dagli studi longitudinali e randomizzati pubblicati fino ad oggi, i cambiamenti associati alla meditazione mindfulness si osservano nella corteccia cingolata anteriore e posteriore, nella corteccia prefrontale, nell'amigdala, nell'insula e nello striato dorsale (caudato e putamen); tutte aree coinvolte nella autoregolazione dell'attenzione, delle emozioni e della consapevolezza.

A livello attentivo, la mindfulness produce una modificazione della plasticità neurale di tutte le strutture in connessione tra di loro che appartengono alle aree prefrontali (ACC) e dei gangli della base, in particolare dello striato.

In particolare nella corteccia cingolata anteriore la pratica della mindfulness produce un aumento dello spessore corticale e della densità neurale che migliorano a loro volta la funzione di attenzione sostenuta. Vi è, inoltre, un miglioramento della connettività con le aree prefrontali e con lo striato che permette un aumento del controllo cognitivo e dell'autoregolazione. È presente anche una riduzione della reattività automatica al rimuginio, migliorando la capacità di osservare i propri pensieri senza esserne travolti, riducendo l'attività disfunzionale del Default Mode Network favorendo una consapevolezza centrata sul momento presente; tutto ci permette di distinguere tra esperienza emotiva e risposta comportamentale, dando al soggetto la possibilità di scegliere la reazione da mettere in atto.

Esso è associato a diversi disturbi, tra cui depressione e ansia; nel primo caso sono state osservate delle disfunzioni che sono correlate ai sintomi di umore depresso, nell'ansia è stata riportata un'iperattivazione associata ad una maggiore attività di auto-monitoraggio e di elaborazione di pensieri negativi auto-riferiti.

Altre regioni cerebrali correlate al dominio dell'attenzione in cui sono stati osservati dei cambiamenti in seguito alla pratica mindfulness includono la PFC, in particolare la parte ventromediale e mediale. Oltre al miglioramento dell'attenzione e concentrazione, vi è un potenziamento del controllo inibitorio che regola i comportamenti impulsivi e un potenziamento della capacità di osservare pensieri ed emozioni senza giudizio.

In merito alla regolazione delle emozioni, la mindfulness porta ad una riduzione dell'interferenza emotiva da parte di stimoli spiacevoli, una diminuzione della reattività fisiologica ed una facilitazione del ritorno allo stato emotivo di base dopo l'esposizione a uno stimolo stressante.

Un aspetto fondamentale della mindfulness è l'accettazione non giudicante dei pensieri e delle emozioni; attraverso questo atteggiamento non giudicante e la "disidentificazione" dai contenuti della propria mente, si facilita l'accettazione delle esperienze interne e l'interpretazione delle emozioni come eventi mentali transitori, causando un distanziamento tra l'individuo e l'emozione vissuta, accogliendola senza nessun tipo di reazione. Concoran, Farb, Anderson e Segal hanno ipotizzato che il training mindfulness sviluppa la regolazione emotiva attraverso il miglioramento delle capacità attentive e della consapevolezza metacognitiva, cioè la capacità di saper vivere pensieri e sentimenti da una prospettiva decentrata, permettendo di tollerare emozioni disturbanti e accettare i propri stati interni riducendo così l'evitamento esperienziale, l'importanza data ai pensieri e il rimuginio.

Un'altro aspetto della mindfulness nella regolazione emotiva riguarda l'osservazione e descrizione delle proprie esperienze interne. Saper osservare e descrivere le proprie emozioni permette di definire

l'esperienza associata ad esse come una transitoria combinazione di sensazioni fisiche e pensieri. Osservarle in modo non giudicante e decentrato, permette di dare un nome e descrivere il proprio stato interno così da riuscire ad identificare i propri stati emotivi ed entrare in contatto con tutte quelle emozioni che sono state deliberatamente evitate e accettarle senza intervenire su di esse. A livello neurale questo porta ad aumento dell'attivazione funzionale dell'insula durante gli esercizi di consapevolezza del corpo, maggiore spessore corticale e volume di quest'area e miglioramento della connettività con la corteccia prefrontale e corteccia cingolata anteriore.

Simultaneamente si osserva una diminuzione delle attività e del volume delle aree deputate all'elaborazione delle emozioni, come ad esempio l'amigdala. È stata osservata una riduzione della reattività emotiva automatica permettendo ai soggetti di reagire meno in impulsivamente, una diminuzione dell'ansia e dello stress percepito e una migliore regolazione affettiva grazie ad un rafforzamento della connettività funzionale tra aree libiche e aree corticali.

