



**Effetto del trattamento manipolativo
osteopatico sui livelli di interocezione in
soggetti con lombalgia cronica aspecifica: un
trial clinico randomizzato controllato**

Sofia Martini

Introduzione

Lombalgia cronica aspecifica (NS-CLBP)

- Dolore lombare persistente (>12 settimane) in assenza di una patologia, localizzato inferiormente al margine costale e al di sopra delle pieghe glutee inferiori (Airaksinen et al., 2006)

Interocezione

- «Processo mediante il quale il sistema nervoso (SN) percepisce, interpreta e integra i segnali provenienti dall'interno del corpo, fornendo una mappatura momento per momento del paesaggio interno del corpo attraverso i livelli conscio e inconscio» (Chen et al., 2021)
- «Senso della condizione fisiologica del corpo» (Craig, 2009)
- Ruolo in:
 - **Dolore** (Craig, 2003)
 - **Emozione** (Critchley and Garfinkel, 2017)
 - **Coscienza** (Seth and Friston, 2016)
 - **Comportamento** (Tsakiris and Critchley, 2016)
 - **Cognizione sociale** (Gao et al., 2019)
 - **Consapevolezza** (Craig, 2009; Gibson, 2009)
 - **Omeostasi** (Feldman and Simmons, 2015)

→
Può essere considerata
come la base neurale
del rilevamento del
proprio corpo

Introduzione

Razionale di trattamento osteopatico

- Due tipi di tocco:
 - Esterocettivo
 - Interolettivo (o affettivo)
- Tocco osteopatico e trofismo interolettivo dovuto alla stimolazione delle fibre CT (McGlone et al., 2017; D'Alessandro et al., 2016; Pelletier et al., 2017; Fryer 2017)
 - OMT è in grado di influenzare la rete correlata all'insula → OMT può modulare SNA (Cerritelli et al., 2020; Casals-Gitierrez and Abbey, 2020)

Razionale di studio e Obiettivo

Esistono in letteratura dati riguardo al rapporto tra OMT e SNA analizzati attraverso:

- Risonanza magnetica funzionale (fMRI)
(Cerritelli et al., 2017; Cerritelli et al., 2020;
Tramontano et al., 2020)
- Heart Rate Variability (HRV) (Cerritelli
et al., 2020)
- Blood Oxygen Level Dependent (BOLD)
(Cerritelli et al., 2020)
- Flusso sanguigno cerebrale regionale
(Cerritelli et al., 2020)

Mancano invece analisi attraverso:

- Versione italiana del Body Perception
Questionnaire – Short Form (SF-BPQ-
ITA) (Cerritelli et al., 2021)
- Mental Tracking Method (MTM)
(Shandry, 1981)

***Questo RCT mira a valutare l'effetto
dell'OMT sui livelli di interocezione in
pazienti con NS-CLBP con SF-BPQ-ITA
e MTM***

Materiali e metodi

Edizione italiana SF-BPQ

Here we provide the Italian version of the BPQ.

I. Consapevolezza del corpo

Per favore, valuti la Sua consapevolezza riguardo a ciascuna delle caratteristiche di seguito descritte. Selezioni la risposta che La descrive nella maniera più accurata.

Nella maggior parte delle situazioni sono consapevole:

BPQ Items	Italian translation Subscale: Awareness	Original BPQ Item Subscale: Awareness	Mai	Raramente	A volte	Spesso	Sempre
1	Di deglutire spesso.	Swallowing frequently.	0	0	0	0	0
2	Di un'urgenza a tossire per sgombrarmi la voce.	Of an urgent need to cough to clear my voice.	0	0	0	0	0
3	Che la mia bocca è secca.	My mouth is dry.	0	0	0	0	0
4	Di quanto velocemente sto respirando.	How fast I am breathing.	0	0	0	0	0
5	Che i miei occhi sono umidi o che lacrimano.	My eyes are moist or watery.	0	0	0	0	0
			Mai	Raramente	A volte	Spesso	Sempre
6	Di rumori associati alla mia digestione.	Of noises associated with my digestion.	0	0	0	0	0
7	Del gonfiore del mio corpo o di parti del mio corpo.	Of the swelling of my body or parts of my body.	0	0	0	0	0
8	Di un'urgenza a defecare.	Of having an urgent need to defecate.	0	0	0	0	0

9	Della tensione muscolare nelle mie braccia e gambe.	Of muscle tension in my legs and arms.	0	0	0	0	0
10	Di un senso di gonfiore a causa della ritenzione idrica.	Of a sense of swelling due to water retention.	0	0	0	0	0
11	Della tensione muscolare sul mio viso.	Of muscle tension on my face.	0	0	0	0	0
			Mai	Raramente	A volte	Spesso	Sempre

