

Stimolazione transcranica a corrente continua tDCS

Efficacia
negli studi



Stampa

neurocare group AG

Albert-Einstein-Straße 3, 98693 Ilmenau, Germania

Telefono: +48 (3677) 68 979 0

E-mail: info@neurocaregroup.com • web: www.neurocaregroup.com

Sede amministrativa: Rindermarkt 7 • 80331 Monaco di Baviera • Germania

Immagini: neurocare group AG, Copyright: neurocare group AG 2021

È severamente vietato l'uso o la pubblicazione di testi o immagini contenuti.

Le eccezioni richiedono l'approvazione scritta di neurocare group AG.

Contenuto

Sicurezza & applicazione	5	2017	Linee guida sulla sicurezza e l'applicazione della tDCS Antal et al.
Depressione	6	2017	Depressione, Brunoni et al.
	7	2017	dopo ictus, Tea-Gyi et al.
	8	2015	Depressione, Aust et al.
	9	2014	Depressione, Segrave et al.
Disturbi da dipendenza	10	2018	Dipendenza - Panoramica, Coles et al.
	11	2018	da alcol, Klauss et al.
	12	2015	da cocaina, Kruger Batista et al.
Dolore	13	2017	Fibromialgia, Silva et al.
	14	2017	Emicrania, Przeklasa-Muszynska et al.
	15	2016	cronico, Concerto et al.
	16	2014	dopo ictus, Sea-Hyun et al.
	17	2010	in caso di sclerosi multipla, Mori et al.
Deficit motori	18	2017	dopo ictus, Andrade et al.
	19	2016	dopo ictus, Allman et al.
	20	2016	dopo ictus, Goodwill et al.
	22	2015	dopo ictus, Sattler et al.
	23	2016	in caso del morbo di Parkinson, Coast-Riberio et al.
Deficit cognitivi	24	2019	memoria di lavoro negli anziani, Antonenko et al.
	25	2017	dopo ictus, Ruf et al.
	26	2016	dopo trauma cranico, Sacco et al.
	27	2016	in caso di sclerosi multipla, Mattioli et al.
	28	2016	in caso del morbo di Parkinson, Manenti et al.
	29	2015	dopo ictus, Yun et al.
Negligenza	30	2016	dopo ictus, Yi et al.
Disfagia	31	2018	dopo ictus, Suntrup-Krueger et al.
Afasia	32	2018	dopo ictus, Rosso et al.
	33	2016	dopo ictus, Meinzer et al.
	34	2016	dopo ictus, Fiori et al.
	35	2017	in caso di demenza, Roncero et al.
Schizofrenia	36	2018	memoria di lavoro, sintomi negativi, Gomeset et al.
	37	2012	allucinazioni acustiche, Brunelin et al.
	38		Abbreviazioni / Formazione e scienza



Linee guida sulla sicurezza e l'applicazione di tDCS

Low intensity transcranial electric stimulation: Safety, ethical, legal regulatory and application guidelines

Autori

Antal A, Alekseichuk I, Bikson M, Brockmüller J, Brunoni AR, Chen R, Cohen LG, Bowthwaite G, Ellrich J, Flöel A, Fregni F, Goerge MS, Hamilton R, Haueisen J et al.;

2017 - Clinical Neurophysiology, Volume 128, NO. 9



Metodologia

Analisi sistematica dei rischi di effetti collaterali negli studi sulla stimolazione transcranica (per un totale di 18.000 sessioni di stimolazione in soggetti sani, pazienti neurologici e psichiatrici). Inclusioni di studi fino al 2016.

Obiettivo

Esaminare la sicurezza e i potenziali effetti collaterali della tDCS negli esseri umani e fornire raccomandazioni per un uso sicuro nella pratica clinica.

Risultati

Valutazione	Risultati
Sicurezza	(tDCS) nell'uomo è considerata sicura sulla base di questo studio
	gli effetti collaterali negli anziani, nelle donne in gravidanza e nei bambini non sono diversi da quelli tipici dei partecipanti adulti allo studio
	Igli effetti a lungo termine nei bambini/adolescenti non sono stati sufficientemente studiati
Effetti collaterali	gli effetti collaterali moderati che richiedono un intervento sono rari e non chiaramente causati dalla tDCS
	Effetti collaterali lievi che non richiedono alcun intervento: mal di testa, stanchezza dopo la stimolazione, leggero formicolio o sensazione di bruciore nel sito di stimolazione
	effetti collaterali moderati: ustioni cutanee dovute a un'applicazione impropria degli elettrodi
	nessuna segnalazione di effetti collaterali gravi
	non sono stati segnalati effetti collaterali cognitivi o percettivi
Lesioni	nessuna segnalazione di convulsioni dimostrabilmente attribuibili alla tDCS
	il rischio di lesioni può essere ridotto al minimo mediante:
	- selezione e preparazione dell'elettrodo - corretto posizionamento degli elettrodi, in particolare la posizione e il contatto con la pelle (tramite gel salino o spugne con soluzione salina sufficiente)

Raccomandazioni

Formazione	formazione adeguata degli utenti sulle precauzioni di sicurezza e sul posizionamento degli elettrodi
Idoneità del paziente	informazioni complete sul paziente prima della terapia in un colloquio iniziale che valuti controindicazioni e rischi
Technologie del dispositivo	utilizzare dispositivi verificati dalla ricerca scientifica utilizzare apparecchiature artigianali o non certificate
Protocollo	rispetto dei livelli massimi di stimolazione e della durata, insieme alla corretta applicazione degli elettrodi

Conclusioni

Questa analisi dimostra che le applicazioni standardizzate della tDCS possono essere eseguite in modo sicuro entro i limiti dell'intensità clinicamente approvata e comune di max. 1 - 2 mA e max. 20 - 30 minuti con la corretta applicazione degli elettrodi. Per tutti i professionisti è necessaria una formazione sull'uso degli elettrodi e sui protocolli.

Depressione

Trial of Electrical Direct-Current Therapy versus Escitalopram for Depression

Autori

Brunoni AR, Moffa AH, Sampaio-Junior B, Borrione L, Moreno ML, Fernandes RA, Veronezi BP, Nogueira BS, Aparicio LVM, Razza LB, Chamorro R, Tort LC, Fraguas R, Lotufo PA, Gattaz WF, Fregni F, Benseñor IM; 2017 – The New England Journal of Medicine, Volume 376



Procedura

Gruppo placebo: placebo Escitalopram + stimolazione placebo; gruppo Escitalopram: Escitalopram + stimolazione placebo; gruppo tDCS: placebo Escitalopram + stimolazione attiva

Metodologia

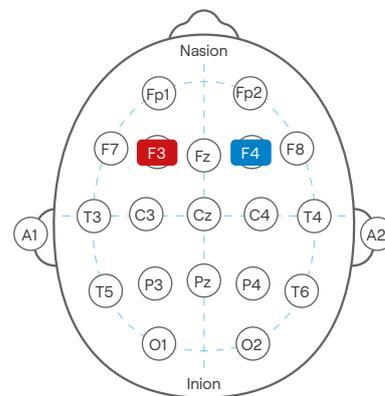
studio in doppio cieco (RCT) con 202 pazienti depressi (55 placebo, 75 escitalopram, 72 tDCS)

Obiettivo

Influenza della tDCS o dell'escitalopram (SSRI) sulla depressione.

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	30 min
Anodo	F3
Catodo	F4
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	5 volte alla settimana (prime 3 settimane) dopo di che 1 volta alla settimana (7 settimane)
N di applicazioni	22 sedute
Valutazione	HDRS-17, MADRS



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo Escitalopram	gruppo tDCS
HDRS-17	riduzione dei punteggi HDRS confrontati pre-post di 5.8 ± 7.9 punti	riduzione dei punteggi HDRS rispetto al pre-post di 11.3 ± 6.5 punti ** l'escitalopram è risultato significativamente migliore del placebo [differenza: 5.5, 95% CI, 3.1 vs. 7.8, P<.001] * leggera superiorità dell'escitalopram rispetto alla tDCS [differenza: 2.3, 95% CI, -4.3 vs. -0.4, P=.02] ** * nella decima settimana, il tasso di risposta era significativamente più elevato (riduzione del >50% rispetto al basale) nella tDCS e nell'escitalopram rispetto alla stimolazione con placebo	riduzione dei punteggi HDRS confrontati pre-post di 9.0 ± 7.1 punti * la tDCS è risultata significativamente migliore del placebo [differenza: 3.2, 95% CI, 0.7 vs. 5.5, P=.01]
MARDS	riduzione dei punteggi MARDS confrontati pre-post di 6.6 ± 9.3 punti	riduzione dei punteggi MARDS confrontati pre-post di 13.4 ± 9.3 punti ** l'escitalopram è risultato significativamente migliore del placebo [differenza: 6.8, 95% CI, 5.4 zu 10.6, P<.001] * Leggera superiorità dell'escitalopram rispetto alla tDCS [differenza: -2.4, 95% CI, -5.7 zu -1.1, P=.04]	riduzione dei punteggi MARDS confrontati pre-post di 11.0 ± 9.4 punti ** la tDCS era significativamente migliore del placebo [differenza: 4.4, 95% CI, 2.1 zu 7.2, P=.006]

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

Questo studio dimostra che i pazienti con depressione moderata o grave (e disturbo d'ansia preesistente) possono essere trattati con successo con la tDCS. In questo studio, la tDCS si è dimostrata un'alternativa efficace al trattamento farmacologico classico.

Depressione – Ictus

Effect of transcranial direct current stimulation of stroke patients on depression and quality of life

Autori

Tae-Gyu A, Soo-Han K,
Ko-Un K;

2017 – The Journal of Physical Therapy Science, Volume 29



Procedura

Gruppo placebo: terapia occupazionale convenzionale + e stimolazione placebo; Gruppo Verum: terapia occupazionale convenzionale + stimolazione attiva

Obiettivo

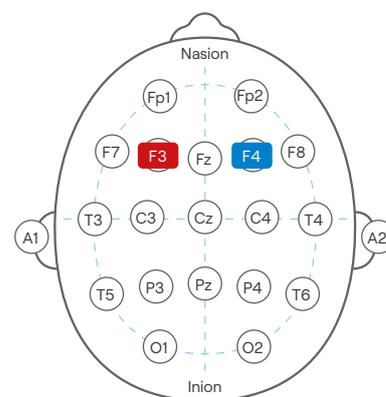
Effetto della tDCS della DLPFC in pazienti con depressione post-ictus.

Metodologia

Studio controllato su 40 pazienti con depressione post-ictus (20 gruppo di controllo, 20 gruppo tDCS)

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	30 min
Anodo	F3
Catodo	F4
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno (per quattro settimane)
N di applicazioni	20 sedute
Valutazione	BDI, SS-QOL



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
BDI	nessun cambiamento significativo nei sintomi depressivi dal pre 39,0± 4,6 al post: 37,8± 6,1	* miglioramento significativo dei sintomi depressivi da pre 38,8± 4,7 a post: 16,8± 4,6
SS-QOL	nessuna variazione significativa nella qualità della vita dal pre 154,3± 18,3 al post: 162,1± 18,7	* miglioramento significativo dei sintomi depressivi da pre 152,1± 16,9 a post: 167,7± 25,7

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

I risultati dello studio dimostrano l'effetto positivo della tDCS sulla DLPFC nei pazienti dopo un ictus. Venti trattamenti hanno ridotto della metà i sintomi depressivi (punteggi BDI) e migliorato la qualità della vita.

Depressione

Transcranial direct current stimulation in depressive disorders

Autori

Aust S, Palm U, Padberg F,
Bajbouj M;
2015 – Nervenarzt – Review, volume 12/2015

Der Nervenarzt

Procedura

Gruppo placebo: stimolazione con placebo;
gruppo attivo: stimolazione attiva

Metodologia

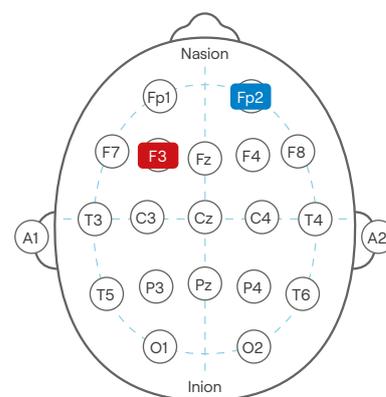
Revisione: 6 studi randomizzati controllati su 294 pazienti

Obiettivo

Efficacia della tDCS nella riduzione dei disturbi depressivi.

