



Àmbit d'execució penal

Estudi encarregat pel Centre d'Estudis Jurídics
i Formació Especialitzada

Programa de tractament amb *Neurofeedback* per a un grup d'interns del CP Brians 2

Autora

Margarida Corominas i Roso

Any 2018

Programa tractament amb *Neurofeedback* per a un grup d'interns del CP Brians 2

Dra. Margarida Corominas i Roso
Psicòloga clínica i especialista en *neurofeedback*

Novembre 2017

El Centre d'Estudis Jurídics i Formació Especialitzada ha editat aquesta recerca respectant el text original dels autors, que en són responsables de la correcció lingüística.

Les idees i opinions expressades en la recerca són de responsabilitat exclusiva dels autors, i no s'identifiquen necessàriament amb les del Centre d'Estudis Jurídics i Formació Especialitzada.

Avís legal



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 4.0 No adaptada de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca) el text complet de la qual es troba disponible a <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca>

Així doncs, es permet la reproducció, la distribució i la comunicació pública del material, sempre que se citi l'autoria del material i el Centre d'Estudis Jurídics i Formació Especialitzada (Departament de Justícia) i no se'n faci un ús comercial ni es transformi per generar obra derivada.

Índex

1. Introducció	4
1.1 Què és el neurofeedback?	4
1.2 Per què una intervenció amb Neurofeedback?	6
2. Hipòtesis i objectius	9
3. Material i mètodes	11
3.1 Disseny	11
3.2 Subjectes	11
3.3 Procediment	14
3.4 Avaluació / variables	16
3.5 Tractament: Infra-low frequency - NFB (ILF-NFB)	18
3.6 Anàlisi Estadística	19
4. Resultats	21
4.1 Descripció sociodemogràfica de la mostra	21
4.2 Comparació clínica inicial entre grups	23
4.3 Valoració consum / abstinència de substàncies durant el tractament	28
4.4 Escales clíniques. Evolució amb el tractament	28
4.5 Medicació	45
5. Evolució individual de símptomes	49
6. Discussió	60
7. Conclusions	72
8. Aportacions científiques del projecte	73
9. Referències	75

1. Introducció

1.1 Què és el neurofeedback?

El Neurofeedback (NFB) és biofeedback de la funció cerebral. És una tècnica totalment no invasiva que té com a base l'electroencefalograma i és fàcilment assequible a la pràctica clínica diària. A través del NFB el cervell aprèn a mantenir la regulació homeostàtica oscil·lant de manera flexible entre estats d'activació majors i menors.

Els primers estudis basats en la intervenció sobre les bandes de freqüència del EEG van ser duts a terme per M. Barry Sterman i les primeres aportacions clíniques arribar per al tractament de l'epilèpsia (Sterman, 2000; Sterman and Egner, 2006). Posteriorment, es va començar a utilitzar el NFB per al tractament de la hiperactivitat. En els últims anys, les modernes tecnologies informàtiques han permès el desenvolupament de noves eines per ser utilitzades en els protocols del NFB, donant lloc a l'aparició de protocols específics per a diferents propòsits i un refinament dels enfocaments estàndard. En aquest sentit, el Mètode Othmer, el que s'ha utilitzat al present projecte, és una combinació dels protocols clàssics de banda de freqüència (0 Hz a 40 Hz) i els protocols basats en ones cerebrals lentes (freqüència inferior a 0,1 Hz) (Othmer et al., 2013). És important destacar que el Mètode Othmer s'ha desenvolupat empíricament prenent els resultats clínics com a guia de l'evolució dels pacients.

Per al procés de tractament amb NFB, els elèctrodes es col·loquen sobre el cuir cabellut d'acord amb el sistema internacional 10 / 20 per tal de recollir informació sobre el funcionament de determinades regions cerebrals. La tasca per als pacients en cada sessió de NFB consisteix en observar un programa de vídeo computeritzat el contingut, el qual és impulsat per l'activitat electroencefalografia en temps real a la freqüència que s'ha seleccionat com a freqüència diana. És a dir, el vídeo-joc terapèutic progressa a un ritme determinat pel nivell del senyal instantània recollida a través de l'electroencefalograma. La informació que processa el cervell és de tipus visual i auditiu. Els elements visuals i auditius dels videojocs poden ser seleccionats

perquè siguin més adequats i còmodes a les característiques de cada pacient (Othmer, 2015).

El tractament amb NFB permet al cervell assolir un funcionament amb menys nivell d'activació (arousal), arribar a estats més relaxats i millorar la capacitat cerebral. Això implica que el cervell sigui capaç de mantenir estats d'activació apropiats a les demandes immediates, ja siguin internes del propi organisme (una malaltia) o demandes de l'ambient (resposta d'estrès davant d'una urgència o situació límit), El NFB és també una eina per *flexibilitzar* el cervell i això és molt important en els casos en que el cervell està rígid pel consum de substàncies i altres conductes delictives, que es realitzen sota situació d'estrès. Aquesta flexibilització *facilita l'aprenentatge* de noves conductes i respostes, Aquesta disminució de l'arousal i flexibilització cerebral permet gestionar millor l'activació emocional i disminuir les respostes agressives de tipus impulsiu. Disminueix, per tant l'agressivitat i la impulsivitat. En permetre reequilibrar l'activitat cerebral, el NFB té un efecte molt positiu sobre la inestabilitat emocional i sobre l'estat d'ànim depressiu.

Per altra banda, el NFB permet activar també les funcions executives del Cervell que depenen del còrtex prefrontal, entre elles, la capacitat d'atenció i concentració, la capacitat de prendre decisions...

Totes aquestes funcions poden ser de gran utilitat en població reclusa.

Figura 1. Imatge d'un procés habitual de tractament amb NFB



Els elements essencials són: L'equip d'electroencefalografia (petit sobre la part de davant de la taula), l'ordinador que processa el senyal i el gestiona i una segona pantalla amb altaveus per on es retorna la informació al cervell de la persona que estem tractant.

1.2 Per què una intervenció amb Neurofeedback?

Els motius els quals creiem convenient plantejar una intervenció amb neurofeedback són diversos són essencialment tres: a) el interns d'aquest programa tenen un trastorn per dependència de substàncies o be han abusat de substàncies en algun moment de la seva vida, i en general la seva activitat delictiva està molt associada al consum de substàncies; b) un percentatge elevat d'interns tenien algun trastorn psiquiàtric a la infància, els més freqüents el trastorn per dèficit d'atenció i hiperactivitat (TDAH) , però també trastorns de conducta, també trastorns de l'aprenentatge; c) la conducta delictiva prèvia sumada als anys de presó comporten en si mateixos aprenentatges distorsionats i respostes emocionals i psicològiques inadequades. Aquests tres motius, impliquen certs canvis en a funcionalitat del sistema nerviós central, canvis d'origen genètic com el cas del TDAH o canvis neuroplastic generats pel consum de substàncies, per exemple.

Hi ha evidències publicades que els nens amb TDAH tenen un risc relativament elevat de caure en la delinqüència en aquells casos en els que les característiques del trastorn, impulsivitat, hiperactivitat, dèficit d'atenció, queden potenciades per entorns socioeconòmics desfavorits (Fletcher and Wolfe, 2009). El TDAH es relaciona en major o menor grau a malestar emocional, que mostes vegades s'expressa com a labilitat o inestabilitat emocional (González et al., 2016). Es important destacar que aquest trastorn s'ha associat repetidament a trastorns de la conducta en nens (Pardini and Fite, 2010; Young et al., 2015) i que els problemes de conducta augmenten les probabilitats que els adolescents i adults joves derivin a conductes delictives. La delinqüència també s'associa al consum de substàncies (Konstenius et al., 2014) i a trastorns de l'aprenentatge (Einat and Einat, 2008; Lindsay et al., 2013), dificultats de lectura, escriptura etc., que també observem en molts dels interns. Per altra banda, hi ha també evidències que un percentatge relativament elevat d'interns han experimentat algun tipus de maltractament o situació traumàtica en la infància (Gao et al., 2010). Diversos autors han descrit els correlats neurobiològics de la conducta delictiva associada al TDAH i altres problemes de conducta (Meier et al., 2012). Com a resum, voldria remarcar que els interns amb un perfil de conducta delictiva caracteritzada per robatoris

associats en major o menor grau al consum de substàncies, presenten en un percentatge elevat de casos, un dèficit neurofuncional que si no s'aborda fa difícil la reinserció eficaç. Aquest és un fet sobre el que han cridat l'atenció diversos autors i que alerten de la seva importància crucial en el procés de reinserció i rehabilitació social (McCarthy et al., 2016)

Tots aquests trastorns s'associen a un major o menor grau de disfuncions neurobiològiques que poden millorar amb la intervenció amb neurofeedback. En aquest sentit, hi ha evidències publicades en el camp del TDAH (Arns et al., 2009; Gevensleben et al., 2014, 2009). Diferents autors han descrit també la eficàcia de neurofeedback en el tractament de la impulsivitat, específicament en nens amb TDAH (Bluschke et al., 2016; Logemann et al., 2010). Un estudi realitzat amb individus amb personalitat de tipus psicopàtic han aportat també evidències d'una millora en la impulsivitat associada a les conductes agressives i antisocials (Konicar et al., 2015). Hi ha també evidències de l'eficàcia de neurofeedback en el tractament de les addiccions (Scott et al., 2005). Neurofeedback es també un tractament coadjuvant útil en els casos de traumes o maltractament en la infància (van der Kolk et al., 2016).

És important mencionar que l'informe actual parteix d'un estudi equivalent que es va realitzar l'any anterior al Departament d'Atenció Especialitzada (DAE) d'un Centre Penitenciari). Les dades ja han estat exposades i publicades al Centre d'Estudis Jurídics i Formació Especialitzada. Una part de les dades també s'han publicat en revistes científiques (Corominas-Roso et al., submitted). Es va tractar d'un estudi pilot en el que es va comparar l'evolució d'un grup d'interns que van rebre tractament amb neurofeedback amb un grup d'interns que van rebre el mateix nombre de sessions de neurofeedback simulat (grup control). L'objectiu de introduir aquests dos grups era controlar els efectes inespecífics del tractament. Es van incloure 10 interns a cada un dels dos grups i cada intern va rebre 40 sessions al llarg de 5 mesos. Com a resum es va observar una millora en la impulsivitat, en les respostes de tipus agressiu, en l'ansietat i estat d'ànim i en l'atenció.

L'estudi del primer semestre de l'any 2017 es presenta com una continuació de l'any anterior, amb l'objectiu d'ampliar la mostra avaluant els mateixos

paràmetres de l'any anterior. L'objectiu global és valorar l'eficàcia de neurofeedback per facilitar la integració socials dels interns de Brians-2. De manera més específica, l'objectiu d'aquest protocol és avaluar l'eficàcia del neurofeedback en la millora de la impulsivitat i respostes agressives per una banda i la millora de l'ansietat i l'estat emocional per una altra, en els interns.

2. Hipòtesis i objectius

L'objectiu final del projecte és millorar les possibilitats d'inserció social dels interns que compleixen condemna en alguna de les presons de Catalunya, i sobre tot la d'aquells interns que compleixen condemnes llargues o que han fracassat en intents anteriors de reinserció.

Objectius principals

- Avaluar l'efectivitat de NFB com a teràpia per al comportament agressiu i impulsiu, en un grup d'interns del MR8 comparant-los amb un grup de control que no fa tractament.
- Avaluar l'efectivitat de NFB per millorar els símptomes de *craving* (ànsia de consum, pensaments obsessius en relació al consum, inquietud...) i el consum en els interns (aquest punt queda condicionat a la situació dels interns respecte de la seva addicció, és a dir, si estan o no en un procés de consum actiu o quan de temps fa que han deixat el consum, durant el període de la intervenció amb NFB).

Objectius secundaris

- Avaluar l'efectivitat de NFB com a teràpia per als símptomes d'ansietat i depressió en un grup d'interns del MR8 comparant-los amb un grup de control.
- Avaluar l'efectivitat de NFB sobre l'atenció, en un grup d'interns del MR8 comparant-los amb un grup de control.

Hipòtesis principals

- El tractament amb NFB és més efectiu que placebo per a millorar els comportaments i respostes agressives i impulsives.
- En interns en addicció activa o que iniciïn la abstinència, el tractament amb NFB millora els símptomes de *craving* (ànsia de consum, pensaments obsessius en relació al consum, inquietud...)

Hipòtesis secundàries

- El tractament amb NFB és més efectiu que placebo per al tractament de la ansietat i els símptomes depressius.
- El tractament amb NFB és efectiu en la millora de la capacitat d'atenció

3. Material i mètodes

3.1 Disseny

Estudi pilot amb producte clínic-sanitari, NFB que inclou un grup experimental i un grup de control que viu en el mateix entorn que el grup de tractament, però que no fa la intervenció amb NFB. Els subjectes s'han assignat al grup Programa (Grup de Tractament) i grup control (Col·laborador) d'acord amb els criteris descrits més endavant en aquesta memòria. L'estudi s'ha dut a terme amb interns del Mòdul 8 (MR-8) del Centre Penitenciari Can Brians-2.

El *grup Tractament* ha inclòs 10 homes que han fet un entrenament amb NFB. El *grup Col·laborador* ha inclòs 14 homes interns aparellats per edat i per perfil de personalitat i penitenciari amb el grup de tractament amb neurofeedback

3.2 Subjectes

Els participants en el grup de tractament amb NFB I han rebut sessions a un ritme d'una per setmana durant 4 mesos i mig. Cada sessió ha tingut una durada de 45 min. Tots els subjectes tenien programades 24 sessions. A l'apartat de resultats, a la taula 1 es mostra el nombre de sessions efectives que els subjectes dels dos grups van realitzar.

Tots els individus inclosos al protocol complien els criteris d'inclusió i no exclusió i van signar el consentiment informat i consentiment d'informació mèdica per a aquest protocol de tractament (tal com es descriu al protocol corresponent a aquesta memòria).

Criteris d'inclusió

- Homes d'edat entre 21 i 50 anys
- Interns del Mòdul 8 (MR-8) entre gener de 2017 i agost de 2017
- Estada prevista al MR-8 superior a 6 mesos a partir gener de 2017

Criteris d'exclusió

- Capacitat intel·lectual estimada per sota de 85

- Trastorn psicòtic: esquizofrènia, psicosi maníac-depressiva
- Trastorn de la personalitat esquizoide, paranoide
- Comorbiditat amb malalties neurològiques greu informada i amb medicació. L'epilèpsia està exclosa en tots els casos.
- Traumatismes cranio-encefàlics amb pèrdua de consciència
- Comorbiditat orgàniques greus que puguin afectar al sistema nerviós central (VIH avançat,,)
- Nivell molt baixos de comprensió lectora i escriptura en castellà
- Aquells que no expressin la voluntat de participar en el Programa i/o que no vulguin signar el consentiment informat i el consentiment per a les dades mèdiques,

Criteri de retirada

La participació a l'estudi es voluntària.

S'han exclòs de la valoració de resultats aquelles persones que realitzin menys de 10 sessions d'entrenament.

Normes Ètiques

Aquest Projecte segueix els criteris ètics de la Declaració de Helsinki de per a estudis mèdiques en éssers humans i els criteris del Codi Deontològic del Col·legi Oficial de Psicòlegs de Catalunya, resolució JUS/3018/2014, de 17 de desembre.