BPQ Items	Italian translation Subscale: Awareness	Original BPQ Item Subscale: Awareness	Mai	Raramente	A volte	Spesso	Sempre
12	Della pelle d'oca.	Of having the goosebumps.	0	0	0	0	0
13	Del dolore allo stomaco e all'intestino.	Of pain in my stomach and intestines.	0	0	0	0	0
14	Della distensione o del gonfiore dello stomaco.	Of distension or swelling of my stomach.	0	0	0	0	0
15	Della sudorazione dei palmi.	Of my palms sweating.	0	0	0	0	0
16	Del sudore sulla mia fronte.	Of the sweat on my forehead.	0	0	0	0	0
17	Del tremore delle mie labbra.	Of the trembling of my lips.	0	0	0	0	0
18	Del sudore delle mie orecchie.	Of the sweat of my earlobes.	0	0	0	0	0
19	Della temperatura della mia faccia (specialmente le mie orecchie).	Of the temperature of my face (especially my ears).	0	0	0	0	0
			Mai	Raramente	A volte	Spesso	Sempre
20	Di digrignare i denti.	Of grinding my teeth.	0	0	0	0	0
21	Di agitazione generale.	General unrest.	0	0	0	0	0
22	Che i peli sulla parte posteriore del mio collo si "risserano".	The hairs on the back of my neck "stand up".	0	0	0	0	0
23	Della difficoltà di concentrazione.	Of difficulty concentrating.	0	0	0	0	0
24	Di un'urgenza a deglutire.	Of an urgent need to swallow.	0	0	0	0	0
25	Di quanto forte il mio cuore sta battendo.	How hard my heart is beating.	0	0	0	0	0
26	Di sentirmi costipato.	Of feeling constipated.	0	0	0	0	0
			Mai	Raramente	A volte	Spesso	Sempre

Dominio 1:

- Consapevolezza corporea → 26 articoli

- Frequenza delle misurazioni valutata su scala di tipo Likert a 5 punti («Mai» a «Sempre») (Cerritelli et al., 2021)
- Non vi è *cut-off* → buona coerenza interna complessiva (McDonald's Omega: 0.94) e buona coerenza delle sottoscale (Awareness McDonald's Omega: 0.92; ANSR Mc Donald's Omega: 0.91)

Materiali e metodi

Edizione italiana SF-BPQ

Dominio 2:

- Reattività SNA → 20 articoli

II. Reattività del sistema nervoso autonomo

Il sistema nervoso autonomo è la parte del tuo sistema nervoso che controlla i tuoi sistemi cardiovascolare, respiratorio, digestivo e di regolazione termica. Esso è anche coinvolto nell'esperienza e nell'espressione delle emozioni. Il sistema nervoso autonomo funziona in modo diverso in ogni individuo. Questa scala è stata sviluppata per misurare come il tuo sistema nervoso autonomo reagisce.

Per favore, Si valuti su ciascuna delle seguenti affermazioni

BPQ Item	Italian translation	Original BPQ Item	Mai	Raramente	A volte	Spesso	Sempre
27	Ho difficoltà a coordinare il respirare con il mangiare.	I struggle in coordinating breathing with eating.	0	0	0	0	0
28	Quanto sto mangiando, ho difficoltà a parlare.	When I am eating, I have difficulty speaking.	0	0	0	0	0
29	Il mio cuore spesso batte irregolarmente.	My heart often beats irregularly.	0	0	0	0	0
30	Quando mangio, il cibo sembra asciutto e mi si incolla bocca e in gola.	When I eat, the food seems dry and it seems to stick in my mouth and throat.	0	0	0	0	0
31	Sento il respiro corto.	I feel shortness of breath.	0	0	0	0	0

32	Ho difficoltà a coordinare il respirare con il parlare.	I struggle in coordinating breathing with talking.	0	0	0	0	0
33	Quando mangio, ho difficoltà a coordinare il deglutire, il masticare e/o il sputare con il respirare.	When I eat, I struggle in coordinating swallowing, chewing and/or spitting with breathing.	0	0	0	0	0
34	Ho una tosse persistente che interferisce con il mio parlare e mangiare.	I have a persistent cough that interferes when I am talking and eating.	0	0	0	0	0
35	Mi stuzzico a causa della saliva in bocca.	I choke because of the saliva in my mouth.	0	0	0	0	0
36	Ho dolori toracici.	I have chest pains.	0	0	0	0	0

