

# Het effect van een wake up light en ademhalingsoefeningen op het wakker worden van volwassen Cyclisch Braken Syndroom patiënten

**Joyce Hollaar**

Student Communicatie & Multimedia Design

Avans Hogeschool, Breda

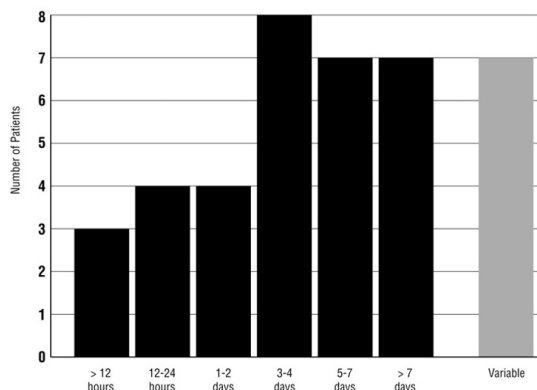
ja.hollaar@student.avans.nl

## **ABSTRACT**

Cyclisch braken syndroom (CBS) is een aandoening die gekenmerkt wordt door herhalende, stereotypische episodes van invaliderende misselijkheid, braken en andere symptomen, afgewisseld door gezonde momenten. Een van de voornaamste triggers is stress. Mindfulness zou stress kunnen verminderen en de patiënten een gevoel van grip geven. Verschillende prototypes zijn gemaakt om te kijken welke effecten de ervaringen hebben. Deze informatie is gekoppeld met informatie over mindfulness, hartritmevariabiliteit en ademhalingsoefeningen om een biofeedback prototype te maken en testen.

## KEYWORDS

Cyclisch Braken Syndroom; CBS; Mindfulness; Hartritmevariabiliteit; HRV; Biofeedback;