6. CONCLUSIONI

L'analisi della letteratura ha evidenziato come la Mindfulness Based Cognitive Therapy rappresenti un approccio terapeutico efficace per la regolazione emotiva. Si evince che, combinando gli elementi di terapia cognitiva con la pratica meditativa, si ha come risultato una maggiore capacità di riconoscere e accettare le proprie emozioni senza reagire automaticamente ad esse. I benefici si traducono in una riduzione della ruminazione, dell'ansia e dei sintomi depressivi portando ad un migliore funzionamento psicologico complessivo.

Oltre alle modifiche ai circuiti neurali, dagli studi analizzati, si evincono delle ripercussioni relative al funzionamento psicologico, cognitivo e neurobiologico.

Dal punto di vista psicologico, riduce i sintomi di ansia, depressione e stress e migliora la resilienza emotiva del soggetto. La MCBT porta ad una diminuzione della ruminazione e dei pensieri automatici negativi; mostrandosi anche efficace nel prevenire le ricadute depressive.

Dal punto di vista cognitivo, l'applicazione della MCBT porta ad un processo di decentramento, cioè la capacità di osservare i propri pensieri e stati emotivi e definirli come eventi mentali transitori piuttosto che come verità assolute. Questo permette di avere un rapporto più flessibile con i propri stati interni, riducendo la fusione con contenuti mentali negativi e promuovendo un equilibrio maggiore nella regolazione emotiva.

Infine, dal punto di vista neurobiologico si osservano delle modificazioni funzionali nelle regioni cerebrali interessate, come la PFC, l'ACC, l'insula e l'amigdala. Dopo la pratica meditativa si osserva

una riduzione dell'attività limbica associata alle reazioni emotive intense e un aumento dell'attività corticale legata al controllo cognitivo.

Questa review ha mostrato che la mindfulness può essere definita come un approccio integrativo tra mente e cervello che promuove un dialogo tra le dimensioni cognitive, emotive e neurobiologiche del funzionamento umano.

Nonostante i risultati siano promettenti, la letteratura presenta delle limitazioni metodologiche. Molti studi si basano su campioni di piccole dimensioni e questo comporta una riduzione della generalità dei risultati ottenuti. Vi è una scarsità di studi longitudinali, studi randomizzati o che non prevedono gruppo di controllo attivo, mancanza di follow-up a lungo termine poiché vengono misurati solo gli effetti immediati o a breve termine, eterogeneità dei campioni e una mancata omogeneità delle metodologie di visualizzazione cerebrale.

In conclusione, come spunti di ricerca per il futuro si potrebbe dare una definizione chiara dei meccanismi di cambiamento anche nel lungo termine, aumentare la qualità metodologica utilizzando gruppi di controllo attivo, applicare misure standardizzate di regolazione emotiva ed un'eterogeneità nell'utilizzo di metodiche di neuro-imaging.

Infine, promuovere l'integrazione con tecniche digitali, come ad esempio il Virtual Reality, ovvero la creazione di ambienti in cui è possibile simulare lo stare in contesti naturali rilassanti senza la presenza di distrazioni esterne.

7. TABELLE

TABELLA 1. PICO

FATTORE		DESCRIZIONE
P	Popolazione	Pazienti con sintomi depressivi e/o ansiosi
I	Intervento	MCBT
C	Confronto	/
O	Esito	Modifica dei circuiti neurali connessi alla regolazione emotiva

TABELLA 2. CRITERI DI INCLUSIONE ED ESCLUSIONE

CRITERIO	INCLUSIONE	ESCLUSIONE
Periodo di tempo	Pubblicazioni comprese tra il 2015 e il 2025	Pubblicazioni antecedenti a 10 anni (prima del 2015)
Lingua	Inglese	Non inglese
Tipo di elaborato	- Review narrative, sistematiche e meta-analisi; - Paper che adottano come outcome del trattamento i correlati neurali della regolazione emotiva;	- Studi che non trattavano il tema della MCBT in relazione ai processi di regolazione emotiva; - Studi in cui non vi è un riferimento ai correlati neurali coinvolti; - Non peer review; - Letteratura grigia
Tipo di intervento	MCBT	No MCBT