Criteris d'aparellament

Les parelles de tractament 1:1 (grup Tractament / grup Col·laborador) s'han construït tenint en compte la similitud dels participants. Per tal d'avaluar aquesta similitud s'ha utilitzar la base de dades RisCanvi, (base de dades per a l' Avaluació i gestió del risc des de l'àmbit de la rehabilitació en institucions penitenciàries) (Pueyo, 2013), així com criteris de psiquiatria (informes

penitenciaris). A continuació es defineixen els ítems de RisCanvi utilitzats en els criteris d'aparellament per tal de facilitar la lectura de la taula de criteris d'aparellament:

Taula 1. Definició dels ítems del RisCanvi

<p>(RisC 37, 41):</p> <p>Intents o conductes d'autolesió: Conductes autolítiques, con autolesions o intents suïcides, que hagin posat en risc la seva vida o integritat física, independentment de la seva intenció. <i>Considerar qualsevol moment de la seva vida.</i></p> <p>Impulsivitat i inestabilitat emocional: Disposició a mostrar fluctuacions dramàtiques en l'estat d'ànim o en el comportament en general. Propensió a reaccionar de manera exagerada, sobtada i explosiva, tant conductual com emocionalment. Les respostes impulsives no estan en consonància amb el que s'espera del subjecte en determinades circumstàncies. Porta un estil de vida caracteritzat per la inestabilitat en les relacions interpersonals, la feina o les seves residències.</p> <p>(RisC: 36): Tendència a experimentar un alt nivell d'estrès. Manca de recursos cognitius i conductuals per afrontar (reduir, minimitzar, dominar o tolerar) les demandes internes i externes.</p> <p>(RisC 43) Irresponsabilitat: Disposició a no complir amb les seves obligacions o compromisos cap als altres. Poc sentit de la responsabilitat o la lleialtat cap a la família, amics, treball, societat, idees o causes. Dificultats per a la presa de decisions i per a l'adquisició i compliment dels compromisos i responsabilitats propis de la seva edat. Pot mostrar un estil de vida parasitari sobre el seu entorn immediat. No accepta la responsabilitat de les seves pròpies accions, incloent-hi les activitats delictives per les quals ha estat processat o condemnat.</p> <p>(RisC 8) Inici de l'activitat delictiva o violenta: Edat del subjecte en el moment del primer delictes o incident violent conegut.</p>
--

Taula 2. Ítems del RisCanvi

Edat d'inici ³
Tipus de delictes (delictes base RisC)
Violència (psiquiatria; 1 a 5)
Voluntat de rehabilitació (Mesures estadis canvi) ^a
Conducta impulsiva/ vs, autocontrol (psiquiatria; 1 a 5)
Premeditació (psicopatia) / manipulació / intencionalitat violenta (RisC: 38) (psiquiatria; 1 a 5)
Conducta antisocial/Hostilitat/ valors antisocials (RisC1, 10, 12, 35, 38, 42) (psiquiatria 1 a 5)

Inestabilitat emocional, autolesions (RisC 37, 41)
Baixa tolerància a l'estrès (RisC 36)
Dificultats atenció/hiperactivitat
Inici història delictiva abans 16 (RisC 8)
Depressiu/ansió (psiquiatria; 1 a 5)
Tipus de droga
² Els ítems de Riscanvi: temps interromput a presó (6), incompliment de mesures penals (11), expedients disciplinaris (12), evasions o fugues (13), regressions de grau (14), trencament de permisos (15), serien criteris a valorar si són o no motiu d'exclusió cas per cas,

Nota: a) La informació mèdica es va utilitzar únicament com a criteri d'exclusió, b) El RisCanvi és la base de dades del Sistema Penitenciari on consta tota la informació referent a l'intern.

3.3 Procediment

L'aparellament dels interns pel tractament (grup de NFB - grup Col·laborador) la van realitzar els responsables del MR8 en funció dels següents criteris:

- a) informació sobre la conducta i l'estat de salut dels interns tenint en compte els criteris d'inclusió i exclusió,
- b) dels desitjos de col·laborar dels interns
- c) de la seva disponibilitat d'horaris en funció dels seus programes de treball i de sortides.

Una vegada seleccionats i assignats als grups els interns, van ser convocats en grup per tal de confirmar la seva participació al protocol. Se'ls va acabar d'explicar el projecte i van tenir ocasió de fer preguntes i aquells que voluntàriament van decidir de participar van signar el full de consentiment informat. La signatura d'aquest document la van fer al final de la sessió informativa o durant un termini de 24 hores durant les quals van tenir ocasió de fer preguntes en relació als seus possibles dubtes al responsable del MR8. Els interns també van signar un consentiment mèdic a través del qual ens autoritzaven a recollir informació sobre la medicació que cada un d'ells estava prenent en el moment de l'ingrés al tractament i al final del tractament.

A tots els interns inclosos al protocol (grup Programa i grup Col·laborador), se'ls va administrar la bateria de tests que es detalla al següent apartat. Aquesta mateixa bateria es va administrar una segona vegada en finalitzar el tractament. Aquestes bateries es van administrar per tal comprovar les hipòtesis i aconseguir els objectius de l'estudi.

A partir d'aquest moment es va continuar el treball amb el grup Programa mentre els interns del grup Col·laborador van continuar la seva trajectòria habitual a la presó i es tornaran a avaluar després de 4 mesos i durant aquest temps hauran fet la seva trajectòria habitual a presó sense cap intervenció específica.

Es va dur a terme la primera entrevista clínica amb cada un dels interns del grup de tractament. L'entrevista clínica va ser també la primera presa de contacte més directa i el inici del "*rapport*" amb cada un dels interns. A partir d'aquest moment es treballa només amb el grup de Tractament. A partir d'aquí es van iniciar les sessions de tractament amb NFB al grup de Tractament, un total de 24 sessions a un ritme d'una sessió per setmana.

Per a la realització de les sessions, es disposava d'una sala grans on es podien tractar simultàniament dos interns. S'ha mirat de minimitzar interferències sonores, sobre tot que es pogués mantenir al màxim la confidencialitat del que cada intern volia aportar com a informació personal a la sessió. La sala disposava de espais amplis separats cada un dels quals disposava de taula prou ampla per poder distribuir tots els elements necessaris per a cada sessió. Els interns seien en una butaca confortable durant tota la sessió per a la mentre treballaven davant d'una pantalla connectada a l'ordinador que guiava el NFB. Una vegada asseguts, es situaven 4 sensors sobre el cuir cabellut a les posicions que es detallen en el corresponent apartat. Les sessions duraven en total 45 minuts (mitja hora de NFB i 15 minuts d'entrevista per valorar l'evolució del tractament i altres aspectes). Per a cada sessió es registrava per escrit l'evolució de cada un dels interns.

3.4 Avaluació / variables

Un cop seleccionades les 10 parelles de tractament, s'iniciarà l'avaluació de tots els participants (N=20) prèvia al tractament, amb les següents escales. Es van incloure 3 interns per suplir alguna de les baixes:

Escales de mesura

1. Inventari d'hostilitat Buss-Durkee (BDHI), Es tracta d'un inventari de 75 ítems que es valoren d'acord amb una puntuació global (existeix una adaptació espanyola (*Aggression Questionnaire*) d'Andres Pueyo, catedràtic del departament de Personalitat, avaluació i tractaments psicològics de la universitat de Barcelona (Gallardo-Pujol et al., 2006).
2. “*State-trait anger expression inventory*” (2nd ed,; STAXI-2). La versió espanyola consta de 49 ítems repartits en 3 seccions (ràbia estat, ràbia tret, expressió de ràbia). Les respostes es donen d'acord amb una escala de *Likert* des de 1 (quasi mai) fins a 4 (quasi sempre). La puntuació resultants es converteix a percentils a partir de normes que són específiques per edat i gènere. L'Staxi-2 s'ha validat amb una mostra forense australiana (Borteyrou et al., 2008).
3. *Wender Utha Rating Scale* (Wurs). Avalua símptomes de TDAH de manera retrospectiva a la infància. Per definició només es pot aplicar una vegada al llarg del temps ja que si l'avaluació es correcte no hi ha d'haver cap variació en la mesura obtinguda a partir d'aquesta escala.
4. *Conners' Adult ADHD Rating Scales*, versió llarga (CAARS). Consta de sis escales (inatenció, hiperactivitat / impulsivitat, labilitat emocional, autoimatge i dues escales més de correspondència amb el DSM). En total inclou 66 ítems que es responen amb una escala de *likert* de 1 (quasi mai) fins a 4 (mot freqüent). La versió espanyola i catalana ha estat validada al Servei de Psiquiatria de l'Hospital Vall d'Hebron (Amador-Campos et al., 2014).
5. Escala d'impulsivitat de Barratt, “*Barratt Impulsiveness Scale*” (BIS). Consta de 30 ítems distribuïts en 3 subescales (impulsivitat motora,

- cognitiva i desorganitzada) que es responen en una escala de *likert* des de 0 (mai) a 3 (casi sempre, sempre). Aquesta escala s'ha validat en mostres penitenciàries (Fields et al., 2015).
6. Qüestionari d'ansietat tret/estat (STAI). Consta de 40 ítems (20 d'ansietat estat i 20 d'ansietat tret) que es responen en una escala 4 punts (“*nada, algo, bastante, mucho*”) (Spielberger et al., 2005).
 7. *Hamilton depression rating scale* (HDRS). Consta de 21 ítems que es responen majoritàriament en una escala de *likert* de 5 punts (Hamilton, 1960).
 8. Test d'empatia cognitiva i afectiva (TECA), Consta de dues dimensions: cognitiva que inclou dues subescales (adopció de la perspectiva, i comprensió emocional) i la dimensió afectiva que inclou dues subescales (estrès empàtic i alegria empàtica). En total, inclou 33 ítems que es responen en escales de *likert* de 5 punts (1: totalment en desacord, fins a 5: totalment d'acord). Es una escala validada i veremada al castellà, TEA Edicions, 2008.
 9. Escala d'intel·ligència emocional *Trait Meta Mood Scale* (TMMS). Es tracte d'una escala de 24 ítems repartits en 3 subescales (atenció a les emocions, claredat i reparació) que es puntuen d'acord amb una escala de *likert* de 5 punts (ges d'acord, una mica d'acord, bastant d'acord, molt d'acord, totalment d'acord). La validació espanyola és de Fernandez Berrocal i cols, (Fernandez-Berrocal et al., 2004).
 10. Escales de *craving* i abstinència: Escala multidimensional de *craving* para el alcohol (EMCA); *Cocaine Craving Questionnaire* (CCQ); *Cocaine Selective Severity Assessment*; (CSSA) ; *Opiate Withdrawal Scale* (OWE)
 11. *Continuous performance test* (CPT) en versió electrònica: QIK-CPT test (EEGInfo). Es un test que s'administra a través de *joystic* controlat per ordinador que avalua la capacitat d'atenció a través de diverses mesures (temps de latència, omissions, anticipacions). És també una mesura de la impulsivitat, EEGInfo.

12. Registre de símptomes. El treball d'acord amb el mètode Othmer requereix d'una avaluació individualitzada detallada de la simptomatologia de cada persona en base a la qual es valora diàriament l'evolució clínica i s'ajusten els paràmetres de tractament a les necessitats i individualitats de cada persona. Es durà a terme al inici i durat cada una de les sessions de tractament amb NFB. Per tant, cada dia de tractament es farà una avaluació dels símptomes que presentava cada un dels interns.

3.5 Tractament: Infra-low frequency - NFB (ILF-NFB)

Per a les sessions de NFB, s'ha comptat amb dos equips de captació de l'electroencefalograma, *NeuroAmp II*®, aprovat com a instrument per a ús clínic per la Unió Europea i FDS (CE Classe IIa, FDA Classe II). El *NeuroAmp* està equipat amb un mesurador d'impedàncies amb un marge de lectura de i que es mantenen per sota de 5 KOhm durant tot el procés de tractament. *NeuroAmp* està integrat en un sistema informàtic preparat per recollir senyal electroencefalogràfica a través del mòdul IFL-HD que treballa en un marge molt ampli de freqüències que van des de 0,1 mHz fins a 40 Hz (EEG Info, Singen, Germany) i que envia el senyal a un ordinador que conté el *software* necessari per dur a terme el procés de NFB.

El feedback visual i auditiu treballa a través videojocs terapèutics de *Somatic Vision* que inclouen (*Roller Ball, Dual Drive Extreme, Inner Tube, Dream Scapes, Particle Editor*).

Els elèctrodes (sensors) utilitzats per recollir el senyal electroencefalogràfic són de plata/clorur de plata sinteritzat. Se n'utilitzen són 2 actius que se situen sobre l'escorça cerebral en punts seleccionats d'acord amb el sistema internacional 10/20, un tercer elèctrode de referència situat a la posició central (Cz) i un quart elèctrode situat mastoides que actua com a terra. Els sensors es fixen a les seves posicions a través de pasta per preparar la pell (NuPrep) i pasta conductora estàndard (Ten20 Conductive).

El tractament amb NFB es basa en el mètode Othmer (Othmer S, Guía de Protocolo para NFB médicos: Optimización de la evaluación clínica y tratamiento con frecuencia Infra-low y alfa-theta, 4^a ed, EEG Info Institute)

(Othmer, 2015). El primer objectiu clínic és l'optimització de la resposta clínica a través de seleccionar la freqüència “*target*” situada en la banda dels potencials d'ones lentes (SCP) inferior a 0,1 Hz. La primera posició d'elèctrodes bipolars que es treballa és T4P4 o alternativament T3T4 en funció dels símptomes i vulnerabilitats intrínseques de cada individu. A mesura que el tractament avança se seleccionen les posicions prefrontals T4Fp2 i finalment T3Fp1.

La tasca per als subjectes en cada sessió de NFB consisteix a observar un programa de videojoc terapèutic computeritzat, el contingut del qual es impulsat per l'activitat electroencefalogràfica a temps real a la freqüència que s'ha seleccionat com a freqüència *target*.

3.6 Anàlisi Estadística

Es realitzaran anàlisis estadístics de tipus descriptiu de cada una de les variables, s'estudiarà la distribució de la mostra i s'obtindrà la mitjana i la desviació estàndard, entre altres paràmetres estadístics.

Per estudiar l'evolució de cada un dels grups respecte de sí mateixos (grup experimental i grup control) compararan les mesures abans i després de la intervenció, s'utilitzaran la Xi-Quadrat per a variables qualitatives i la prova de comparació de mostres relacionades (Wilcoxon).

Per comparar el grup programa amb el grup col·laborador s'utilitzarà la Xi-Quadrat per a variables de tipus qualitatiu i la prova de Mann-Whitney per a comparació de grups independents.

La mida de l'efecte és un mètode per a expressar les diferències entre dos grups, en el nostra cas es tractaria de compara l'evolució del grup de tractament respecte de l'evolució del grup col·laborador. S'utilitza el mètode de Sensu Klauer (2001) (d_{kor}).

Per a la correlació de paràmetres s'ha utilitzat la prova de correlació d'Sperman.

Tots les proves estadístiques es realitzaran a través de contrast bilateral amb nivell de significació α del 5 %. El software estadístic serà el SPSS, versió 18.

Per a l'obtenció de gràfics s'ha utilitzat també el software Excel de Microsoft Office.

4. Resultats

4.1 Descripció sociodemogràfica de la mostra

Van iniciar el tractament 10 interns del grup de neurofeedback. D'aquest un va abandonar i un segon no va voler fer les proves finals. El que va abandonar va ser substituït però finalment no ha quedat inclòs en l'anàlisi ja que no va ser a temps de realitzar el nombre mínim de sessions. Per tant el grup de tractament amb neurofeedback ha quedat amb 8 interns.