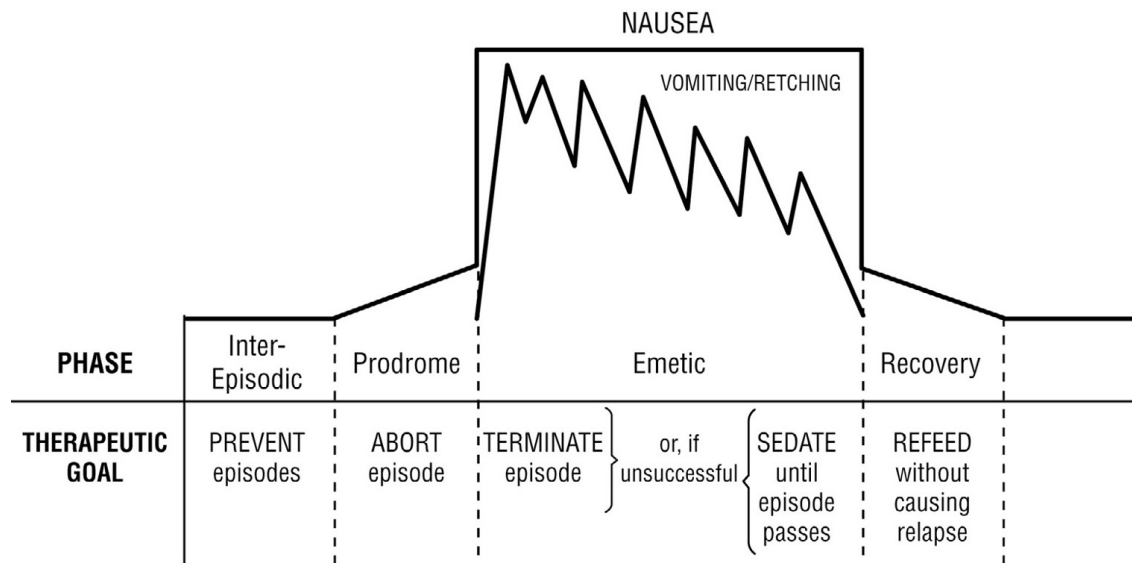


**Figuur 1: Duur van typische cyclische braken episodes bij 39 patiënten. [1]**

## ACHTERGROND

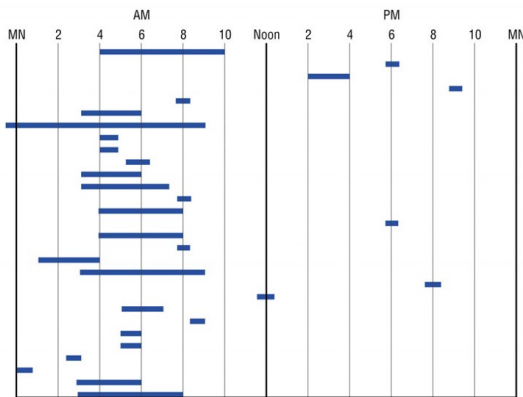
Cyclisch Braken Syndroom (CBS) is een aandoening die herkenbaar is aan stereotype episodes van invaliderende misselijkheid en braken dat uren tot dagen aan kan houden (figuur 1). Dit wordt gescheiden door symptoomvrije intervallen, die weken tot maanden duren [2].

De aandoening heeft 4 fasen [1]: De tussen-episodische fase, waarbij de patiënt relatief symptoomvrij is; de prodrome fase, die begint wanneer de patiënt een episode voelt naderen en misselijkheid van verschillende intensiteit ervaart, maar nog steeds in staat is orale medicatie vast te houden; de braakfase, gekenmerkt door intense, aanhoudende misselijkheid, braken en andere symptomen; en de herstelfase, die begint met de afname van misselijkheid en eindigt wanneer honger, tolerantie van orale inname en kracht weer terug naar normaal zijn (figuur 2).



**Figuur 2: Schematische representatie van de vier fasen van Cyclisch Braken Syndroom en hun therapeutische doelen [1]**

Het is moeilijk om te zeggen hoeveel mensen CBS hebben. Schattingen verschillen van 4 tot 2.000 per 100.000 kinderen. De aandoening wordt bij volwassenen minder vaak gediagnosticeerd, hoewel recente studies suggereren dat de aandoening net zo vaak op volwassen leeftijd kan beginnen als in de kindertijd [3].



**Figuur 3: Het tijdsbereik van begin van cyclisch braken in 29 volwassenen die typische beginuren meldden. Ochtenduren overheersen. [1]**

## AANLEIDING

CBS episodes worden vaak getriggerd door stressoren. Functionele neuroimaging-onderzoeken hebben duidelijke verschillen aangetoond in functionele connectiviteit in hersengebieden, zoals de insulaire cortex, die worden geassocieerd met de verwerking van emotie, misselijkheid en pijn. Dit ondersteunt de hypothese dat symptomen centraal worden gemedieerd en benadrukt het potentieel voor interventies gericht op het verminderen van stress. Op deze manier kan de klinisch beloop van volwassenen met CBS positief beïnvloed worden. Interventies tussen het lichaam en de geest, zoals meditatie en ontspanning, en aanpassingen van de levensstijl, waaronder regelmatige lichaamsbeweging, goede slaaphygiëne en het vermijden van vasten en uitdroging, kunnen zowel migraine als de frequentie van CBS-episodes helpen verminderen. De nadruk op zelfmanagementvaardigheden kan er ook toe bijdragen dat de patiënt een groter gevoel van competentie ontwikkelt [4].

Ontspanning en biofeedback gecombineerd met cognitieve gedragstherapie waren succesvol in het verminderen van de frequentie van CBS-episodes in één casestudy bij adolescenten [5]. Dit onderzoek presenteert een studie naar het creëren van mindfulness moment tijdens het wakker worden. Het doel is om het lichaam en de geest positief te beïnvloeden en de frequentie van CBS-episodes te verminderen door middel van

## MISSELIJKHEID EN PREVENTIE

CBS episodes hebben de neiging om qua duur en symptomatologie vergelijkbaar te zijn over maanden of jaren. Vijfentachtig procent van de 39 patiënten hadden aanvallen van redelijk uniforme lengte en 15% had aanvallen van verschillende lengtes. De typische start van een episode bij 29 patiënten wordt weergegeven in figuur 3. De episodes van de meeste patiënten begonnen tussen middernacht en eind van de ochtend [1].

In de eerste weken van dit onderzoek zijn er tests gedaan op verschillende zintuiglijke ervaringen. Een opvallend resultaat kwam op het gebied van wakker worden. De test is uitgevoerd door J., een 22-jarige vrouw waarbij CBS is gediagnosticeerd. J. gebruikt amitriptyline als eerstelijns profylactische medicatie en Co-Q10 als profylactische therapie. Sinds het gebruik van amitriptyline in juli 2020 heeft J. geen episodes meer gehad, maar ervaart nog wel pijn en misselijkheid die starten in de ochtend en de hele dag aan kunnen houden.

