

Neurofeedback og autisme

Neurofeedback er en computerstøttet behandlingsmetode til klinisk brug, hvor udvalgte parametre af ens egen hjerneaktivitet (EEG) gøres mulige at sanse. Til dette formål måles hjernebølger i realtid fra overfladen af hovedet ("Neuro"), som påvirker en audiovisuel animation ("feedback"). Fordi centralnervesystemet (CNS) permanent analyserer alle indkommende signaler fra dets sanseorganer for deres relevans, fungerer de audiovisuelle feedbacksignaler som en slags spejl hvori hjernen kan se sin egen aktivitet. En så direkte neurofeedback, som er baseret på evaluerede og testede træningsprotokoller og elektrodeplaceringer, er rettet mod hjernens evne til at regulere sig selv. Da selvregulering er en væsentlig og grundlæggende funktion af hjernen, er det kliniske behandlingsspektrum meget bredt, hvor neurofeedback kan bruges som en egenstående indsats eller som supplerende komponent i andre indsatser, til at lindre symptomerne på psykiske lidelser og sygdomme, for opmærksomhed- og koncentrationsproblemer samt i rehabilitering.

Der er forskellige neurofeedback-metoder, som alle følger princippet om EEG-måling og feedback af en frekvenskomponent skitseret ovenfor, men adskiller sig i deres gennemførelse, EEG "feature extraction" og feedback-kontrol. Sådanne "frekvensbånd" metoder følger reglerne for standardiserede frekvensbånd (intervaller) inden for det "klassiske" EEG-spektrum (1-40 Hz) for funktionsudtrækning og har til formål at sikre, at hjernen reducerer aktiviteter af visse frekvenser og øger andre. Med neurofeedbacktræning af "Slow Cortical Potentials" (SCP), på den anden side, kontrolleres aktiviteterne i meget lave frekvensintervaller under 0,1 Hz. Den såkaldte Infra-Low Frequency-Neurofeedback (ILF-Neurofeedback) har vist sig at være særlig effektiv, hvilket med hensyn til frekvenserne af de udvundne hjerneaktiviteter repræsenterer en kombination af "frekvensbånd" og "SCP" træning, men følger derudover en stand-alone, individualiseret og symptombaseret tilgang. I "ILF Neurofeedback" er for eksempel træningsfrekvensen for de dybe SCP-aktiviteter individuelt optimeret, og behandlingsforløbet er dynamisk tilpasset ændringer i kliniske symptomer hos patienten/klienten. Effekten af ILF neurofeedback intervention blev for nylig bevist i en fMRI-undersøgelse (Dobrushina et al., 2020), hvor en enkelt 30 minutters session af neurofeedback førte til betydelige ændringer i hjernens aktivitet og forbindelse i pre-post sammenligning.

For at repræsentere forskningsresultaterne så bredt som muligt er følgende undersøgelser metodisk baseret på forskellige neurofeedback-metoder – metoder som alle har det til fælles at sigte mod en forbedret regulering af hjernen. Samlet set kan mere end 2.000 offentliggjorte undersøgelser af neurofeedback og forskellige kliniske tilstande findes i medicinske forskningsdatabaser (se PubMed, 2021).

Neurofeedback som en terapi komponent for autismespektrumforstyrrelser (ASF)

Autismespektrumsforstyrrelser er en samlet betegnelse for gennemgribende udviklingsforstyrrelser, der begynder i (tidlig) barndom. Diagnostiske kriterier omfatter underskud i social kommunikation og interaktion, begrænsede gentagne adfærdsmønstre såsom uflexibel fastholdelse i rutiner og hyper-/ eller hypoaktivitet til sensoriske stimuli. Talefunktioner, visuelle rumlige færdigheder og

bevægelseskoordinering påvirkes ofte af udviklingsbegrænsninger eller forsinkelser. Udtrykket spektrum lidelse viser, at forskellige former for autistiske lidelser kan skelnes, især tidlig barndom autisme, atypisk autisme og Aspergers syndrom.

Det er ikke trivielt at angive en prævalens for ASF, da der ikke er nogen ensartet tilgang eller kriterier, og der er ikke tal tilgængelige for alle regioner i verden. Det kan være muligt at anslå en prævalens på ca. 1,5 pct. ASFs kliniske udseende ændrer sig betydeligt i løbet af levetiden fra barndom til voksenalv, både i kernesymptomer og kompensationsstrategier.

Neurofeedback kan bruges som en blok af terapi for dem, der berøres af autisme spektrum. Nyere forskning i neurofysiologi af autisme spektrum forstyrrelser har vist, at autistiske personer har forskellige forbindelse netværk og specifikke regioner af hyper-og hypo-connectivity end raske forsøgspersoner i forhold til en kontrolgruppe². Andre teorier, såsom dem på ændret spejl neuron aktivitet, eller hypoteser om Theory of Mind og Polyvagal Theory, også understrege neurologiske forskelle for patienter med ASF.

