

Functional Seizures geanalyseerd door het Symptom Amplification Model van Neurolog: een onderscheidende groep in Functional Neurological Disorders? A pilot study

Painter S¹, Zeestraten-Bartholomeus P², and Mehrad A³

¹Steven Painter, Neurolog, Verenigd Koninkrijk

²Dr. Paula Zeestraten-Bartholomeus, ReAttach Academy, Nederland

³Prof. Dr. Aida Mehrad, Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona, Spanje

***Correspondering author:** Steven Painter, Neurolog, Verenigd Koninkrijk, Email: steven@neurolog.app

Abstract

Functionele aanvallen (FS) zijn niet-epileptische aanvallen waarvan de onderliggende neuropsychopathologie onduidelijk blijft. FS kunnen worden beschouwd als symptomen van functionele neurologische aandoeningen en zijn daarom opgenomen in het Symptom Amplification Model (SAM) van Neurolog [1]. Net als bij andere psychobiosociale aandoeningen worden functionele aanvallen vaak in verband gebracht met psychologisch trauma, problemen met sensorische integratie en cognitieve disfunctie [2,3]. Volgens Asadi-Pooya en Sperling (2015) is FS een van de meest voorkomende functionele neurologische aandoeningen (FND), met een prevalentie van 1,4-4,9 per 100.000 en drie keer zoveel vrouwen als mannen [4]. Neurolog is een digitaal platform dat gebruik maakt van het Symptom Amplification Model (SAM) om transdiagnostische factoren te analyseren die de ernst van symptomen beïnvloeden in verschillende biopsychosociale omstandigheden [1]. Neurolog onderzocht continue, geanonimiseerde gegevensanalyses van patiënten met FS-logboeken, en verschaftte zo nieuwe inzichten in de transdiagnostische factoren en onderliggende mechanismen van deze specifieke symptomatologie.

In deze pilotstudie vergeleek Neurolog ecologische logboekanalyses van functionele aanvallen (FS) met die van andere FND-presentaties. De resultaten geven sterke steun aan FS als een scheidbaar, sensorisch gekoppeld, paroxysmaal subtype met afzonderlijke emotionele en temporele dynamiek.

Trefwoorden: Functional Seizures, Non-Epileptic Seizures, Symptom Amplification Model, Psychobiosocial Conditions, Neurolog

Inleiding

NeuroLog is een innovatief digitaal platform dat de kracht van het Symptom Amplification Model (SAM) benut voor een uitgebreide analyse van de ingewikkelde wisselwerking tussen emotionele, biologische en maatschappelijke invloeden die bijdragen aan de ernst van symptomen bij biopsychosociale aandoeningen [1]. Dit geavanceerde hulpmiddel stelt patiënten in staat om hun lichamelijke en emotionele ervaringen nauwkeurig bij te houden en deze te beoordelen op een intuïtieve schaal van 1 tot 10. Door relevante triggers te documenteren, leveren gebruikers een schat aan realtime, geanonimiseerde gegevens die licht werpen op hun algehele welzijn. Dit alles wordt bereikt met een standvastige toewijding aan privacy en GDPR-naleving, zodat gevoelige informatie veilig blijft terwijl waardevolle inzichten in gezondheidsmanagement worden ontsloten.

Doelstelling

De onderzoekers gebruikten Neurolog om te onderzoeken of Functionele Seizuren (FS) kunnen worden geïdentificeerd als

een afzonderlijke subgroep binnen Functionele Neurologische Stoornissen (FND). Voor deze pilotstudie werden vier hypothesen geformuleerd.

De eerste doelstelling was om te bepalen of FS verschilt van andere presentaties van FND in termen van emotionele complexiteit, onafhankelijk van de ernst van de symptomen. De hypothese was dat FS-logs een grotere emotionele complexiteit zouden vertonen dan niet-FN-logs bij gelijke ernstniveaus.

Het tweede doel was om te beoordelen of FS-logs een verschillend affectief profiel vertonen.

Het derde doel was om te bepalen of FS-logs een hogere variantie binnen personen vertonen, wat consistent is met episodische drempeloverschrijdingsdynamiek.