El grup control ha estat integrat per 14 persones de les quals 8 van fer la segona avaluació (post-test).

Per tant, finalment 8 persones del grup de NFB i 8 persones del grup de control han realitzat les avaluacions inicial i final i 9 el tractament de neurofeedback.

- **Aparellament:**

La inclusió dels subjectes als grups de NFB i control es va dur a terme per part dels personal de Brians-2. En tots els casos en que va ser possible es van seguir els criteris d'aparellament detallats en aquesta memòria. Malgrat tot, finalment, hi ha hagut certes diferències inicials entre ambdós grups, Tractament i Col·laborador, tal com es descriu a l'apartat corresponent de comparació entre ambdós grups en aquesta memòria.

- **Nombre de sessions dels interns**

Tots els interns van fer entre 22 i 24 sessions de neurofeedback.

- **Entorn sociodemogràfic i nivell educatiu**

D'acord amb la informació recollida a partir del RisCanvi i de la història clínica inicial administrada als interns, l'entorn sociodemogràfic d'origen dels interns és en tots els casos baix i de famílies de pocs recursos econòmics, d'acord amb la informació proporcionada per ells mateixos i recollida a la història clínica del projecte.

Nivell educatiu és també baix (excepte dos interns que tenien nivell educatiu mitjà). Tots ells tenen com a màxim ensenyament primari, alguns fins i tot sense finalitzar.

- **Trastorns de l'aprenentatge**

Aquesta és una dada relacionada amb el nivell educatiu dels interns. Si bé no s'ha realitzat una valoració sistemàtica dels problemes d'aprenentatge que inclouen dificultats de lectura (lectura lenta) dislèxia, problemes amb les matemàtiques. Hi ha evidències de la relació entre aquesta problemàtica i les conductes agressives i impulsives (Einat and Einat, 2008).

- **Estat civil i nombre de fills**

El 45% de la mostra estaven casats o vivien en parella amb fills o sense.

- **Nacionalitat d'origen**

3 persones del grup de NFB són de nacionalitat no espanyola (2 de països sud-americans i un de Marroc). 4 persones del grup de control són de nacionalitat no espanyola (1 de països sud-americans, 1 de països de l'Est d'Europa i 2 de Marroc).

- **Estructuració familiar**

La majoria no provenen de famílies des-estructurades, el que predomina són problemes de conducta i problemes de l'aprenentatge

- **Consum de substàncies**

Tots els interns tenien problemes d'ús o abús de substàncies.

Heroïna i cocaïna com a drogues d'elecció.

Alcohol

Molts d'ells havien també consumit cànnabis.

En alguns casos havien consumit també èxtasi o coles durant la seva adolescència o fins i tot en algun cas a la infància.

- **L'edat d'inici de l'activitat delictiva**

Tots havien iniciat l'activitat delictiva abans dels 20 anys.

- **Nº Anys d'evolució a presó**

NFB: 7 persones han entrat a presó més de dues vegades i en total els anys d'evolució a presó era llarg en aquestes persones, entre 15 i 23. Les 4 persones restants tenien condemnes més curtes, de 4 i 5 anys respectivament.

Control: Al grup control, els anys d'evolució a presó era menor, entre 6 i 8 anys.

- **Fracassos en tractaments anteriors**

Aquesta és una diferència respecte de l'any passat. Els interns del programa del 2016 havien tingut fracassos en tractaments anteriors. Dels 10 interns del grup de NFB, 6 han fracassat en intents anteriors de reinserir-se en societat i els altres 4 no. En canvi al grup control, un percentatge elevat havien entrat només una vegada a presó.

4.2 Comparació clínica inicial entre grups

En la taula 3 es mostren les mitjanes i desviacions estàndards dels resultats dels tests del grup de tractament amb Neurofeedback i grup col·laborador. També es mostren els resultats de la comparació de mitjanes (Z, p) d'acord amb la prova no paramètrica U de Mann-Whitney per a mostres independents.

Taula 3. Mitjanes (M) i desviació Standard (SD) per als resultats dels tests del grup de tractament amb Neurofeedback i grup col·laborador

VARIABLES	GRUP	Mitjana	Desviació	Z	p
HAM_D	NFB	13,11	6,791	-0.191	0,849
	Col·laborador	12,13	7,615		
STAI_T	NFB	27,22	12,647	-0,630	0,528
	Col·laborador	23,53	11,128		
STAI_E	NFB	28,44	10,525	-0,568	0,570
	Col·laborador	26,53	12,705		
STAXI_1	NFB	11,33	13,105	-0,665	0,506
	Col·laborador	8,80	9,159		
STAXI_2	NFB	14,11	3,655	-1,944	0,052
	Col·laborador	10,13	5,357		
STAXI_3	NFB	23,11	13,224	-0,316	0,752
	Col·laborador	25,07	11,895		
STAXI_G	NFB	50,78	22,923	-0,504	0,614
	Col·laborador	44,67	17,216		
BDK_V	NFB	6,00	2,236	-1,181	0,238
	Col·laborador	5,13	2,295		
BDK_HI	NFB	5,22	1,394	-2,080	0,028
	Col·laborador	3,87	2,200		
BDK_I	NFB	6,67	1,500	-1,344	0,179
	Col·laborador	5,20	2,981		
BDK_N	NFB	3,00	1,414	-0,390	0,697
	Col·laborador	2,80	1,424		

BDK_R	NFB	5,22	2,048	-0,997	0,319
	Col.laborador	4,47	2,066		
BDK_RCL	NFB	6,78	2,167	-1,783	0,075
	Col.laborador	5,27	2,052		
BDK_HV	NFB	7,89	2,571	-1,082	0,279
	Col.laborador	7,00	1,964		
BDK_C	NFB	5,33	2,062	-1,509	0,131
	Col.laborador	6,53	2,167		
BDK_G	NFB	45,11	7,339	-1,735	0,083
	Col.laborador	38,67	10,722		
BIS_C	NFB	16,67	6,305	-1,485	0,138
	Col.laborador	13,47	4,190		
BIS_M	NFB	21,67	9,937	-1,865	0,062
	Col.laborador	13,93	7,226		
BIS_NP	NFB	22,89	7,976	-2,116	0,034
	Col.laborador	15,67	6,976		
BIS_G	NFB	61,22	19,886	-2,211	0,027
	Col.laborador		15,346		
Omis_err	NFB			-0,694	0,488
	Col.laborador				
Com_err	NFB			-0,505	0,614
	Col.laborador				
Wurs	NFB	54,5556	16,45533	-2,646	0,008
	Col.laborador	34,7333	16,45542		
CAARS_I	NFB	13,33	8,916	-1,738	0,082

	Col-laborador	7,87	5,514		
CAARS_Hy	NFB	20,78	3,993	-2,368	0,018
	Col-laborador	14,53	7,918		
CAARS_imp	NFB	14,33	6,633	-1,740	0,082
	Col-laborador	8,80	7,311		
CAARS_aut	NFB	7,78	6,058	-0,885	0,376
	Col-laborador	5,80	3,950		
CAARS_In_emo	NFB	8,78	4,438	-2,226	0,026
	Col-laborador	4,53	4,565		
TECA_1	NFB	24,44	5,637	-0,539	0,590
	Col-laborador	27,07	3,900		
TECA_2	NFB	27,07	3,900	-0,791	0,429
	Col-laborador	32,53	5,986		
TECA_3	NFB	23,78	4,684	-0,513	0,608
	Col-laborador	24,13	5,410		
TECA_4	NFB	28,78	4,177	-0,443	0,658
	Col-laborador	28,80	3,649		
TECA_G	NFB	108,67	14,629	-0,315	0,753
	Col-laborador	112,53	14,889		
TMMS_A	NFB	43,07	15,346	-0,158	0,874
	Col-laborador	27,07	5,418		
TMMS_C	NFB	27,33	6,946	-0,189	0,850
	Col-laborador	28,00	5,332		
TMMS_R	NFB	26,11	7,356	-0,126	0,899
	Col-laborador	27,27	6,595		

Nota: HAM-D: Escala Hamilton de depressió; STAXI_1: Ràbia estat, STAXI_2: Ràbia-tret; STAXI_3: Ràbia-tret; STAXI_G: Ràbia global; STAI_T: ansietat tret; STAI_E: ansietat estat; TECA_1: Empatia-perspectiva; TECA-2: Empatia-competència emocional; TECA-3: Estrès empàtic; TECA-4: Alegria empàtica; TECA-global: Empatia global; BIS-C: impulsivitat cognitiva; BIS-M: Impulsivitat motora; BIS-NP: impulsivitat no planificada; BIS-G: Impulsivitat global; TMMS-A: intel·ligència emocional-atenció; TMMS-C: intel·ligència emocional-claredat; TMMS-R: intel·ligència emocional-reparació; BDK_V: Violència; BDK_HI: Hostilitat indirecta; BDK-I: Irritabilitat; BDK-N: negativisme; BDK-R: ressentiment; BDK_RCL: Recels; BDK-HV: hostilitat verbal; BDK-C: culpabilitat; BDK-G: global; CAARS_I: Inatenció; CAARS-HY: hiperactivitat; CAARS-imp: impulsivitat; CAARS: autoestima; CAARS-Inestabilitat emocional.

Les mitjanes i desviacions estàndard per a l'edat i cada una de les escales i subescales dels qüestionaris administrats es mostren a la taula 4. Les escales i el significat de cada una de les subescales dels tests es detallen al següent apartat d'aquest mateix apartat de *Resultats*. Observem que abans del tractament hi ha diferències significatives en algunes de les variables psicopatològiques, les escales STAXI i Buss-Durkee d'agressivitat i l'escala BIS d'impulsivitat, amb mesures superiors en el grup de tractament amb neurofeedback respecte al grup control. També hi ha diferències pel que fa al diagnòstic de trastorn per dèficit d'atenció i hiperactivitat. Les observem en el resultat de l'escala WURS que avalua retrospectivament el diagnòstic a la infància i que ens dona valors significativament superiors en el grup de tractament respecte del grup control. També observem diferències en les mesures de l'escala CAARS que valora els símptomes de TDAH actuals. En aquesta escala observem mesures superiors al grup de tractament en l'escala d'hiperactivitat i mesures també superiors en les subescales d'inatenció i impulsivitat, tot i que en aquest cas hi ha diferències quasi-significatives. També observem diferències entre els dos grups en la subescala d'inestabilitat emocional de la CAARS, tot i que en aquest cas i excepcionalment, els valors d'inestabilitat són superiors en el grup de control.

Per tant, respecte de les escales *clíniques els dos grups seleccionats no són equivalents*. No obstant, tot i que les diferències esmentades poden tenir algun efecte sobre l'evolució dels dos grups durant el període de tractament, la comparació encara és possible. És possible la comparació perquè els interns dels dos grup tenen un perfil psicopatològic similar, es diferencien en la intensitat dels símptomes. A més, es fan dos tipus de comparacions: a) el grup Programa vs. El grup Col·laborador i b) cada un dels grups respecte de si mateix, abans i després de tractament. Aquesta última comparació és independent de les diferències entre els dos grups de tractament.

4.3 Valoració consum / abstinència de substàncies durant el tractament

Aquest punt no s'ha pogut avaluar ja que els interns inclosos al grup de tractament amb Neurofeedback no estaven en fase de consum actiu ni en fase d'abstinència.

Tots han negat sentir cap desig o necessitat de consumir. Tots han afirmat que feia temps que havien decidit no consumir, que tenien clar on els havia portat el consum i que no tornarien a repetir les mateixes conductes relacionades amb el consum. En aquest punt és necessari introduir un comentari. Hauríem de distingir entre *craving* (*desig intens o necessitat de tornar a consumir*) i el fet de que els interns estaven tots junts i es feia difícil que en alguna ocasió no hi hagués algun consum esporàdic.

Per la verbalització des interns i la meua pròpia valoració, no hi havia *craving* en cap dels interns del grup Programa. En canvi, no podem afirmar que en cap moment no hi hagi hagut algun consum esporàdic, no habitual. Aquests consums esporàdics (molt poc freqüents), no sembla que s'hagin produït en aquells interns que de manera activa s'havien proposat l'abstenció. En canvi, potser algun intern no donava massa importància a aquests tipus de conductes. Aquest és un tema quasi impossible de valorar a no ser pels controls d'orina que es realitzaven.

L'important a efectes del tractament és que el *craving* no s'ha inclòs com a conducta a avaluar per no ser ja una conducta o emoció problema en aquests interns.

Consum de cànnabis: Dos interns que consumien cànnabis han manifestat la pèrdua d'interès per al consum. Un d'ells va finalitzar el consum d'aquesta substància durant el tractament i el segon el va reduir.

4.4 Escales clíniques. Evolució amb el tractament

Totes les escales clíniques es van administrar en dues ocasions: immediatament abans d'iniciar el tractament amb NFB i immediatament després de finalitzar-lo. En aquest apartat es descriu l'evolució en els resultats

dels qüestionaris tant en el grup que han rebut tractament amb neurofeedback com en el grup control.

Per a l'avaluació dels qüestionaris s'ha utilitzat la prova no paramètrica de Wilcoxon perquè només tenim una mesura pre-tractament i una post- per a cada una de les variables valorades i el nombre de subjectes a cada un dels grups és molt reduït.

És important mencionar que els canvis que es descriuran en aquest apartat es donen malgrat la medicació que prenen aquests interns es va anar reduint al llarg del tractament amb NFB. La reducció de la medicació és superior al grup de NFB que al col·laborador.

La millora en els test juntament amb la reducció selectiva de la medicació al grup de NFB ens indica els canvis experimentats pels interns del grup de NFB són més profunds que el que a primera vista ens mostren els resultats dels tests.

A. “State-trait anger expression inventory” (STAXI-2)

L'Staci-2 és un dels qüestionaris que s'han utilitzat per mesura les expressions de ràbia i la seva evolució amb el tractament amb NFB.

La versió espanyola de l'Staci-2 consta de 49 ítems repartits en 3 seccions:

- a. Ràbia estat: valora com se sent la persona en el moment de l'avaluació
- b. Ràbia tret: valora com se sent la persona en general durant els últims mesos
- c. Expressió de ràbia: com reacciona en situacions extremes quan està enfadat

Les respostes es donen d'acord amb una escala de *Likert* des de 0 (quasi mai) fins a 3 (quasi sempre).

A la taula 4 que es presenta a continuació, mostra els resultats del test abans i després del tractament amb NFB.

Taula 4. Conducta agressiva (STAXI). Mitjanes (M) i desviació estàndard (SD) i resultat de la comparació de mitjanes (Z, p) d'acord amb la prova no paramètrica Wilcoxon per a dades aparellades

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grup de Tractament						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
Estat	8,50	10,66	3,75	3,19	-1,78	0,075	-1,22
Tret	13,50	3,38	8,37	4,66	-2,20	0,028	-1,22
Expressió	24,88	12,95	21,37	6,30	-1,05	0,293	-0,528
Global	48,13	22,98	34,75	10,60	-2,37	0,018	-1.241
	Pre		Post		Pre-Post		
	Grup Col·laborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
Estat	11,00	9,59	12,55	11,79	-0,42	0,673	
Tret	9,67	6,42	10,44	5,57	-0,25	0,799	
Expressió	26,33	12,90	26,89	9,48	-0,35	0,722	
Global	48,11	16,64	49,89	19,89	-0,42	0,673	

Observem que les escales d'agressivitat tret i agressivitat global de l'Stasi presenten una millora (disminució) significativa en el grup de tractament però no, en canvi, en el grup col·laborador. Hi ha una tendència a la millora en la subescala d'agressivitat-estat.

