

# Emozioni e Coscienza: una relazione subliminale

Sergio Frumento, Angelo Gemignani, Danilo Menicucci

Dipartimento di Patologia Chirurgica, Medica, Molecolare e dell'Area Critica, Università di Pisa

Dell'incessante quantità di stimoli che arriva al cospetto dei nostri sistemi sensoriali, solo una frazione necessita un'elaborazione consapevole: la maggior parte delle informazioni rimane solo potenzialmente accessibile, ma non emerge alla coscienza perché il nostro sistema motivazionale orienta le risorse attentive verso le informazioni più rilevanti rispetto allo scopo delle nostre future azioni (Dehaene et al., 2006). In un esempio paradigmatico, persone che seguivano con grande attenzione una partita di pallacanestro non notavano un gorilla che cammina in mezzo al campo (Simons & Chabris, 1999). Certi stimoli, inoltre, possono risultare poco accessibili per la loro bassa intensità: modulandola sperimentalmente è possibile rendere uno stimolo *subliminale* andandone a diminuire una caratteristica fisica (e.g., la durata). In tal modo si possono costruire degli stimoli che rimangono subliminali (i.e., non emergono alla consapevolezza) neanche se lo scopo dell'esperimento in cui sono presentati è la loro individuazione (Dehaene et al., 2006).

La popolazione generale ha sentito parlare di stimoli subliminali in riferimento a un tentativo di indurre gli spettatori di un cinema a precise scelte consumistiche inserendo, tra i frame della pellicola, frasi come "Bevi Coca-Cola!" o "Mangia pop-corns!" (Pratkanis, 1992). James Vicary, l'ideatore di questa campagna pubblicitaria, nel 1957 affermò di aver significativamente aumentato le vendite della famosa bevanda nel suo cinema: tuttavia, 5 anni più tardi, ammise di aver gonfiato dei dati troppo deboli per essere scientificamente affidabili. Una replica più recente di questi esperimenti aveva prodotto effettivamente dei risultati significativi, ma molto meno netti di quanto dichiarato da Vicary: gli stimoli subliminali stimolavano gli spettatori a scegliere una certa bevanda, ma solo se erano già assetati (Karremans et al., 2006).

Archiviata questa applicazione pubblicitaria degli stimoli subliminali dai risvolti distopici – il lavoro di Vicary era stato accolto dalla stampa americana con titoli quali "Welcome to 1984", in riferimento al Grande Fratello di Orwell –, rimase l'interesse degli scienziati per le applicazioni teoriche e cliniche di questi paradigmi. Di seguito riassumiamo le linee di ricerca che hanno impiegato stimoli subliminali in modelli clinici, evidenziandone i principali risultati raggiunti e le molte criticità metodologico-interpretative che ci hanno portato a teorizzare l'esistenza di una nuova classe di stimoli subliminali: infine, descriveremo l'intreccio che lega la produzione scientifica sulle emozioni a quella sulla coscienza, approfondendo come entrambi gli ambiti di ricerca potrebbero giovare da una reciproca contaminazione di cornici teoriche e paradigmi sperimentali.

## Implicazioni teoriche degli stimoli subliminali per le emozioni

Nel 1994, uno studio su persone con la fobia dei ragni o dei serpenti riportò risposte elettrodermiche a immagini subliminali specifiche per gli animali oggetto delle rispettive paure (Ohman & Soares, 1994). La risposta elettrodermica corrisponde all'attività di specifiche ghiandole sudoripare distribuite sulla nostra pelle che controllano la termoregolazione e che vengono attivate per preparare una risposta motoria che comprende l'attivazione muscolare. Decine di studi successivi replicarono lo studio, con risultati divergenti che abbiamo sistematizzato in una recente revisione della letteratura (Frumento et al., 2021): la maggior parte degli esperimenti non trovava una correlazione significativa tra stimoli fobici subliminali e risposte elettrodermiche specifiche, ma approfondendone i paradigmi sperimentali abbiamo

ipotizzato che i risultati negativi fossero imputabili a problemi metodologici riportati in linee di ricerca analoghe (Breault & Ducharme, 1993; Society for Psychophysiological Research Ad Hoc Committee on Electrodermal Measures, 2012). Per trovare l'effetto ricercato, gli stimoli devono avere una durata di almeno 20 ms e un intervallo intertrial (distanza temporale tra stimoli consecutivi) di almeno 20 secondi (per permettere al segnale elettrofisiologico di tornare a valori basali rispetto ai quali osservare risposte specifiche).