Tot slot was de vierde onderzoeksvraag erop gericht om de hypothese te testen dat triggers van zintuiglijke overbelasting emotionele overstroming sterker voorspellen dan de ernst van de symptomen.

Opzet studie

Aan de studie namen gebruikers van het Neurolog-platform

deel die schriftelijke geïnformeerde toestemming gaven voor geanonimiseerde gegevensanalyse en minstens vijf logs indienden. We analyseerden 2.782 patiëntlogs van 186 gebruikers van dit digitale platform voor het volgen van symptomen. Gebruikers werden in twee groepen ingedeeld: een FS-groep (n=75) en een niet-FS FND-groep (n=111), gebaseerd op hun symptoompresentatie.

De primaire uitkomst van onze analyse was de emoties die in elk logboek werden gerapporteerd. Secundaire uitkomsten waren het aandeel hoog-arousale emoties (activering van emotie) en het aandeel laag-arousale of dissociatieve emoties (uitschakeling van emotie). We gebruikten de zelfgerapporteerde ernst van de symptomen per logboek en triggers voor zintuiglijke overbelasting als voorspellers in onze analyse.

De patiëntlogboeken bevatten informatie over de ernst van

de symptomen (gewaardeerd van 0 tot 10), geïdentificeerde triggers en emotietags met meerdere labels. Er werden ook aantekeningen in vrije tekst verstrekt; deze werden echter niet geanalyseerd in deze studie.

Data-analyse

In deze studie voerden de onderzoekers gestratificeerde vergelijkingen uit op basis van ernst en gebruikten ze multilevel mixed-effects modellering met variantiedecompositie. Eerst vergeleken ze de emotionele reacties van personen met functionele aanvallen (FS) en personen met niet-functionele aanvallen (niet-FS), waarbij ze zich concentreerden op deelnemers met een gemiddelde tot hoge ernstscore (6-7 op een schaal van 10).

Daarnaast vergeleken de onderzoekers de gemiddelde

	Groep	N Logs	N Geb-ruikers	Gemid-delde Urgentie	Gemid-delde Emoties/ Log	SD	% Kalm	% Activering	% Uitschake-ling
Ernstig (8-10)	FS	188	61	8,7	4,54	3,53	16,00%	52,70%	13,30%
	Overige FND	663	193	8,54	4,26	5,54	14,30%	43,70% 18,60%	
	Diff.			Urgentie Bin	0.28		1.70%	9.00%	-5.30%
Matig-hoog (6-7)	FS	188	62	6.6	3.76	2.69	28.20%	50.50%	33.50%
	Overige FND	965	354	6.58	3.29	3.81	18.40%	31.80%	14.50%
	Verschil.			0.02	0.47		9.80%	18.70%	19.00%

Tabel 1: Emotionele profielen gecategoriseerd volgens ernstniveau en groep

emotionele complexiteit en de verhoudingen tussen activerings- en uitschakelreacties. Aangezien de emotionele gegevens binnen individuele gebruikers genest waren, pasten zij mixed-effects modellen toe met willekeurige intercepts voor de identiteit van de gebruiker. De analyse splitste de variantie op in componenten binnen en tussen gebruikers, en ze berekenden intraclass correlatiecoëfficiënten (ICC) om de betrouwbaarheid te beoordelen.

Tabel 1 toont de emotionele profielen ingedeeld naar ernstniveau en groep.

Resultaten

Wanneer Neurog een gemiddeld tot hoog ernstniveau aangaf (6-7/10), zagen we significante verschillen tussen patiënten met Functionele Symptomen (FS) en patiënten zonder. Patiënten met FS vertoonden een grotere emotionele complexiteit (3,76 vs. 3,29 emoties per log; +14,3%) dan patiënten zonder FS. Daarnaast vertoonde de FS-groep een duidelijk emotioneel profiel, met een grotere activering van emoties (50,5% vs. 31,8%) en een hogere incidentie van uitschakelingsemoities (33,5% vs. ReAtt Aff Co 1(2): 94-96 (2025)

14,5%) dan de niet-FS Functioneel Neurologische Stoornis (FND) groep. Deze bevindingen suggereren een gelijktijdig voorkomen van emotionele toestanden met hoge en lage arousal, wat de noodzaak benadrukt van op maat gemaakte strategieën voor het reguleren van emoties en symptomen.