BPQ Item	Italian translation	Original BPQ Item	Mai	Raramente	A volte	Spesso	Sempre
37	MI stuzzico quando mangio.	I choke when I eat.	0	0	0	0	0
38	Quando parlo, spesso sento che dovrei tossire o inghiottire la saliva che ho in bocca.	When I speak, I often feel I need to cough or swallow the saliva in my mouth.	0	0	0	0	0
39	Quando respiro, sento come se non prendo abbastanza ossigeno.	When I breathe, feel like I do not get enough oxygen.	0	0	0	0	0
40	Ho difficoltà a controllare gli occhi.	I have a hard time controlling my eyes.	0	0	0	0	0
41	Sento come se dovessi vomitare.	I feel like I have to vomit.	0	0	0	0	0
42	Ho acidità di stomaco.	I have heartburn.	0	0	0	0	0
43	Sento costipato.	I am constipated.	0	0	0	0	0
44	Facile indigestione.	I have indigestion.	0	0	0	0	0
45	Dopo mangiato ho problemi digestivi.	After eating, I have digestive problems.	0	0	0	0	0
46	Ho la diarrea.	I have diarrhea.	0	0	0	0	0

Scoring:
Mai = 1
Raramente = 2
A volte = 3
Spesso = 4
Sempre = 5

- Frequenza delle misurazioni valutata su scala di tipo Likert a 5 punti («Mai» a «Sempre») (Cerritelli et al., 2021)
- Non vi è *cut-off* → buona coerenza interna complessiva (McDonald's Omega: 0.94) e buona coerenza delle sottoscale (Awareness McDonald's Omega: 0.92; ANSR Mc Donald's Omega: 0.91)

Materiali e metodi

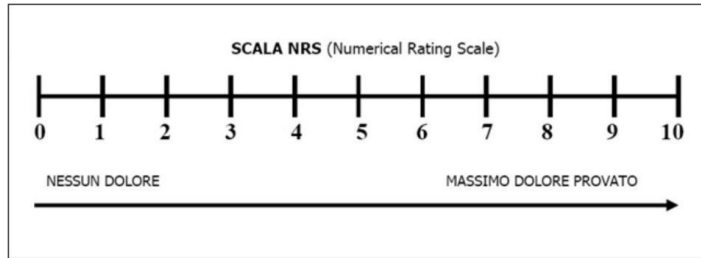
Mental Tracking Method (MTM)

$$1 - \frac{|n \text{ beats}_{actual} - n \text{ beats}_{perceived}|}{(n \text{ beats}_{actual} + n \text{ beats}_{perceived})/2}$$

- Stimare verbalmente i battiti cardiaci senza aiuto esteroceettivo a intervalli di 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60s con periodi di riposo di 30s tra ogni intervalli di tempo (Schandry et al., 1981)
- Metodo dominante per testare l'accuratezza interocettiva (Schandry et al., 1981; Critchley et al., 2004)
- Buona affidabilità *test-retest* (Pollatos et al., 2009)

Materiali e metodi

Numeric Rating Scale (NRS)



Secondo Boonstra et al. (2016):

- $NRS \leq 5$ → dolore **lieve**
- $NRS = 6-7$ → dolore **moderato**
- $NRS \geq 8$ → dolore **severo**

Materiali e metodi

Popolazione

- Età > 18 anni di entrambi i sessi con NS-CLBP

Criteria di esclusione:

- Segno di danno neurologico
- Patologia spinale sospetta o confermata
- Storia di chirurgia spinale
- Colpo di frusta negli ultimi 12 mesi
- Patologie vestibolari note
- Intervento chirurgico programmato durante il trattamento
- Fisioterapia nelle ultime 12 settimane
- Incapacità di seguire le procedure dello studio

Criteria di inclusione:

- Dolore o disagio cronico (>12 settimane) localizzato al di sotto del margine costale e al di sopra delle pieghe glutee inferiori, con o senza dolore riferito alle gambe
- Età >18 anni

Materiali e metodi

Interventi

- Trattamento → 45-60min per 4 sedute. Primi due trattamenti a cadenza settimanale, terzo a distanza di due settimane e quarto a distanza di tre settimane dalla seduta precedente
 - OMTG → *Black Box*
 - PG → *Light Touch*

Schema dello studio

- Valutazione a T0 e alla fine del quarto trattamento (T1) con Follow-up (FU) a 2 mesi da T1