Patient Characteristics	Total n= 87
Age in years ( <i>mean ± SD</i> )	37 ± 13
Gender	
•Female <i>n (%)</i>	52 (59.8%)
Race <i>n (%)</i>	
•Caucasian	80 (92.0%)
•African-American	7 (8.0%)
Established patients (receiving ongoing care in clinic) <i>n (%)</i>	18 (20.7%)
History of anxiety <i>n (%)</i>	60 (69.0%)
History of depression <i>n (%)</i>	42 (48.3%)
History of irritable bowel syndrome <i>n (%)</i>	20 (23.0%)
Current use of amitriptyline or nortriptyline <i>n (%)</i>	30 (34.5%)
Panic symptoms prior to episode onset <i>n (%)</i>	57 (65.5%)
History of current marijuana use <i>n (%)</i>	37 (42.5%)
Inter-episodic GI symptoms <i>n (%)</i>	28 (32.2%)

**Tabel 1: Basislijkenmerken van CBS-patiënten [6]**

SD: Standard Deviation

De test bestaat uit drie variaties tussen het wakker worden. Het eerste experiment is slapen zonder wekker. J. heeft bijna nooit last van episodes als ze 7 uur of langer kan slapen. Dit staat in contrast met het tweede experiment, vroeg wakker worden met behulp van een telefoon wekker (alleen audio). Hier is de reactie van het lichaam te zien als J. minder dan 7 uur slaap heeft. Dan heeft ze last van buikpijn en misselijkheid die de hele dag aan kan houden. Tot slot is het wakker worden d.m.v. een wake-up light als derde experiment getest. J. geeft aan dat ze zich niet uitgerust voelde, maar dat ze niet misselijk was.

Testen is op het moment lastig wegens COVID-19, maar de situatie is wel als vraag voorgelegd aan de doelgroep op de Reddit groep r/Cyclicvomiting en op de Facebook groep Cyclisch Braken Syndroom in gesprek. De Reddit groep gaf aan dat ze de wake up light niet zelf getest hadden, maar wel duidelijk minder last van klachten hadden sinds ze thuis werken en hierdoor meer tijd hebben in de ochtend. De Facebook groep had ook geen ervaring met de wake up light, maar toonde wel interesse en zou de lamp wel willen testen.

## MENTALE GEZONDHEID

Psychiatrische aandoeningen, waaronder angst, paniek en depressie komen vaak voor bij volwassenen met CBS. [7] Eén systematisch review vond een prevalentie van 39,7% [8]. Er zijn echter weinig onderzoeken waarbij onderzoeken waarbij gestandaardiseerde diagnostische interviews werden gebruikt om psychiatrische stoornissen vast te stellen, en de meeste rapporteerden de aanwezigheid van psychiatrische aandoeningen op basis van een patiëntrapport / overzicht van de grafiek of via een screeningsinstrument [4].

Taranukha et al [6] rapporteerde onlangs dat 41% van de volwassenen met CVS een hoge mate van psychisch leed had, gemeten aan de hand van de Basic Symptom Inventory. Angst- en stemmingssymptomen kunnen beide risicofactoren zijn voor het versnellen van episodes van CVS of als gevolg van CVS. Het is verstandig om de psychiatrische co morbiditeit bij volwassen CVS-patiënten te beoordelen. Verder hebben verschillende bevolkingsonderzoeken een verhoogde symptoombelasting, functionele handicap, verminderde kwaliteit van leven en hogere kosten voor gezondheidszorg gevonden wanneer medische en mentale gezondheidsproblemen samen voorkomen [9] Gelijktijdige behandeling van de onderliggende autonome stoornis kan nodig zijn, vooral bij ernstige orthostatische symptomen zoals chronische dagelijkse misselijkheid en subacute symptomen tussen acute braken [4].

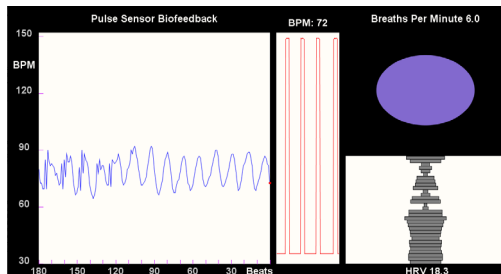
## MEDICIJNEN EN DE BIJWERKINGEN

Venkatesan et al [4] raden ten eerste aan dat volwassenen met matige tot ernstige CVS tricyclische antidepressiva (TCA's) krijgen, vooral amitriptyline, als eerstelijns profylactische medicatie.