TABELLA 3. CARATTERISTICHE DEGLI STUDI INCLUSI

ANNO	AUTORE/I	DISEGNO	CAMPIONE (N)/ POPOLAZIONE	OUTCOME
2015	Tang, Hölzel e Posner	Narrative Review	Non specificato	Aumento della densità della sostanza grigia in aree come l'ippocampo, la ACC, TPJ e cervelletto
2018	Vignaud et al.	Systematic Review	Pazienti con disturbo depressivo maggiore (DDM)	Aumento dell'attività della PFC, nell'ACC e PCC, gangli della base e insula
2021	Van Der Velden et al.	RCT	80 adulti con disturbo depressivo maggiore	Aumento della connettività funzionale tra la ACC e il lobo temporale mediale e amigdala
2022	Gkintoni et al.	Systematic Review	Non specificato	Aumento attivazione PFC e riduzione attività amigdala
2022	Li et al.	RCT	60 anziani con depressione tardiva (con sintomi ansiosi)	Aumento connettività dell'amigdala

TABELLA 4. VALUTAZIONE DI QUALITÀ DELLE REVIEW NARRATIVE

Studio	1. Is the generator of the narrative a credible or appropriate source?	2. Is the relationship between the text and its content explained?	3. Does the narrative present the events using a logical sequence so the reader or listener can understand how it?	4. Do you, as reader or listener of the narrative, arrive at similar conclusions to those drawn by the narrator?	5. Do the conclusions flow from the narrative account?	6. Do you consider this account to be a narrative?	Score
Tang, Hölzel e Posner (2015)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	6

TABELLA 5. VALUTAZIONE DI QUALITÀ DELLE REVIEW SISTEMATICHE

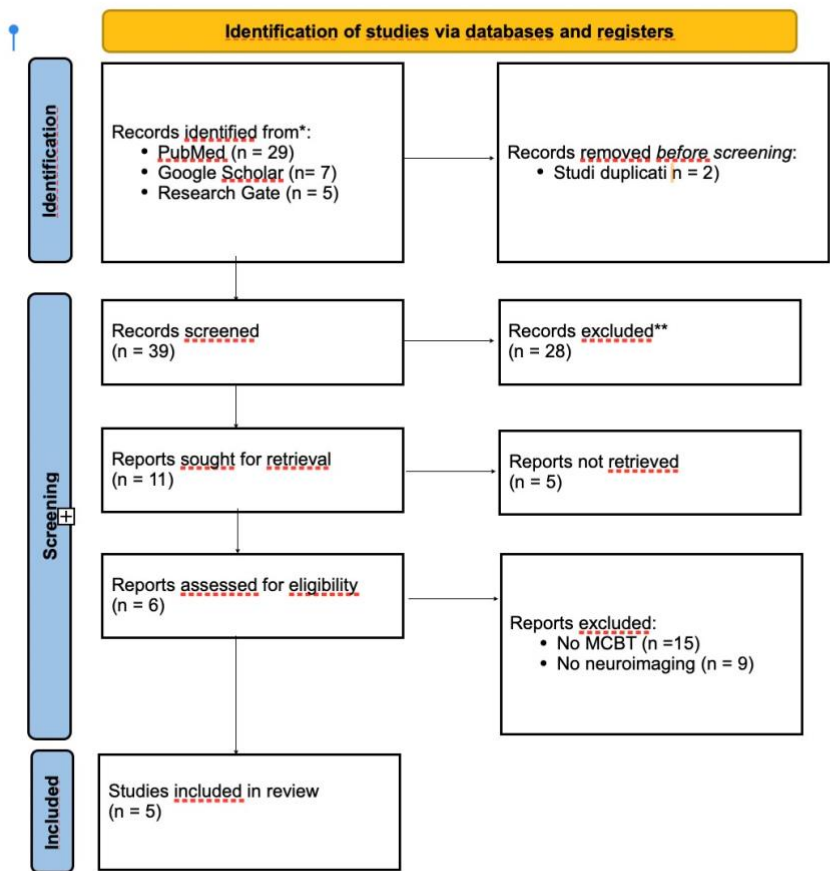
Studio	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	Score
Vignaud et al. (2018)	Yes	Yes	Yes	Unclear	Unclear	Unclear	Unclear	Yes	No	Yes	Yes	6
Gkintoni et al. (2022)	Yes	Yes	Yes	Yes	Unclear	Unclear	Unclear	Yes	No	Yes	Yes	7