Materiali e metodi

Analisi dei dati

- T-test utilizzato per valutazione differenze tra medie delle variabili continue
- Chi quadro utilizzato per la valutazione delle differenze tra le variabili discrete (e.g. sesso)
- Variabili continue descritte con valori di deviazione standard (DS) e media (m)
- Variabili discrete descritte in termini di frequenza (%)
- Considerati statisticamente significativi i valori $p \leq 0.05$

Materiali e metodi

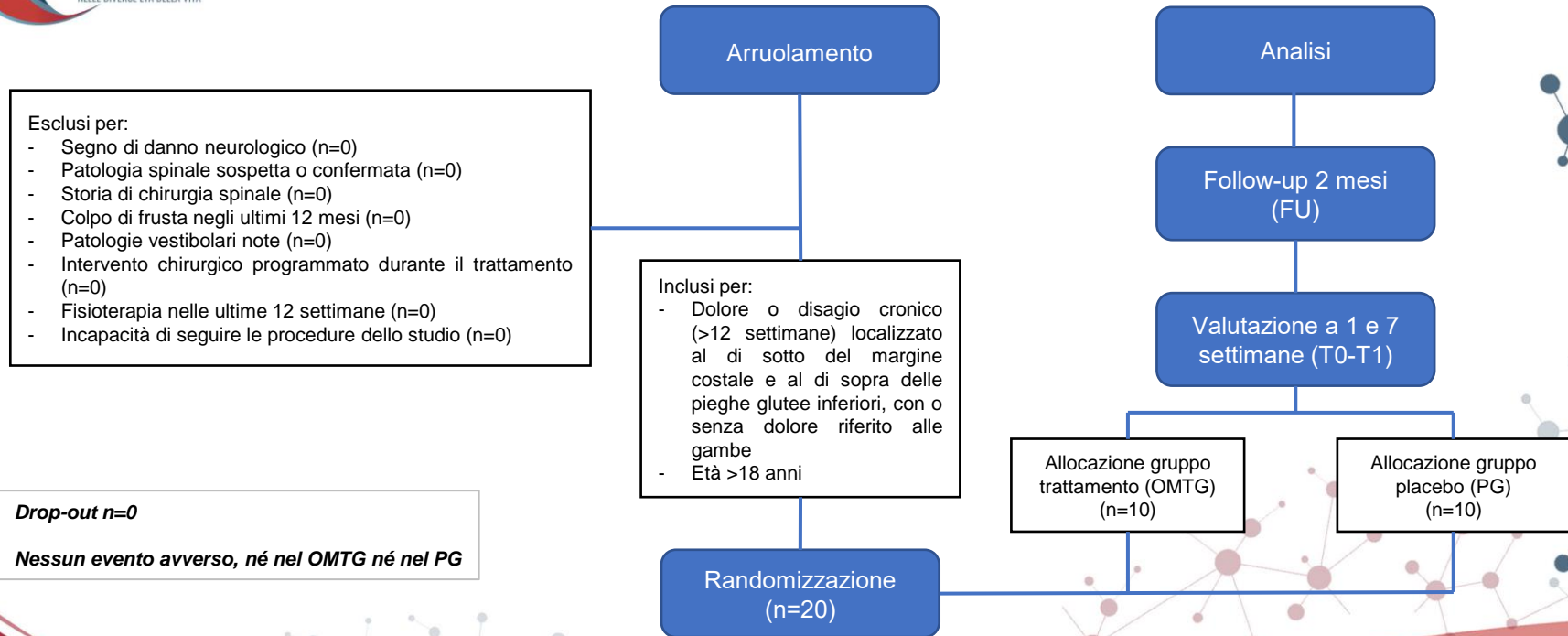
Randomizzazione

- Eseguita tramite *Generatore di lista casuale* per la divisione dei gruppi

Cecità

- Reclutamento
 - Randomizzazione
 - Raccolta dei dati
- ➔
- Studenti allo stesso punto
del percorso valutativo
(ISO)
- Solo l'operatore era a conoscenza dell'allocazione del gruppo di pazienti
 - Trattamenti svolti nella maniera più simile possibile

Diagramma dello studio



Caratteristiche dei partecipanti

<i>Gruppo</i>	<i>Numero soggetti</i>	<i>Sesso</i>	<i>Età (m±DS)</i>	<i>Peso (m±DS)</i>	<i>Altezza (m±DS)</i>	<i>BMI (m±DS)</i>
OMTG	10	5F – 5M	25.60±8.60	64.50±10.10	171.30±8.69	21.83±1.58
PG	10	4F – 6M	36.20±20.80	71.40±13.79	176.30±10.89	22.94±3.63
p-value		0.67	0.16	0.22	0.27	0.39

Caratteristiche antropometriche iniziali dei soggetti in termini di media (m) e deviazione standard (±DS) riguardo sesso (F: femmine, M: maschi), età, peso, altezza e Body Mass Index (BMI). È stata analizzata l'omogeneità dei gruppi al T0 attraverso il p-value.