L'escala Staxi-expressió (de ràbia) no presenta evolució significativa en el grup de tractament. Probablement això és degut a que aquesta subescala valora l'expressió de ràbia en moment de màxima irritació; creiem que durant el període de tractament no es va produir cap situació d'aquestes característiques en els subjectes del grup de tractament i els interns un punt de referència per valorar aquest possible canvi, i que per aquest motiu no ha quedat reflectit en les puntuacions d'aquesta subescala de l'Stasi.

Els resultats obtinguts en aquesta escala són similars als obtinguts en l'estudi realitzat al DAE l'any 2016.

És important destacar a la mida de l'efecte que es pot considerar alt en tots el casos. Pel que fa a la mida de l'efecte (que mesura l'evolució al grup de tractament però tenint en compte l'evolució al grup control), es considera que és petit quan $d=0,2$, mitjà quan $d=0,5$ i gran quan $d=0,8$ en números absoluts.

B. Inventari d'hostilitat Buss-Durkee (BDHI)

Aquest és un dels qüestionaris habitualment utilitzats per valorar diferents formes de ira, ràbia i violència.

Es tracte d'un inventari de 75 ítems que es valoren amb una puntuació global i 8 subescales: violència, hostilitat indirecta, irritabilitat, negativisme, ressentiment, recels, hostilitat verbal, i culpabilitat.

És important mencionar que pel que fa a les valoracions inicial d'agressivitat hi havia una certa diferència entre el grup de NFB i el grup Col·laborador, amb una tendència a un major nivell d'agressivitat en el grup de NFB.

Al grup de Tractament, podem observar una millora significativa en les quasi totes les subescales de violència i hostilitat i en l'escala global de l'escala de Buss-Durkee (taula 5). En conjunt, els resultats van en la mateixa direcció que l'any anterior pel que fa a la subescala de violència i a l'escala global. En canvi, a l'estudi anterior trobàvem evolució significativa a les escales d'irritabilitat, negativisme i hostilitat verbal, que no s'han observat a l'estudi actual. Aquests resultats són probablement deguts a diferències en les mostres avaluades, ja que en tractar-se de mostres petites aquestes diferències s'accentuen.

En conjunt, podem dir que l'evolució de les dades d'hostilitat ha estat inferior en el present any que en l'anterior. De nou hem de tenir present que el nombre de sessions de NFB han estat la meitat aquest any per comparació a l'any anterior.

En canvi, en el grup col·laborador, no hi ha canvi significatiu en cap de les escales avaluades. En aquest grup no hi ha tampoc diferències respecte dels resultats obtinguts l'any 2016.

Els resultats d'aquesta escala (Buss-Durkee) són complementaris de l'anterior escala, l'Staxi-2, i ens mostren canvis (millores) en diferents manifestacions de la conducta agressiva.

Taula 5. Conducta agressiva: Buss-Durkee, Mitjanes (M) i desviació estàndard (SD) i resultat de la comparació de mitjanes (Z, p) d'acord amb la prova no paramètrica Wilcoxon per a dades aparellades

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grup de Tractament						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
BDK_Violència	5,88	2,36	4,37	2,77	-2,03	0,042	-1,16
BDK_Hostilitat ind.	5,00	1,31	3,75	1,67	-2,04	0,041	-1,18
BDK_Irritabilitat	6,63	1,59	5,37	1,92	-1,38	0,168	-0,60
BDK_Negativisme	3,25	1,28	3,37	1,60	-0,33	0,739	-0,34
BDK_Resentiment	5,00	2,07	4,37	1,41	-1,09	0,276	-0,72
BDK_Recels	6,63	2,26	5,00	2,51	-1,49	0,136	-0,93
BDK_Hostilitat verb.	8,00	2,73	6,37	2,26	-1,58	0,114	-1,27
BDK_Culpabilitat	4,88	1,64	4,25	1,83	-0,74	0,461	-0,48
BDK_Global	44,13	7,18	36,50	7,48	-2,24	0,025	-1,59
	Pre		Post		Pre-Post		
	Grup Col·laborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
BDK_Violència	5,50	1,85	7,75	5,28	-1,55	0,121	
BDK_Hostilitat ind.	4,38	1,89	5,37	4,50	-0,11	0,914	
BDK_Hostilitat ind.	4,38	1,89	5,37	4,50	-0,11	0,914	
BDK_Irritabilitat	6,25	1,49	5,75	1,49	-1,08	0,279	
BDK_Negativismo	3,50	1,19	3,75	2,19	-0,34	0,733	
BDK_Resentimiento	5,38	1,60	5,12	2,59	-0,26	0,798	
BDK_Recelos	6,00	1,19	5,50	2,14	-0,68	0,496	
BDK_Hostilitat verb.	6,75	1,49	8,12	1,64	-1,91	0,056	
BDK_Culpabilidad	7,25	1,83	6,25	1,98	-1,72	0,085	
BDK_Global	42,50	7,15	44,00	8,85	-0,42	0,672	

Nota: Hi ha diferències significatives entre les avaluacions pre- i post: * p < 0,05; ** p < 0.01; ^a quasi significatiu

C. Escales d'impulsivitat

Hi ha diverses mesures de la impulsivitat. Una d'elles són les escales autoinformades com la BIS-11, Un segon tipus de mesures són les mesures de laboratori, com exemple, el *Continuous Performance Test* o CPT i les seves variants com el QIK-test.

L'escala BIS-11 consta de 30 ítems distribuïts en 3 subescales (impulsivitat motora, cognitiva i desorganitzada).

Taula 6. Impulsivitat. Mitjanes (M) i desviació estàndard (SD) i resultat de la comparació de mitjanes (Z, p) d'acord amb la prova no paramètrica Wilcoxon per a dades aparellades

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grup de Tractament						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
BIS-Cognitiva	16,38	6,67	13,37	6,04	-2,21	0,027	-0,731
BIS-Motora	20,00	9,18	13,37	6,23	-2,03	0,042	-0,872
BIS-No-plan	22,38	8,37	19,62	6,69	-1,83	0,067	-0,443
BIS-Global	58,75	19,72	46,37	16,98	-2,53	0,012	-1,040
	Pre		Post		Pre-Post		
	Grup Col·laborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
BIS-Cognitiva	12,89	3,37	14,00	4,87	-0,70	0,483	
BIS-Motora	12,67	5,72	13,11	6,90	-0,24	0,812	
BIS-No-plan	16,00	5,48	16,55	4,90	-0,43	0,670	
BIS-Global	41,56	11,25	45,88	13,89	-1,54	0,123	

Nota: Hi ha diferències significatives entre les avaluacions pre- i post- quan $p < 0,05$

Al grup de tractament s'observa una millora significativa a l'escala global d'impulsivitat i també a les diferents subescales de la BIS, subescala cognitiva y motora. També s'observa una millora amb tendència a la significació estadística a l'escala d'impulsivitat no planificada. En canvi, no hi ha evolució

de les puntuacions en les mateixes escales i subescales obtingudes al grup control (taula 6).

Aquests resultats ens indiquen que els interns del grup de NFB es perceben a si mateixos com menys impulsius al final del tractament, més capaços de pensar les seves accions abans de realitzar-les i que aquesta millora la perceben sobre tot pel que fa als seus pensaments, i a les seves accions en la vida quotidiana.

Es important mencionar que els dos grups, de tractament i control presentaven diferències inicials pel que fa a la impulsivitat. El grup de tractament amb neurofeedback presentava un valor de la impulsivitat global superior al grup control.

Globalment, aquests resultats són similars als obtinguts l'any anterior en el tractament realitzat al DAE, però la millora observada l'any actual és superior a l'any anterior, pel que fa a l'escala d'impulsivitat. Globalment, les dades van en la mateixa direcció però s'observen algunes diferències en les subescales que probablement poden ser degudes a la mida reduïda de la mostra.

D. Tasca de rendiment continuat (QIK-test)

El QIK test és un tasca d'ordinador, una tasca de rendiment continuat (*Continuous Performance Test-CPT*).

La subescala **d'Errors de Comissió** del CPT és una mesura de la impulsivitat i també hi ha evidències que els patrons d'errors valorats amb el CPT són una mesura associada als problemes de conducta (Allan and Lonigan, 2015). Aquesta subescala implica contestar els ítems equivocats o donar una resposta quan no l'havíem de donar.

Al grup de tractament amb NFB, observem una disminució significativa de les respostes impulsives en dos períodes diferents de la prova, en condicions d'alta exigència. En canvi, al grup col·laborador, no s'observa evolució significativa quan comparem els resultats obtinguts abans i després de la intervenció (taula 5).

Taula 7. Subescales d'Errors d'Omissió i de Comissió d'errors-Quik-test. Mitjanes (M) i desviació estandard (SD) i resultat de la comparació de mitjanes (Z, p) d'acord amb la prova no paramètrica Wilcoxon per a dades aparellades

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grup de Tractament						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
Comissió	10,71	8,59	3,28	3,04	-2,21	0,027	- 0,712
	Pre		Post		Pre-Post		
	Grup Col·laborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
Comissió	12,89	12,04	11,77	12,31	-1,38	0,168	

Nota: Hi ha diferències significatives entre les avaluacions pre- i post- quan $p < 0,05$

Voldria mencionar que l'estudi disposa de una escala més d'impulsivitat que forma part del test d'avaluació del dèficit d'atenció i hiperactivitat. Aquesta escala l'avaluarem al seu corresponent apartat i la relacionarem amb aquests resultats.

Símptomes de depressió i ansietat

S'han avaluat a partir de dues proves: el qüestionari d'ansietat estat/tret (STAI) i el qüestionari de depressió Hamilton *Depression Rating Scale* (HDRS).

Taula 8. Depressió i ansietat. Mitjanes (M) i desviació standard (SD) i resultat de la comparació de mitjanes (Z, p) d'acord amb la prova no paramètrica Wilcoxon per a dades aparellades

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grup de Tractament						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
STAI-tret	24,50	10,32	19,87	7,73	-1,26	0,21	-0,82
STAI-estat	26,00	8,07	21,87	9,73	-0,84	0,40	-0,74
Hamilton-D	11,13	3,48	7,25	5,06	-1,61	0,18	-0,37
	Pre		Post		Pre-Post		

	Grup Col·laborador					
	M	SD	M	SD	Z	p
STAI-tret	25,78	8,91	23,66	7,23	-0,77	0,44
STAI-estat	29,00	11,93	27,78	10,48	-0,28	0,78
Hamilton-D	13,38	9,93	8,50	5,63	-1,53	0,13

Cap dels dos grups ha experimentat una evolució significativa la mesura d'ansietat i depressió. Aquesta és una dada rellevant a tenir en compte ja que l'ansietat i depressió són dos *targets* importants del NFB i diferencia els resultats de l'any actual de l'anterior. El nombre de subjectes és petit i això influeix en la valoració de les diferències a través d'un prova estadística. Un dels factors que també pot tenir incidència en les esmentades diferències és l'entorn. L'entorn del DAE era molt diferent del MR-8, les circumstàncies ambientals, la programació dels permisos etc. Un altre dels factors molt importants a tenir en compte és les diferències inicials de la mostra tractada (taula 8).

Pel que fa a la mida de l'efecte, es considera que és petit quan $d=0,2$, mitjà quan $d=0,5$ i gran quan $d=0,8$.

E. Dèficit d'atenció i hiperactivitat: Conners' Adult ADHD Rating Scales, versió llarga (CAARS) i Wender Utah Rating Scale (WURS)

Un dels aspectes nous que s'han introduït el present any i que complementen les dades de l'any anterior és l'escala de *Wurs*. Aquesta escala avalua de manera retrospectiva el possible trastorn per dèficit d'atenció a la infància. Aproximadament el 50% dels adults inclosos en l'actual mostra podien presentar aquest trastorn.

Per altra banda, La *CAARS* és una escala especialment dissenyada per avaluar el TDAH. Consta de sis escales (inatenció, hiperactivitat / impulsivitat, labilitat emocional, autoimatge i dues escales més de correspondència amb el DSM). En total inclou 66 ítems que es responen amb una escala de *likert* de 1 (quasi mai) fins a 4 (mot freqüent). La taula 9 inclou els resultats obtinguts per a cada un dels subjectes inclosos a l'estudi.

Resultats: El grup que ha rebut tractament amb NFB presenta una millora significativa de l'atenció mesurada amb l'escala CAARS, tot i que la mida de l'efecte és petit, i una evolució quasi-significativa en les escales d'hiperactivitat, i labilitat emocional, amb unes mides de l'efecte mitjans, i per tant superiors als de l'atenció.

Taula 9. TDAH. Mitjanes (M) i desviació standard (SD) i resultat de la comparació de mitjanes (Z, p) d'acord amb la prova no paramètrica Wilcoxon per a dades aparellades

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grup de Tractament						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
Inatenció	12,38	9,02	8,37	5,21	-2,23	0,026	-0,26
Hiperactivitat	20,00	3,46	15,62	5,90	-1,68	0,091	-0,85
Impulsivitat	13,75	6,80	9,87	4,15	-1,27	0,204	-0,47
Autoimatge	6,88	5,79	4,87	3,56	-1,58	0,114	-0,22
Labilitat emocional	8,25	4,43	4,5	2,14	-1,78	0,075	-1,03
	Pre		Post		Pre-Post		
	Grup Col·laborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
Inatenció	7,00	5,54	6,11	3,72	-0,83	0,404	
Hiperactivitat	11,78	6,32	14,88	7,29	-0,77	0,440	
Impulsivitat	9,11	7,57	8,44	4,80	-0,12	0,905	
Autoimatge	5,44	3,39	4,22	3,93	-0,85	0,397	
Labilitat emocional	4,56	5,03	4,78	3,80	-0,56	0,573	

Nota: Hi ha diferències significatives entre les avaluacions pre- i post- quan $p < 0,05$. Diferències quasi-significatives

Al grup col·laborador no hi ha evolució en cap de les escales característiques del TDAH (inatenció, hiperactivitat i impulsivitat). Tampoc hi ha canvi en l'autoimatge ni en l'escala de labilitat emocional.

L'escala de labilitat emocional millora en tots dos grups, probablement com a conseqüència de la millora de l'ansietat i símptomes de depressió.

Taula 10. Subescales d'Errors d'Omissió i de Comissió d'errors-Quik-test. Mitjanes (M) i desviació estandard (SD) i resultat de la comparació de mitjanes (Z, p) d'acord amb la prova no paramètrica Wilcoxon per a dades aparellades. Tamany de l'efecte (T-E)

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grup de Tractament						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
Omissió	5,00	6,97	0,57	0,77	-1,83	0,068	-0,97
	Grup Col·laborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
Omissió	1,33	2,24	0,78	1,09	-0,27	0,786	

Correlacions

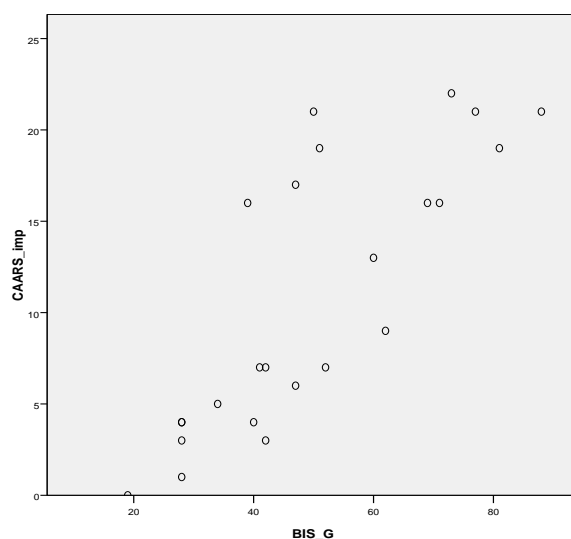
En aquest apartat exposem les correlacions entre l'escala BIS d'impulsivitat i la subescala d'impulsivitat de la *Barratt*. Podem observar que les correlacions són molt elevades i per tant ens indica que estem avaluant dades que capturen informació de la mateixa naturalesa. És important destacar que la impulsivitat és un constructe complex i que és important disposar de diverses mesures per tal de poder capturar els diferents aspectes de la impulsivitat.