TABELLA 6. VALUTAZIONE DI QUALITÀ DEGLI STUDI CONTROLLATI RANDOMIZZATI

Studio	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	Score
Van Der Velden et al. (2021)	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	9
Li et al. (2022)	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Unclear	Yes	Yes	Yes	8

8. FIGURE FIGURA 1. PRISMA

PRISMA 2020 flow diagram for new systematic reviews which included searches of databases and registers only



From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated Guideline for reporting Systematic Reviews. BMJ 2021; 372:n781. Dei: [10.1136/bmj.n71](https://doi.org/10.1136/bmj.n71).

FIGURA 2. STRINGA DI RICERCA

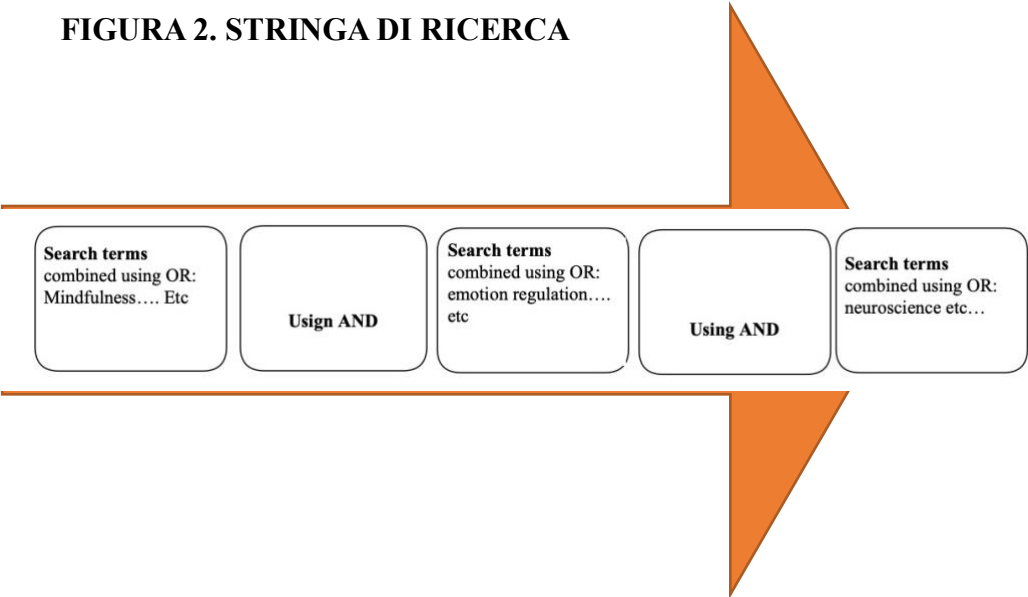


FIGURA 3. Critical Appraisal Checklist For Textual Evidence: Narrative - JBI

JBICRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR TEXTUAL EVIDENCE: NARRATIVE

Reviewer

Date

Author

Year

Record Number

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Is the generator of the narrative a credible or appropriate source?	☐	☐	☐	☐
2. Is the relationship between the text and its context explained? (where, when, who with, how)	☐	☐	☐	☐
3. Does the narrative present the events using a logical sequence so the reader or listener can understand how it unfolds?	☐	☐	☐	☐
4. Do you, as reader or listener of the narrative, arrive at similar conclusions to those drawn by the narrator?	☐	☐	☐	☐
5. Do the conclusions flow from the narrative account?	☐	☐	☐	☐
6. Do you consider this account to be a narrative?	☐	☐	☐	☐

Overall appraisal:

Include

☐

Exclude

☐

Seek further info

☐

Comments (Including reason for exclusion)