OMTG: gruppo OMT; PG: gruppo placebo.

Valutazione iniziale dei soggetti

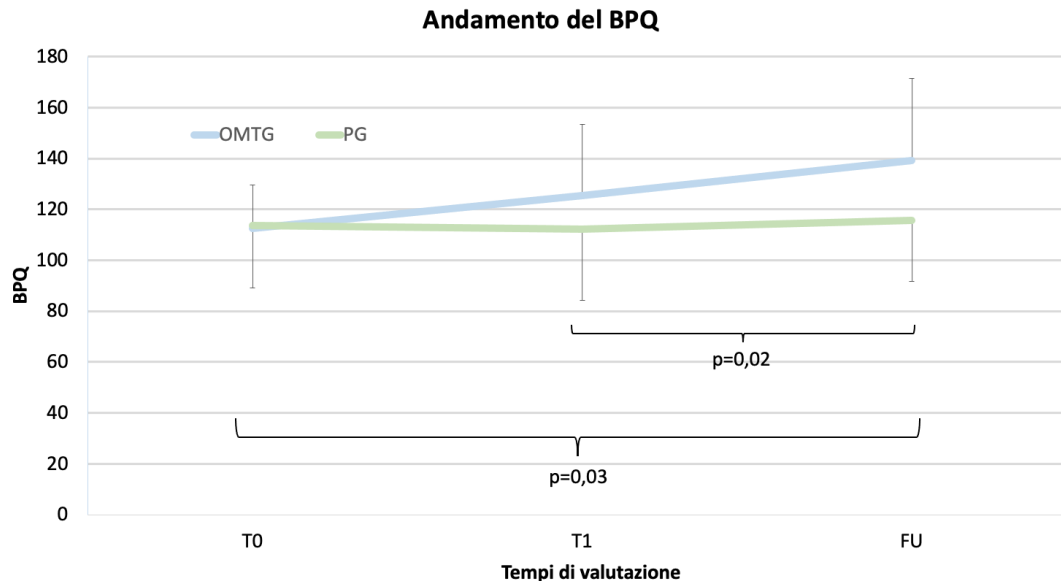
Gruppo (N soggetti)	SF-BPQ (m±DS)	NRS (m±DS)
OMTG (10)	112.50±17.01	4.70±1.57
PG (10)	113.60±24.48	4.70±2.75
p-value	0.91	1,00

Omogeneità al T0 dei parametri valutati nei due gruppi (OMTG: gruppo OMT e PG: gruppo placebo): **SF-BPQ** (Body Perception Questionnaire – Short Form), **NRS** (Numeric Rating Scale).

Gruppo (N soggetti)	30s	35s	40s	45s	50s	55s	60s
OMTG (10)	0.65±0.35	0.73±0.34	0.74±0.34	0.75±0.32	0.78±0.33	0.83±0.33	0.72±0.35
PG (10)	0.73±0.21	0.81±0.17	0.83±0.13	0.81±0.10	0.83±0.10	0.82±0.13	0.77±0.24
p-value	0.46	0.36	0.24	0.33	0.59	0.84	0.59

Omogeneità al T0 del parametro valutato nei due gruppi (OMTG: gruppo OMT e PG: gruppo placebo): **accuratezza interocettiva (AI)** con il **Mental Tracking Method (MTM)**.

Risultati



Andamento del valore medio del SF-BPQ-ITA nel gruppo OMT (OMTG) e nel gruppo placebo (PG) a T0, T1 e al Follow-up (FU). Sono indicati i p-value, ottenuti tramite t-test nell'analisi intergruppo. Le barre di errore si riferiscono alla deviazione standard (DS) misurata nei due gruppi.