In de mixed-effects modellering vertoonden FS deelnemers een toename van 35% in emotionele complexiteit per log in vergelijking met niet-FS deelnemers (3,75 vs. 2,77; Cohen's d = 0,73; p < 0,001), ongeacht de ernst. De effectgrootte (d = 0,73) wordt als substantieel en klinisch significant beschouwd.

Variantiedecompositie gaf een 5,4-voudige toename in variantie binnen de gebruiker aan voor FS (15,31 vs. 2,85), wat consistent is met paroxysmale episodische dynamiek. Met name sensorische overbelastingstriggers voorspelden emotionele overstroming sterker dan ernst (r = 0,381 vs. r = 0,170).

Conclusies

De onderzoekers formuleerden vier hypothesen met betrekking tot het beschouwen van Functionele Seizuren

als een te onderscheiden groep binnen de populatie van patiënten met Functionele Neurologische Stoornissen. Het onderzoek formuleerde vier hypothesen met betrekking tot het beschouwen van functionele aanvallen als een te onderscheiden groep binnen de populatie van patiënten met functionele neurologische stoornissen. De onderzoeksresultaten laten zien dat we alle hypothesen kunnen handhaven. Ten eerste suggereren de resultaten dat FS een afzonderlijk sensorisch-gebonden affectief fenotype vertonen, gekenmerkt door verhoogde emotionele complexiteit. Daarnaast vertoont FS een autonome stijlmix die significant verschilt van die van de FND groep. In de logboeken van de FS-patiënten vonden we een onevenredig hoge fluctuatie binnen de persoon, wat verder onderzoek naar sensorische-arousal drempelprocessen bij FS-patiënten en over het bredere FNS-spectrum ondersteunt.

Hetnaastelkaar bestaan van activerings- en uitschakeltoestanden op hetzelfde ernstniveau suggereert dat er bij FS sprake kan zijn van toestandsverandering of een autonome-stijlinstabiliteit, die mogelijk snelle overgangen tussen hoge arousal en dissociatieve bescherming tijdens episodes weerspiegelt. De sterke sensorische-trigger koppeling impliceert een sensorische-arousal koppeling waarbij omgevingsbelasting een abrupte emotie-escalatie en controlever storing uitlokt.

Discussie

In dit hoofdstuk, gebaseerd op de pilotstudie die werd verondersteld de eerste pilotstudie te zijn om de emotie symptoomregulatie van FS te beoordelen met behulp van het Symptom Amplification Model of Neurolog, zijn de bevindingen significant en klinisch relevant. De resultaten ondersteunen subtype-specifieke zorgpaden voor patiënten met FS en pleiten voor interventies en zelfreguleringshulpmiddelen die prioriteit geven aan het beheer van sensorische belasting (W.A.R.A. en FFH) en die in het algemeen arousalregulatie beïnvloeden en veilige gehechtheid bevorderen, zoals ReAttach [5,6,7].

Beperkingen

De inzet van het gegevensplatform heeft waarschijnlijk een reeks beïnvloedende variabelen aan het licht gebracht waarmee Neurolog mogelijk niet volledig rekening heeft gehouden, waaronder medicatiegebruik en comorbiditeiten. Met slechts beperkte beschrijvende gegevens tot onze beschikking, zijn we niet in staat om de ingewikkelde invloeden van leeftijd, geslacht en andere onderliggende gezondheidstoestanden op deze bevindingen te ontrafelen. Door de complexiteit van deze interacties tasten we in het duister en kunnen we hun mogelijke invloed op de resultaten niet duidelijk onderscheiden.