FIGURA 4. Critical Appraisal Checklist For for Systematic Reviews - JBI

JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR SYSTEMATIC REVIEWS AND RESEARCH SYNTHESSES

Reviewer _____ Date _____

Author _____ Year _____ Record Number _____

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Is the review question clearly and explicitly stated?	☐	☐	☐	☐
2. Were the inclusion criteria appropriate for the review question?	☐	☐	☐	☐
3. Was the search strategy appropriate?	☐	☐	☐	☐
4. Were the sources and resources used to search for studies adequate?	☐	☐	☐	☐
5. Were the criteria for appraising studies appropriate?	☐	☐	☐	☐
6. Was critical appraisal conducted by two or more reviewers independently?	☐	☐	☐	☐
7. Were there methods to minimize errors in data extraction?	☐	☐	☐	☐
8. Were the methods used to combine studies appropriate?	☐	☐	☐	☐
9. Was the likelihood of publication bias assessed?	☐	☐	☐	☐
10. Were recommendations for policy and/or practice supported by the reported data?	☐	☐	☐	☐
11. Were the specific directives for new research appropriate?	☐	☐	☐	☐

Overall appraisal: Include ☐ Exclude ☐ Seek further info ☐

Comments (including reason for exclusion)

© JBI, 2020. All rights reserved. JBI grants use of these tools for research purposes only. All other enquiries should be sent to jbisynthesis@adelaide.edu.au.

Critical Appraisal Checklist for Systematic Reviews and Research Syntheses - 4

FIGURA 5. Critical Appraisal Checklist For for Randomized Controlled Trials - JBI

JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR RANDOMIZED CONTROLLED TRIALS

Reviewer _____ Date _____

Author _____ Year _____ Record Number _____

	Yes	No	Unclear	NA
1. Was true randomization used for assignment of participants to treatment groups?	☐	☐	☐	☐
2. Was allocation to treatment groups concealed?	☐	☐	☐	☐
3. Were treatment groups similar at the baseline?	☐	☐	☐	☐
4. Were participants blind to treatment assignment?	☐	☐	☐	☐
5. Were those delivering treatment blind to treatment assignment?	☐	☐	☐	☐
6. Were outcomes assessors blind to treatment assignment?	☐	☐	☐	☐
7. Were treatment groups treated identically other than the intervention of interest?	☐	☐	☐	☐
8. Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analyzed?	☐	☐	☐	☐
9. Were participants analyzed in the groups to which they were randomized?	☐	☐	☐	☐
10. Were outcomes measured in the same way for treatment groups?	☐	☐	☐	☐
11. Were outcomes measured in a reliable way?	☐	☐	☐	☐
12. Was appropriate statistical analysis used?	☐	☐	☐	☐
13. Was the trial design appropriate, and any deviations from the standard RCT design (individual randomization, parallel groups) accounted for in the conduct and analysis of the trial?	☐	☐	☐	☐

Overall appraisal: Include ☐ Exclude ☐ Seek further info ☐

Comments (Including reason for exclusion)

9. BIBLIOGRAFIA

- Barker TH, Stone JC, Sears K, Klugar M, Tufanaru C, Leonardi-Bee J, Aromataris E, Munn Z. The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias for randomized controlled trials. *JBI Evidence Synthesis*. 2023;21(3):494-506. <https://doi.org/10.11124/JBIES-23-00268>
- Brown, K. W., Berry, D., Eichel, K., Beloborodova, P., Rahrigh, H., & Britton, W. B. (2022). Comparing impacts of meditation training in focused attention, open monitoring, and mindfulnessbased cognitive therapy on emotion reactivity and regulation: *Neural and subjective evidence from a dismantling study*. *Psychophysiology*, 59(7), e14024. <https://doi.org/10.1111/psyp.14024>
- Celen, Z., Merglen, A., Saccaro, L. F., & Piguet, C. (2024). Dispositional mindfulness and neural activity in youth: A systematic review. *Mindfulness*, 15(4), 741-752. <https://doi.org/10.1007/s12671-024-02333-6>
- Chau, B. K., Keuper, K., Lo, M., So, K. F., Chan, C. C., & Lee, T. M. (2018). Meditation-induced neuroplastic changes of the prefrontal network are associated with reduced valence perception in older people. *Brain and neuroscience advances*, 2, 2398212818771822. <https://doi.org/10.1177/2398212818771822>
- Cullen, B., Eichel, K., Lindahl, J. R., Rahrigh, H., Kini, N., Flahive, J., & Britton, W. B. (2021). The contributions of focused attention and open monitoring in mindfulness-based cognitive therapy for affective disturbances: A 3-armed randomized dismantling trial. *PloS one*, 16(1), e0244838. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244838>
- Doll, A., Hölzel, B. K., Boucard, C. C., Wohlschläger, A. M., & Sorg, C. (2015). Mindfulness is associated with intrinsic functional connectivity between default mode and salience networks. *Frontiers in human neuroscience*, 9, 461. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00461>
- Fumero, A., Peñate, W., Oyanadel, C., & Porter, B. (2020). The Effectiveness of Mindfulness-Based Interventions on Anxiety Disorders. A Systematic Meta-Review. *European journal of investigation in health, psychology and education*, 10(3), 704–719. <https://doi.org/10.3390/ejihpe10030052>