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	20-30 min
Anodo	F3
Catodo	Fp2
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno
N di applicazioni	10-15 sedute
Valutazione	HAMD, MADRS, BDI



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
HDRS-17	nessuna differenza significativa	* miglioramento significativo nei pazienti resistenti alla terapia del 40-47%
MARDS	nessuna differenza significativa	* differenze significative * il trattamento combinato con farmaci e tDCS ha mostrato ottimi risultati (tDCS + sekralina)

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

La revisione riporta gli effetti positivi della tDCS nei pazienti depressi: la tDCS migliora l'attivazione nella DLPFC. La ricerca sulla riabilitazione neurologica indica un uso mirato della tDCS per ridurre i disturbi depressivi.

Depressione

Concurrent Cognitive Control Training Augments the Antidepressant Efficacy of tDCS: A Pilot Study

Autori

Segrave RA, Arnold S, Hoy K, Fitzgerald P;
2014 – Brain Stimulation, volume 7

BRAIN
STIMULATION

Procedura

Gruppo placebo: training cognitivo+ stimolazione placebo;
gruppo attivo: training cognitivo + stimolazione attiva

Obiettivo

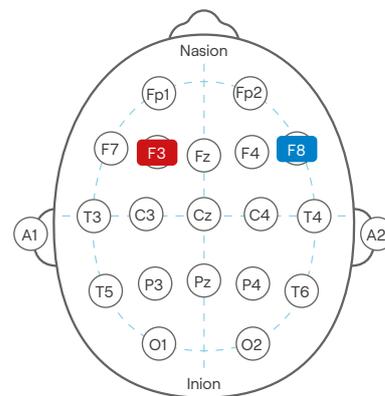
Effetti clinici della tDCS in combinazione con l'allenamento cognitivo assistito da computer nei sintomi depressivi.

Metodologia

Combinazione di tDCS e training cognitivo:
Studio in doppio cieco con 27 pazienti depressi
(9 placebo, 18 attivo) con e senza training cognitivo

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	24 min
Anodo	F3
Catodo	F8
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno
N di applicazioni	5 sedute
Valutazione	MARDS, BDI, Two-Back



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
MARDS	* i punteggi MARDS sono diminuiti [P=0,02] dopo il follow-up, i punteggi MARDS diminuiti e sono risultati simili al basale	diminuzione dei punteggi MARDS [P=0,06] ** dopo il follow-up, miglioramento evidente e crescente dei punteggi MARDS [P<0.001]
BDI	** i punteggi BDI sono diminuiti [P=0.006] dopo il follow-up, i punteggi BDI diminuiti e sono risultati simili al basale	nessuna differenza significativa [P>0.05] ** dopo il follow-up, miglioramento evidente e crescente dei punteggi BDI [P=0.004]
Two-back (accuratezza)		** maggiore accuratezza [P=0.02]
Two-back (reattività)	** la reattività è aumentata nel tempo, in tutti i casi [positiva: F(3,69)=7,93, P=0,001; neutra: F(3,69)=10,16, P<0,001; negativa: F(3,69)=13,25, P<0,001]	

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

Questo studio dimostra che la tDCS può ridurre i sintomi depressivi. Un ulteriore training cognitivo (training dell'attenzione) può ridurre efficacemente la depressione e aumentare la vigilanza in un breve periodo di tempo.

Disturbi da dipendenza – Panoramica

A Review of Brain Stimulation Methods to Treat Substance Use Disorders

Autori

Coles AS, Kozak K, George TP;
2018 – American Journal on Addictions, volume 27

The American Journal
on Addictions

Metodologia

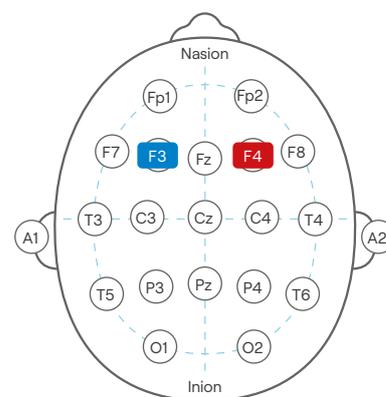
Analisi sistematica degli studi pubblicati tra il 2000 e il 2017 su riviste sottoposte a revisione paritaria; i partecipanti al test avevano una diagnosi di disturbo da dipendenza secondo il DSM IV e il DSM V, rispettivamente.

Obiettivo

Revisione dell'efficacia clinica di vari metodi di stimolazione (rTMS, tDCS, DBS) per i disturbi da dipendenza.

Parametri e risultati generali relativi tDCS

Intensità stim.	principalmente 2 mA
Durata	20 min
Anodo	posizioni diverse, spesso IDLPFC
Catodo	posizioni diverse, spesso rDLPFC
Trattamento	Si consigliano diverse sedute (5-10)
Obiettivo	desiderio e consumo, ricaduta
Dimensione dell'effetto	da medio a grande dopo diverse sedute
Risultato	efficacia della tDCS paragonabile all'efficacia della TMS



Sistema 10-20

Risultati studi sulla tDCS con più sedute simili tDCS 2 mA, 20 minuti

Sostanza	numero totale di partecipanti	risultati
Alcol	137	Il desiderio e/o il tasso di ricaduta sono cambiati significativamente con la stimolazione catodica della DLPFC sinistra
Tabacco	76	risultati contrastanti sulla stimolazione anodica della DLPFC sinistra riduzione significativa del desiderio e/o del consumo nella stimolazione catodica della DLPFC sinistra
Cocaina	60	riduzione significativa del desiderio rispetto al basale e al gruppo placebo nessuna differenza nell'ansia, nei sintomi depressivi e nelle prestazioni cognitive

Punteggi di significatività: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

Conclusioni

Questa analisi dimostra che il trattamento a breve termine con tDCS porta a una diminuzione del desiderio compulsivo in diversi tipi di dipendenze da sostanze. Il tasso di recidiva e quindi il consumo stesso sono in alcuni casi significativamente ridotti. I migliori risultati si ottengono stimolando la DLPFC.

Disturbi da dipendenza – Alcol

Multiple Sessions of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) Reduced Craving and Relapses for Alcohol Use: A Randomized Placebo-Controlled Trial in Alcohol Use Disorder

Autori

Klauss J, Anders QS, Felipe LV, Nitshe MA, Nakamura-Palacios EM; 2018 – *frontiers in Pharmacology*, volume 9



Procedura

Gruppo placebo: stimolazione con placebo; gruppo attivo: stimolazione attiva

Metodologia

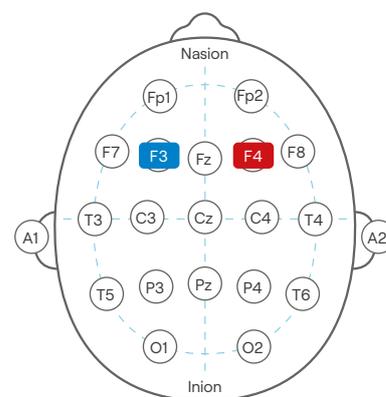
Studio in doppio cieco (RTC) con alcolisti (gruppo placebo, gruppo attivo) in un ospedale specializzato per pazienti affetti da dipendenza.

Obiettivo

Efficacia della tDCS bilaterale ripetitiva sulla DLPFC negli alcolisti.

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	20 min
Anodo	F4 (rDLPFC)
Catodo	F3 (lDLPFC)
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	ogni 2 giorni
N di applicazioni	10 sedute
Valutazione	OCDS (desiderio compulsivo), astinenza



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
Recurrence	Il 72,2% dei pazienti ha avuto una recidiva entro 3 mesi dalla terapia	Il 27,3% dei pazienti ha avuto una recidiva entro 3 mesi dalla terapia
	La differenza tra i gruppi (recidiva) è significativa (p=0,01)	
OCDS	media scesa da 3,82 (all'inizio) a 2,46 (nel follow-up) effetto di piccola entità (0,32)	media scesa da 5,25 (all'inizio) a 1,56 (nel followup) effetto di grande entità (1,07)
	nessuna differenza significativa pre-post	nessuna differenza significativa pre-post
	differenza significativa prima del trattamento e nel follow-up	
	differenze significative tra i gruppi	

Punteggi di significatività: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

Conclusioni

Lo studio dimostra che la stimolazione bilaterale della DLPFC può ridurre significativamente sia la probabilità di ricaduta che il desiderio compulsivo. Al momento del follow-up, tre quarti dei partecipanti al test sono rimasti astinenti dopo la terapia di stimolazione. Nel gruppo placebo, solo circa un quarto dei partecipanti è rimasto astinente. Si può quindi concludere che la tDCS può supportare il successo a lungo termine del trattamento.

Disturbi da dipendenza – Cocaina

A randomized placebo-controlled trial of targeted prefrontal cortex modulation with bilateral tDCS in patients with crack-cocaine dependence

Autori

Batista E, Klauss J, Fregni F, Nitsche MA, Nakamura-Palacios EM; 2015 – International Journal of Neuropsychopharmacology, volume 18



Procedura

gruppo placebo: placebo stimulation;
gruppo attivo: active stimulation

Metodologia

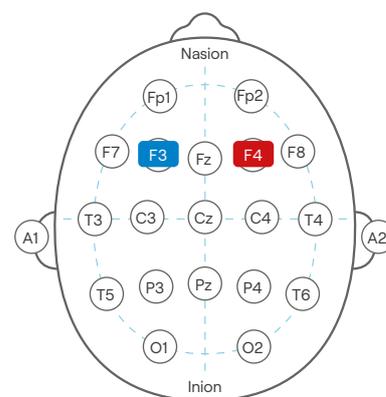
double blind study (RTC) with 36 crack cocaine addicts (19 gruppo placebo, 17 verum group)

Obiettivo

clinical effects of repetitive bilateral tDCS on DLPFC in cocaine addiction

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	20 min
Anodo	F4 (rDLPFC)
Catodo	F3 (lDLPFC)
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno, every second day
N di applicazioni	5 sedute
Valutazione	HAM-D, HAM-A, WHOQOL, Craving



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
Craving		<ul style="list-style-type: none"> * il gruppo attivo e il gruppo placebo differiscono significativamente in termini di desiderio (gruppo e trattamento: [F(1,33)=5,29, P=.028, parziale n²=0,14] * i punteggi relativi al desiderio sono diminuiti linearmente dal basale all'ultimo trattamento [regressione lineare: 4,412 - 0,617X, r²=0,058, F(1,66)=4,089, P=0,047]
HAM-D		<ul style="list-style-type: none"> * cambiamento significativo nei valori HAM-D all'interno del gruppo (P=.04)
HAM-A		<ul style="list-style-type: none"> * risultati opposti: i valori del gruppo attivo diminuiscono, i valori del gruppo placebo aumentano (P=.03)
WHOQOL		<ul style="list-style-type: none"> * differenze significative tra i gruppi nel WHOQOL: (Q1: P=0,31 e Q2: P=0,48)

Punteggi di significatività: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

Conclusioni

I punteggi relativi al desiderio compulsivo erano inferiori dopo la tDCS bilaterale ripetitiva. Il gruppo attivo, rispetto al gruppo placebo, presenta differenze significative in termini di ansia, qualità della vita e salute. I valori del gruppo attivo sono migliorati nel post-trattamento e nel follow-up.

Dolore – Fibromialgia

Anodal transcranial direct current stimulation over the left dorsolateral prefrontal cortex modulates attention and pain in fibromyalgia: randomized clinical trial

Autori

Silva AF, Zortea M, Carvalho S, Leite J, da Silva Torres IL, Fregni F, Caumo W; 2017 – Nature, volume 7



Procedura

Gruppo placebo: compito Go/No-go+ e stimolazione placebo; gruppo attivo: compito Go/No-go + stimolazione attiva

Obiettivo

Efficacia della tDCS su pazienti affetti da fibromialgia e deficit cognitivi.