Taula 11. Taula de correlacions entre la subescala d'impulsivitat de la CAARS i l'escala global de la BIS

	BIS_Cog	BIS_Mot	BIS_NP	BIS_Global
Coef. cor CAARS_imp	0,568**	0,681**	0,826**	0,828**
p	0,004	0,000	0,000	0,000

** La correlació es significativa al nivell 0,01 (bilateral).

Gràfic 1. Representació gràfica de la correlació entre els resultats de la subscala d'impulsivitat de la CAARS i l'escala global de la BIS



Les correlacions entre l'escala BIS i l'escala d'impulsivitat de la CAARS són molt altes. El resultat no significatiu a l'escala d'impulsivitat de la CAARS ens suggereix que la mida de la mostra és un element clau a l'hora de que un resultat sigui o no significatiu.

F. Test d'empatia cognitiva i afectiva (TECA)

L'empatia és una de les qualitats o components de la intel·ligència emocional. És la capacitat de posar-nos en el lloc de l'altre, de sentir el que l'altre sent i de fer-li notar a l'altre que ens podem posar al seu lloc i, fins i tot, fer alguna cosa per a ell.

El test de TECA consta de dues dimensions: cognitiva que inclou dues subescales (adopció de la perspectiva, i comprensió emocional) i la dimensió afectiva que inclou dues subescales (estrès empàtic i alegria empàtica). En total, inclou 33 ítems que es responen en escales de *likert* de 5 punts (1: totalment en desacord, fins a 5: totalment d'acord).

Subescala d'Adopció de la perspectiva: Aquesta escala s'ha denominat en la literatura anglesa com *Cognitive Role Taking* (Davis, 1996; Eisenberg i Strayer, 1987) i fa referència a la capacitat intel·lectual o imaginativa de posar-nos al

lloc de l'altre persona (ex. Intento comprendre millor als meus amics mirant les coses des de la seva perspectiva).

Subescala de Comprensió emocional: Fa referència a la capacitat de reconèixer i comprendre els estats emocional, les intencions i les impressions dels altres (ex, M'adono quan una altre persona intenta amagar els seus veritables sentiments).

Subescala d'Estrès Empàtic: És la capacitat de compartir les emocions negatives d'altres persones, és a dir, de sintonitzar emocionalment amb aquestes elles (ex. No puc evitar plorar amb els testimonis de persones desconegudes).

Subescala d'Alegria Empàtica: Fa referència a la capacitat de compartir les emocions positives d'altres persones. Aquest terme es refereix a la versió positiva de la subescala anterior (ex. Quan a algú li passa alguna cosa bona sento alegria).

Tant el grup de NFB com el grup col·laborador està dins de la normalitat i s'aproximen molt a la mitjana de la població general en cada una de les mesures valorades (Perspectiva, comprensió emocional, estrès empàtic i alegria empàtica), i d'acord amb els barems de la validació de l'escala de TECA.

Taula 12. Empatia. Mitjanes (M) i desviació estàndard (SD) i resultat de la comparació de mitjanes (Z, p) d'acord amb la prova no paramètrica de Wilcoxon per a dades aparellades

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grup de Tractament						
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
Perspectiva	22,63	5,42	24,75	4,40	-0,69	0,491	-0,074
Comp-emocional	30,13	5,87	30,50	3,62	-0,21	0,833	0,737
Estrès-empàtic	22,88	4,09	23,87	4,49	-0,53	0,596	0,040
Alegria-empàtica	28,00	3,70	26,12	3,68	-0,78	0,436	-0,918
TECA-global	105,88	12,82	105,25	9,54	-0,00	1,000	-0,395

	Pre		Post		Pre-Post		
	Grup Col-laborador						
	M	SD	M	SD	Z	p	
Perspectiva	26,78	3,80	27,67	4,79	-0,47	0,635	
Comp-emocional	31,89	5,64	32,00	5,66	-0,07	0,944	
Estrès-empàtic	22,78	3,59	24,00	4,61	-0,70	0,484	
Alegria-empàtica	28,22	3,46	30,00	4,61	-1,26	0,206	
TECA-global	109,67	11,27	113,67	15,11	-0,59	0,553	

Nota: Hi ha diferències significatives entre les avaluacions pre- i post tractament.

En aquest test no s'ha observat una evolució significativa en cap dels dos grups, NFB i col-laborador. Per tant, les mesures post-intervenció estan també dins els límits de la normalitat en cada un dels dos grups.

Els resultats d'aquesta prova requereixen ser estudiats més a fons, però podem suggerir que reflecteixen les característiques de la mostra estudiada. És a dir es tractava d'una mostra de persones que havien delinquit com a conseqüència del consum de substàncies i aquest era el seu problema principal. No hi havia per tant en la mostra un dèficit substancial d'empatia o una incapacitat innata per sentir-la (d'acord amb les dades normatives del test).

Per altra banda, és important tenir en compte un element. Quan els interns fan les seves valoracions respecte de les preguntes del test i les responen, pensen essencialment o totalment en ells mateixos i en persones que estan en la seva situació o en les seves famílies. En canvi, els costa molt més ser empàtic i posar-se al lloc de l'altre quan es tracte d'altres persones de la societat o dels mateixos cuidadors i personal de la presó. Dit d'una altra manera, els interns entenen molt bé el patiment *dels seus* (igual i família) però molt poc o els costa força més entendre el patiment de persones alienes. Aquesta és una dada que no tinc avaluada de manera objectiva però sí que tinc observada de manera constant en el tracte diari amb cada un dels interns i en com responen a les preguntes els diferents dies de tractament. Per tant, aquests resultats en el test d'empatia no correspondrien del tot a la realitat.

G. Escala d'intel·ligència emocional *Trait Meta Mood Scale (TMMS)*

A partir de la dècada del 1990 va sorgir el concepte d'intel·ligència emocional (Mayer et al., 1990). La intel·ligència emocional intrapersonal, avaluada pel TMMS, es refereix a la capacitat de percebre, comprendre i regular les emocions pròpies.

Es tracte d'una escala de 24 ítems repartits en 3 subescales (atenció a les emocions, claredat i reparació) que es puntuen d'acord amb una escala de *likert* de 5 punts (gens d'acord, una mica d'acord, bastant d'acord, molt d'acord, totalment d'acord).

Subescala d'Atenció: Puc atendre als sentiments de manera adequada. Aquesta subescala mesura el grau d'atenció que dediquem a les nostres emocions. És una escala que podríem denominar bilateral, en el sentit que tant és inadequat dedicar massa temps i atenció com massa poc a les nostres emocions. Dedicar massa poc temps implicaria duresa emocional o desatendre la vessant emocional, en canvi dedicar massa temps s'associa a neuroticisme, ansietat i inestabilitat emocional.

Subescala de Claredat: Comprenc bé els meus estats emocionals. Aquesta és una escala unidireccional en el sentit que el que és desitjable és una bona comprensió de les nostres emocions i de les dels altres.

Subescala de Reparació: Soc capaç de regular els estats emocionals de manera adequada. També es tracte d'una escala unidireccional en el sentit que el que és convenient és ser capaç de reparar els nostres estats emocionals en els moments d'estrès o d'emocions negatives. La subescala de reparació ens dona una mesura de la nostra estabilitat emocional.

La taula 11 mostra els resultats obtinguts en aquest tests quan comparem les exploracions prèvies i posteriors al tractament. S'ha observat una millora significativa després del tractament amb neurofeedback a l'escala de reparació, no a les altres dues subescales (atenció i claredat).

Al grup control no s'ha observat evolució significativa en cap de les escales.

Per altra banda, si comparem els nostres resultats amb els de dades normatives de l'escala TMMS (taula 14) (Extremera and Fernández-Berrocal, 2006), observem que al grup de NFB, el grau d'atenció a les emocions seria l'adequat però en canvi la claredat emocional i la reparació estarien al límit de la normalitat per la banda baixa i milloren les puntuacions després del tractament. Aquests són alguns dels elements que més clarament hem de destacar en aquesta taula.

Taula 13. Intel·ligència emocional. Mitjanes (M) i desviació standard (SD) i resultat de la comparació de mitjanes (Z, p) d'acord amb la prova no paramètrica de Wilcoxon per a dades aparellades

	Pre		Post		Pre-Post		
Grup de Tractament							
	M	SD	M	SD	Z	p	T-E
Atenció	25,75	5,12	25,12	5,79	-0,34	0,733	0,348
Claredat	26,63	7,07	29,50	9,39	-0,93	0,351	0,303
Reparació	25,13	7,20	30,87	6,19	-2,32	0,021	0,507
	Pre		Post		Pre-Post		
Grup Col·laborador							
	M	SD	M	SD	Z	p	
Atenció	27,33	4,58	25,00	6,26	-1,49	0,136	
Claredat	29,00	5,70	28,77	7,38	-1,18	0,859	
Reparació	26,00	4,92	28,67	6,02	-1,33	0,183	

Nota: Hi ha diferències significatives entre les avaluacions pre- i post- quan $p < 0,05$

Taula 14. Dades normatives TMMS (Validació de la versió en espanyol per Extremera i Fernández-Berrocal (2006))

Puntacions normatives TMMS	Subescales
22-32	Atenció adequada
26-35	Claredat adequada
24-35	Reparació adequada

La taula 15 mostra les correlacions entre les puntuacions en intel·ligència emocional avaluada amb la TMMS i l'empatia avaluada amb l'escala de TECA. Observem que hi ha correlacions amb l'escala de reparació que segurament és aquella escala més relacionada amb l'empatia. Aquests resultats coincideixen

amb els ja descrits per (N. Extremera, 2004) i suggereixen, tal com ja hem mencionat a l'apartat anterior, que la població tractada era força normalitzada en relació a les seves capacitats d'empatia i intel·ligència emocional, tot i les possibles deficiències ja mencionades.

Taula 15. Correlacions entre les subescales del TECA i les subescales del TMMS

		TMMS_A	TMMS_C	TMMS_R
TECA_1	Cor	0,029	-0,169	0,482
	p	0,892	0,441	0,017
TECA_2	Cor	0,286	0,384	0,426
	p	0,385	0,064	0,038
TECA_3	Cor	0,259	-0,130	0,374
	p	0,221	0,545	0,072
TECA_4	Cor	0,250	0,259	0,568
	p	0,105	0,222	0,004
TECA_G	Cor	0,250	0,174	0,579
	p	0,239	0,416	0,003

** La correlació es significativa al nivell 0,01 (bilateral).

* La correlació es significativament al nivell 0,05 (bilateral).

4.5 Medicació

Les dades pel que fa als canvis a la medicació (tipus de medicament i dosi) s'han obtingut dels Serveis mèdics de Brians-2.

Un element a destacar en la valoració de l'evolució de la simptomatologia és la medicació.

De manera equivalent als símptomes, el tipus de medicació (ansiolítics, antidepressius, estabilitzants del humor, neurolèptics, antiepilèptics) que pren cada individu, determina també les necessitats de cada persona i dona pautes per al tractament amb NFB. La taula 16 resumeix la medicació que prenen els interns en cada un dels dos grups, Tractament i Col·laborador, i el canvi (augment, disminució) al llarg del temps.

En general, al final de la intervenció amb neurofeedback no hi ha canvis significatius en les respectives pautes de medicació, però sí que observem

algunes diferències entre el grup de tractament amb neurofeedback per comparació al grup Col·laborador. Al grup de tractament, durant el període del tractament, dels 9 interns que completen el seguiment, 1 elimina els neurolèptics, un redueix dosi a la meitat i un altre també redueix la dosi de reguladors de l'estat d'ànim a la meitat. Al grup col·laborador, en canvi, durant el mateix període, dels 8 interns de que disposem de dades, dos pugen la dosi, antipsicòtic i ansiolític, i un intern afegeix un antipsicòtic que no prenia prèviament al període de seguiment. Per tant, hi ha una millora en l'ús de la medicació en el grup de tractament respecte del grup col·laborador.

Taula 16. Medicació

Medicació	Grup Medicació	Nº persones Pre-tract.	Nº persones Post-tract.
Grup NFB			
Depakine	Regulador	1	1/2
Olanzaina	Regulador	1	1/2
Quetizpina	Antipsicòtic	1	0
Diazepan	Bezodiazepina	2	1
Tranxilium	Benzodiazepina	1	1
Ribotril	Benzodiazepina	2	2
Alprazolam	Bezodiazepina	1	1
No medicació		5	5
Grup Col·laborador			
Neurontin	Antiepileptic	1	Puja dosi
Mirtazapina	Antidepressiu	1	1
Quetiapina	Antipsicòtic	2	3
Trazodona	Antidepressiu	1	1
Tranxilium	Benzodiazepina	2	2
Tranxilium	Bezodiazepina	1	Puja dosi
Lormetazepam	Bezodiazepina	1	1
Diazepam	Benzodiazepina	1	1
Ribotril	Bezodiazepina	1	1
No medicació		1	1

Si ho comparem amb es dades de l'any anterior, aquest any la reducció de la medicació al grup de NFB és menor. Hi ha un factor crucial que influeix en aquesta dada. El nivell de medicació del primer semestre de l'any 2017 era

menor que l'any 2016 al DAE, per tant, també la reducció pot ser menor. Fins i tot 5 interns del grup de NFB no portaven cap medicació psicotròpica ni al inici ni al final del tractament. Això representa quasi el 50% de la població d'aquest grup.

El que sí que podem mencionar és una dada referent a l'ús de substàncies acceptades, com són el tabac, el cafè o l'ús de cànnabis com a tranquil·litzant (és ben reconegut i acceptat l'ús de cànnabis amb finalitat mèdiques en la població general). En aquest sentit dues persones van informar espontàniament d'haver deixat de tenir interès de fumar cànnabis cap a la meitat del tractament amb neurofeedback i fins el final de la intervenció. En la taula 17 Si: hi ha hagut canvi significatiu entre principi i final de tractament; No: no hi ha hagut canvi significatiu entre principi i final de tractament.