Amitriptyline (AT) is een tricyclisch antidepressivum, een gemengde serotonine- en norepinefrine heropname remmer die ook samenwerkt met cholinerge en meerdere histaminereceptoren en ionkanalen [10].

Profylactische therapie met TCA's dient te worden overwogen bij patiënten met matige tot ernstige CVS. Matige tot ernstige CVS wordt gedefinieerd door een of meer van de volgende dingen: 4 of meer episodes per jaar, episodes met een duur van meer dan 2 dagen, ernstige episodes die spoedbezoeken of ziekenhuisopname vereisen, of episodes die significant interfereren met activiteiten van het dagelijks leven [11].

Een van de bijwerkingen van TCA's is een vermindering in hartritmevariabiliteit (HRV) en een hogere hartslag [12]. HRV is een indicator van het autonome zenuwstelsel Dit is met name relevant aangezien langdurige autonome onbalans in verband is gebracht met verschillende somatische en psychologische stoornissen [13]. HRV kan getraind worden door het volgen van ademhalingsoefeningen. Autonoom geoptimaliseerde ademhaling lijkt in de band van 6–10 ademhalingen per minuut te liggen [14].



**Figuur 4: Het programma voor het testen van De biofeedback.**

## TECHNIEK

Het laatste prototype bestaat uit twee delen. Het eerste deel is het wakker worden met een wake up light. In deze versie wordt de Philips HF3520 gebruikt als wekker. De wekperiode is twintig minuten lang en het wekkergeluid heeft een sterkte van zeven. Deze wekker simuleert het opgaan van de zon om de gebruiker langzaam te wakken. Dit proces begint een gekozen lengte, in dit geval twintig minuten, voor de gekozen tijd van wakken. Zodra dit moment is bereikt speelt het geluid van fluitende vogels, als tweede manier om de gebruiker te wakken.

Het tweede deel van het prototype is een oor klip hartslag sensor van Seeed die via een Arduino aangesloten is aan een biofeedback programma (Figuur 4). Dit programma houdt de hartslagvariabiliteit (HRV) van de gebruiker bij door de veranderingen in BPM-waarden te volgen. De code zoekt naar een verandering in de trend van BPM-waarden, omhoog of omlaag, en berekent de HRV op basis van de laatste piek of dieptepunt. De grafiek aan de linkerkant is de BPM-golf die de BPM in de loop van de tijd laat zien. Elke keer dat het hart klopt, gaat het vooruit en wordt de momentane BPM in een grafiek weergegeven. De grafiek in het midden is een grafiek van het hartslagsensor signaal. Dit wordt gebruikt dit om te controleren of de gebruiker een goede, sterke hartslag heeft. Rechtsonder is een staafdiagram van de HRV. De breedte van het grijze staafdiagram geeft de amplitude van de BPM-golf weer. De grafiek wordt bijgewerkt op elke piek en dieptepunt van de BPM-golf. Rechtsboven is de ademhalingsprompt. De gebruiker moet inademen terwijl het ovaal groeit en uitademen terwijl het ovaal kleiner wordt.

## TESTEN

De bovengenoemde techniek is op verschillende wijze getest. Onder het kopje preventie van misselijkheid is het testen van de wake up light beschreven. Testpersoon J. heeft het tweede deel van het prototype voor twee weken getest. Deze test wordt uitgevoerd als eerste handeling van het opstaan. De eerste week heeft ze alleen het eerste deel getest, de tweede week is de combinatie getest.

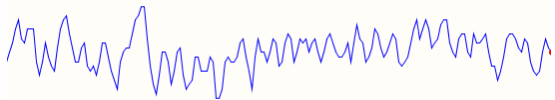
De eerste handeling die J. zette bij het opstaan was het aanzetten van haar computer. Vervolgens opende ze het biofeedback programma en zette ze de knijper van de hartslagsensor aan haar rechter oor. Dit oor is gekozen wegens de ligging van het prototype. De eerste twee tot drie minuten liet ze het programma lopen zonder een oefening te volgen, om te noteren wat haar hartslagvariabiliteit was voor het volgen van de ademhalingsoefening. In deze tijd vulde ze op het Excel sheet gegevens in zoals datum, tijd, versie en hoe ze zich voelde. Aan het eind vulde ze in haar HRV was. Ook maakte ze een screenshot van het biofeedbackprogramma voor documentatie.