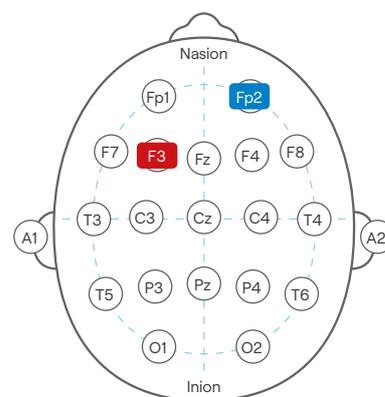
Metodologia

Combinazione di tDCS e training cognitivo:

Studio in singolo cieco (RCT) con 40 pazienti affetti da fibromialgia (20 nel gruppo placebo, 20 nel gruppo attivo).

Parametri

Intensità stim.	1 mA
Durata	20 min
Anodo	F3
Catodo	Fp2
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	1 volta alla settimana
N di applicazioni	2 sedute
Valutazione	ANT, HPT _h , HPT _o , Go/No-go task



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	
ANT	<ul style="list-style-type: none"> * differenza significativa tra i gruppi; il gruppo attivo rispetto al gruppo placebo ha ottenuto valori di orientamento più elevati nell'ANT dopo la stimolazione [F(1, 70,0)=4,189; P=0,044] * effetto significativo del gruppo; il gruppo attivo rispetto al gruppo placebo ha raggiunto livelli più elevati nella funzione esecutiva nell'ANT dopo la stimolazione [F(1, 49,11)=7,94; P=0,007] * il gruppo attivo rispetto al gruppo placebo ha ottenuto risultati significativamente migliori rispetto al gruppo placebo nella condizione di target congruente senza segnali e segnali spaziali [P=0,040; P=0,020]
HPT_h	* il gruppo attivo ha mostrato un miglioramento significativo del 4,95% della soglia del dolore termico rispetto al gruppo placebo [P=0,03]
HPT_o	* Il gruppo attivo ha mostrato una tolleranza significativamente più elevata del 3,6% al dolore da calore rispetto al gruppo placebo [P=0,03]
Go/No-go Task	nessun effetto significativo

Punteggi di significatività: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

Conclusioni

I risultati dello studio dimostrano che solo dopo poche sessioni di stimolazione in combinazione con un allenamento Go/No-go è possibile aumentare la rete neurale responsabile dell'attenzione nell'orientamento e nella funzione esecutiva. La stimolazione della DLPFC può essere utilizzata come sito di stimolazione aggiuntivo adiacente alla M1 per ridurre il dolore nei pazienti affetti da fibromialgia.

Dolore – Emicrania

Transcranial direct current stimulation (tDCS) and its influence on analgesics effectiveness in patients suffering from migraine headache

Autori

Przeklasa-Muszynska A,
Kocot-Kepska M, Dobrogowski J, Wiatr M, Mika J;
2017 - Pharmacological Reports, volume 69



Procedura

Gruppo di controllo: terapia farmacologica
gruppo attivo: stimolazione attiva e terapia farmacologica

Obiettivo

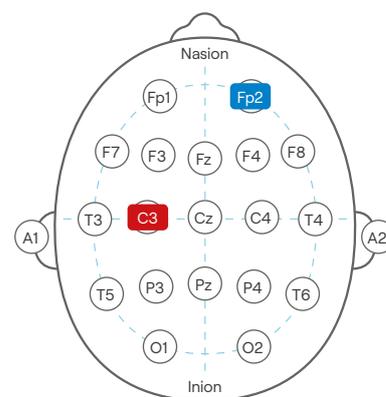
Effetto della tDCS sul consumo di farmaci e sul dolore nei pazienti affetti da emicrania.

Metodologia

Studio in singolo cieco (RCT) con 50 pazienti affetti da emicrania con e senza aura (20 nel gruppo di controllo, 30 nel gruppo attivo).

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	20 min
Anodo	C3
Catodo	Fp2
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	2-3 volte alla settimana
N di applicazioni	10 sedute
Valutazione	Durata dell'emicrania, attacchi di emicrania, uso di farmaci, intensità del dolore emicranico (NRS)



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
Durata of migraine	nessuna riduzione significativa con e senza aura	*** con aura: riduzione da 24 ore a 10 ore *** senza aura: riduzione da 25 a 8,5 ore
Migraine seizures	nessuna riduzione significativa con e senza aura	** con aura: da 7 giorni al mese a 4 giorni al mese ** senza aura: da 7 giorni al mese a 4 giorni al mese
drug consumption	nessuna riduzione significativa (analgesico) con e senza aura	** Consumo di analgesici: con aura una riduzione del 49% * Consumo di analgesici: senza aura una riduzione del 72%
	nessuna riduzione significativa (Triptani) con e senza aura	** Triptans: wcon aura riduzione del 49% * Triptans: senza aura una riduzione del 59%
	*** dopo il decimo trattamento, i gruppi differivano in modo piuttosto significativo tra loro	
pain intensity of Migraine (NRS)	riduzione dell'intensità del dolore con aura del 12,5%	riduzione dell'intensità del dolore con aura del 36%
	riduzione dell'intensità del dolore senza aura del 10%	riduzione dell'intensità del dolore senza aura del 40%

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

Questo studio dimostra l'efficacia e la buona tollerabilità della tDCS nei pazienti affetti da emicrania. L'intensità del dolore emicranico, la frequenza degli attacchi, la durata dell'emicrania e il consumo di farmaci sono stati significativamente ridotti dopo 10 trattamenti.

Dolore – Dolore cronico

Anodal transcranial direct current stimulation for chronic pain in the elderly: a pilot study

Autori

Concerto C, Al Sawah M,
Chusid E, Trepal M, Taylor G, Aguglia E, Battaglia F;
2016 - Aging - Clinical and Experimental Research, volume 28



Procedura

Gruppo sperimentale:
terapia farmacologica + stimolazione attiva

Metodologia

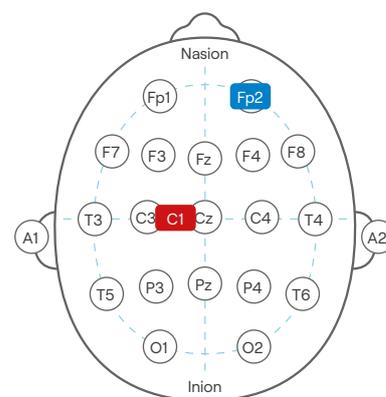
Studio non controllato: 10 pazienti con dolore cronico.

Obiettivo

Efficacia della tDCS anodica sulla corteccia motoria per alleviare il dolore cronico e la depressione.

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	20 min
Anodo	C1/C2 (contralaterale al lato doloroso)
Catodo	Fp1/Fp2 (contralaterale all'anodo)
Dimensioni dell'elettrodo	25 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno
N di applicazioni	5 sedute
Valutazione	VAS per il dolore, FFI, PASS-20, uso di droga, HDRS



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo attivo
VAS per il dolore	*** miglioramento del dolore cronico del 36,9% dopo l'ultimo trattamento [P<0,0001], 42,4% una settimana dopo l'ultima stimolazione [P<0,0001] ** miglioramento significativo del dolore cronico del 21,6% dopo l'ultimo trattamento quattro settimane dopo l'ultima stimolazione [P<0,006]
FFI	*** miglioramento della funzionalità del piede del 36,8% dopo l'ultima stimolazione [P<0,0001], del 25,2% una settimana dopo l'ultima stimolazione [P<0,0001], del 23,2% 4 settimane dopo l'ultima stimolazione [P<0,0001]
PASS-20	*** l'ansia correlata al dolore potenziale è diminuita del 18,2% dopo la stimolazione [P<0,0001], del 15,5% una settimana dopo l'ultima stimolazione [P<0,0001] e 12,7% quattro settimane dopo l'ultima stimolazione [P<0,0001]
consuma di droga	*** consumo significativamente ridotto di antidolorifici nel follow-up [P<0,0002, P<0,0043]
HDRS	nessuna variazione significativa nel tempo

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

Lo studio dimostra che la tDCS anodica della corteccia motoria può ridurre significativamente il dolore e che i suoi effetti sono duraturi. La normalizzazione dell'attività alterata nella rete di elaborazione del dolore ha migliorato la qualità della vita dei pazienti affetti da dolore cronico.

Dolore – Ictus

Analgesic effect of transcranial direct current stimulation on central post-stroke pain

Autori

Sea-Hyun B, Gi-Do K,
Kyung-Yoon K;
2014 – The Tohoku Journal of Experimental Medicine,
Volume 234

Tohoku Journal of
Experimental Medicine

Procedura

Gruppo placebo: stimolazione con placebo;
gruppo attivo: stimolazione attiva

Metodologia

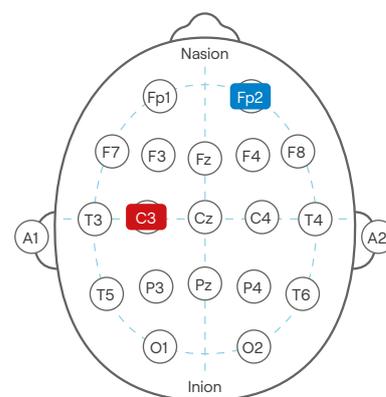
Studio in singolo cieco (RCT) con 14 pazienti dopo ictus con dolore centrale (7 nel gruppo placebo, 7 nel gruppo attivo).

Obiettivo

Effetto della tDCS sugli effetti analgesici in pazienti dopo ictus.

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	20 min
Anodo	C3/C4 – controlaterale al lato del dolore
Catodo	Fp1/Fp2 – controlaterale all'anodo
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	3 x volte alla settimana
N di applicazioni	3 settimane
Valutazione	VAS per il dolore, misurazione della temperatura cutanea, misurazioni sensoriali quantitative



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
VAS for pain	nessuna variazione significativa: pre: 4.28, post: 4.14	* significativa riduzione del dolore: pre: 4.92, post: 3.14 [P<.05]
skin temperature	nessuna variazione significativa: pre: 0.94, post: 0.82	* riduzione significativa della temperatura: pre: 0.96, post: 0.49 [P<.05]
quantitative sensoric measurement	nessuna variazione significativa nella percezione del freddo: pre: 24.71, post: 25.09	* variazione significativa nella percezione: pre: 24.71, post: 25.09 [P<.05]
	nessuna variazione significativa nella percezione del calore: pre: 7.36, post: 36.99	* variazione significativa nella percezione del calore: pre: 38.19, post: 35.93 [P<.05]
	nessuna variazione significativa nella soglia del dolore al freddo: pre: 13.57, post: 13.80	** cambiamento significativo nella soglia del dolore al freddo: pre: 12.24, post: 14.03 [P<.001]
	nessuna variazione significativa nella soglia del dolore da calore: pre:48.01, post: 48.16	* variazione significativa nella soglia del dolore al calore: pre: 48.07, post: 47.7

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

I risultati dimostrano l'efficacia della tDCS nella riduzione del dolore nei pazienti post-ictus. La soglia per la percezione del freddo e del dolore da freddo, così come per la percezione del calore e del dolore da calore, è cambiata in modo sostenibile.

Dolore – Sclerosi multipla

Effects of anodal transcranial direct current stimulation on chronic neuropathic pain in patients with multiple sclerosis

Autori

Mori F, Codeà C, Hajime K, Monteleone F, Buttari F, Fiore S, Bernardi G, Koch G; 2010 - The Journal of Pain, volume 11



Procedura

Gruppo placebo: stimolazione con placebo; gruppo attivo: stimolazione attiva

Obiettivo

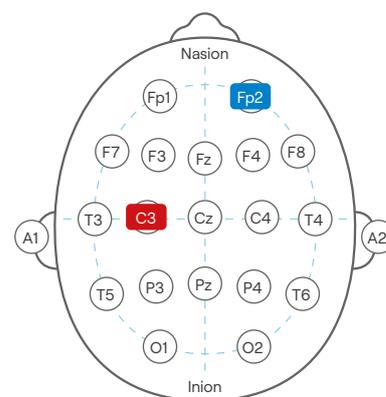
Efficacia della tDCS giornaliera (in giorni consecutivi) nella riduzione del dolore cronico nei pazienti affetti da sclerosi multipla.