Una volta confermato che le persone con fobia mostrano risposte elettrodermiche specifiche per il proprio stimolo fobico anche quando questo è subliminale, sorge spontanea la seguente domanda: si può parlare di emozioni inconscie? Secondo Ohman e Soares (1994), sì. Fin dal titolo del loro articolo seminale ("Unconscious anxiety: phobic response to masked stimuli"), i due autori descrissero la risposta elettrodermica come un correlato dell'ansia fobica anche in assenza dell'emozione stessa. Questo paradosso – descrivere come correlato di un'emozione un parametro fisiologico che, almeno in quello specifico paradigma, non vi correla affatto – era coerente con lo scarso ruolo dedicato dagli scienziati ai report soggettivi, considerati poco affidabili (Taschereau-Dumouchel et al., 2022). Lo studio fu interpretato come una prova sperimentale a favore dell'ipotesi di una *via breve* che si occupa di una rozza ma rapidissima elaborazione degli stimoli evolucionisticamente salienti (LeDoux, 1994): in questa accezione, l'ansia fobica rappresentava un costrutto perfettamente sovrapponibile con uno dei suoi correlati fisiologici (LeDoux, 2014).

La ricerca di correlati oggettivi (e.g., risposte elettrodermiche) di uno stato soggettivo (e.g., la paura) si spinse al punto da considerare i primi una misura persino più attendibile di quanto può essere esplicitamente riportato dalle persone sulla base delle proprie capacità introspettive. Un risultato di questo approccio paradossale è che, se anche il soggetto riporta esplicitamente di aver paura, questa affermazione potrebbe essere considerata inattendibile in assenza di correlati psicofisiologici coerenti e, al contrario, i soli correlati psicofisiologici possono essere considerati una misura attendibile della paura anche in quei paradigmi (come quelli che prevedono stimolazioni subliminali) basati su una dissociazione tra i correlati tipicamente associati a un'emozione e l'emozione stessa.

È stato proprio LeDoux, in un autorevole articolo del 2014, ad evidenziare gli effetti che l'accettazione di questo paradosso aveva avuto sulle teorie delle emozioni (LeDoux, 2014): partendo da un'autocritica su alcune ambiguità terminologiche proposte o adottate anche da lui, conclude proponendo una nomenclatura condivisa. La terminologia proposta distingue chiaramente le esperienze soggettive degli stati emotivi (indicate da termini comuni del linguaggio quotidiano come "paura", "gioia", "disgusto") dai parametri comportamentali e fisiologici tipicamente (ma non necessariamente) correlati a tali esperienze soggettive. Per fare un esempio pratico, LeDoux propone di abbandonare termini come "fear conditioning" in quanto l'oggetto del condizionamento non è direttamente l'esperienza soggettiva di paura riportata della persona, bensì correlati fisiologici e/o comportamentali. Infatti, i substrati anatomo-funzionali che riconoscono e rispondono alle minacce non si sovrappongono perfettamente a quelli da cui emerge la paura come esperienza soggettiva consapevole: possono operare anche a livello subconscio, contribuendo alla paura solo indirettamente (LeDoux, 2014).

## Applicazioni cliniche degli stimoli subliminali per le terapie di esposizione

Il dibattito sulla terminologia da usare per riferirsi alle emozioni non è una mera questione linguistica, ma presuppone l'aderenza a specifiche teorie e influenza la ricerca scientifica: il fatto stesso che venga proposta una distinzione tra le emozioni come esperienze soggettive e i loro correlati (LeDoux, 2014) rende necessario misurare ambedue, tanto più in paradigmi sperimentali pensati per dissociare le une dagli altri (Frumento et al., 2021).