Percezione corporea – Body Perception Questionnaire – Short Form (SF-BPQ-ITA)

- OMTG: 112.50 ± 17.01 (T0) → 139.10 ± 32.45 (FU)
- PG: 113.60 ± 24.48 (T0) → 115.70 ± 23.97 (FU)
- *p-value* indicati ottenuti tramite analisi intergruppo

Risultati

Tempi di valutazione	Tempo di valutazione del battito (s)	OMTG (10)	PG (10)
T0	30s	0.65±0.35	0.73±0.21
	35s	0.73±0.34	0.81±0.17
	40s	0.74±0.34	0.83±0.13
	45s	0.75±0.32	0.81±0.10
	50s	0.78±0.33	0.83±0.10
	55s	0.83±0.33	0.82±0.13
	60s	0.72±0.35	0.77±0.24
T1	30s	0.88±0.14	0.77±0.19
	35s	0.90±0.11	0.82±0.17
	40s	0.88±0.07	0.80±0.10
	45s	0.89±0.10	0.82±0.15
	50s	0.92±0.09	0.82±0.11
	55s	0.94±0.04	0.81±0.14
	60s	0.91±0.07	0.81±0.10
FU	30s	0.97±0.05	0.85±0.12
	35s	0.96±0.03	0.89±0.10
	40s	0.96±0.04	0.89±0.07
	45s	0.95±0.05	0.88±0.10
	50s	0.95±0.06	0.89±0.08
	55s	0.96±0.05	0.84±0.11
	60s	0.96±0.05	0.87±0.09

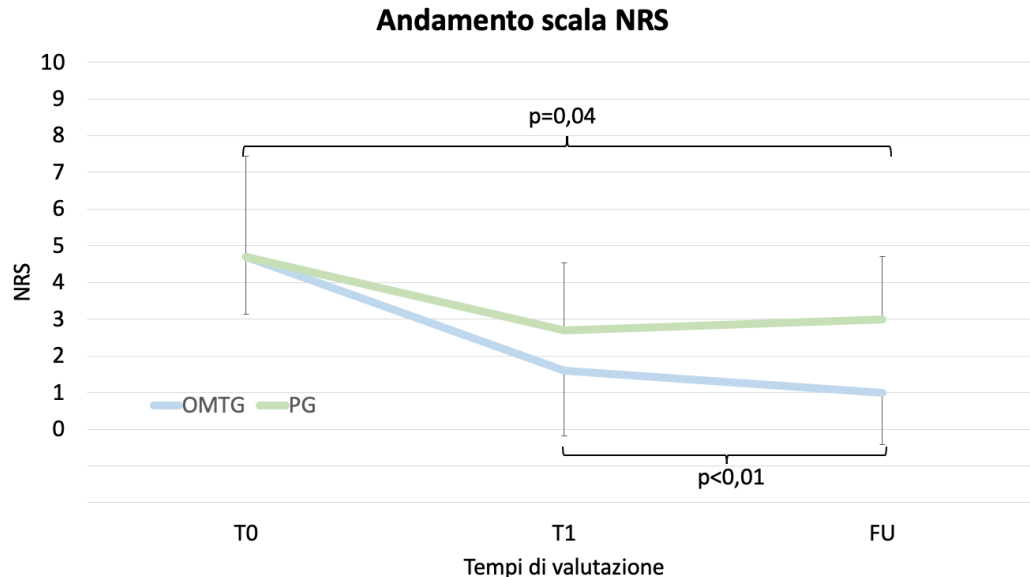
Andamento del valore medio del MTM nel gruppo OMT (OMTG) e nel gruppo placebo (PG) a T0, T1 e al Follow-up (FU) insieme alle relative deviazioni standard (\pm DS).

Intervalli di valutazione	Tempo di valutazione del battito (s)	p-value OMTG (10)	p-value PG (10)
T0-T1	30s	0.02	0.66
	35s	0.03	0.91
	40s	0.03	0.36
	45s	<0.01	0.88
	50s	<0.01	0.98
	55s	0.01	0.95
	60s	0.02	0.58
T1-FU	30s	0.08	0.18
	35s	0.11	0.27
	40s	0.03	0.02
	45s	<0.01	0.07
	50s	<0.01	0.09
	55s	0.01	0.50
	60s	0.01	0.05
T0-FU	30s	<0.01	0.08
	35s	0.01	0.27
	40s	0.01	0.24
	45s	<0.01	0.15
	50s	<0.01	0.16
	55s	<0.01	0.61
	60s	0.01	0.20

p-value dei due gruppi (OMTG: gruppo OMT e PG: gruppo placebo), nei diversi intervalli di valutazione, ottenuti tramite t-test nell'analisi intra gruppo.

Accuratezza interocettiva (AI) – Mental Tracking Method (MTM)

Risultati



Andamento del valore medio della scala NRS nel gruppo OMT (OMTG) e nel gruppo placebo (PG) a T0, T1 e al Follow-up (FU). Sono indicati i p-value, ottenuti tramite t-test nell'analisi intergruppo. Le barre di errore si riferiscono alla deviazione standard (\pm DS) misurata nei due gruppi.