Metodologia

Studio in doppio cieco (RCT) con 19 pazienti affetti da sclerosi multipla resistente ai farmaci con dolore neuropatico (9 nel gruppo placebo, 10 nel gruppo attivo).

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	20 Mmn
Anodo	C3/C4 - controlaterale al lato del dolore
Catodo	Fp1/Fp2 - contralaterale all'anodo
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno
N di applicazioni	5 sedute
Valutazione	VAS per il dolore, SF-MPQ, MSQOL-54, BDI, VAS per l'ansia



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
VAS per il dolore		** riduzione del dolore dopo il quinto giorno rispetto al primo [basale, giorno 1, giorno 2, giorno 3, giorno 4, giorno 5: F=9.03, P<.001] * differenze significative dal terzo giorno rispetto al basale del 51,7%± e 10,3, quarto giorno al basale del 43,9%± e 11,5 e quinto giorno al basale del 45,5%± e 11,0
SF-MPQ		* percezione soggettiva del dolore diminuita dopo la prima settimana e rimasta bassa [ogni: P<.05]
MSQOL-54		* effetti significativi nel tempo (interazione gruppo x tempo) -> differenze significative persistono fino al follow-up
BDI		nessuna differenza significativa
VAS per l'ansia		nessuna differenza significativa

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

I risultati dimostrano l'efficacia della tDCS nella riduzione del dolore neuropatico nei pazienti affetti da sclerosi multipla (riduzione significativa del dolore nel gruppo attivo). È sufficiente una piccola quantità di stimolazione per migliorare la percezione del dolore e la qualità della vita nei pazienti affetti da SM.

Disturbi motori – Ictus

Constraint-Induced Movement Therapy Combined with Transcranial Direct Current Stimulation over Premotor Cortex Improves Motor Function in Severe Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial

Autori

Andrade SM, Batista LM, Nogueira LLRF, de Oliveira EA, de Carvalho AGC, Lima SS, Santana JRM, de Lima ECC, Fernández-Calvo B; 2017 – Rehabilitation Research and Practice, volume 2017



Procedura

Gruppo placebo: allenamento motorio + stimolazione placebo; gruppo attivo: allenamento motorio + stimolazione attiva

Metodologia

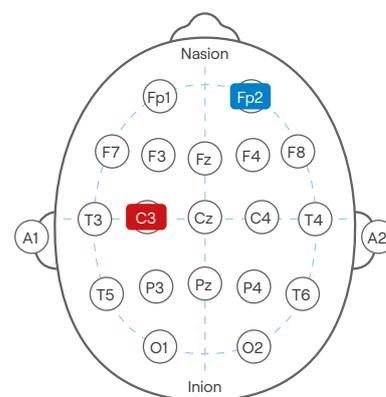
Studio in doppio cieco (RCT) con 60 pazienti dopo ictus (20 gruppo placebo, 20 gruppo attivo (M1), 20 gruppo attivo (PMC))

Obiettivo

Effetti della tDCS quotidiana in combinazione con la CIMT sulla riabilitazione motoria in pazienti dopo ictus.

Parametri

Intensità stim.	1 mA
Durata	20 min
Anodo	C3/C4 o 2,5 cm anteriormente a C3/C4 (stesso emisfero della lesione)
Catodo	Fp1/Fp2 (contralaterale all'anodo)
Dimensioni dell'elettrodo	16 cm ²
Trattamento	5 x volte alla settimana
N di applicazioni	10 sedute
Valutazione	BI, UEFM, MAS, BBT, MRC



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
BI	* effetto minore nel gruppo placebo [$\delta = -.14$, $P = .01$] * differenze significative tra i gruppi [$\delta^2 = 11.41$, $df = 2$, $P = .01$]	* effetto più forte nei gruppi PMC e M1 [PMC: $\delta = -.83$, $P = .02$; M1: $\delta = -.64$, $P = .01$]
UEFM	* miglioramento V nel gruppo placebo, pre-post all'interno del gruppo da 20 a 24 [$z = 0.44$, $P = .01$]	* gruppo di miglioramento M1, pre-post all'interno del gruppo da 20 a 29 [$z = -2.04$, $P = .01$] * miglioramento PMC, pre-post all'interno del gruppo da 21 a 33 [$z = -2.86$, $P = .02$]
	Il PMC ha mostrato il miglioramento maggiore nel recupero motorio rispetto al M1 [$z = -2.01$; $P = .04$] e al placebo [$z = -2.36$; $P = .03$]	
MAS	* riduzione dello spasmo nella stimolazione con placebo, pre-post da 18 a 15 [$z = -1.16$, $P = .03$] * PMC: maggiore riduzione degli spasmi rispetto a M1 [$z = -2.12$; $P = .02$] e alla stimolazione con placebo [$z = -2.51$; $P = .04$]	* riduzione dello spasmo in M1, pre-post da 17 a 11 [$z = -1.94$, $P = .01$] * riduzione dello spasmo nel PMC, pre-post da 16 a 7 [$z = -2.87$, $P = .02$]
BBT and MRC	nessun miglioramento significativo nel gruppo placebo, pre-post [$p > 0.05$]	nessun miglioramento significativo in M1, pre-post [$p > 0.05$] * miglioramento significativo nel PMC, pre-post da 1 a 7 [$z = -2.98$, $P = .02$] and [$z = -3.01$, $P = .03$]

Punteggi di significatività: * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$

Conclusioni

Lo studio dimostra che l'uso combinato di CIMT e tDCS porta a effetti significativamente maggiori nella riabilitazione motoria rispetto all'uso isolato della CIMT. Dimostra che la stimolazione della corteccia premotoria (PMC) può causare aumenti delle prestazioni maggiori rispetto alla stimolazione della corteccia motoria (M1). La stimolazione dell'area premotoria può essere una valida alternativa alla stimolazione standard della M1.

Disturbi motori – Ictus

Ipsilesional anodal tDCS enhances the functional benefits of rehabilitation in patients after stroke

Autori

Allman C, Amadi A, Winkler AM, Wilkins L, Filippini N, Kischka U, Stagg CJ, Johansen-Berg H; 2016 – Science Translational Medicine, Volume 8



Procedura

Gruppo placebo: allenamento motorio+ stimolazione placebo; gruppo attivo: allenamento motorio + stimolazione attiva

Obiettivo

Effetto della tDCS con training motorio su pazienti dopo ictus.

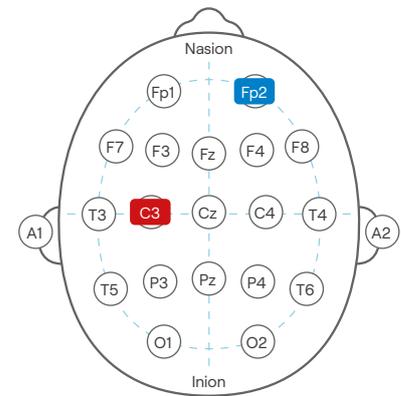
Metodologia

Combinazione di tDCS e allenamento motorio:

Studio in doppio cieco (RCT) con 24 pazienti dopo ictus (13 nel gruppo placebo, 11 nel gruppo attivo)

Parametri

Intensità stim.	1 mA
Durata	20 min stimolazione + 40 min allenamento motorio
Anodo	C3/C4 (stesso emisfero della lesione)
Catodo	Fp1/Fp2 (controlaterale all'anodo)
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno
N di applicazioni	9 sedute
Valutazione	ARAT, WMFT, UEFM e MRT



10-20 System

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
ARAT		* miglioramento significativo nell'ARAT [P=.031] rispetto al gruppo placebo
WMFT		* miglioramento significativo [P=.037] rispetto al gruppo placebo
UEFM		* UEFM non ha mostrato significatività rispetto al gruppo placebo [P=.329]
MRT	nessun modello di attivazione significativo nella fMRI	* gli studi fMRI mostrano un aumento dell'attività del gruppo attivo nei movimenti limitati della mano nelle aree premotorie e motorie ipsilaterali
	le misurazioni MRI del gruppo attivo mostrano un aumento del volume della materia grigia nel corteccia premotoria e motoria rispetto al gruppo placebo	

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

Questo studio dimostra che la combinazione della tDCS con l'allenamento motorio favorisce la plasticità neuronale. I significativi cambiamenti a lungo termine (follow-up) nel gruppo attivo dimostrano la buona possibilità di combinare la tDCS con la terapia motoria esistente. Ciò suggerisce che la stimolazione della corteccia motoria può produrre plasticità e ottenere effetti maggiori rispetto all'allenamento motorio senza tDCS.

Disturbi motori – Ictus

Bihemispheric-tDCS and Upper Limb Rehabilitation Improves Retention of Motor Function in Chronic Stroke: A Pilot Study

Autori

Goodwill AM, Teo W, Morgan P, Daly RM, Kidgell DJ;
2016 – Frontiers in Human Neuroscience, volume 10



Procedura

Gruppo placebo: allenamento motorio + stimolazione placebo; gruppo attivo: allenamento motorio + stimolazione attiva

Obiettivo

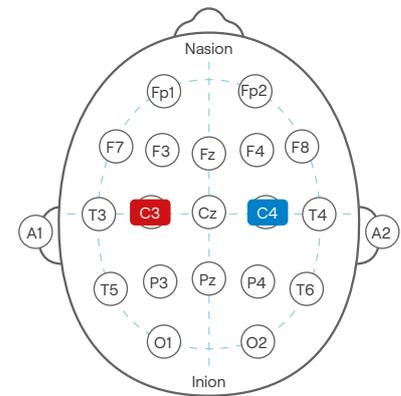
Effetto della tDCS anodica sulla riabilitazione motoria degli arti superiori e sulla plasticità corticospinale.

Metodologia

Combinazione di tDCS e allenamento motorio: studio in doppio cieco (RCT) con 15 pazienti affetti da ictus cronico (7 nel gruppo placebo, 8 nel gruppo attivo)

Parametri

Intensità stim.	1,5 mA
Durata	20 min
Anodo	C3/C4 (stesso emisfero della lesione)
Catodo	C3/C4 (contralaterale all'anodo)
Dimensioni dell'elettrodo	25 cm ²
Trattamento	3 volte alla settimana
N di applicazioni	9 sedute
Valutazione	MAS, forza di presa, tardieu, corticospinale eccitabilità, inibizione intracorticale



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
	** miglioramento significativo nel pre-post in entrambi i gruppi: gruppo placebo: del 43%; gruppo attivo: del 62% [df=2, entrambi P<0.001]	
MAS	nel follow-up (dopo 3 settimane) la funzione motoria è diminuita al 21% [Wald Chi-Square=77.21, df=2, P=0.08]	** i miglioramenti sono stati mantenuti ne follow-up (dopo 3 settimane) o sono aumentati al 64% [Wald Chi-Square=13.25, df=2, P<0.001]
Forza di presa	nessuna differenza significativa	
Scala di Tardieu	* aumento significativamente ridotto nella scala di Tardieu a livello del polso [x ² =6.56, P=0.02]	nessuna differenza significativa
	no significant group differenzas in the elbow and spasticity	
Eccitabilità corticospinale: AMT	no significant differenzas >	

> Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
Eccitabilità corticospinale: MEP (braccio paretico)	nessuna variazione significativa nei MEP scatenanti (% M_{MAX}) pre-post, del 12% [Wald Chi-Square =0.86, df=2, P=0.36]	** attivazione significativamente più facile dei MEP (% M_{MAX}) pre-post, del 46% [Wald Chi-Square=37.49, df=2, P<0.001]
	** nel follow-up (dopo 3 settimane), MEP (% M_{MAX}) sono stati rilasciati più facilmente del 38% [Wald Chi-Square=37,49, df=2, P<0,001]	** nel follow-up (dopo 3 settimane), i MEP (% M_{MAX}) sono stati rilasciati più facilmente del 38% [Wald Chi-Square=37.49, df=2, P<0.001]
	nessuna variazione significativa dei MEP nel braccio non paretico	
Eccitabilità corticospinale: Indice di lateralità (LI)	nessuna variazione significativa	** aumento dell'eccitabilità, spostamento del LI da 0,6 a 0.3 , pre-post [Wald Chi-Square=14.80, df=2, P<0.001]
	nessuna variazione significativa	* nel follow-up (dopo 3 settimane) lo spostamento del LI è rimasto costante [Wald Chi-Square=14.80, df=2, P=0.03]
Inibizione intracorticale: CSP, (braccio non paretico)	nessuna variazione significativa	* aumento significativo del CSP del 33% , pre-post [Wald Chi-Square=8.16, df=2, P=0.01]
	nessuna variazione significativa	* nel follow-up (dopo 3 settimane) l'aumento è stato mantenuto, 24% [Wald Chi-Square=8.16, df=2, P=0.04]
Inibizione intracorticale: SICI	nessuna variazione significativa	nessuna variazione significativa
	* nel follow-up (dopo 3 settimane), il SICI nel gruppo attivo è aumentato del 27% [Wald Chi-Square=7.08, df=2, P=0.04]	

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

Questo studio dimostra in dettaglio il miglioramento della funzione motoria dell'arto superiore dopo un ictus tDCS in combinazione con l'allenamento motorio. L'aumento dell'equilibrio emisferico e il miglioramento della plasticità corticospinale nell'M1 ipsilaterale e controlaterale si dimostrano un importante processo riabilitativo per il recupero delle funzioni motorie dopo l'ictus.