De volgende stap van het testen was om de ademhalingsprompt tien minuten te volgen. Halverwege de oefening vulde ze op het Excel sheet de gemiddelde HRV in, noteerde ze hoe ze zich voelde en maakte weer een screenshot. Aan het eind van de oefening noteerde ze weer deze gegevens in en gaf ze extra opmerkingen op de ervaring.

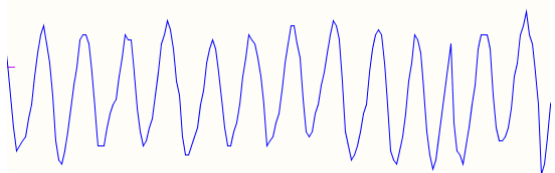
De tweede week heeft dit proces zich herhaalt, alleen dit keer begon de test met het wakker worden door middel van de wake up light. Na het wakker worden kreeg ze de ruimte om haar eigen ritueel uit te voeren. In het geval van J. was dit het aanzetten van video's op YouTube. Dit doet ze om te voorkomen dat ze weer in slaap valt. Zodra ze zich klaar voelt om op te staan volgt ze hetzelfde proces als beschreven in de vorige alinea. De laatste twee dagen van het onderzoek heeft ze voor en na het testen de Toronto mindfulness scale [14] ingevuld.

Het biofeedback programma is ook getest door vier andere testpersonen. In de eerste week is het getest door A., een vrouw van 22 en G. een man van 23. Beide hebben de instructie gekregen om in bed te gaan liggen en de hartslagsensor aan hun linker oor te bevestigen. Dit oor is gekozen wegens de ligging van het prototype. Eerst is aan ze gevraagd hoe ze zich voelen. Dit is genoteerd en ondertussen werd hun gemiddelde HRV genoteerd. Vervolgens werd de ademhalingsprompt uitgelegd en kregen ze de instructie om deze te volgen. Dit deden ze vijf minuten, terwijl er werd gedocumenteerd door middel van foto en video. Tot slot werd er gevraagd hoe ze het volgen van de prompt ervaren hadden, hoe ze zich nu voelden en of ze nog verdere feedback hadden.

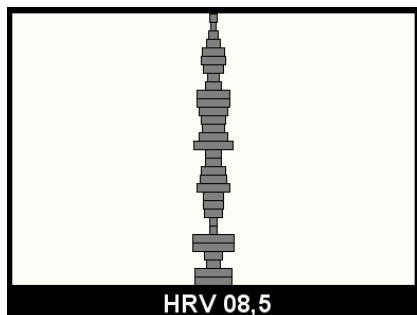
In de tweede week is het programma getest door J., een man van 59 en A., een vrouw van 59. Eerst werd ze gevraagd om te gaan zitten en zich te vermaken door middel van hun telefoon. Ondertussen kregen beide de sensor op hun linker oor geplaatst. In deze tijd werd hun HRV genoteerd. Vervolgens werd aan ze gevraagd hoe ze zich voelden. Hierna werd gevraagd om de Toronto mindfulness scale in te vullen. Het proces verliep hierna hetzelfde als de tests van vorige week, de enige variatie dat aan het eind er nog een keer werd gevraagd om de Toronto mindfulness scale in te vullen.



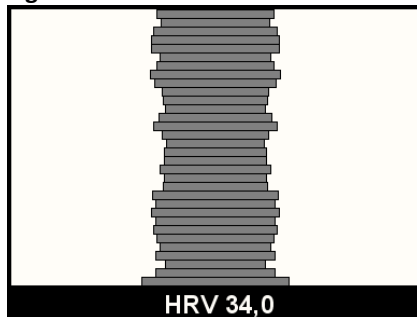
**Figuur 5: Hartcoherentie voor de test**



**Figuur 6: Hartcoherentie tijdens de test**



**Figuur 7: HRV voor de test**



**Figuur 8: HRV tijdens de test**

## RESULTATEN

Resultaten van de ademhalingsoefening waren direct zichtbaar. De hartcoherentie, de manier waarop de hartfrequentie verandert [15], verandert bij alle testpersonen van een grillig patroon naar een mooi golvend patroon. Deze verandering meestal direct te zien of na 15 seconden. Ook de hartslagvariabiliteit zag een snelle stijging. Deze resultaten waren constant over alle tests, de dagelijkse met J. en de eenmalige met A., G. en A. tonen alle dezelfde stijging in HRV en de verandering naar een golvend patroon van de BPM. De enige waar deze verandering niet te zien was J. van 59. Het is onduidelijk waarom de het patroon bij hem grillig bleef.