Intensità del dolore – Numeric Rating Scale (NRS)

- OMTG: 4.70 ± 1.57 (T0) \rightarrow 1.00 ± 1.41 (FU)
- PG: 4.70 ± 2.75 (T0) \rightarrow 3.00 ± 1.70 (FU)
- *p-value* indicati ottenuti tramite analisi intergruppo

Risultati

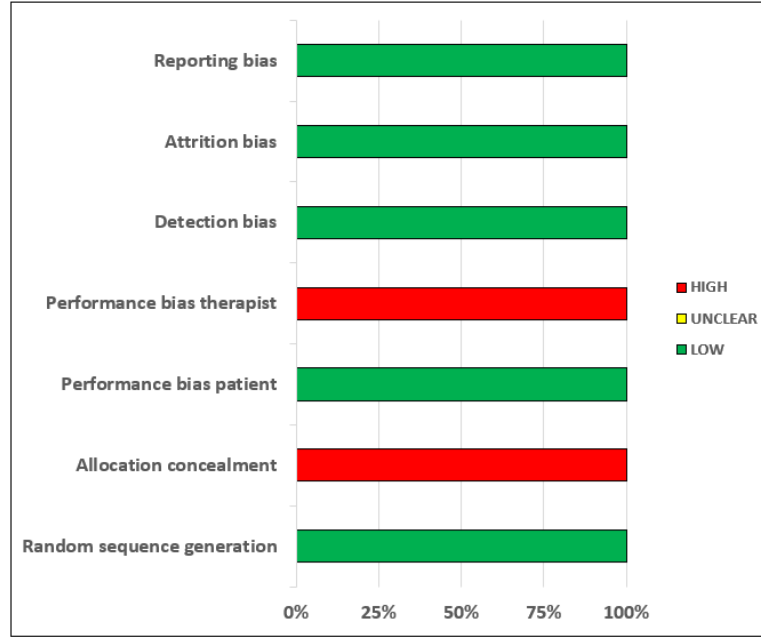


Grafico del rischio di bias: rappresentazione del giudizio dell'autore su ogni dominio dell'RCT.

Risk of Bias (RoB)

Implicazioni cliniche e di ricerca

- Al netto dell'assenza di *deblinding*, è importante prendere in considerazione l'effetto placebo, che potrebbe aver influito sui risultati ottenuti riguardanti sia OMTG che PG
 - Outcome ottenuti nell'OMTG sono risultati statisticamente significativi rispetto a quelli del PG → *light touch* non è sufficiente a mantenere il miglioramento ottenuto in seguito alle sedute di trattamento
- **Limiti** e **punti di forza** dello studio
 - **Inesperienza operatrice**
 - **Basso numero di partecipanti (n=20)**
 - **Utilizzo del MTM**
 - **Pazienti sintomatici**
 - **Misurazioni ripetute**
 - **Multi source assessment**

Conclusioni

- Risultati in linea con quanto riportato da altri studi sperimentali simili all'interno della pratica medica
- Tendenza positiva nell'aumento dei livelli di *body awareness*
- FU dopo 2 mesi
- Alla luce dei risultati ottenuti si può pensare che OMT abbia influenza sui livelli di interocezione a medio (T0-T1) e lungo termine (T0-FU), insieme a un ruolo nella diminuzione del dolore
- Studi futuri potrebbero essere condotti utilizzando strumenti di valutazione del battito cardiaco oggettivabili per diminuire al minimo il margine di errore