Disturbi motori – Ictus

Anodal tDCS combined with radial nerve stimulation promotes hand motor recovery in the acute phase after ischemic stroke

Autori

Sattler V, Acket B, Raposo N, Albucher JF, Thalamas C, Loubinoux I, Chollet F, Simonettra-Moreau M; 2015 – Neurorehabilitation and Neural Repair, volume 29



Procedura

Gruppo placebo: FES attiva+ stimolazione placebo (tDCS); gruppo attivo: FES attiva+ stimolazione attiva (tDCS)

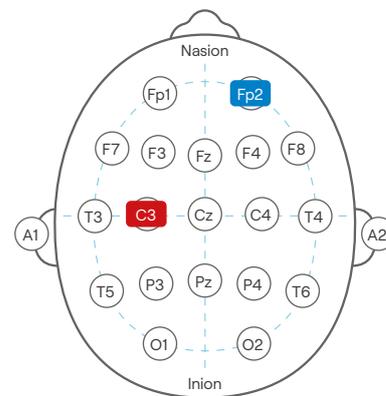
Metodologia

Combinazione di tDCS e FES:

Studio in doppio cieco (RCT) con 20 pazienti dopo ictus con deficit motori da lievi a moderati (10 placebo, 10 attivi)

Parametri

Intensità stim.	1,2 mA
Durata	13 in stimolazione + 13 min FES
Anodo	C3/C4 (stesso emisfero della lesione)
Catodo	Fp1/Fp2 (contralaterale all'anodo)
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno
N di applicazioni	5 sedute
Valutazione	JHFT, Hand Dynamometer (forza manuale), Nine Hole, Peg Test, Hand Tapping Test, ULFM, TMS (MEP)



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
JHFT	* miglioramento significativo (follow-up basale), riduzione del tempo necessario per eseguire il JHFT	* miglioramento significativo (follow-up di base), * Riduzione del tempo necessario per eseguire il JHFT, giorno 5: 6 secondi più veloce; giorno 15: 23 secondi più veloce; giorno 30: 24 secondi più veloci * significativo miglioramento delle prestazioni motorie dopo il follow-up rispetto al gruppo placebo [giorno 15: P=.03; giorno 30: P=.01]
DYN		nessun cambiamento significativo
9HPT		nessun cambiamento significativo
HTap		nessun cambiamento significativo
ULFM	*** miglioramento temporaneo significativo nel follow-up; miglioramento dell'estensione della mano e delle dita	*** miglioramento temporaneo significativo nel follow-up, miglioramento dell'estensione della mano e delle dita
TMS		nessuna cambiamento significativa per quanto riguarda AMT e RMT

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

I risultati della terapia combinata di tDCS e FES mostrano un miglioramento del gruppo tDCS nel follow-up (JHFT). Nello specifico, la funzionalità della mano è migliorata, con effetti positivi sulle attività quotidiane. La tDCS in combinazione con la FES può essere utilizzata per la riabilitazione motoria.

Disturbi motori – Morbo di Parkinson

Transcranial direct current stimulation associated with gait training in Parkinson's disease: A pilot randomized clinical trial

Autori

Coast-Ribeiro A, Maux A, Bosford T, Aoki Y, Castro R, Baltar A, Shirahige L, Moura Filho A, Nitsche MA, Monte-Silva K; 2016 – Developmental Neurorehabilitation, volume 0

DEVELOPMENTAL
NEUROREHABILITATION

Procedura

Gruppo placebo: allenamento alla deambulazione + stimolazione placebo; gruppo attivo: allenamento alla deambulazione + stimolazione attiva

Metodologia

Combinazione di tDCS e training motorio:

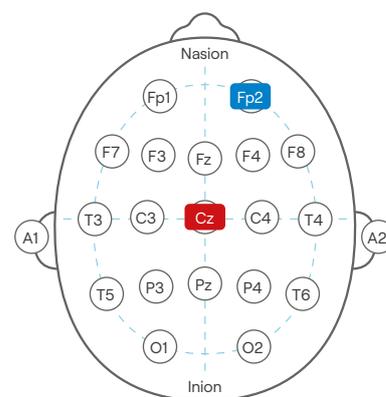
Studio in doppio cieco (RCT) con 22 pazienti affetti dal morbo di Parkinson (11 nel gruppo placebo, 11 nel gruppo attivo)

Obiettivo

Efficacia della tDCS con training motorio sulla mobilità funzionale nei pazienti affetti dal morbo di Parkinson.

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	13 min stimolazione + 30 min allenamento della deambulazione
Anodo	Cz (2 cm anteriormente)
Catodo	Fp2 (controlaterale al lato interessato)
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	3 volte alla settimana
N di applicazioni	10 sedute
Valutazione	TUG, velocità di deambulazione, cadenza, UPDRS, UL-MT, BBS, PDQ-39



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
TUG, velocità di deambulazione	* miglioramenti significativi, sia il TUG che la velocità di deambulazione sono migliorati significativamente nel post, ma non erano più significativi nel follow-up	* miglioramenti significativi, entrambi i parametri TUG e velocità di deambulazione sono migliorati in modo significativo nel test posttrattamento test post-trattamento, tali miglioramenti sono rimasti significativi nel follow-up [velocità di deambulazione: $z=-2,184$, $P=.05$; TUG: $t=2.223$, $P=.05$]
Cadenza		* cambiamenti significativi
UPDRS		* cambiamenti significativi
UL-MT		* cambiamenti significativi
BBS		* cambiamenti significativi
PDQ-39		* cambiamenti significativi

Punteggi di significatività: * $P<0.05$; ** $P<0.01$; *** $P<0.001$

Conclusioni

Il risultato della terapia combinata di tDCS e training motorio inizialmente non ha mostrato differenze rispetto al gruppo di controllo, entrambi i gruppi hanno registrato un miglioramento significativo. Nel follow-up (1 mese), solo gli effetti positivi del training motorio in combinazione con la tDCS sono rimasti sostenibili. Ciò significa che la tDCS in combinazione con il training motorio prolunga e stabilizza gli effetti.

Deficit cognitivo – Memoria di lavoro – Studio aggiuntivo

tDCS-induced episodic memory enhancement and its association with functional network coupling in older adults

Autori

Antonenko D, Hayek D, Netzband J, Grittner U, Flöel A; 2019 – nature, Scientific Reports, volume 9



Procedura

Apprendimento di coppie di immagini e parole combinato con stimolazione placebo o attiva.

Metodologia

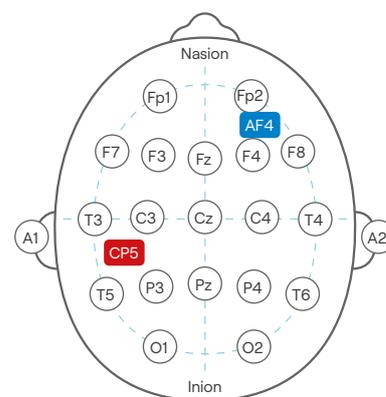
tDCS durante compiti di apprendimento legati alla memoria: 34 anziani sani con funzioni cognitive normali.

Obiettivo

Effetto della tDCS sulla corteccia temporo-parietale sinistra sulla memoria episodica negli anziani.

Parametri

Intensità stim.	1 mA
Durata	20 min
Anodo	CP5
Catodo	AF4 (sopraorbitale destro)
Dimensioni dell'elettrodo	anodo: 35 cm ² , catodo: 100 cm ²
Trattamento	5 blocchi di apprendimento, stimolazione durante i primi 4 blocchi
N di applicazioni	2 sedute (per persona 1 attiva / 1 sham)
Valutazione	accuratezza, curva di apprendimento, tempo di risposta, BOLD



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
Accuratezza nell'esecuzione dei compiti	prestazioni significativamente migliori con il numero di blocchi di allenamento	** prestazioni significativamente migliori con il numero di blocchi di allenamento (P=0,002) * prestazioni significativamente migliori nel recupero dell'apprendimento dopo il completamento dei blocchi di apprendimento (P=0.014)
Curva di apprendimento		* curva di apprendimento più ripida (P=0.014)
Tempo di risposta	tempi di risposta più brevi con un numero maggiore di blocchi di allenamento	*** tempo di risposta più breve con il numero di blocchi di allenamento (P <0.001)
	nessuna differenza significativa tra gruppo placebo e gruppo attivo	
BOLD	migliori prestazioni con una connettività inizialmente più elevata tra la regione temporo-parietale e l'ippocampo	
	migliori progressi nell'apprendimento con una connettività inizialmente più elevata	

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

Lo studio dimostra che la tDCS produce anche miglioramenti significativi nelle prestazioni cognitive degli anziani. Si ottengono curve di apprendimento più ripide e migliori prestazioni della memoria. L'efficacia è maggiore con una maggiore connettività esistente tra le regioni cerebrali rilevanti per l'apprendimento.

Deficit cognitivi – Studio aggiuntivo

Augmentation of working memory training by transcranial direct current stimulation (tDCS)

Autori

Ruf SP, Fallgatter AJ, Plewnia C;
2017 – Nature, Volume 7



Procedura

Gruppo placebo: allenamento della memoria di lavoro+ stimolazione placebo; Gruppo attivo: allenamento della memoria di lavoro+ stimolazione attiva

Obiettivo

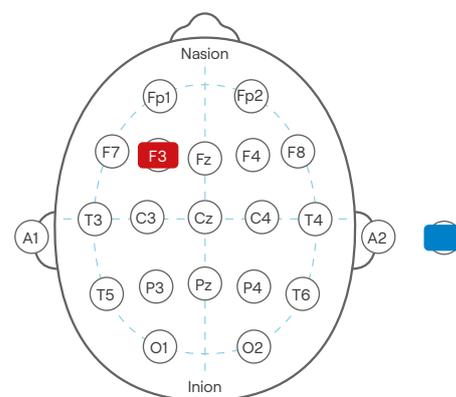
Influenza della tDCS sulle prestazioni della memoria di lavoro.

Metodologia

Combinazione di tDCS e training cognitivo: Studio in singolo cieco (RCT) con 71 soggetti (23 nel gruppo placebo, 24 nel gruppo congruente, 24 nel gruppo incongruente).