Taula 17. Taula resum de l'evolució dels interns en cada una de les escales avaluades

Paràmetres	Neurofeedback	Col·laborador	Observacions
Agressivitat- Staxi			
Ràbia-Estat	q ^{*1}	No	
Ràbia-tret	Si	No	
Expressió de Ràbia	No	No	
Global	Si	No	
Agressivitat-Buss-Durki			
Violència	Si	No	
Hostilitat-individual	Si	No	
Irritabilitat	No	No	
Negativisme	No	No	
Ressentiment	No	No	
Recels	No	No	
Hostilitat verbal	No	No	
Culpabilitat	No	No	

¹ q* valor quasi significatiu

Suma global BDK	Si	No	
Impulsivitat-Bis			
Impulsivitat cognitiva	Si	No	
Impulsivitat motora	Si	No	
Impulsivitat no planificada	Si	No	
Impulsivitat global	Si	No	
Comissió d'errors	Si	No	
TDAH-CAARS			
Inatenció	Si	No	
Hiperactivitat	No	No	
Impulsivitat	No	No	
Autoimatge	No	No	
Labilitat emocional	q	No	
Error d'omissió	q	No	
Ansietat-Depressió-STAI-Hamilton			Consum de substàncies
Ansietat-tret	No	No	I no hi ha dèficit en la
Ansietat-Estat	No	No	Capacitat empàtica
Depressió	No	No	
Empatia-TECA			Hi ha certs dèficits en
Empatia-perspectiva	No	No	en IE que s'haurien
Empatia-emocional	No	No	de treballar de ma-
Estrès empàtic	No	No	nera específica.
Alegria empàtica	No	No	
Global empatia	No	No	
Intel·ligència emocional-TMMS			
Atenció	No	No	
Claredat	No	No	
Reparació	Si	No	
Medicació	Baixa dosis	Manté dosis	Diferències menors que l'anv 2016

5. Evolució individual de símptomes

En aquest apartat s'exposen els indicadors conductuals utilitzats per cada intern per avaluar la seva evolució al llarg del tractament. Aquests indicadors són els símptomes físics d'ansietat o depressió (ex. Insomni) o símptomes psíquics (problemes d'atenció, motivació...) o relacionats amb el consum (desig de consumir alguna substància).

Encara que es busca sistematitzar i homogeneïtzar els indicadors per a tots els interns, els indicadors són personals, ja que l'expressió fisiològica i psíquica del malestar es presenta de manera diferent en cada persona. La selecció dels símptomes es fa a la primera entrevista en base a una entrevista estàndard (inclosa als annexos del projecte) i atenen al que cada intern verbalitza en relació al seu benestar i/o malestar.

La valoració dels símptomes la fa el propi intern en cada sessió. L'evolució dels símptomes tal com ja s'ha exposat a l'apartat de material i mètodes es valora amb una escala de *likert* (o valoració analògica digital, VAS) de 10 a 0, on el 10 és la màxima expressió dels símptomes per a aquell intern i zero expressa confort. Alguns dels símptomes tenen una valoració relativament baixa des del inici (ex. 3 sobre 10), indicant que el malestar en aquesta esfera del pacient és relativament baix ja des d'un principi abans del tractament. Malgrat aquesta possible valoració baixa del símptoma, aquest s'ha d'incloure tal i com l'expressa el pacient / intern per tal de poder distingir entre aquelles símptomes que generen més malestar d'aquells que en generen menys. Aquests símptomes igualment s'inclouen perquè el pacient ho ha verbalitzat i per tant són aspectes que tenen rellevància per al pacient o intern i li generen una font d'inquietud i malestar.

Els indicador d'evolució de símptomes s'indiquen als gràfics situades a l'esquerra. Cada una de les línies individuals de l'evolució dels símptomes individuals es representa al gràfic en colors diferents per diferenciar uns símptomes dels altres. En aquests gràfics, l'eix d'abscisses (horitzontal) representa les setmanes de tractament (10 punts en total). Per tal de facilitar la lectura es representen només les dades d'una de cada dues setmanes. A l'eix

d'ordenades es representen els valors de la intensitat dels símptomes valorats de 0 (mínim) a 10 màxim).

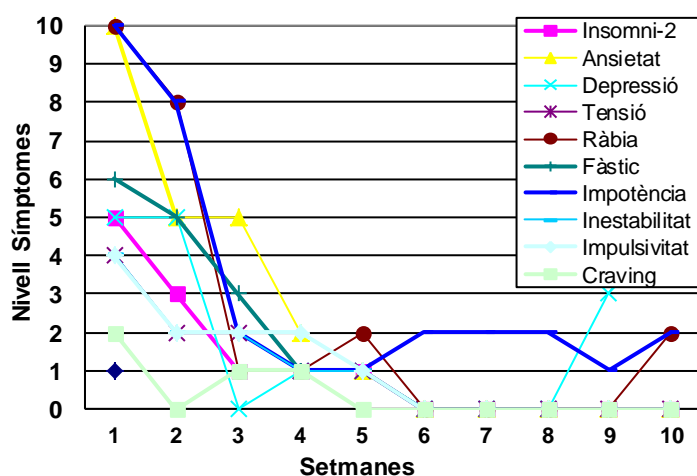
El gràfic situat a la dreta mostra l'evolució al llarg del temps del promig dels diferents indicadors individuals.

Nota: La valoració de símptomes a través d'escala de *likert*, tot i que cal diferenciar-la de les escales validades, està perfectament acceptada i s'utilitza en molts àmbits, per exemple la valoració dels efectes de la medicació durant un tractament o fins i tot en les fases d'investigació de nous medicaments.

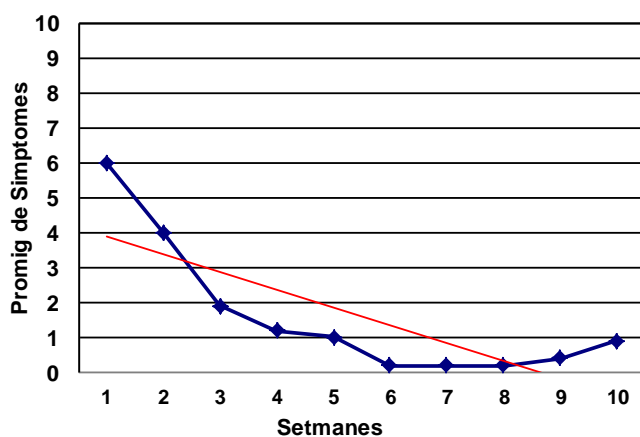
Subjecte 1:

Per a aquest intern els indicadors de símptomes són per ordre: Insomni secundari, símptomes d'ansietat, depressió, tensió muscular, ràbia, fàstic, sensació d'impotència, inestabilitat emocional, impulsivitat, *craving*.

Gràfic 2. Símtomes per setmanes



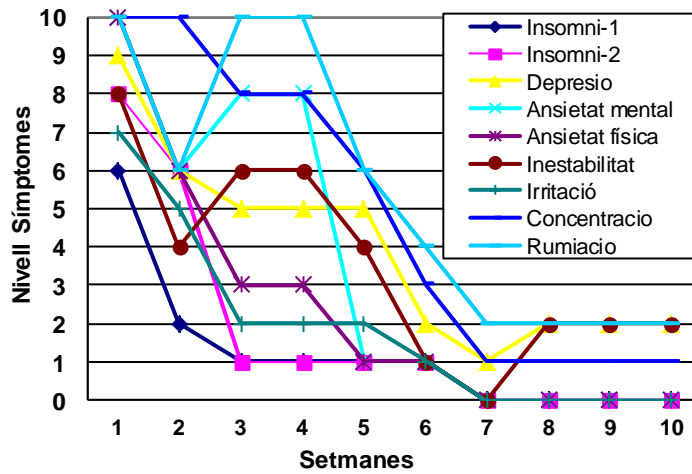
Gràfic 3. Mitjana de símptomes per setmanes



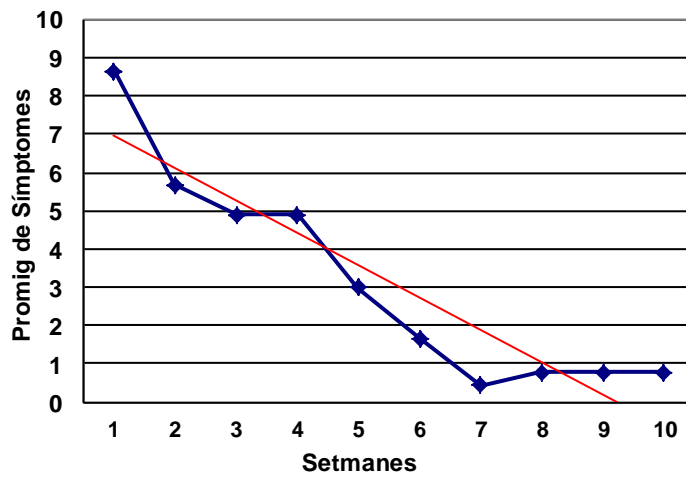
Subjecte 2:

Per a aquest intern els indicadors de símptomes són: insomni primari, insomni secundari, depressió, ansietat psíquica (inquietud), ansietat física, inestabilitat, irritabilitat, concentració, rumiació (donar massa voltes als temes).

Gràfic 4. Símtomes per setmanes



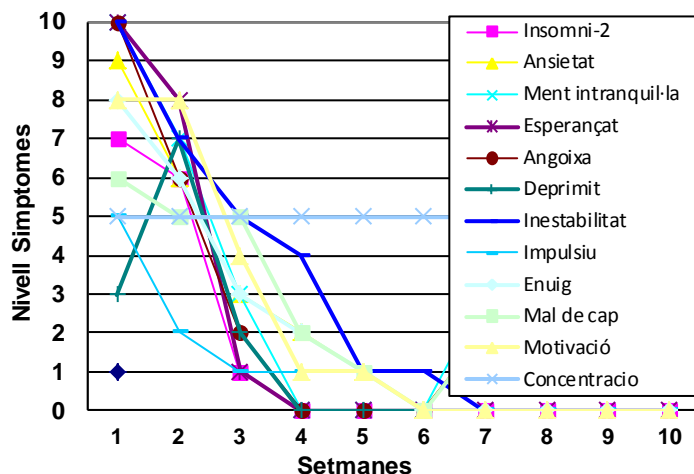
Gràfic 5. Mitjana de símptomes per setmanes



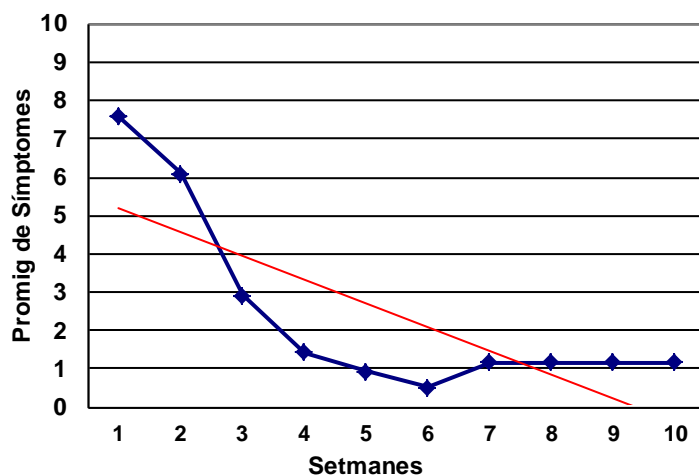
Subjecte 3:

Indicadors: Insomni secundari, ansietat, inquietud mental, esperança, ansietat, depressió, inestabilitat, impulsivitat, enuig, mal de cap, motivació, concentració.

Gràfic 6. Síntomes per setmanes



Gràfic 7. Mitjana de símptomes per setmanes

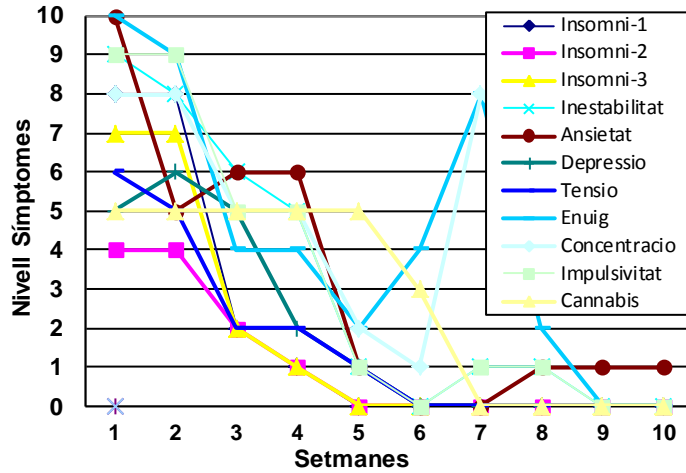


En relació a aquest intern voldria mencionar de manera especial un dels seus indicadors, la pèrdua d'interès (tal com ell ho va definir). Del que es tracte és de falta de continuïtat i motivació en els projectes, sobre tot quan les coses es posen difícils i s'ha de persistir. Durant el temps de tractament va mantenir l'interès per acudir a les sessions però també per fer les tasques quotidianes, com llegir, estudiar.

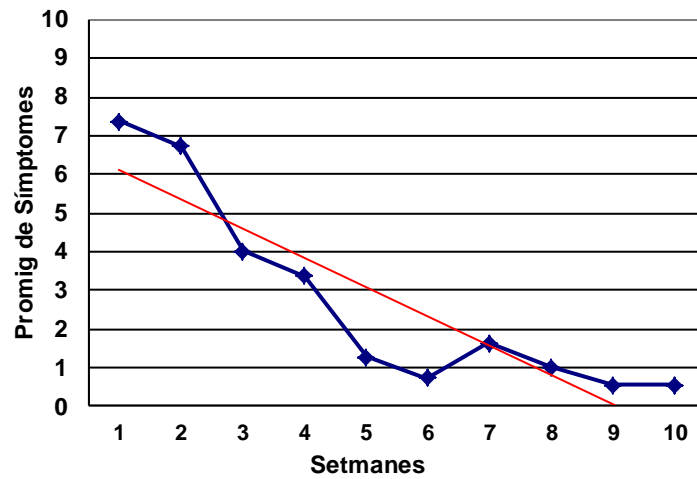
Subjecte 4:

Indicadors: Insomni de conciliació, insomni de manteniment, insomni terciari, inestabilitat, ansietat, depressió, tensió, enuig, concentració, impulsivitat.

Gràfic 8. Síntomes per setmanes



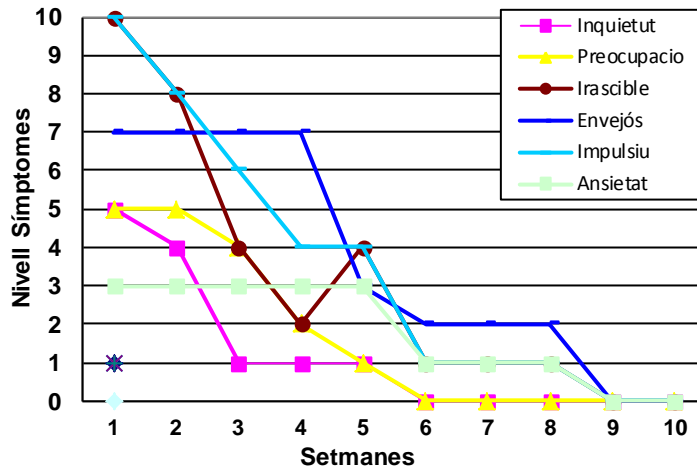
Gràfic 9. Mitjana de síntomes per setmanes



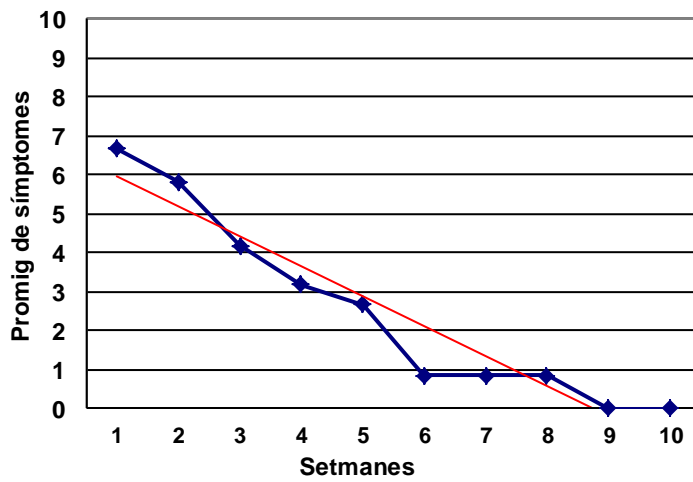
Subjecte 5:

Indicadors: Inquietud, preocupació, irascibilitat, enveja, impulsivitat, ansietat.