Ne sono un esempio gli studi che hanno investigato le potenziali applicazioni cliniche di stimolazioni subliminali nelle persone con fobia specifica, investigate nel tentativo di migliorare gli attuali approcci terapeutici basati su un'esposizione consapevole allo stimolo: l'efficacia di questi trattamenti è messa in dubbio dalle molte recidive e da una scarsa generalizzabilità dell'abituazione al di fuori dall'ambiente terapeutico in cui è avvenuta (Craske et al., 2014; Eaton et al., 2018; Loerinc et al., 2015). Questi limiti potrebbero essere superati da protocolli basati su stimolazioni subliminali: uno stimolo fobico che induca abituazione anche senza essere percepito consciamente – e quindi temuto – renderebbe il trattamento più accettabile anche per i pazienti più gravi. La possibilità di raggiungere un maggior numero di pazienti rende conveniente ricorrere ai protocolli subliminali anche se si rivelassero sensibilmente meno efficaci di quelli tradizionali: se anche avesse successo solo su metà dei pazienti potenzialmente curabili col metodo classico, un'esposizione subliminale sarebbe intrapresa da molte più persone e finirebbe comunque col curare più pazienti in termini assoluti. I risultati degli studi sulle applicazioni cliniche dei protocolli subliminali – schematizzati, insieme agli altri, nella Table 3 di Frumento et al., 2021 – sono così riassumibili: un'esposizione inconscia a immagini fobiche induce abituazione in correlati fisiologici (e.g., risposta elettrodermica) e comportamentali (e.g., con un Behavioral Avoidance Test per la fobia si misura la distanza minima dallo stimolo fobico che il soggetto riesce a raggiungere e questa viene utilizzata come una misura comportamentale del livello di fobia) della paura fobica, ma non nella paura stessa (misurata tramite strumenti basati sul self-report, come la Subjective Units of Distress Scale). Nonostante la mancanza di un effetto sul sintomo più indesiderabile della fobia specifica (ovvero la paura percepita), questi protocolli sono stati descritti dagli autori come clinicamente efficaci, a ulteriore conferma dell'indifferenza della comunità scientifica verso la componente soggettiva delle emozioni (Frumento et al., 2021; Taschereau-Dumouchel et al., 2022). A questa tendenza è stata imputato lo scarso successo raggiunto dalla ricerca clinica nel trattamento di varie psicopatologie: le terapie che hanno sottovalutato la componente soggettiva delle emozioni si sono rivelate poco efficaci (Taschereau-Dumouchel et al., 2022). Per questo motivo, alcuni autorevoli neuroscienziati (tra cui lo stesso LeDoux) hanno affermato la necessità di rimettere la componente “mentale” al centro dei “disturbi mentali” per costruire terapie più efficaci (Taschereau-Dumouchel et al., 2022).

Questa necessità si basa su modelli bifattoriali della paura (applicabili anche alle altre emozioni) teorizzati già decenni fa (e.g., Mowrer, 1947; Solomon, 1980) ma recentemente tornati alla ribalta proprio per contestualizzare i risultati provenienti dagli studi sugli stimoli subliminali o su condizioni cliniche (e.g., blindsight) in cui si osservano correlati fisiologici e comportamentali delle emozioni senza che i soggetti esperiscano la componente conscia di tali emozioni (LeDoux, 2014; Smith, 2020; Taschereau-Dumouchel et al., 2018). Gli stimoli minacciosi verrebbero elaborati parallelamente da due circuiterie intercomunicanti ma distinte: una, più veloce ma imprecisa, responsabile delle reazioni inconsapevoli allo stimolo (inclusi i correlati fisiologici e comportamentali); l'altra, più lenta ma raffinata, responsabile dell'esperienza conscia soggettiva («ho paura!»). Le terapie di desensibilizzazione sistematica hanno tradizionalmente puntato su quest'ultima circuiteria, esponendo i pazienti allo stimolo fobico fintanto che non riferivano una riduzione della paura (in associazione al quale si osserva anche un'abituazione nei correlati fisiologici e comportamentali): tuttavia, anche dopo una terapia efficace la circuiteria breve potrebbe rimanere dormiente fino alla presentazione di uno stimolo scatenante – reso tale dal fatto di presentarsi in un ambiente più minaccioso o comunque diverso da quello in cui è avvenuta l'abituazione (Frumento et al., 2021).