Parametri

Intensità stim.	1 mA
Durata	20 min
Anodo	F3 (compiti verbali), F4 (compiti spaziali)
Catodo	spalla controlaterale, muscolo deltoide
Dimensioni dell'elettrodo	anodo: 35 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno
N di applicazioni	3 sedute
Valutazione	verbal n-back, spatial n-back



10-20 System

Risultati

Valutazione	
Effetti durante l'allenamento (verbal e spatial n-back)	*** aumento significativo delle prestazioni nel gruppo attivo (congruente) rispetto al gruppo placebo [$\beta_{\text{seduta} \times \text{congruent vs sham}} = 1.00, SE=0.27, z=3.66, P<0.001$] ** dopo due stimolazioni (secondo giorno) aumento significativo delle prestazioni del gruppo attivo rispetto al gruppo placebo [$t(45)=3.29, P=0.002$]
Effetti dopo il follow-up (verbal e spatial n-back)	* Il gruppo attivo (congruente) ha mostrato un aumento maggiore delle prestazioni nel follow-up rispetto al gruppo placebo [$\beta_{\text{congruent vs sham}} = 2.02, SE=1.01, t(48)=2.01, P=0.050$] ** il gruppo attivo (congruente) ha mostrato un livello di prestazioni significativamente migliore nel follow-up rispetto al gruppo placebo [$t(33)=2.96, P=0.006$]
Effetti di trasferimento	** * i pazienti con prestazioni inferiori (baseline) hanno tratto maggiori benefici dalla stimolazione [$\beta_{\text{baseline} \times \text{congruent vs sham}} = 0.74, SE=0.25, t(65)=-3.00, P=0.004$]

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

Questo studio ha dimostrato che la stimolazione della DLPFC può aumentare le prestazioni della memoria di lavoro. L'allenamento cognitivo accompagnato dalla tDCS può anche migliorare le attività non allenate attraverso effetti di trasferimento. Il miglioramento delle prestazioni della memoria di lavoro può durare fino a 9 mesi. I pazienti con prestazioni iniziali più basse traggono il massimo beneficio dall'uso combinato.

Deficit cognitivi – Trauma cranico

Concomitant use of transcranial direct current stimulation and computer-assisted training for the rehabilitation of attention in traumatic brain injured patients: Behavioral and neuroimaging results

Autori

Sacco K, Galetto V, Dimitri D, Geda E, Perotti F, Zettin M, Geminiani GC;
2016 – Frontiers in Behavioral Neuroscience, volume 10



Procedura

Gruppo placebo: training basato su computer + stimolazione placebo; gruppo attivo: training assistito da computer+ stimolazione attiva

Metodologia

Combinazione di tDCS e training cognitivo:

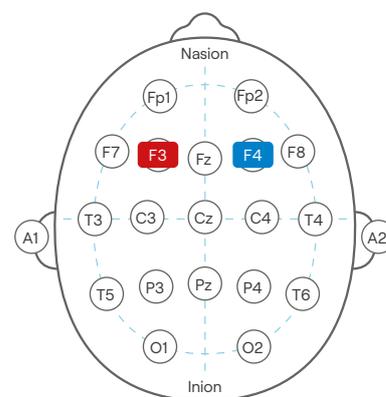
Studio in singolo cieco (RCT) con 32 pazienti dopo trauma cranico (16 gruppo placebo, 16 gruppo attivo)

Obiettivo

Efficacia della tDCS e dell'allenamento cognitivo sull'attenzione condivisa e sull'attività neurale.

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	20 min (+30 min di allenamento cognitivo)
Anodo	DLPFC (lato della lesione)
Catodo	DLPFC (controlaterale all'anodo)
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	2 volte al giorno
N di applicazioni	10 sedute
Valutazione	TEA, rBANS, BDI, AES, MRT



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
TEA	nessuna differenza significativa	*** significativamente migliore nel pre-post [tempo di reazione più veloce: $t=3,41$, $P=0,004$; errore di omissione: $t=4.49$, $P<0.0001$] i miglioramenti sono rimasti fino al follow-up
rBANS		nessuna differenza significativa
BDI		nessuna differenza significativa
AES		nessuna differenza significativa
MRT		** riduzione dell'attività nel giro cingolato destro

Punteggi di significatività: * $P<0.05$; ** $P<0.01$; *** $P<0.001$

Conclusioni

Dopo la terapia cognitiva assistita da computer + tDCS, l'attività corticale anomala si è normalizzata solo nel gruppo attivo. Inoltre, sono stati dimostrati miglioramenti significativi e duraturi nell'attenzione condivisa e nella reattività solo nel gruppo attivo.

Deficit cognitivi – Sclerosi multipla

Neuroenhancement through cognitive training and anodal tDCS in multiple sclerosis

Autori

Mattioli F, Bellomi F, Stampatori C,
Capra R, Miniussi C;
2016 – Multiple Sclerosis Journal, volume 22



Procedura

Gruppo placebo: training cognitivo + stimolazione placebo;
gruppo attivo: training cognitivo + stimolazione attiva

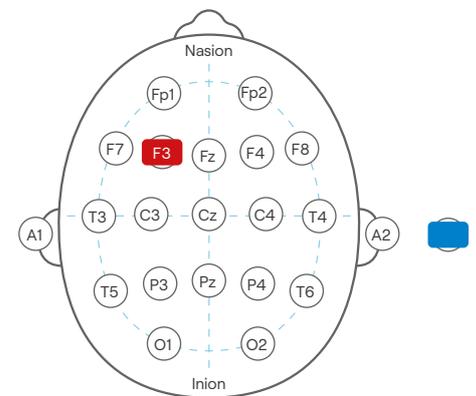
Metodologia

Combinazione di tDCS e training cognitivo:

Studio in doppio cieco (RCT) con 20 pazienti affetti da sclerosi multipla (10 nel gruppo placebo, 10 nel gruppo verum)

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	20 min
Anodo	DLPFC sinistro (F3)
Catodo	spalla (destra)
Dimensioni dell'elettrodo	25 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno
N di applicazioni	10 sedute
Valutazione	SDMT, PASAT, WCST



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
SDMT	* dopo 10 giorni nel gruppo attivo è significativamente migliore rispetto al gruppo placebo [P=.019]	* miglioramento significativo
PASAT 2	* effetti significativamente migliori nel gruppo attivo (gruppo attivo rispetto al gruppo placebo): follow-up basale [PASAT 2: P=.015; WCST P=.035]	
PASAT 3	* miglioramento significativo	
WCST	dopo 10 giorni il gruppo attivo è significativamente migliore rispetto al gruppo placebo: ** errori totali [P=.003] ** risposte perseveranti [P=.035] ** errori perseverativi [P=.043] ** errori non perseverativi [P=.009]	
Difficoltà		* raggiungimento più rapido di livelli di difficoltà più elevati [P=.02]

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

La tDCS in combinazione con l'allenamento cognitivo migliora l'attenzione e l'elaborazione delle informazioni nei pazienti affetti da sclerosi multipla. Nel gruppo attivo, i risultati significativi sono sostenibili (follow-up). La stimolazione aumenta l'attivazione delle popolazioni neuronali, il che potrebbe portare a una risposta più forte alla terapia.

Deficit cognitivi – Morbi di Parkinson

Mild cognitive impairment in Parkinson's disease is improved by transcranial direct current stimulation combined with physical therapy

Autori

Manenti R, Brambilla M, Benussi A, Rosini S, Cobelli C, Ferrari C, Petesi M, Orizio I, Padovani A, Borroni B, Cotelli M; 2016 – Movement Disorders, volume 31



Procedura

Gruppo placebo: esercizio fisico + stimolazione placebo; gruppo attivo: esercizio fisico + stimolazione attiva

Metodologia

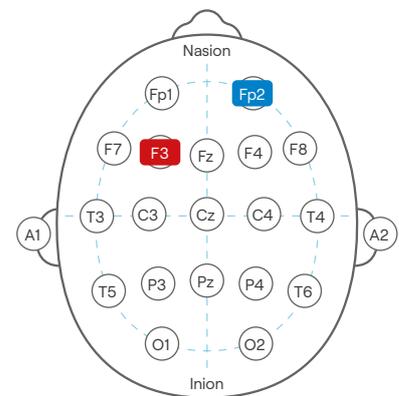
Combinazione di tDCS e allenamento fisico: Studio in doppio cieco (RCT) con 20 pazienti affetti dal morbo di Parkinson (10 nel gruppo placebo, 10 nel gruppo attivo)

Obiettivo

Effetto della tDCS e dell'allenamento fisico nei pazienti affetti dal morbo di Parkinson sulle prestazioni motorie e cognitive.

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	25 min
Anodo	DLPFC (F3/F4: controlaterale al lato del corpo interessato)
Catodo	Fp2/Fp1 (controlaterale all'anodo)
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno
N di applicazioni	10 sedute
Valutazione	test della funzione motoria, PD-CRS, fluidità verbale, TMT



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	active group
Test motori	* entrambi i gruppi hanno mostrato un miglioramento nei test motori (ad es. equilibrio)	
PD-CRS		i risultati sono migliorati nel post-test [P = .003], this effect remained stable in follow-up
Fluidità verbale		migliorata nel post-test [P = .002] e è rimasto significativamente sostenibile nel follow-up [P = .005]
TMT-B		è stato necessario meno tempo per completare il test [P = .002], anche nel follow-up

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

I risultati dello studio mostrano un aumento significativo dei parametri delle prestazioni cognitive grazie alla combinazione di tDCS e allenamento fisico. Le prestazioni motorie sono aumentate in modo significativo in entrambi i gruppi, mentre le prestazioni della memoria e dell'attenzione sono migliorate solo nel gruppo attivo.

Deficit cognitivi – Ictus

The effects of transcranial direct current stimulation on cognition in stroke patients

Autori

Yun GJ, Chun MH, Kim BR;
2015 – Journal of Stroke, Volume 17



Procedura

Gruppo placebo: training cognitivo + stimolazione placebo;
gruppo attivo: training cognitivo + stimolazione attiva

Obiettivo

Efficacy of tDCS on cognitive abilities in post stroke
pefficacia della tDCS sulle capacità cognitive nei pazienti
post-ictus.

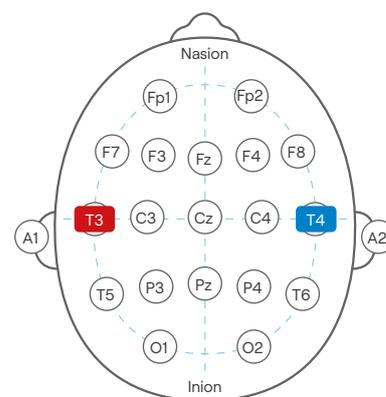
Metodologia

Combinazione di tDCS e training cognitivo:

Studio in doppio cieco (RCT) con 45 pazienti colpiti da ictus
(15 nel gruppo placebo, 15 nel gruppo attivo (FT-AS
sinistra), 15 nel gruppo attivo (FT-AS destra))

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	30 min
Anodo	T3
Catodo	T4
Dimensioni dell'elettrodo	25 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno
N di applicazioni	15 sedute
Valutazione	K-MBI, K-MMSE, BDST, FVST, VeLT-R



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
K-MMSE		* miglioramenti significativi nel confronto pre-post
BDST (backwards visual)		* miglioramenti significativi nel confronto pre-post
FVST (forward visual span)		* miglioramenti significativi nel confronto pre-post
VeLT-R (verbal learning test - delayed recall)		* miglioramenti significativi nel confronto pre-post
K-MBI		* miglioramenti significativi nel confronto pre-post

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

La stimolazione della regione T3 ha migliorato la memoria. Le prestazioni della memoria di lavoro sono aumentate solo nel gruppo attivo.

Neglect – Ictus

The Effect of Transcranial Direct Current Stimulation on Neglect Syndrome in Stroke Patients

Autori

Yi YG, Chun MH, Do KH,
Sung EJ, Kwon YG, Kim DY;
2016 – Annals of Rehabilitation Medicine, volume 40



Procedura

Gruppo placebo: terapia convenzionale + stimolazione placebo; gruppo attivo: terapia convenzionale + stimolazione attiva

Obiettivo

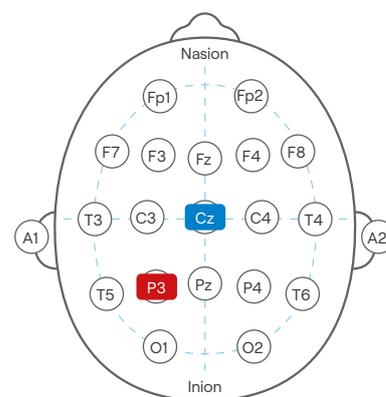
Effetto della tDCS con terapia occupazionale convenzionale sull'attenzione visuo-spaziale e sulla funzione post-ictus con negligenza neurologica.