Gràfic 10. Síntomes per setmanes



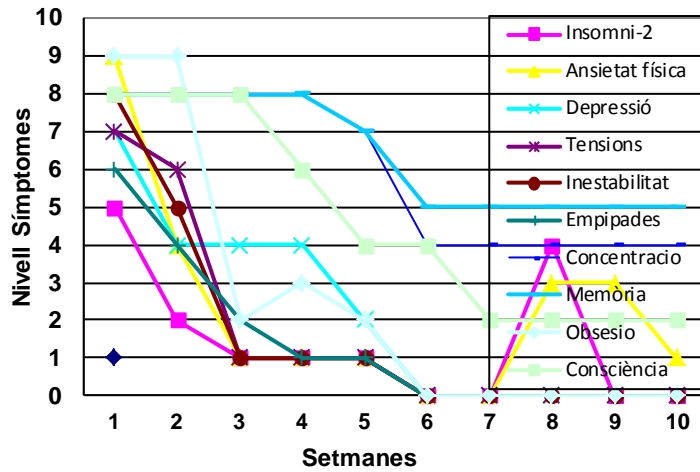
Gràfic 11. Mitjana de símptomes per setmanes



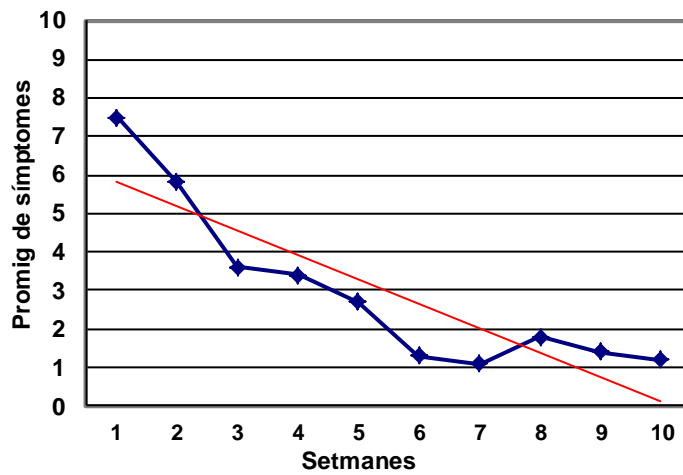
Subjecte 6:

Indicadors: Insomni secundari, ansietat física, depressió, tensions, inestabilitat, empipades, concentració, memòria, obsessió, consciència.

Gràfic 12. Síntomes per setmanes



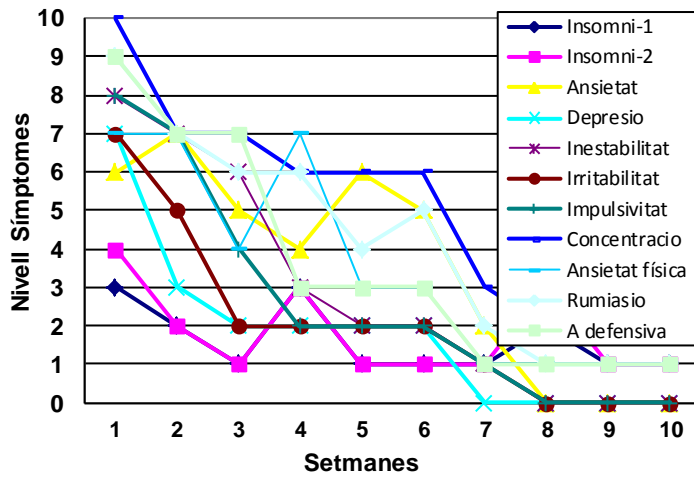
Gràfic 13. Mitjana de síntomes per setmanes



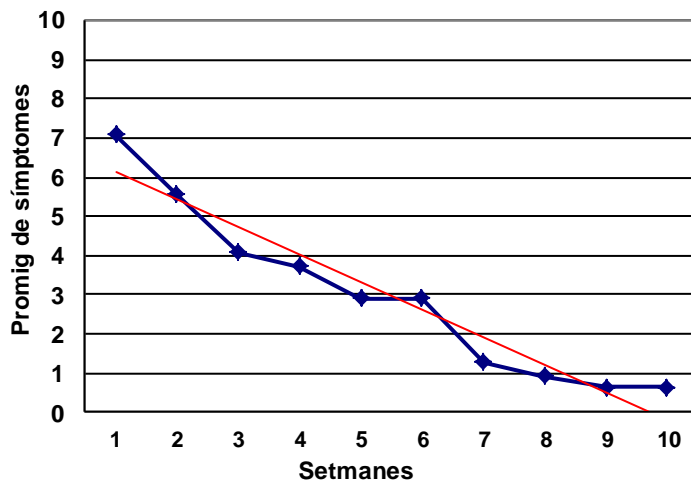
Subjecte 7:

Indicadors: Insomni primari, insomni secundari, ansietat, depressió, inestabilitat, irritabilitat, impulsivitat, concentració, ansietat física, rumiació, a la defensiva.

Gràfic 14. Síntomes per setmanes



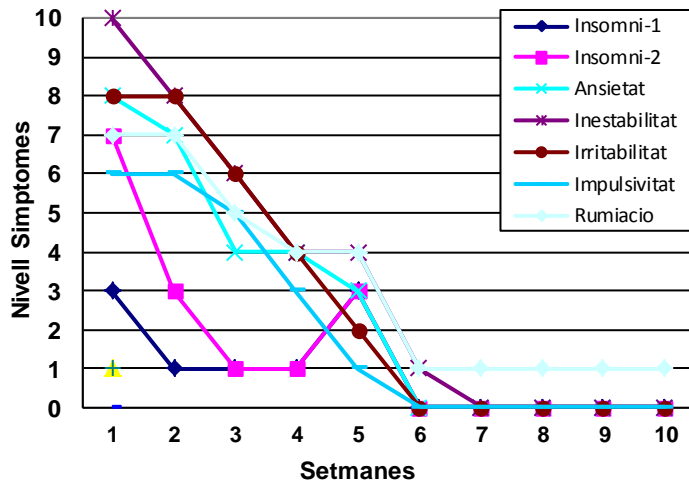
Gràfic 15. Mitjana de símptomes per setmanes



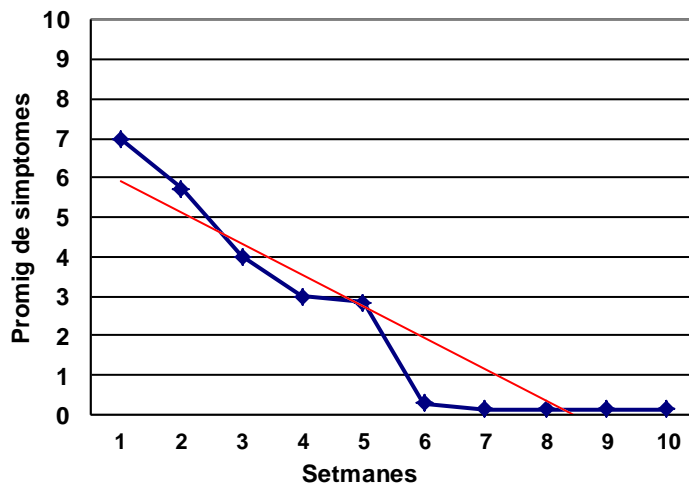
Subjecte 8:

Indicadors: insomni primari, insomni secundari, ansietat, inestabilitat, irritabilitat, concentració, impulsivitat, ruminació.

Gràfic 16. Síntomes per setmanes



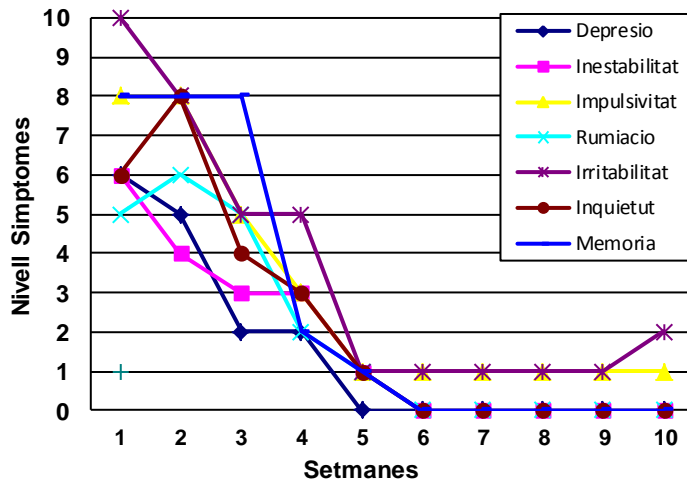
Gràfic 17. Mitjana de símptomes per setmanes



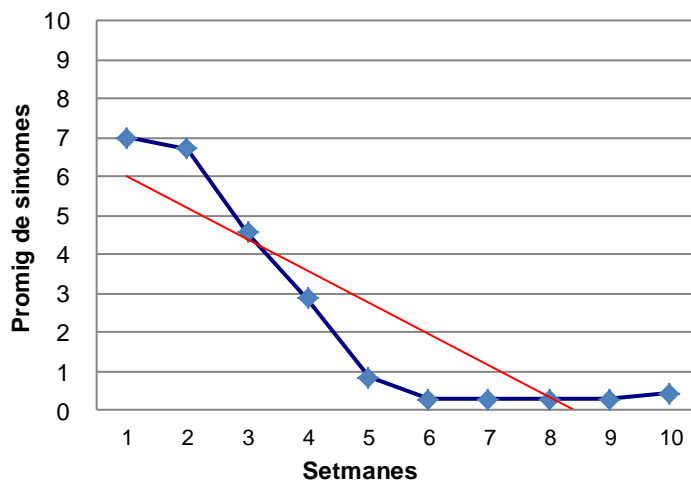
Subjecte 9:

Indicadors: depressió, inestabilitat, impulsivitat, ruminació, irritabilitat, inquietud, memòria.

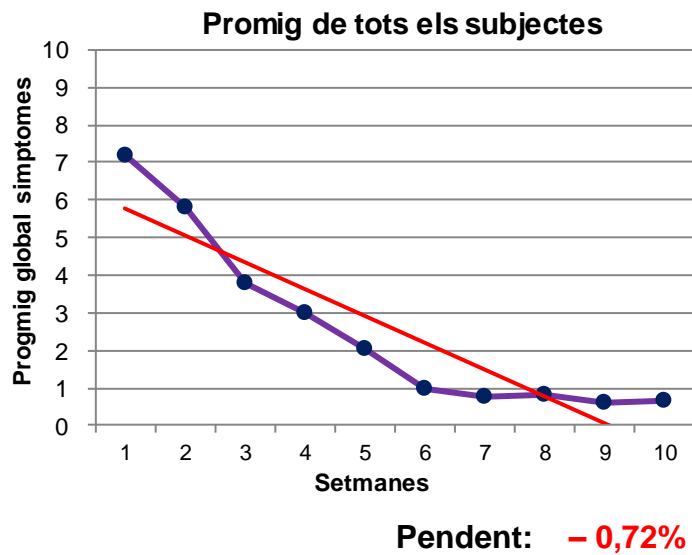
Gràfic 18. Síntomes per setmanes



Gràfic 19. Mitjana de símptomes per setmanes



Gràfic 20. Evolució global de les 9 persones que completen el tractament amb Neurofeedback



El pendent representa la tendència de la línia de dades. És negativa perquè els valors disminueixen al llarg del temps.

6. Discussió

Abans d'entrar a fer la discussió dels resultats obtinguts en els diferents tests i les dades d'evolució individual, voldria fer un comentari general important. El neurofeedback per si mateix no canvia la conducta del subjecte. El neurofeedback, millora els símptomes (ansietat, falta d'atenció, hiperactivitat, impulsivitat, nivell de consciència d'un mateix i l'entorn etc.) i per tant el benestar. A partir d'aquí, i amb una guia per part de la persona que administra el neurofeedback i que estableix una relació de confiança (*rapport*) amb el pacient/client (en aquest cas els interns) es facilita el canvi de conducta en un sentit positiu. Però el sentit del canvi de conducta, l'ha de facilitar el terapeuta o la relació terapeuta/pacient. Ex., els interns acostumen a prendre's amb molt ansietat i inquietud l'arriba dels seus permisos per a les sortides. Si estan més relaxats? podran afrontar aquesta situació amb més tranquil·litat, però moltes vegades, l'entorn, la comparació amb els altres interns etc. fa que la inquietud o els pensaments de greuge respecte dels altres siguin inevitables. El mateix podem dir que molts altres conductes dels interns o com afronten determinades problemàtiques que se'ls presenten. Això és així, sobre tot, en aquells interns que porten més anys de reclusió i que per tant, tenen poques experiències de la vida real, o les que tenen, són molt marginals i distorsionades respecte del que són les necessitats de la vida diària i de les respostes que s'esperen d'una persona que s'ha d'incorporar al mercat laboral.

L'objectiu general d'aquest projecte era valorar si el NFB podia ser una eina útil per a la integració social dels interns. Concretament es volia valorar si el NFB tenia un efecte positiu sobre, la agressivitat, irritabilitat i impulsivitat i sobre símptomes afectius d'ansietat, depressió i inestabilitat emocional. També estava previst valorar si aquest tractament podia ser útil pel tractament de l'addicció.

El número de persones incloses al grup de NFB i col·laborador és limitat, entre 10 i 13 persones per grup en el moment inicial. Dels interns que van iniciar el tractament, 9 del grup de tractament, el van finalitzar. De les 13 persones que inicialment es van incorporar al grup col·laborador, 8 es van presentar a la segona avaluació (post-test). Per tant, els resultats obtinguts els hem de valorar

com a tendències donada la mida reduïda de la mostra. El que és important és que la tendència d'aquest any 2017 va en la mateixa línia de l'any passat i per tant donen consistència als resultats.

És important mencionar que a l'inici de l'estudi, els dos grups, el de tractament i el control, no eren completament comparables, hi havia diferències en algunes escales d'agressivitat, d'impulsivitat, en hiperactivitat i en inestabilitat emocional. Per altra banda, també hi ha hagut diferències respecte del protocol de l'any 2016 en el sentit que els interns del grup control del primer semestre de l'any 2017 no han fet cap tipus de tractament relacionat amb el NFB; han estat realitzant les activitats que tenien programades. En conjunt, aquestes dades marquen una diferència respecte de l'any anterior quan no hi havia diferències significatives entre els dos grups avaluats.

En general, és important també destacar que *l'evolució de les dades clíniques recollides* durant les sessions de tractament, i els resultats dels tests abans i després del tractament, van, en general, en la mateixa direcció i apunten a una millora de la simptomatologia. D'acord amb la valoració simptomàtica al llarg de les sessions de tractament, el tractament amb NFB no només ha tingut un efecte normalitzador sobre estats negatius com la ansietat, depressió sinó que en alguns casos ha augmentat l'optimisme, l'energia i interès per les activitats, l'aproximació i obertura als altres i a les seves opinions. NFB ha tingut també efectes positius sobre l'atenció.