Come esito della revisione sistematica, abbiamo quindi proposto un trattamento integrato che parta da una stimolazione subliminale (più accettabile, ma efficace prevalentemente sui parametri fisiologici e comportamentali) seguita da una stimolazione sovraliminale (efficace anche sulla paura): per massimizzare l'efficacia di questo approccio, l'abituazione attesa in seguito all'esposizione subliminale potrebbe essere esplicitata al soggetto e contestualizzata in modo da fargliela interpretare come l'effetto di una diminuzione della paura (Frumento et al.,

2021). Questo passaggio potrebbe rivelarsi fondamentale per permettere il rimodellamento degli schemi cognitivi maladattivi che rendono inefficaci miglioramenti indotti all'insaputa del soggetto. Chi è fobico, infatti, riporta di esserlo da sempre (la credenza comune che le fobie si instaurino da un trauma specifico è infondata; Eaton et al., 2018), e la sola convinzione di essere ancora fobici potrebbe reinstaurare una paura patologica al primo incontro con lo stimolo: presa singolarmente, la ridotta reattività fisiologica (di cui è anche difficile accorgersi, essendo stata indotta all'insaputa del soggetto), potrebbe essere insufficiente a cambiare così drasticamente e repentinamente la narrazione che una persona fa di sé stessa. Il probabile effetto placebo dato da questa contestualizzazione potrebbe essere misurato in una condizione sperimentale che mostra stimoli subliminali innocui al posto di quelli fobici.

## Stimoli percettivamente ed emotivamente subliminali

Nel revisionare la letteratura sugli stimoli fobici subliminali, abbiamo rilevato importanti criticità metodologiche: nonostante tempi di esposizione e tecniche di mascheramento molto diverse, la maggior parte degli studi considerava gli stimoli subliminali se mostrati per meno di 34 ms (Frumento et al., 2021). Questa assunzione era talvolta corroborata da pre-esperimenti in cui soggetti sani non percepivano consciamente gli stimoli fobici della durata inferiore ai 34 ms, o da domande poste alla fine dell'intero blocco di stimolazioni: tuttavia, i pochissimi studi che hanno fatto un controllo stimolo per stimolo (e.g., Sebastiani et al., 2011) hanno evidenziato percentuali importanti (27.7%) di stimoli che venivano percepiti consapevolmente nonostante durassero meno di 34 ms (20 ms). Il risultati degli studi condotti dal laboratorio di Paul Siegel – che nell'ultimo decennio è stato l'autore più prolifico nella linea di ricerca sugli stimoli fobici subliminali (Frumento et al., 2021) – sono stati interpretati come effetto di stimoli “unreportable” (Siegel & Weinberger, 2009), “unconscious” (Smith, 2020), o “non-conscious” (Siegel et al., 2020): tuttavia, nella sezione metodologica degli articoli gli stimoli vengono descritti come genericamente “very brief”, e non ne viene controllata l'effettiva mancanza di percezione consapevole.

Sulla base di queste criticità metodologiche, è ragionevole ipotizzare che gli effetti riportati in seguito a stimolazioni fobiche subliminali fossero – almeno parzialmente – imputabili a stimoli che erano in realtà stati percepiti consapevolmente: nonostante questo, vari indizi lasciavano pensare che tali stimoli non avessero suscitato la spropositata reazione emotiva che ci si aspetterebbe da una persona con fobia specifica. Infatti, la paura soggettiva non aumenta neanche nei protocolli sperimentali (e.g., Siegel et al., 2020) nei quali riteniamo probabile che una percentuale importante di stimoli fobici fosse stata percepita consapevolmente (Frumento et al., 2022). Questo mancato aumento nella paura non sarebbe da interpretare come dovuto alla mancanza di percezione consapevole, ma come dovuto alla durata troppo breve di tale esposizione: lo stimolo fobico, sparendo subito, non riuscirebbe a innescare efficacemente le due circuiterie che, nei già citati modelli bifattoriali (e.g., Taschereau-Dumouchel et al., 2018), portano all'esperienza soggettiva e consapevole della paura.

Sorprendentemente, questa eventualità non era contemplata dalla letteratura scientifica, che non aveva neanche un termine appropriato per esprimere questo concetto. Abbiamo quindi introdotto questa classificazione descrivendone le basi teoriche senza le quali sarebbe stato impossibile anche solo fare ricerca sull'argomento: in particolare, abbiamo distinto gli stimoli percettivamente subliminali da quelli *emotivamente subliminali* (Frumento et al., 2022). Basandoci su un'analisi critica della letteratura riguardante gli stimoli fobici subliminali, abbiamo proposto di specificare se gli stimoli sono subliminali da un punto di vista percettivo (cioè, non vengono rilevati a livello consapevole) o emotivo (ovvero, vengono rilevati a livello consapevole ma ciononostante non elicitano la risposta emotiva che susciterebbero se avessero una durata maggiore). La prima classe di stimoli corrisponde agli stimoli subliminali così come sono stati descritti finora nella letteratura scientifica: gli stimoli emotivamente subliminali, invece, includono sia quelli percettivamente subliminali (non vederli implica che non suscitano

paura) sia quegli stimoli la cui durata è troppo breve per suscitare la risposta emotiva che ci si aspetterebbe (e.g., di paura nel caso di stimoli fobici).