Metodologia

Combinazione di tDCS e training cognitivo: Studio in singolo cieco (RCT) con 30 pazienti affetti da negligenza sinistra (10 nel gruppo placebo, 20 nel gruppo attivo)

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	30 min
Anodo	P3 or P4
Catodo	Cz
Dimensioni dell'elettrodo	25 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno
N di applicazioni	15 sedute
Valutazione	MVPT, SCT, LBT, CBS, K-MBI, FAC



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	Risultati
	* entrambi i gruppi hanno registrato un miglioramento significativo prima e dopo il trattamento
MVPT	* miglioramento significativamente maggiore nel gruppo attivo (da pre: 8,2± 6,8 a post: 14,8± 5,8) rispetto al gruppo placebo (da pre: 8.3 ± 5.2 a post: 10.3 ± 5.5) [P=0.014]
SCT	* entrambi i gruppi hanno mostrato un miglioramento pre-post
LBT	* miglioramento significativamente maggiore nel gruppo attivo (from pre: 27.3 ± 18.6 a post: 12.5 ± 13.0) rispetto al gruppo placebo (from pre: 26.0 ± 13.2 a post: 19.0 ± 12.3) [P=0.016]
CBS	* entrambi i gruppi hanno mostrato un miglioramento pre-post
	* miglioramento significativamente maggiore nel gruppo attivo (from pre: 16.2 ± 6.4 a post: 10.0 ± 6.2) rispetto al gruppo placebo (from pre: 16.0 ± 9.7 a post: 12.3 ± 10.8) [P=0.013]
K-MBI	* entrambi i gruppi hanno mostrato un miglioramento pre-post
FAC	* entrambi i gruppi hanno mostrato un miglioramento pre-post

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

I risultati dello studio dimostrano che la tDCS anodica o catodica della PPC (P3/P4) può essere combinata con la terapia esistente per aumentare l'attenzione visuo-spaziale nei pazienti affetti da negligenza.

Disfagia – Ictus

Randomized Trial of Transcranial Direct Current Stimulation for Poststroke Dysphagia

Autori

Suntrup-Krueger S, Ringmaier C, Muhle P, Wollbrink A, Kemmling A, Hanning U, Claus I, Warnecke T, Teismann I, Pantev C, Dziewas R; 2018 – Annals of Neurology, volume 83



Procedura

Gruppo placebo: deglutizione + stimolazione placebo; gruppo attivo: deglutizione + stimolazione attiva

Metodologia

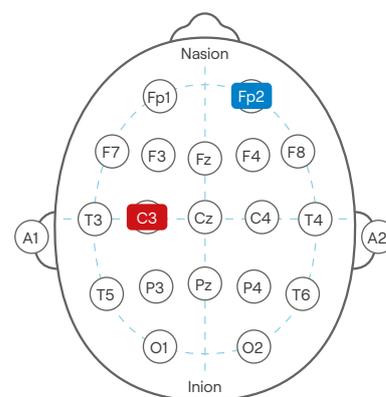
Studio in doppio cieco (RCT) con 59 pazienti dopo ictus (30 gruppo placebo; 29 gruppo verum)

Obiettivo

Efficacia della tDCS ripetuta in combinazione con la deglutizione sulla gravità della disfagia.

Parametri

Intensità stim.	1 mA
Durata	20 min
Anodo	contralesionale: da Cz 3,5 cm lateralmente e 1 cm anteriormente: ~C3 o C4 (nell'infarto del tronco encefalico: ~C4)
Catodo	Fp1/Fp2 (contralateral to the Anodo)
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ² anodo, 100 cm ² catodo
Trattamento	4 volte alla settimana
N di applicazioni	4 sedute
Valutazione	FEDSS, MEG, DSRS, FOIS, Dysphagia limit



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
FEDSS	* miglioramento significativo (basale-post) [P=.027]	** miglioramento significativo (basale-post) [P<.001]
	*** miglioramento significativamente maggiore, 1 punto FEDSS nel gruppo attivo (83,3%) rispetto al gruppo placebo (36,7%) miglioramento medio 1,3 vs 0,4 punti FEDSS [η²=0.208, P<.0005]	
MEG	nessuna variazione significativa	* aumento significativo della desincronizzazione correlata agli eventi legati alla deglutizione (basale-post, 13-30Hz)
DSRS	** miglioramento significativo nel gruppo verum rispetto al gruppo attivo [P=.001]	
FOIS	* miglioramento significativo nel gruppo placebo rispetto al gruppo attivo [P=.041]	
Dysphagia limit	* miglioramento significativo nel gruppo attivo rispetto al gruppo placebo [P=.018]	

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

Lo studio dimostra che la tDCS offre ulteriori benefici rispetto alla terapia convenzionale attualmente praticata per la disfagia. La tDCS può essere utilizzata per ottenere progressi più rapidi e significativi nei pazienti affetti da disfagia acuta.

Afasia – Ictus

Repetitive sessions of tDCS to improve naming in post-stroke aphasia: Insights from an individual patient data (IPD) meta-analysis

Autori

Rosso C, Arbizu C, Dhennain C, Lamy JC, Samson Y;
2018 – Restorative Neurology and Neuroscience (IOS Press), volume 36



Procedura

Gruppo placebo: training di denominazione + stimolazione placebo; gruppo tDCS: training di denominazione + stimolazione attiva

Metodologia

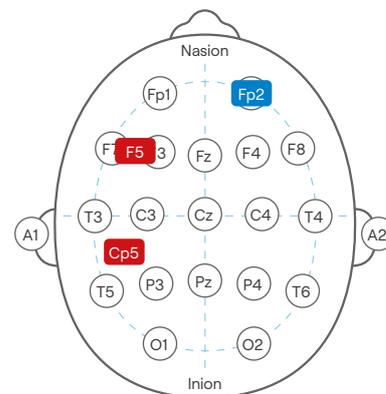
Meta-analisi con 68 afasici (87 confronti attivo-placebo)

Obiettivo

Efficacia della tDCS nell'+ e dell'addestramento alla denominazione basato sui dati individuali dei pazienti.

Parametri

Intensità stim.	1-2 mA
Durata	20 min
Anodo	F5 or Cp5
Catodo	Fp2
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
N di applicazioni	> 5 sedute
Valutazione	accuratezza nella denominazione



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
	*** miglioramento significativo dell'accuratezza nella denominazione del 25% (± 37%) (P<.0001)	*** miglioramento significativo dell'accuratezza nella denominazione del 35% (± 34%) (± 34%) (P<.0001)
	*** maggiore è il miglioramento nel gruppo placebo, maggiore è il miglioramento nel gruppo tDCS [r=0.993, 95% CI: 0.896-0.954, R2= 87%, P<.0001]	
naming accuracy		* frequenza del trattamento: la stimolazione ripetuta (più di cinque volte) aumenta gli effetti del trattamento (P<.02)
		la stimolazione anodica del lobo temporoparietale sinistro è la più efficace
	* per tutti i gradi di gravità dell'afasia (lieve / moderata / grave), si possono ottenere miglioramenti maggiori con la stimolazione attiva rispetto alla stimolazione con placebo (P = .01, P=.002, P=.01)	

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

Questa meta-analisi dimostra che la combinazione della tDCS + il compito di denominazione può portare a progressi maggiori. La quantità di stimolazione dovrebbe superare i 5 trattamenti e dovrebbe essere effettuata sul lobo temporoparietale.

Afasia – Ictus

Electrical stimulation of the motor cortex enhances treatment outcome in post-stroke aphasia

Autori

Meinzer M, Darkow R, Lindenberg R, Flöel A;
2016 – Brain – A Journal of Neurology, volume 139



Procedura

Gruppo placebo: allenamento alla denominazione + stimolazione placebo; gruppo attivo: allenamento alla denominazione + stimolazione attiva

Obiettivo

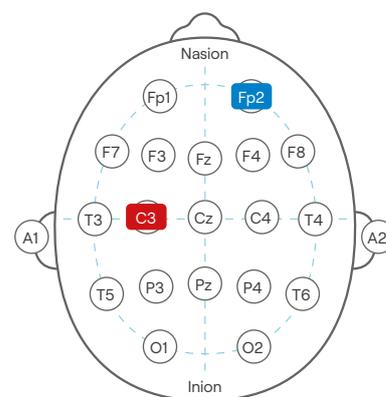
Effetto della tDCS sulla competenza linguistica in pazienti con afasia cronica post-ictus.

Metodologia

Combinazione di tDCS e training di denominazione: Studio in doppio cieco (RCT) con 26 pazienti dopo ictus (13 gruppo placebo, 13 gruppo attivo)

Parametri

Intensità stim.	1 mA
Durata	20 min
Anodo	C3
Catodo	Fp2
Dimensioni dell'elettrodo	anodo: 35 cm ² , catodo: 100 cm ²
Trattamento	2 volte al giorno, 4 volte alla settimana
N di applicazioni	2 settimane, 16 sedute
Valutazione	Naming Test, CETI, PCQ



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
Naming test	* miglioramento significativo sugli oggetti addestrati nel post e nel follow-up	* miglioramenti significativi negli oggetti oggetto di formazione [P=.08] e significativamente migliori rispetto al gruppo di controllo nel follow-up (6 mesi) [P=.01]
CETI (Communicative Effectiveness Index)	* significativo	*** miglioramenti significativi negli oggetti addestrati [P=.0009] e significativamente migliori rispetto al gruppo di controllo nel follow-up (6 mesi) [P<.01]
PCQ (Partner Communication Questionnaire)	* significativo	* significativamente superiore rispetto al gruppo placebo dopo il pre-post [P=.037] e nel follow-up [P=.055]
		* significativamente superiore rispetto al gruppo placebo nel pre-post [P=.06] e nel follow-up [P=.03]

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

I risultati dimostrano gli effetti positivi della combinazione di tDCS e training verbale nell'afasia cronica. I progressi sono stati ottenuti in un breve periodo di tempo. La stimolazione sul C3 combinata con il training di denominazione ha migliorato la capacità di parlare. È stato dimostrato un trasferimento nella vita quotidiana, con un conseguente aumento della qualità della vita dei pazienti.

Afasia – Ictus

Differential involvement of the left frontal and temporal regions in verb naming:
A tDCS treatment study

Autori

Fiori V, Di Paola M, Oliveri M, Caltagirone C;
2013 – Restorative Neurology and Neuroscience,
Volume 31



Procedura

Impostazione placebo: denominazione + stimolazione placebo; impostazione attiva: allenamento alla denominazione + stimolazione attiva

Obiettivo

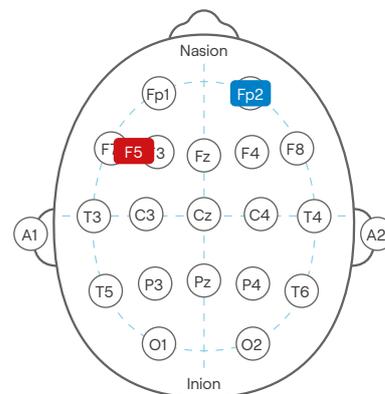
Effetto della tDCS sulle prestazioni di recupero verbale in soggetti afasici.

Metodologia

Combinazione di tDCS e training di denominazione:
Studio non controllato su 7 pazienti con ictus dell'emisfero sinistro

Parametri

Intensità stim.	1 mA
Durata	20 min
Anodo	F5
Catodo	Fp2
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno
N di applicazioni	15 sedute
Valutazione	Naming test



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
Naming test	nessun miglioramento significativo	<p>** miglioramento significativo: 33% di nomi corretti [P= ,004]</p> <p>*** miglioramento significativo pre-post: 40% di nomi corretti [P = .000]</p> <p>dopo 5 giorni: 54% di nomi corretti e riconosciuti (linea di base= 14%)</p> <p>nel follow-up: performance al 44% (rimasta costante)</p>

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

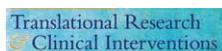
I risultati dello studio dimostrano che la tDCS in combinazione con l'allenamento verbale è una buona terapia combinata. La stimolazione dell'area di Broca mostra buoni effetti nei pazienti affetti da afasia.