Effekten af Neurofeedback er ændring af dysreguleret hjerneaktivitet. Det er kendt fra undersøgelser, at mønstre for hvile-EEG og fremkaldte potentialer hos patienter med ASF adskiller sig fra raske populationer. Effekten af neurofeedback på hjernen er blevet bekræftet i en nyligt offentliggjort undersøgelse. Den funktionelle forbindelse (kommunikation mellem neuroner) i hjernen hos forsøgspersoner blev undersøgt af fMRI før og efter en 30-minutters neurofeedback session. Efter neurofeedback sessionen blev der fundet en øget forbindelse af neuroner i hjernen³. Fra disse resultater kan det blandt andet udledes, at neurofeedback ikke kun har en positiv effekt på symptomerne på sygdomme, men også kan forårsage virkninger i hjernen og dermed muligvis ændre forbindelsesmønstre på lang sigt, som dem, der forekommer i kroniske smerter. Disse resultater understøtter hypotesen om neurofeedback som en metode til at forbedre hjernens selvregulerende kapacitet.

State of Research: Neurofeedback i autismspektrumforstyrrelser

På grund af de funktionelle neuroanatomiske abnormiteter hos patienter med ASF kan neurofeedback være en effektiv behandlingsmetode til reduktion af symptomerne på dysregulering⁴. Denne hypotese styrkes i en kontrolleret undersøgelse, hvor ASF-patienter havde en reduktion af cerebral hyperforbindelse efter 20 sessioner af Neurofeedback samt en betydelig reduktion af symptomerne efter behandlingen⁵. Det er også vist at neurofeedback i kombination med andre behandlingsmetoder har en mulighed for at forbedre patienternes ydeevne⁶. En opfølgingsundersøgelse viser, at 12 måneder efter Neurofeedback-træningen er de opnåede forbedringer stadig til stede⁷, hvilket indikerer, at Neurofeedback ikke kun hjælper med de aktuelle symptomer, men det hjælper også hjernen med at forbedre de eksekutive funktioner.

Tidligere arbejde⁸ og en nylig gennemgang af den eksisterende litteratur konkluderer, at neurofeedback er en lovende indsats ved ASF og citerer evalueringen af talrige undersøgelser og caserapporter⁹. Det skal dog også bemærkes, at der bør gennemføres yderligere undersøgelser,

navnlig kontrollerede og randomiserede undersøgelser, for at evaluere yderligere detaljer om behandlingsbetingelser.

Oversigt og fremtidsudsigter

Mange forskere, herunder BEE Medic GmbH arbejder i øjeblikket eller støtter meget dyre undersøgelser. For yderligere information om neurofeedback samt om videnskabeligt arbejde, tøv ikke med at kontakte os.

Litteratur

1. Fombonne, E. Editorial: The rising prevalence of autism. *J. Child Psychol. Psychiatry Allied Discip.* **59**, 717–720 (2018).
2. Holiga, Š. *et al.* Patients with autism spectrum disorders display reproducible functional connectivity alterations. *Sci. Transl. Med.* **11**, (2019).
3. Dobrushina, O. R. *et al.* Modulation of Intrinsic Brain Connectivity by Implicit Electroencephalographic Neurofeedback. *Front. Hum. Neurosci.* **14**, 1–13 (2020).
4. Thompson, L., Thompson, M. & Reid, A. Functional neuroanatomy and the rationale for using EEG biofeedback for clients with Asperger's syndrome. *Appl. Psychophysiol. Biofeedback* **35**, 39–61 (2010).
5. Coben, R. & Padolsky, I. Assessment-Guided Neurofeedback for Autistic Spectrum Disorder. *J. Neurother.* **11**, 37–41 (2008).
6. Knezevic, B., Thompson, L. & Thompson, M. Pilot Project to Ascertain the Utility of Tower of London Test to Assess Outcomes of Neurofeedback in Clients with Asperger's Syndrome. *J. Neurother. Investig. Neuromodulation* **14**, 3–19 (2010).
7. Kouijzer, M. E. J., de Moor, J. M. H., Gerrits, B. J. L., Buitelaar, J. K. & van Schie, H. T. Long-term effects of neurofeedback treatment in autism. *Res. Autism Spectr. Disord.* **3**, 496–501 (2009).
8. Coben, R., Linden, M. & Myers, T. E. Neurofeedback for autistic spectrum disorder: A review of the literature. *Appl. Psychophysiol. Biofeedback* **35**, 83–105 (2010).
9. Van Hoogdalem, L. E., Feijs, H. M. E., Bramer, W. M., Ismail, S. Y. & Van Dongen, J. D. M. The Effectiveness of Neurofeedback Therapy as an Alternative Treatment for Autism Spectrum Disorders in Children: A Systematic Review. *J. Psychophysiol.* (2020). doi:10.1027/0269-8803/a000265