Se a livello di implicazioni teoriche la classe più interessante è quella degli stimoli percettivamente subliminali (perché permette di studiare la componente inconscia delle emozioni), a livello di applicazioni cliniche il fattore fondamentale è far sì che l' indesiderabilità dello stimolo non sia tale da rendere la terapia inaccettabile: indipendentemente dal fatto che sia percepito consciamente o meno, l'importante è che non faccia troppa paura. Anzi, uno stimolo fobico che sia consciamente percepito ma per un tempo insufficiente a scatenare la reazione fobica potrebbe avere un'efficacia clinica maggiore sia degli stimoli subliminali sia di quelli chiaramente visibili, se contestualizzato in chiave terapeutica. La disconferma delle credenze e la violazione delle aspettative sono infatti due meccanismi chiave per massimizzare il successo terapeutico dell'esposizione (Craske et al., 2014): vedere un ragno e non averne paura potrebbe quindi favorire la rielaborazione degli schemi cognitivi che contribuiscono all'esperienza soggettiva della paura e alla narrazione di sé stesse come persone fobiche (Frumento et al., 2022).

## Implicazioni delle analogie epistemologiche tra coscienza ed emozioni

Le implicazioni teoriche e le applicazioni cliniche derivanti dallo studio sugli stimoli subliminali sono un esempio di come i costrutti di coscienza e di emozione abbiano delle importanti analogie, la cui individuazione può essere utile per orientare meglio la ricerca in entrambi gli ambiti.

Nonostante autorevoli autori abbiano affermato che “chiunque sa cosa siano” le emozioni (Fehr & Russell, 1984) e la coscienza (Tononi, 2008), la difficoltà nel fornire una definizione univoca e condivisa accomuna entrambi i costrutti: il dibattito scientifico sulla definizione delle emozioni è iniziato nel 1884 con il famoso articolo di William James intitolato “What is an emotion?” (Adolphs et al., 2019; James, 1884), mentre quello sulla definizione della coscienza è più recente (Chalmers, 1995). La mancanza di una definizione condivisa è in entrambi i casi fonte di problemi concettuali e metodologici, che portano – per esempio – a confondere il costrutto con i suoi correlati: così come l'abituazione della risposta elettrodermica è stata impropriamente interpretata come una riduzione della paura (Frumento et al., 2021, 2022; LeDoux, 2014), la coscienza è stata sovrapposta al concetto di veglia vigile (Tononi, 2008).

Per entrambi i costrutti è irrinunciabile affidarsi al self-report come strumento di accesso all'esperienza soggettiva, nonostante i limiti di questo metodo e la difficoltà di distinguere i correlati psicofisiologici del costrutto di interesse da quelli dei processi decisionali e motori che permettono di comunicare la risposta. A questo proposito, sono stati proposti di recente dei parametri misurabili passivamente (cioè senza bisogno di un processo decisionale da parte del soggetto) la cui correlazione con il self-report è sufficientemente alta da permettere di usarli come valida alternativa in alcuni paradigmi sperimentali (Baldini et al., 2022; Sergent et al., 2021; Tsuchiya et al., 2015).

Infine, entrambi i costrutti sono schematizzati tramite dicotomie (cosciente/incosciente, pauroso/innocuo, e via dicendo) che, sebbene utili a livello didattico, generano gravi inaccurately se interpretate troppo rigidamente: nella pratica clinica, entrambe sembrano comportarsi più come dei continuum. La coscienza può essere totalmente assente (e.g., stati vegetativi, coma), totalmente presente (veglia vigile), o assumere numerose sfumature (sindrome locked-in, sonnambulismo, sogni lucidi, blindsight, stati alterati dalla meditazione) che si collocano a livelli intermedi di coscienza e consapevolezza (Laureys, 2005): analogamente, stimoli emotigeni possono indurre risposte fisiologiche anche senza essere percepiti (Cesari et al., 2023; Frumento et al., 2021), o essere percepiti senza necessariamente indurre l'emozione attesa (Frumento et al., 2022), mentre emozioni di intensità patologica possono insorgere apparentemente in assenza di stimoli che le scatenino (come negli attacchi di panico; Baroni et al., 2021).