Afasia – Demenza

Inferior parietal transcranial direct current stimulation with training improves cognition in anomic Alzheimer's disease and frontotemporal dementia

Autori

Roncero C, Kniefel H, Service E, Thiel A, Probst S, Chertkow H; 2017 – Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions, volume 3



Procedura

Gruppo placebo: formazione sulla denominazione + stimolazione placebo; gruppo attivo: compito di denominazione + stimolazione attiva

Metodologia

Combinazione di tDCS e training di denominazione:

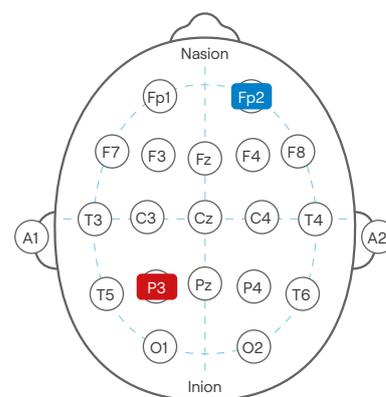
Studio in doppio cieco (RCT) con 10 pazienti affetti da demenza (AD o FTD); disegno crossover

Obiettivo

Impatto della tDCS e dell'addestramento linguistico sulle prestazioni di denominazione.

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	30 min
Anodo	P3
Catodo	Fp2
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	1 volta al giorno, a giorni alterni
N di applicazioni	10 sedute
Valutazione	Naming test, Digit span, Interviews



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
Naming test	* oggetti addestrati: miglioramento significativo: baseline - ultima stimolazione: miglioramento del 19%	oggetti addestrati: miglioramento significativo: baseline - ultima stimolazione: miglioramento del 40%
	oggetti non addestrati: * nel confronto diretto: i risultati di base sono gli stessi per entrambi i gruppi, dopo due settimane: significativamente diversi (t (9)=3.07, P<.05)	
Digit span	linea di base 11.38 (SE=1.98)	linea di base 11.75 (SE=1.01)
	linee di base simili [t(7)=0.31, P=.77]	
	dopo due settimane a 9.38 (SE=1.52)	dopo due settimane a 12.75 (SE=1.39)
	* significativamente diverso dopo due settimane [t(7)=4.34, P<0.1]	
Interview	nessun miglioramento significativo	7/10 parenti hanno segnalato miglioramenti significativi nel comportamento

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

I risultati dello studio dimostrano gli effetti positivi della stimolazione del lobo parietale sulle prestazioni di denominazione. Grazie alla combinazione di training linguistico e tDCS è possibile rafforzare l'effetto della terapia. Inoltre, i pazienti sottoposti a stimolazione sono stati in grado di affrontare meglio l'aumento del livello di elaborazione semantica.

Schizofrenia

Effects of transcranial direct current stimulation on working memory and negative symptoms in schizophrenia: a phase II randomized sham-controlled trial

Autori

Gomes JS, Trevizol AP., Ducos DV., Gadelha A, Ortiz BB, Fonseca AO, Akiba HT, Azevedo CC, Guimaraes LSP, Shiozawa P, Cordeiro Q, Lacerda A, Dias AM;
2018 – Schizophrenia Research: Cognition, volume 12



Procedura

Gruppo placebo: stimolazione con placebo; gruppo attivo: stimolazione attiva

Metodologia

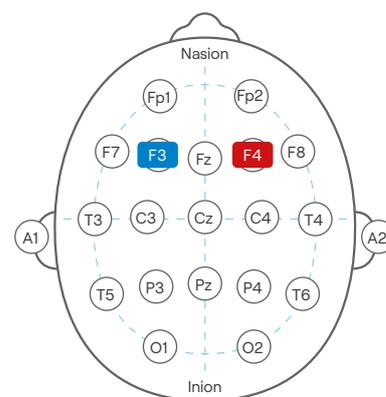
Studio in doppio cieco (RCT) con 24 pazienti affetti da schizofrenia (12 nel gruppo placebo, 12 nel gruppo verum)

Obiettivo

Effetto della tDCS multipla nei pazienti affetti da schizofrenia

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	20 min
Anodo	F3 (DLPFC sinistra)
Catodo	F4 (DLPFC destro)
Dimensioni dell'elettrodo	25 cm ²
Trattamento	5 volte alla settimana
N di applicazioni	10 sedute
Valutazione	PANSS, Valutazione cognitiva



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
PANSS-negative symptoms	riduzione dal basale all'ultimo intervento: 0.17; rimasto costante fino al follow-up	riduzione dal basale all'ultimo intervento: 3,83; rimasto costante fino al follow-up
PANSS-general symptoms	riduzione dal basale all'ultimo intervento e al follow-up di 0.83 punti	riduzione dal basale all'ultimo intervento e al follow-up di 10,75 punti
PANSS-total symptoms	riduzione dal basale all'ultimo intervento e al follow-up di 0.59 punti	riduzione del valore basale all'ultimo intervento e al follow-up di 6 punti
Valutazione cognitiva	* effetto tempo sulla memoria di lavoro, velocità di elaborazione, l'apprendimento visivo e la risoluzione dei problemi	

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

I risultati di questo studio raccomandano l'uso terapeutico della tDCS nei pazienti affetti da schizofrenia. Applicazioni multiple di tDCS hanno ridotto significativamente i sintomi negativi.

Allucinazioni acustiche – Schizofrenia

Examining transcranial direct current stimulation (tDCS) as a treatment for hallucinations in schizophrenia

Autori

Brunelin J, Mondino M, Gassab L, Haesebaert F, Gaha L, Suaud-Chagny MF, Saoud M, Mechri A, Poulet E; 2012 – The American Journal of Psychiatry, volume 169



Procedura

Gruppo placebo: stimolazione con placebo; gruppo attivo: stimolazione attiva

Metodologia

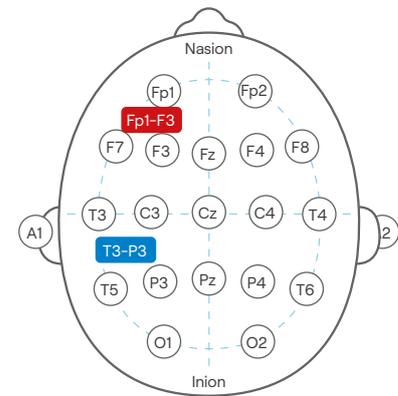
Studio in doppio cieco (RCT) con 30 pazienti affetti da allucinazioni acustiche nella schizofrenia (15 gruppo placebo, 15 nel gruppo attivo)

Obiettivo

Efficacia della tDCS nei pazienti affetti da schizofrenia con gravi allucinazioni uditive.

Parametri

Intensità stim.	2 mA
Durata	20 min
Anodo	Fp1 - F3
Catodo	T3 - P3
Dimensioni dell'elettrodo	35 cm ²
Trattamento	2 volte al giorno
N di applicazioni	10 sedute
Valutazione	AHRS, PANSS



Sistema 10-20

Risultati

Valutazione	gruppo placebo	gruppo attivo
AHRS	AHRS migliorato del 8%	*** dopo 5 giorni, un effetto significativo nel gruppo trattato rispetto al gruppo placebo, [df=1,58, p<0,0001] (6 mesi) recidiva
	effetto sull'AHRS persistente dopo 1 mese (3%) e dopo 3 mesi(5%)	** HRS migliorato del 31% (dopo 5 giorni) *** effetto nell'AHRS aumentato dopo un mese (36% [t=-4,48, p<,.0001]) e anche dopo tre mesi (38% [t=-4.58, p<.0001])
Sintomi negativi	leggera riduzione dei sintomi negativi PANSS da 82.8 a 80.5	* riduzione significativa dei sintomi negativi PANSS da 76.9 a 66.9 rispetto al gruppo placebo [P=.01]

Punteggi di significatività: * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Conclusioni

I risultati dimostrano che le allucinazioni uditive nei pazienti schizofrenici possono essere significativamente ridotte dopo 10 trattamenti con tDCS. Il miglioramento è continuato fino al follow-up (3 mesi) e ha migliorato la qualità della vita dei pazienti. Inoltre, la stimolazione ha causato una riduzione dei sintomi negativi (PANSS).

Scopri come applicare la tDCS

I professionisti che desiderano seguire una formazione presso la neurocare academy entrano a far parte di una rete globale di professionisti che offrono le migliori pratiche nel campo della neuromodulazione. Con corsi online e workshop pratici organizzati ogni anno in tutto il mondo, la neurocare academy offre formazione in una vasta gamma di applicazioni, tra cui tDCS, TMS, neurofeedback e applicazioni dell'EEG.

La nostra nuova piattaforma di apprendimento online consente a un numero maggiore di professionisti di tutto il mondo di accedere alle conoscenze e al know-how di una serie di esperti e scienziati di spicco nel settore. I professionisti possono registrarsi per accedere immediatamente ai moduli formativi e alle risorse, con la possibilità di completare il percorso secondo i propri ritmi. È inoltre possibile partecipare a un workshop pratico presso uno dei nostri centri di formazione in tutto il mondo.

Abbreviazioni

AES Apathy Evaluation Scale

AHRS Auditory Hallucination Rating Scale

AM Active Motor Threshold

ANT Attention Network Test

ARAT Action Research Arm Test

BBS Berg Balance Scale

BBT Box and Block Test

BDI Beck Depressions Inventar

BDST Backward Digit Span Test

CBS Catherine Bergego Scale

CATI Communicative Effectiveness Index

CSP Cortical Sildent Period

DSRS Dysphagia Severity Scale

DYN Hand Dynamometer

Dysphagialimit quantità massima ingeribile (H₂O), senza soffocamento o aspirazione

FAB Frontal Valutazione Battery

FAC Functional Ambulation Classification

FEDSS Fiberoptic Endoscopic Dysphagia Severity Scale

FFI Foot Function Index

FOIS Functional Oral Intake Scale

FVST Forward Visual Span Test

HAMA Hamilton Anxiety Scale

HAMD Hamilton Depression Scale

HDRS Hamilton Depression Rating Scale

HPTH Heat Pain Threshold

HPT_o Heat Pain Tolerance

HTap Hand Tapping Test

JHFP Jebsen and Taylor Hand Function Test

K-MBI Korean Modified Barthel Index

LBT Line Bisection Test

LI Laterality Index

MARDS Montgomery-Åsberg Depression Rating Scale

MEG Modified Ashworth Scale

MEP Motor Evoked Potential

MMSE Mini-Mental State Examination

Siamo un partner di formazione privilegiato per studi privati e ospedali in tutto il mondo e offriamo anche corsi di formazione personalizzati in sede e supervisione a distanza per singoli e team.

Contatta il nostro team di esperti o scopri di più sulle opzioni di formazione disponibili sul nostro sito web.

Informazioni, consulenza e registrazione

neurocare group AG

e-mail: academy@neurocaregroup.com

telefono: +49 (3677) 68 979-0

www.neurocaregroup.com

MRC Medical Research Council

MSQOL-54 Multiple Sclerosis Quality of Life-54

MVPT Motor-free Visual Perception Test

NRS Numerical Rating Scale

OCDS Obsessive Compulsive Drinking Scale

PANSS Positive and Negative Syndrome Scale

PASAT 2 Paced Auditory Serial Addition Task 2

PASAT 3 Paced Auditory Serial Addition Task 3

PASS-20 Pain Anxiety Symptoms Scale-20

PCQ Partner Communication Questionnaire

PD-CRS Parkinson's Disease Cognitive Rating Scale

PDQ-39 Parkinson's Disease Questionnaire-39

rBANS Repeatable Battery for the Assessment of the Neuropsychological Status

RCT Randomized Controlled Trial

SCT Star Cancellation Test

SDM Symbol Digit Modality Test

SF-MPQ Short-form McGill Pain Questionnaire

SICI Short-Interval Intracortical Inhibition

SS-QOL Stroke-specific Quality of Life

TEA Test for the Examination of Attention

TMT-B Trail Making Test -Part B

TUG Timed Up and Go Test

UEFM Upper Extremity Fugl-Meyer

ULFM Upper Limb Fugl-Meyer

UL-MT Upper Limb Motor Task

UPDRS Unified Parkinson's Disease Rating Scale

VAS Visual Analog Scale

VeLT-R Verbal Learning Test-delayed Recall

WCST Wisconsin Card Sorting Test

WHOQOL Quality of Life of the World Health Organization

WMF Wolf Motor Function Test

9HPT Nine Hole Peg Test

Contatti e informazioni:

neurocare group AG

info@neurocaregroup.com

telefono: +49 (3677) 68 979-0

www.neurocaregroup.com