Bibliografia

- Airaksinen, O., Brox, J.I., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klaber-Moffett, J., Kovacs, F., Mannion, A.F., Reis, S., Staal, J.B., Ursin, H. and Zanoli, G. (2006) European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European Spine Journal*. 15(2), pp. s192-s300.
- Boonstra, A.M., Stewart, R.E., Köke, A.J.A., Oosterwijk, R.F.A., Swaan, J.L., Schreurs, K.G. and Schiphorst Preuper, H.R. (2016) Cut-Off Points for Mild, Moderate, and Severe Pain on the Numeric Rating Scale for Pain in Patients with Chronic Musculoskeletal Pain: Variability and Influence of Sex and Catastrophizing. *Frontiers in Psychology*. 7, pp. 1466.
- Cabrera, A., Kolacz, J., Pailhez, G., Bulbena-Cabre, A., Bulbena, A. and Porges, S.W. (2018) Assessing body awareness and autonomic reactivity: Factor structure and psychometric properties of the Body Perception Questionnaire-Short Form (BPQ-SF). *International Journal of Methods in Psychiatric Research*. 27(2), pp. e1596.
- Casals-Gutierrez, S. and Abbey, H. (2020) Interoception, mindfulness and touch: A meta-review of functional MRI studies. *International Journal of Osteopathic Medicine*. 35, pp. 22-33.
- Cerritelli, F., Chiacchiarretta, P., Gambi, F. and Ferretti, A. (2017) Effect of Continuous Touch on Brain Functional Connectivity Is Modified by the Operator's Tactile Attention. *Frontiers in Human Neuroscience*. 11(368).
- Cerritelli, F., Chiacchiarretta, P., Gambi, F., Perrucci, M.G., Barassi, G., Visciano, C., Bellomo, R.G., Saggini, R. and Ferretti, A. (2020) Effect of manual approaches with osteopathic modality on brain correlates of interoception: an fMRI study. *Scientific Reports*. 10(3214).
- Cerritelli, F., Galli, M., Consorti, G., D'Alessandro, G., Kolacz, J. and Porges, S.W. (2021) Cross-cultural adaptation and psychometric properties of the Italian version of the Body Perception Questionnaire. *PLoS One*. 16(5), pp. e0251838.
- Chen, W.G., Schloesser, D., Arensdorf, A.M., Simmons, J.M., Cui, C., Valentino, R., Gnatd, J.W., Nielsen, L., St Hillaire-Clarke, C., Spruance, V., Horowitz, T.S., Vallejo, Y.F. and Langevin, H.M. (2021) The Emerging Science of Interoception: Sensing, Integrating, Interpreting, and Regulating Signals within the Self. *Trends in Neurosciences*. 44(1), pp. 3-16.
- Craig, A. D. (2003) A new view of pain as a homeostatic emotion. *Trends in Neuroscience*. 26(6), pp. 303-307.
- Craig, A. D. (2009) How do you feel — now? The anterior insula and human awareness. *Nature Reviews. Neuroscience*. 10(1), pp. 59–70.

Bibliografia

- Critchley, H.D., Wiens, S., Rotshtein, P., Ohman, A. and Dolan, R.J. (2004) Neural system supporting interoceptive awareness. *Nature Neuroscience*. 7(2), pp. 189-195.
- Critchley, H.D. and Garfinkel, S.N. (2017) Interoception and emotion. *Current Opinion in Psychology*. 17, pp. 7-14.
- D'Alessandro, G., Cerritelli, F. and Cortelli, P. (2016) Sensitization and Interoception as Key Neurological Concept in Osteopathy and Other Manual Medicines. *Frontiers in Neuroscience*. 10,100.
- Di Lernia, D., Serino, S., Cipresso, P. and Riva, G. (2016) Ghosts in the machine. Interoceptive modeling for chronic pain treatment. *Frontiers in Neuroscience*. 10, pp. 314.
- Feldman Barrett, L. and Simmons, W.K. (2015) Interoceptive predictions in the brain. *Nature Reviews. Neuroscience*. 16(7), pp. 419–429.
- Fryer, G. (2017) Integrating osteopathic approaches based on biopsychosocial therapeutic mechanisms. Part 1: The mechanisms. *International Journal of Osteopathic Medicine*. 25, pp. 30-41 .
- Gao, Q., Ping, X. and Chen, W. (2019) Body influences on social cognition through interoception. *Frontiers in Psychology*. 10, 2066.
- Gibson, J. (2019) Mindfulness, Interoception, and the Body: A Contemporary Perspective. *Frontiers in Psychology*. 10, 2012.
- McGlone, F., Cerritelli, F., Walker, S. and Esteves, J. (2017) The role of gentle touch in perinatal osteopathic manual therapy. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 72, pp. 1-9.
- Pelletier, R., Bourbonnais, D. and Higgins, J. (2017) Nociception, pain, neuroplasticity and the practice of Osteopathic Manipulative Medicine. *International Journal of Osteopathic Medicine*. 27, pp. 34-44.
- Seth, A.K. and Friston, K.J. (2016) Active interoceptive inference and the emotional brain. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*. 371(1708), pp. 20160007.
- Schandry, R. (1981) Heartbeat perception and emotional experience. *Psychophysiology*. 18(4), pp. 483-488.
- Tramontano, M., Pagnotta, S., Lunghi, C., Manzo, C., Manzo, C., Consolo, S. and Manzo, V. (2020) Assessment and Management of Somatic Dysfunctions in Patients With Patellofemoral Pain Syndrome. *The Journal of the American Osteopathic Association*. 120(3), pp. 165-173.
- Tsakiris, M. and Critchley, H. (2016) Interoception beyond homeostasis: affect, cognition and mental health. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*. 371(1708), pp. 20160002.



Grazie per l'attenzione