- Ghahari, S., Mohammadi-Hasel, K., Malakouti, S. K., & Roshanpajouh, M. (2020). Mindfulnessbased Cognitive Therapy for Generalised Anxiety Disorder: a Systematic Review and Metaanalysis. *East Asian archives of psychiatry : official journal of the Hong Kong College of Psychiatrists = Dong Ya jing shen ke xue zhi : Xianggang jing shen ke yi xue yuan qi kan*, 30(2), 52–56. <https://doi.org/10.12809/eaap1885>
- Gkintoni, E., Vassilopoulos, S. P., & Nikolaou, G. (2025). Mindfulness-Based Cognitive Therapy in Clinical Practice: A Systematic Review of Neurocognitive Outcomes and Applications for Mental Health and Well-Being. *Journal of clinical medicine*, 14(5), 1703. <https://doi.org/10.3390/jcm14051703>
- Gross, J. J. (1999). Emotion Regulation: Past, Present, Future. *Cognition and Emotion*, 13(5), 551–573. <https://doi.org/10.1080/026999399379186>
- Hölzel, B. K., Carmody, J., Vangel, M., Congleton, C., Yerramsetti, S. M., Gard, T., & Lazar, S. W. (2011). Mindfulness practice leads to increases in regional brain gray matter density. *Psychiatry research*, 191(1), 36–43. <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2010.08.006>
- Hong, C., Ding, C., Chen, Y., Cao, S., Hou, Y., Hu, W., & Yang, D. (2024). Mindfulness-based intervention reduce interference of negative stimuli to working memory in individuals with subclinical depression: A randomized controlled fMRI study. *International journal of clinical and health psychology : IJCHP*, 24(2), 100459. <https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2024.100459>
- Huang, F. Y., Hsu, A. L., Chao, Y. P., Shang, C. M., Tsai, J. S., & Wu, C. W. (2021). Mindfulnessbased cognitive therapy on bereavement grief: Alterations of resting-state network connectivity associate with changes of anxiety and mindfulness. *Human brain mapping*, 42(2), 510–520. <https://doi.org/10.1002/hbm.25240>
- Iani, L., Lauriola, M., & Cafaro, V. (2020). The assessment of mindfulness skills: the "what" and the "how". *Journal of mental health (Abingdon, England)*, 29(2), 144–151. <https://doi.org/10.1080/09638237.2017.1385738>
- Iani, L., Lauriola, M., Cafaro, V., & Didonna, F. (2017). Dimensions of Mindfulness and Their Relations with Psychological Well-Being and Neuroticism. *Mindfulness*, 8(3), 664–676. <https://doi.org/10.1007/s12671-016-0645-2>

Iani, L., Lauriola, M., Chiesa, A., & Cafaro, V. (2019). Associations between mindfulness and emotion regulation: The key role of describing and nonreactivity. *Mindfulness*, 10(2), 366-375. <https://doi.org/10.1007/s12671-018-0981-5>

Kingston, T., Dooley, B., Bates, A., Lawlor, E., & Malone, K. (2007). Mindfulness-based cognitive therapy for residual depressive symptoms. *Psychology and psychotherapy*, 80(Pt 2), 193–203. <https://doi.org/10.1348/147608306X116016>

Kuyken, W., Warren, F. C., Taylor, R. S., Whalley, B., Crane, C., Bondolfi, G., Hayes, R., Huijbers, M., Ma, H., Schweizer, S., Segal, Z., Speckens, A., Teasdale, J. D., Van Heeringen, K., Williams, M., Byford, S., Byng, R., & Dalgleish, T. (2016). Efficacy of Mindfulness-Based Cognitive Therapy in Prevention of Depressive Relapse: An Individual Patient Data Meta-analysis From Randomized Trials. *JAMA psychiatry*, 73(6), 565–574. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2016.00>