Uit het onderzoek met J. van twee weken was te zien dat de hartritmevariabiliteit over de loop van de weken hoger en constanter werd.

Het was echter ook te zien dat de HRV en hartcoherentie weer daalde zodra de ademhalingsoefening voorbij was. Dit zal waarschijnlijk zijn omdat de hartslag niet meer synchroon loopt met de ademhaling, maar het is waardevol om te onderzoeken hoe de resultaten langer kunnen aanhouden.

Het mindfulness aspect van dit onderzoek is lastiger om in beeld te brengen. Alle testpersonen waren positief over de ervaring. J. (22) en A.(22) gaven aan dat ze het heerlijk vonden om de test te volgen en dat ze de oefening langer wilde volgen, omdat het ze de dagelijkse stress achter zich konden leggen en een innerlijke rust vonden. A. (59), J. (59) en G. (23) Waren al in een ontspannen staat voor het testen en ervoeren dus minder het loslaten van stress.

De resultaten van de Toronto mindfulness scale ondersteunen het idee dat ademhalingsoefeningen mindfulness uitnodigen, aangezien de resultaten een stijging zien in nieuwsgierigheid en de-centrering. De mate van stijging hing af van het verschil tussen mentale staat voor en na het testen en de mate van overgave aan de ervaring.

Het moet wel genoemd worden dat de resultaten van het prototype niet altijd succesvol waren. Hier zijn twee redenen voor. De eerste reden is omdat de sensor soms verkeerde metingen gaf, wat de gebruiker kon zien in de biofeedback. Dit haalde te gebruiker uit de ervaring. Het andere reden het gebrek aan overgave. Soms was de gebruiker afgeleid door tijdsdruk, geluiden of konden ze hun eigen gedachten niet loslaten.



## **CONCLUSIE**

De wake up light was effectief bij het testpersoon, maar er is een grotere testgroep nodig om definitief antwoord te geven. De doelgroep geeft aan dat de klachten minder zijn als ze langer kunnen slapen en rustiger wakker worden. Ze hebben interesse om zelf een wake up light te proberen.

Op het aspect van Hartcoherentie heeft het prototype duidelijk effect. 80% van de testpersonen heeft een verandering van een grillig patroon naar een golvend patroon.

Deze informatie geldt ook voor de hartslagvariabiliteit. De zelfde groep zag een stijging in HRV, al verschilde het niveau van stijging per persoon. De twee personen met ervaring zagen een grotere stijging in HRV dan de drie testpersonen zonder ervaring.

De mindfulness steeg ook tijdens het testen. De Toronto mindfulness scale zag een stijging in nieuwsgierigheid en de-centrering. Volgens persoonlijke ervaring ervoerden alle testpersonen een gevoel van rust tijdens het testen wat uitgelegd kan worden als de staat 'kalm'.

## **DISCUSSIE**

Dit onderzoek is gestart met een focus op theorie. Hierdoor is er veel informatie over alle medische onderdelen van dit onderzoek. Het heeft echter wel als resultaat gehad dat er minder tijd was voor het maken en testen van een technisch prototype. Al is het wel van start gegaan met kleine tests, het heeft te lang geduurd om een technisch prototype te hebben. Achteraf gezien had er al eerder getest moeten worden, om zo een bredere groep resultaten te hebben. Dit is dan ook iets waar in de toekomst verder op in gegaan kan worden. De combinatie van wake up light en biofeedback moet nog verder getest worden bij de doelgroep, wat nu niet mogelijk was wegen COVID-19 en tijdsdruk. Ook de Toronto mindfulness scale moet uitgebreider gebruikt worden, om een gedetailleerder beeld te krijgen van de impact op mindfulness. In de toekomst kan dit onderzoek nog uitgebreid worden door verder te bouwen aan het prototype. De biofeedback is op het moment nog digitaal, maar het is waardevol om deze ook fysiek te voelen. Het einddoel zou een wearable kunnen worden.