Queste analogie non rappresentano un mero esercizio retorico, ma sottendono in entrambi i casi una complessità del costrutto che ne rende difficile la definizione, la misurazione e l'interpretazione dei risultati. Coscienza ed emozioni sono state studiate finora in linee di ricerca distinte, nonostante le teorie di autorevoli scienziati stabiliscano un rapporto di dipendenza e necessità tra i due costrutti: LeDoux ha proposto una terminologia che usi il termine "emozioni" per riferirsi alle sole esperienze soggettive coscienti e riportabili (LeDoux, 2014), mentre Damasio ha basato la sua teoria della coscienza su un modello tripartito fondato sulle sensazioni corporee in risposta a stimoli interni o esterni (Damasio, 1999).

Elaborando queste teorie alla luce degli esperimenti sugli stimoli fobici subliminali, si può speculare che le emozioni rappresentino un tipo particolare di coscienza, o, viceversa, che la coscienza rappresenti un tipo particolare di emozione: entrambi i costrutti possono giovare da avanzamenti fatti nell'altro ambito, e devono essere investigati con lo stesso rigore scientifico.

- Adolphs, R., Mlodinow, L., & Barrett, L. F. (2019). What is an emotion? *Current Biology*, 29(20), R1060–R1064. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.09.008>
- Baldini, A., Frumento, S., Menicucci, D., Gemignani, A., Scilingo, E. P., & Greco, A. (2022). Subjective Fear in Virtual Reality: A Linear Mixed-Effects Analysis of Skin Conductance. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 13(4), 2047–2057. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2022.3197842>
- Baroni, M., Frumento, S., Cesari, V., Gemignani, A., Menicucci, D., & Rutigliano, G. (2021). Unconscious processing of subliminal stimuli in panic disorder: A systematic review and meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.06.023>
- Breault, C., & Ducharme, R. (1993). Effect of intertrial intervals on recovery and amplitude of electrodermal reactions. *International Journal of Psychophysiology*, 14(1), 75–80. [https://doi.org/10.1016/0167-8760\(93\)90085-4](https://doi.org/10.1016/0167-8760(93)90085-4)
- Cesari, V., Frumento, S., Leo, A., Baroni, M., Rutigliano, G., Gemignani, A., & Menicucci, D. (2023). Functional correlates of subliminal stimulation in Posttraumatic Stress Disorder: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2023.05.047>
- Chalmers, D. J. (1995). Facing up to the problem of consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, 2(3), 200–219.
- Craske, M. G., Treanor, M., Conway, C., Zbozinek, T., & Vervliet, B. (2014). Maximizing Exposure Therapy: An Inhibitory Learning Approach. *Behaviour Research and Therapy*, 58, 10–23. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2014.04.006>
- Damasio, A. R. (1999). *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*. Harcourt Brace and Co.
- Dehaene, S., Changeux, J.-P., Naccache, L., Sackur, J., & Sergent, C. (2006). Conscious, preconscious, and subliminal processing: A testable taxonomy. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(5), 204–211. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.03.007>
- Eaton, W. W., Bienvenu, O. J., & Miloyan, B. (2018). Specific phobias. *The Lancet Psychiatry*, 5(8), 678–686. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30169-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30169-X)