Lao, S. A., Kissane, D., & Meadows, G. (2016). Cognitive effects of MBSR/MBCT: A systematic review of neuropsychological outcomes. *Consciousness and cognition*, 45, 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2016.08.017>

Li, H., Yan, W., Wang, Q., Liu, L., Lin, X., Zhu, X., Su, S., Sun, W., Sui, M., Bao, Y., Lu, L., Deng, J., & Sun, X. (2022). Mindfulness-Based Cognitive Therapy Regulates Brain Connectivity in Patients With Late-Life Depression. *Frontiers in psychiatry*, 13, 841461. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.841461>

Liu, H., Cai, K., Wang, J., & Zhang, H. (2023). The effects of mindfulness-based interventions on anxiety, depression, stress, and mindfulness in menopausal women: A systematic review and metaanalysis. *Frontiers in public health*, 10, 1045642. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1045642>

Logan, G. D. (1988). Toward an instance theory of automatization. *Psychological review*, 95(4), 492. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.4.492>

Luders, E., Toga, A. W., Lepore, N., & Gaser, C. (2009). The underlying anatomical correlates of long-term meditation: larger hippocampal and frontal volumes of gray matter. *NeuroImage*, 45(3), 672–678. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.12.0>

Lutz, J., Herwig, U., Opialla, S., Hittmeyer, A., Jäncke, L., Rufer, M., Grosse Holtforth, M., & Brühl, A. B. (2014). Mindfulness and emotion regulation--an fMRI study. *Social cognitive and affective neuroscience*, 9(6), 776–785. <https://doi.org/10.1093/scan/nst043>

McArthur A, Klugarova J, Yan H, Florescu S. Chapter 4: Systematic reviews of text and opinion. In: Aromataris E, Munn Z (Editors). *JBIR Manual for Evidence Synthesis*. JBI, 2020. <https://doi.org/10.46658/JBIRM-17-04>

Ngan, S. T. J., & Cheng, P. W. C. (2022). Classification of Mindfulness Meditation and Its Impact on Neural Measures in the Clinical Population. *Frontiers in psychology*, 13, 891004. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.891004>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Pernet, C. R., Belov, N., Delorme, A., & Zammit, A. (2021). Mindfulness related changes in grey matter: a systematic review and meta-analysis. *Brain imaging and behavior*, 15(5), 2720–2730. <https://doi.org/10.1007/s11682-021-00453-4>

Pickard, J. A., Caputi, P., & Grenyer, B. F. (2016). Mindfulness and emotional regulation as sequential mediators in the relationship between attachment security and depression. *Personality and Individual Differences*, 99, 179–183. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.04.091>

Rahrig, H., Vago, D. R., Passarelli, M. A., Auten, A., Lynn, N. A., & Brown, K. W. (2022). Metaanalytic evidence that mindfulness training alters resting state default mode network connectivity. *Scientific reports*, 12(1), 12260. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-15195-6>

Sanada, K., Montero-Marin, J., Barceló-Soler, A., Ikuse, D., Ota, M., Hirata, A., Yoshizawa, A., Hatanaka, R., Valero, M. S., Demarzo, M., Campayo, J. G., & Iwanami, A. (2020). Effects of Mindfulness-Based Interventions on Biomarkers and Low-Grade Inflammation in Patients with Psychiatric Disorders: A Meta-Analytic Review. *International journal of molecular sciences*, 21(7), 2484. <https://doi.org/10.3390/ijms21070052>