## VERWIJZINGEN

- [1] D. R. Fleisher, B. Gornowicz, K. Adams, R. Burch en E. J. Feldman, „Cyclic Vomiting Syndrome in 41 adults: the illness, the patients, and problems of management,” *BMC Medicine*, vol. 3, nr. 20, 2005.
- [2] D. R. Fleisher en M. Matar, „The Cyclic Vomiting Syndrome; A Report of 71 Cases and Literature Review,” *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, vol. 17, pp. 361-369, 1993.
- [3] U.S. National Library of Medicine, „Cyclic vomiting syndrome,” U.S. National Library of Medicine, 17 Augustus 2020. [Online]. Available: <https://rarediseases.org/rare-diseases/cyclic-vomiting-syndrome/>. [Geopend 1 Oktober 2020].
- [4] T. e. a. Venkatesan, „Guidelines on management of cyclic vomiting syndrome in adults by the American Neurogastroenterology and Motility Society and the Cyclic Vomiting Syndrome Association,” *Neurogastroenterology and motility : the official journal of the European Gastrointestinal Motility Society*, vol. 31, nr. Suppl 2, 2019.
- [5] B. Slutsker, A. Konichezky en D. Gothelf, „Breaking the cycle: Cognitive behavioral therapy,” *Psychology, Health & Medicine*, vol. 15, nr. 6, pp. 625-631, 2010.
- [6] T. C. S. K. V. S. A. S. N. S. A. & V. T. Taranukha, „Depression, Young Age, Chronic Marijuana Use and Inter-episodic symptoms Predict Psychological Distress In Patients with Cyclic Vomiting Syndrome,” *Neurogastroenterology and motility : the official journal of the European Gastrointestinal Motility Society*, vol. 30, nr. 4, 2018.
- [7] F. Namin, J. Patel, Z. Lin, I. Sarosiek, P. Foran, P. Esmaili en R. McCallum, „Clinical, psychiatric and manometric profile of cyclic vomiting syndrome in adults and response to tricyclic therapy,” *Neurogastroenterology and motility : the official journal of the European Gastrointestinal Motility Society*, vol. 19, nr. 3, pp. 196-202, 2007.
- [8] A. L. M. B. M. S. A. S. Lee LY, „The management of cyclic vomiting syndrome: a systematic review,” *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*, vol. 24, nr. 9, pp. 1001-1006, 2012.
- [9] W. E. Druss BG, „Mental Disorders and Medical Comorbidity,” *Synthesis Project Synthesis Report*, vol. 21, pp. 1-26, 2011.

- [10] M. C. P. N. C. S.-E. R. L. Y. K. G. O. H. H. S. & O. A. Wolff, „Amitriptyline and carbamazepine utilize voltage-gated ion channel suppression to impair excitability of sensory dorsal horn neurons in thin tissue slice: An in vitro study.,” *Neuroscience research*, nr. 109, pp. 16-27, 2016.
- [11] V. T. C. c. c. Bhandari S, „Clinical Characteristics, Comorbidities and Hospital Outcomes in Hospitalizations with Cyclic Vomiting Syndrome: A Nationwide Analysis,” *Digestive diseases and sciences*, vol. 62, nr. 8, pp. 2035-2044, 2017.
- [12] L. H. T. & N. K. van Zyl, „Effects of antidepressant treatment on heart rate variability in major depression: A quantitative review,” *BioPsychoSocial Med*, nr. 12, 2008.
- [13] A. F. F. M. S. J. 3. W. T. Thayer JF, „A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: implications for heart rate variability as a marker of stress and health,” *Neuroscience and biobehavioral reviews*, vol. 36, nr. 2, pp. 747-756, 2012.
- [14] J. F. Kihlstrom, „Toronto Mindfulness Scale,” University of California, Berkeley, 7 4 2015. [Online]. Available: <https://www.ocf.berkeley.edu/~jfkihlstrom/ConsciousnessWeb/Meditation/TMS.htm>. [Geopend 14 1 2021].
- [15] Cyclic Vomiting Association Nordic, „What is CVS,” CVSA Nordic, [Online]. Available: <https://cvsanordic.net/in-depth-page/what-is-cvs/>. [Geopend 6 September 2020].
- [16] D. & H. J. & H. R. & V. D. & N. A. Yaden, „The Varieties of Self-Transcendent Experience,” *American Psychological Association*, pp. 1089-2680, 2017.