Future Directions

De eerste bevindingen zijn intrigerend genoeg om een grondige verkenning te rechtvaardigen van Functionele Somatische Syndromen (FS) als een unieke categorie bij het beoordelen van de effectiviteit van psychobiosociale interventies, zoals ReAttach. Met dit overtuigende bewijs in gedachten zijn we ReAtt Aff Co 1(2): 94-96 (2025)

begonnen met het creëren van een speciaal ReAttach Protocol dat expliciet ontworpen is voor mensen die worstelen met FS. Deze inspanning is een essentieel onderdeel van ons uitgebreide project dat zich verdiept in ReAttach, Sensory-Affective Modulation (SAM) en verschillende psychobiosociale aandoeeningen, met als doel de complexiteit van deze onderling verbonden ervaringen te ontrafelen [8,9,10,11].

Belangenverklaring

Steven Painter is een visionair in de neurowetenschappen, bekend om het creëren van het Neurolog Platform, dat tot doel heeft ons begrip van hersengezondheid te transformeren. De onderzoeker ontwikkelde ook het Symptom Amplification Model, waardoor we beter begrijpen hoe symptomen versterkt kunnen worden. Deze bijdragen ondersteunen Painters toewijding aan het bevorderen van de neurowetenschappen en het ondersteunen van mensen met neurologische aandoeeningen.

Referenties

1. Painter, S. (2025). NeuroLog: Symptom-Pattern Logging and Flare-Prediction in Functional Neurological Disorder: Studieprotocol. *ReAttach Affect Coach Journal*, 1(2):71-72 (2025).
2. Gousia, S., Patrikelis, P., Messinis, L., Kosmidis, M. H., & Kimiskidis, V. (2025). Psychogene niet-epileptische aanvallen en de rol van de rechterhersenhelft. *Epilepsy & Behavior*, 170, 110465. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2025.110465>
3. Bompaire, F., Barthelemy, S., Monin, J., Quirins, M., Marion, L., Smith, C., ... & Auxemery, Y. (2021). Epidemiologie van PNES: wat is bekend, wat is nieuw? *European Journal of Trauma & Dissociation*, 5(1), 100136.
4. Asadi-Pooya, A. A., & Sperling, M. R. (2015). Epidemiologie van psychogene niet-epileptische aanvallen. *Epilepsy & Behavior*, 46, 60-65.
5. Bartholomeus, P. J. P. W. (2021). ReAttach: Een transdiagnostische interventie voor volwassenen en kinderen met psychische problemen. [Doctoraalscriptie, Universiteit Maastricht]. Universiteit Maastricht. <https://doi.org/10.26481/dis.20211109pb>
6. Weerkamp-Bartholomeus, P., Marazziti, D., Chan, E., Srivastava, A., & Van Amelsvoort, T. (2020). Gerandomiseerde vergelijking van W.A.R.A. (Wiring Affect with ReAttach) versus Afleiding: Een pilotstudie waarin de werkzaamheid van een ultrasnelle transdiagnostische interventie wordt beoordeeld. *Heliyon*, 6, e04660. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04660>
7. Zeestraten-Bartholomeus, P., Lee, J., Tan, D., Bit, M. en Mehrad, A. (2025). ReAttach: Kap vergeven en vergeten - Maak de geest leeg, stop het piekeren! *ReAttach Affect Coach Journal*. ReAtt Aff Co 1(2): 40-47 (2025)
8. Schilder, S. (2025). NeuroLog: Symptom-Pattern Logging and Flare-Prediction in Functional Neurological Disorder: Studieprotocol. *ReAttach Affect Coach Journal*, 1(2):71-72 (2025).
9. Painter, S., Zeestraten-Bartholomeus, P. and Mehrad, A. (2025) Evaluation of ReAttach with the Symptom Amplification Module (SAM) of Neurolog. Studieprotocol. *ReAttach Affect Coach Tijdschrift* 1(2): 73-78
10. Reitsma & Mehrad, (2025). ReAttach Therapy for Persistent Post-Concussion Syndrome: Een onderzoeksprotocol voor ergotherapie. *ReAttach Affect Coach Tijdschrift* 1(2): 79-82
11. Reitsma, S., Painter, S., Zeestraten-Bartholomeus, P., and Mehrad, A. (2025) Beoordeling van de effectiviteit van het ReAttach Protocol voor Oncologiepatiënten met het Symptom Amplification Model? Een studieprotocol. *ReAttach Affect Coach Tijdschrift* 1(2):83-90.