- Sezer, I., Pizzagalli, D. A., & Sacchet, M. D. (2022). Resting-state fMRI functional connectivity and mindfulness in clinical and non-clinical contexts: A review and synthesis. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 135, 104583. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.10458>
- Shi, Z., He, L. (2020). Mindfulness: Attenuating Self-Referential Processing and Strengthening Other-Referential Processing. *Mindfulness* 11, 599–605. <https://doi.org/10.1007/s12671-019-01271-y>
- Simon, R., & Engström, M. (2015). The default mode network as a biomarker for monitoring the therapeutic effects of meditation. *Frontiers in psychology*, 6, 776. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00776>
- Tang, Y. Y., Hölzel, B. K., & Posner, M. I. (2015). The neuroscience of mindfulness meditation. *Nature reviews. Neuroscience*, 16(4), 213–225. <https://doi.org/10.1038/nrn3916>
- Taren, A. A., Gianaros, P. J., Greco, C. M., Lindsay, E. K., Fairgrieve, A., Brown, K. W., Rosen, R. K., Ferris, J. L., Julson, E., Marsland, A. L., Bursley, J. K., Ramsburg, J., & Creswell, J. D. (2015). Mindfulness meditation training alters stress-related amygdala resting state functional connectivity: a randomized controlled trial. *Social cognitive and affective neuroscience*, 10(12), 1758–1768. <https://doi.org/10.1093/scan/nsv066>
- Taylor, V. A., Daneault, V., Grant, J., Scavone, G., Breton, E., Roffe-Vidal, S., Courtemanche, J., Lavarenne, A. S., Marrelec, G., Benali, H., & Beauregard, M. (2013). Impact of meditation training on the default mode network during a restful state. *Social cognitive and affective neuroscience*, 8(1), 4–14. <https://doi.org/10.1093/scan/nsr087>
- Tickell, A., Ball, S., Bernard, P., Kuyken, W., Marx, R., Pack, S., Strauss, C., Sweeney, T., & Crane, C. (2020). The Effectiveness of Mindfulness-Based Cognitive Therapy (MBCT) in Real-World Healthcare Services. *Mindfulness*, 11(2), 279–290. <https://doi.org/10.1007/s12671-018-1087-9>
- Thomas J., Kneale D., McKenzie J. E., Brennan S. E., Bhaumik S. (2023): Determining the scope of the review and the questions it will address. In Higgins J. P. T., Thomas J., Chandler J., Cumpston M., Li T., Page M. J., Welch V. A. (A cura di), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.4*. Cochrane. <https://doi.org/10.1002/9781119536604.ch2>

Treves, I. N., Pichappan, K., Hammoud, J., Bauer, C. C. C., Ehmann, S., Sacchet, M. D., & Gabrieli, J. D. E. (2024). The Mindful Brain: A Systematic Review of the Neural Correlates of Trait Mindfulness. *Journal of cognitive neuroscience*, 36(11), 2518–2555. https://doi.org/10.1162/jocn_a_02230

Tseng, H. W., Chou, F. H., Chen, C. H., & Chang, Y. P. (2023). Effects of Mindfulness-Based Cognitive Therapy on Major Depressive Disorder with Multiple Episodes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 20(2), 1555. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021555>

van der Velden, A. M., Scholl, J., Elmholdt, E. M., Fjorback, L. O., Harmer, C. J., Lazar, S. W., O'Toole, M. S., Smallwood, J., Roepstorff, A., & Kuyken, W. (2023). Mindfulness Training Changes Brain Dynamics During Depressive Rumination: A Randomized Controlled Trial. *Biological psychiatry*, 93(3), 233–242. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2022.06.038>

Vignaud, P., Donde, C., Sadki, T., Poulet, E., & Brunelin, J. (2018). Neural effects of mindfulnessbased interventions on patients with major depressive disorder: A systematic review. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 88, 98–105. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.03.004>

Williams, K., Elliott, R., McKie, S., Zahn, R., Barnhofer, T., & Anderson, I. M. (2020). Changes in the neural correlates of self-blame following mindfulness-based cognitive therapy in remitted depressed participants. *Psychiatry research. Neuroimaging*, 304, 111152. <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2020.111152>

Young, K. S., van der Velden, A. M., Craske, M. G., Pallesen, K. J., Fjorback, L., Roepstorff, A., & Parsons, C. E. (2018). The impact of mindfulness-based interventions on brain activity: A systematic review of functional magnetic resonance imaging studies. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 84, 424–433. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.08.003>

Yue, W. L., Ng, K. K., Koh, A. J., Perini, F., Doshi, K., Zhou, J. H., & Lim, J. (2023). Mindfulnessbased therapy improves brain functional network reconfiguration efficiency. *Translational psychiatry*, 13(1), 345. <https://doi.org/10.1038/s41398-023-02642-9>

Zhao, X. R., Chen, Z. F., Kang, C. Y., Liu, R. X., Bai, J. Y., Cao, Y. P., Cheng, Y. Q., Xu, X. F., & Zhang, Y. L. (2019). Mindfulness-based cognitive therapy is associated with distinct resting-state neural patterns in patients with generalized anxiety disorder. *Asia-Pacific psychiatry : official journal of the Pacific Rim College of Psychiatrists*, 11(4), e12368. <https://doi.org/10.1111/appy.12368>