- Fehr, B., & Russell, J. A. (1984). Concept of emotion viewed from a prototype perspective. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113, 464–486.  
<https://doi.org/10.1037/0096-3445.113.3.464>
- Frumento, S., Gemignani, A., & Menicucci, D. (2022). Perceptually Visible but Emotionally Subliminal Stimuli to Improve Exposure Therapies. *Brain Sciences*, 12(7), Article 7.  
<https://doi.org/10.3390/brainsci12070867>
- Frumento, S., Menicucci, D., Hitchcott, P. K., Zaccaro, A., & Gemignani, A. (2021). Systematic Review of Studies on Subliminal Exposure to Phobic Stimuli: Integrating Therapeutic Models for Specific Phobias. *Frontiers in Neuroscience*, 15, 571.  
<https://doi.org/10.3389/fnins.2021.654170>
- James, W. (1884). What is an Emotion? *Mind*, 9(34), 188–205.
- Karremans, J. C., Stroebe, W., & Claus, J. (2006). Beyond Vicary's fantasies: The impact of subliminal priming and brand choice. *Journal of Experimental Social Psychology*, 42(6), 792–798. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2005.12.002>
- Laureys, S. (2005). The neural correlate of (un)awareness: Lessons from the vegetative state. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(12), 556–559.  
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.10.010>
- LeDoux. (1994). Emotion, memory and the brain. *Scientific American*, 270(6), 50–57.  
<https://doi.org/10.1038/scientificamerican0694-50>
- LeDoux, J. E. (2014). Coming to terms with fear. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(8), 2871–2878. <https://doi.org/10.1073/pnas.1400335111>
- Loerinc, A. G., Meuret, A. E., Twohig, M. P., Rosenfield, D., Bluett, E. J., & Craske, M. G. (2015). Response rates for CBT for anxiety disorders: Need for standardized criteria. *Clinical Psychology Review*, 42, 72–82. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2015.08.004>
- Measures, S. for P. R. A. H. C. on E. (2012). Publication recommendations for electrodermal measurements. *Psychophysiology*, 49(8), 1017–1034. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2012.01384.x>
- Mowrer, O. H. (1947). On the dual nature of learning—A re-interpretation of 'conditioning' and 'problem-solving.' *Harvard Educational Review*, 17, 102–148.



- Ohman, A., & Soares, J. J. (1994). 'Unconscious anxiety': Phobic responses to masked stimuli. *Journal of Abnormal Psychology, 103*(2), 231–240.
- Pratkanis, A. R. (1992). The cargo-cult science of subliminal persuasion. *Skeptical Inquirer, 16*(3), 260-272.
- Sebastiani, L., Castellani, E., & D'Alessandro, L. (2011). Emotion processing without awareness: Features detection or significance evaluation? *International Journal of Psychophysiology, 80*(2), 150–156. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2011.02.019>
- Sergent, C., Corazzol, M., Labouret, G., Stockart, F., Wexler, M., King, J.-R., Meyniel, F., & Pressnitzer, D. (2021). Bifurcation in brain dynamics reveals a signature of conscious processing independent of report. *Nature Communications, 12*(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21393-z>
- Siegel, P., Wang, Z., Murray, L., Campos, J., Sims, V., Leighton, E., & Peterson, B. S. (2020). Brain-based mediation of non-conscious reduction of phobic avoidance in young women during functional MRI: A randomised controlled experiment. *The Lancet Psychiatry, 7*(11), 971–981. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30285-6](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30285-6)
- Siegel, P., & Weinberger, J. (2009). Very brief exposure: The effects of unreportable stimuli on fearful behavior. *Consciousness and Cognition, 18*(4), 939–951. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2009.08.001>
- Simons, D. J., & Chabris, C. F. (1999). Gorillas in our midst: Sustained inattentional blindness for dynamic events. *Perception, 28*(9), 1059–1074. <https://doi.org/10.1068/p281059>
- Smith, R. (2020). Harnessing unconscious emotional learning in specific phobia. *The Lancet Psychiatry, 7*(11), 922–923. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30313-8](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30313-8)
- Solomon, R. L. (1980). The opponent-process theory of acquired motivation: The costs of pleasure and the benefits of pain. *American Psychologist, 35*, 691–712. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.35.8.691>
- Taschereau-Dumouchel, V., Liu, K.-Y., & Lau, H. (2018). Unconscious psychological treatments for physiological survival circuits. *Current Opinion in Behavioral Sciences, 24*, 62–68. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2018.04.010>

Taschereau-Dumouchel, V., Michel, M., Lau, H., Hofmann, S. G., & LeDoux, J. E. (2022).

Putting the “mental” back in “mental disorders”: A perspective from research on fear and anxiety. *Molecular Psychiatry*, 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41380-021-01395-5>

Tononi, G. (2008). Consciousness as Integrated Information: A Provisional Manifesto. *The Biological Bulletin*, 215(3), 216–242. <https://doi.org/10.2307/25470707>

Tsuchiya, N., Wilke, M., Frässle, S., & Lamme, V. A. F. (2015). No-Report Paradigms: Extracting the True Neural Correlates of Consciousness. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(12), 757–770. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.10.002>