Tenint en compte els resultats obtinguts a partir de les escales administrades, el interns que han fet tractament han experimentat una certa millora que en alguns escales arriba al nivell de significació estadística. La millora no és significativa en totes les escales i subescales. Aquests resultats poden ser deguts a diversos factors:

- a) El nombre de sessions de neurofeedback el primer semestre del 2017 han sigut només de 24 i aquest és un nombre una mica just per generar canvis a uns interns que, en moltes ocasions, porten molts anys interns i també molts anys de consum de substàncies. Per tant, estem parlant d'hàbits i de conductes molt consolidades.

- b) El temps, 4 mesos, entre la primera avaluació i la segona és molt breu i potser insuficient perquè les escales utilitzades poguessin detectar canvis.

Impulsivitat

Impulsivitat és un tret de personalitat complex caracteritzat per una elevada tendència a actuar sense pensar, sense tenir cura de les conseqüències de tant pel propi individu com per a altres. També és una incapacitat per planejar activitats futures i disminució de la capacitat de concentració. Per motiu d'aquesta complexitat, utilitzem dues escales per mesurar la impulsivitat, la de Barratt i la subescala de comissió d'errors del CPT.

Resultats

Observem una millora significativa a les subescales cognitiva, motora i global de la BIS. També observem una millora quasi-significativa a l'escala d'impulsivitat no planificada. Aquesta millora no s'observa al grup col·laboradors.

També s'observa una millora quasi-significativa a la subescala de comissió d'errors del CPT, que no està present al grup col·laborador. La impulsivitat s'ha valorat també a través d'una mesura objectiva, els errors comesos en el test "*Continuous Performance Test (CPT)*". És important destacar que la subescala de comissió d'errors del CPT és una mesura de la impulsivitat (Buchmann et al., 2011). A més, en mostres d'escolars els patrons d'errors valorats amb el CPT són una mesura associada als problemes de conducta (Allan and Lonigan, 2015).

Donat que el Qik-test és una mesura objectiva que reflecteix canvis en el funcionament del sistema nerviós, aquest test juntament amb els resultats del test de Barratt ens indica una millora en aquelles regions cerebrals de les que depenen les conductes impulsives, les regions del cortex prefrontal i les seves connexions descendents (top-down) que controlen els nuclis subcorticals associats a les respostes impulsives (Bartés-Serrallonga et al., 2014; Ogg et al., 2008).

Globalment, aquests resultats estan en la línia dels obtinguts l'any anterior, quan es va observar també una millora significativa a l'escala global d'impulsivitat i a l'escala de comissió d'errors.

S'ha avaluat una tercera mesura d'impulsivitat. Es tracte d'una subescala de la CAARS, la subescala d'impulsivitat que no presenta una evolució significativa amb el tractament, tot i que la mida de l'efecte és mitjà. A més hi ha una molt bona correlació entre la escala d'impulsivitat de la CAARS i les escales de la BIS.

En conjunt, les diferents dades en permeten pensar que hi ha una tendència però que aquesta no és significativa en alguns casos, probablement degut a la mida de la mostra.

Tot i que la impulsivitat és en part prèvia al consum de substàncies, i per tant en aquest cas seria un factor de predisposició o vulnerabilitat individual, des de la neuropsicologia, s'ha incidit en la influència del consum de cocaïna, heroïna, alcohol i altres substàncies sobre les funcions executives i per tant sobre la capacitat de presa de decisions valorant-ne les conseqüències. Molts estudis relacionen la impulsivitat i els trastorns addictius, també des del Servei de Psiquiatria de l'Hospital Vall d'Hebron (Rodríguez-Cintas et al., 2016). Aquest aspecte té especial rellevància si pensem en la mostra que integrava aquest protocol tal com ja mencionàvem anteriorment. Tots ells eren addictes (ara en procés d'abstinència de llarga durada).

Justament, la conducta impulsiva (la dificultat per pensar en les conseqüències de les accions i en preveure el futur) és una de les que té un pes més important en la conducta delictiva i en l'abús de substàncies. No ser conscients del futur és precisament un dels aspectes claus que porta moltes persones al camí de la delinqüència. Per tant, té una gran rellevància desposar d'un instrument que pugui tenir un impacte sobre aquest impulsivitat.

Donada la relació entre la impulsivitat i les respostes de tipus agressiu (Pérez Fuentes et al., 2016), i tenint en compte de manera conjunta els resultats de les proves d'agressivitat i d'impulsivitat, el que ha millorat amb el tractament amb

NFB és l'agressivitat de tipus impulsiu, o les respostes impulsives en context emocional.

Conducta agressiva

El tractament amb NFB ha tingut com un dels seus objectius primordials la reducció de les respostes de tipus agressiu, però essencialment, aquelles conductes agressives de tipus impulsiu. La conducta agressiva s'ha valorat a través de dos tests, Staxi i Buss-Durkee que aporten informació complementària.

Resultats

A l'escala Staxi, observem que l'agressivitat tret i agressivitat global presenten una disminució significativa al grup de tractament i una evolució quasi-significativa pel que fa a l'agressivitat estat. No hi ha diferències significatives entre la primera i la segona avaluació (post-test) al grup col·laborador.

Al seu torn, a l'escala Buss-Durkee, hem observat observar una millora significativa en les quasi totes les subescales violència, hostilitat indirecte i l'escala global. No hi ha canvi significatiu a la resta de subescales de la Buss Durkee. No hi ha millora en canvi al grup col·laborador, al contrari, que a la subescala d'hostilitat verbal s'hi observa un increment que arriba al nivell de significació estadística.

La irritabilitat és una condició característica dels trastorns de conducta en la infància, que deriven posteriorment a l'edat adulta en trastorns de personalitat, consum de substàncies, marginalitat i conductes delictives en alguns casos. Justament aquests casos són els inclosos en aquest estudi.

La irritabilitat també està sovint present en persones amb trastorn per dèficit d'atenció, que estava present en la infància al 50% de la mostra.

L'estat d'ira es una situació o condició emocional psicobiològica caracteritzada per sentiments subjectius que poden variar des d'un moderat enuig o nosa fins a una intensa fúria o ràbia. La ira, quant estat emocional psicobiològic, va unida generalment a tensió muscular i a excitació dels sistemes neuroendocrí i nerviós autònom. Al llarg del temps, la intensitat l'estat d'ira varia en funció de

la injustícia percebuda, dels atacs o tracte injust per part de dels altres o de la frustració derivada dels obstacles a la conducta pretesa. El tret d'ira es caracteritza per diferències individuals en percebre un ampli rang de situacions com enutjoses o frustrants i per la tendència a respondre a aquestes situacions amb increment de l'estat d'ira. Els subjectes amb altes puntuacions en tret d'ira experimenten estats d'ira més freqüents i amb més intensitat que els subjectes amb un tret d'ira més baix. Els resultats obtinguts en el tractament amb NFB suggereixen que aquest ha millorat la funcionalitat de les regions cerebrals que donen suport a les emocions i conductes de tipus agressiu.

Per altra banda, la irritabilitat agafa rellevància justament en persones impulsives ja que és precisament en aquests casos quan hi ha més risc d'implicació en conductes delictives.

És important recordar que els interns del grup de NFB complien condemnes per actes delictius motivats pel consum de substàncies. Els efectes propis de les substàncies consumides i l'abstinència posterior, així com l'estrès i les experiències viscudes durant les situacions de consum tenen un efecte important i han condicionat en bona mesura les seves conductes agressives. Els hàbits de conducta consolidats al llarg d'anys d'evolució de l'addicció han produït patrons de funcionament cerebral que han portat als interns a repetir conductes desadaptatives. Tots aquests aspectes s'han elaborat més detalladament en un article que ha es publicarà recentment (Corominas-Roso et al., submitted).

Valoració conjunta escales agressivitat / impulsivitat

Com a resum de les deus escales, s'ha d'indicar que amb el tractament observem una millora en les respostes impulsives i agressives, és a dir, en aquell tipus d'agressivitat en el que hi ha un component emocional implicat.

En molts casos, alguns interns han verbalitzat un element molt important que no apareix diferenciat en els tests però que va implícit, una major consciència de si mateixos, de la seva problemàtica i limitacions.

Dèficit d'atenció, impulsivitat, hiperactivitat

La possible existència d'aquest trastorn a la infància la valorem de manera retrospectiva amb l'escala de Wurs. Els símptomes de TDAH s'avaluen amb l'escala CAARS que al seu torn consta de diverses subescales: inatenció, hiperactivitat, impulsivitat, autoimatge personal, labilitat emocional.

S'ha valorat també la subescala d'omissions des test CPT que és un bon indicador d'atenció.

Resultats

És important destacar que un 50% dels interns que han fet tractament presentaven criteris de TDAH a la infància. Aquestes dades provenen de l'escala Wurs i no són per tant definitives d'un diagnòstic ferm a la infància, però si són indicatives de la presència d'una simptomatologia avaluada retrospectivament que seria compatible amb aquest diagnòstic.

El grup que ha fet tractament amb neurofeedback experimenta una millora significativa de l'atenció i una millora quasi-significativa de l'escala de labilitat emocional. No s'observa millora significativa a les escales d'impulsivitat, hiperactivitat ni autoimatge. Al grup col·laborador no s'observa millora significativa en cap de les subescales avaluades.

Els resultats obtinguts aquí estan en la línia de diversos estudis realitzats amb pacients amb trastorn per dèficit d'atenció i hiperactivitat, on s'ha posat de manifest que hi ha una millora, especialment, de l'atenció amb el tractament amb neurofeedback (Gevensleben et al., 2014, 2010). La millora en l'atenció és molt important ja que aquesta capacitat està en la base d'una gran varietat de funcions cognitives com són la percepció, l'aprenentatge, la integració de la informació, la memòria de treball, la recuperació de la informació emmagatzemada a la memòria (Trautmann and Zepf, 2012), i totes aquestes capacitats són necessàries per a una integració satisfactòria en societat.

Per altra banda, la millora la labilitat emocional és també una dada important ja que hi ha evidència que els problemes emocional són un component també molt important en aquest trastorn. Aquestes dades estan en línia amb les

publicades al Servei de Psiquiatria de l'hospital Vall d'Hebron (Vidal et al., 2014) i altres estudis publicats per grups internacionals (Donfrancesco et al., 2015).

Aquets canvis a les subescales de la CAARS no es donen en el grup col·laborador.

La subescala d'error d'omissió del CPT, que mesura aspectes d'atenció, també experimenta una millora quasi-significativa en el grup de tractament amb neurofeedback, que no està present al grup col·laborador.

Tal com ja hem mencionat a la introducció d'aquesta memòria, el trastorn per dèficit d'atenció i impulsivitat es caracteritza per dificultats de centrar l'atenció, per hiperactivitat i per impulsivitat; aquestes són les tres característiques definitòries i nuclears de les persones amb TDAH. Es important destacar que aquest trastorn s'ha associat repetidament a trastorns de la conducta en nens (Pardini and Fite, 2010; Young et al., 2015), que després poden evolucionar a trastorn de la personalitat en l'edat adulta i, que en alguns casos, també evolucionen a marginació social i delinqüència (Fletcher and Wolfe, 2009). La delinqüència també s'associa al consum de substàncies (Konstenius et al., 2014) i a trastorns de l'aprenentatge (Einat and Einat, 2008; Lindsay et al., 2013), dificultats de lectura, escriptura etc., que també observem en molts dels interns. El TDAH i trastorn associats s'associen sempre en major o menor grau a malestar emocional, que mostes vegades s'expressa com a labilitat o inestabilitat emocional (González et al., 2016)

Aquesta és una dada molt rellevant a tenir en compte ja que ens orienta cap a la idea de que molts dels interns que actualment trobem a les presons, en realitat presenten alguna deficiència de funcionament del seu sistema nerviós. Aquesta deficiència sovint té un component biològic que si no es corregeix a temps, s'accentua amb l'edat i amb les experiències negatives que el subjecte es va trobant empès. En aquesta evolució negativa hi juga un paper essencial el consum de substàncies.

En aquest sentit, es freqüent que s'observin altres dificultats associades a les característiques definitòries del TDAH (inatenció, hiperactivitat, impulsivitat)

com imatge d'un mateix pobre, com a conseqüència del propi trastorn, de no ser capaços de donar resposta al que s'espera de la persona afectada i com a conseqüència de les dificultats en les relacions interpersonals que el propi trastorn comporta. Finalment, és freqüent en persones amb TDAH que existeixi una certa labilitat emocional, probablement com a conseqüència dels desequilibris neuroquímics que caracteritzen el trastorn. Finalment, i com a conseqüència del dèficit descrits, és molt freqüent que les persones amb diagnòstic de TDAH presentin problemes d'autoestima i de la imatge personal.

Una tasca contínua del rendiment, prova de funcionament continu, o CPT, és qualsevol de diversos tipus de proves neuropsicològiques que mesura l'atenció sostinguda i selectiva d'una persona. L'atenció selectiva és la capacitat de concentrar-se en els estímuls rellevants i ignorar els estímuls que competeixen. Aquesta habilitat s'associa amb la distracció. L'atenció en el CPT queda reflectida a través de la subescala d'Errors d'Omissió. Impliquen no haver donat cap resposta quan s'esperava que la donessin.

Ansietat / Depressió /Inestabilitat emocional

L'ansietat s'ha avaluat amb l'escala de STAI, la depressió amb l'escala de Hamilton. Pel que fa a la inestabilitat emocional, farem referència a les mesures obtingudes a la subescala de labilitat emocional de la CAARS.

Al grup d'interns que ha rebut tractament amb neurofeedback no s'ha observat canvi significatiu a les mesures d'ansietat i depressió, tot i que la mida de l'efecte és mitjà-alt pel que fa a les escales d'ansietat. Tampoc s'ha observat cap canvi a les mateixes escales administrades al grup col·laborador.

En canvi si que s'observa una millora quasi-significativa a l'escala de labilitat emocional amb una mida de l'efecte alta. No hi ha canvi en la mesura de labilitat emocional al grup col·laborador.

Aquestes dades contrasten amb les obtingudes l'any anterior 2016 al DAE i també amb les dades publicades en relació al tractament amb neurofeedback i que indiquen que hi ha una millora en les escales d'ansietat i depressió (Mennella et al., 2017).

Per altra banda, tampoc es corresponen a les valoracions fetes en les sessions setmanals de NFB dels interns. Per entendre aquestes diferències, és important tenir en compte les preguntes que es fan als interns en els diferents qüestionaris en relació a les preguntes setmanals amb ítems com et costa adormir-te, et despertes freqüentment durant la nit, o facilitar la manifestació de símptomes d'ansietat. Aquestes diferències entre escales de mesura podrien quedar diluïdes en grups grans però es posen de manifest en grups reduïts com el que estem avaluant en aquesta memòria.

Creiem també que les diferències esmentades també es poden atribuir al fet que aquest any el nombre de sessions ha sigut inferior a l'any anterior quan es van administrar 40 sessions / intern. Per altra banda, les circumstàncies pròpies del MR8 poden també haver condicionat els resultats, ja que hi ha havia molts condicionants situacionals que poden explicar canvis en l'estat d'ànim i finalment, la mida reduïda del grup que ha fet tractament. Quan s'explora l'ansietat i l'estat d'ànim a través dels registres personals en les sessions individuals, sí que s'observen millores a l'ansietat i estat d'ànim.

Un aspecte important a tenir en compte en la interpretació de l'evolució dels símptomes de depressió i ansietat, és la medicació al llarg del tractament. Com es pot observar a l'apartat de medicació, els interns freqüentment portaven medicació antidepressiva i ansiolítica que pot haver influït en els resultats actuant amb un efecte tampó que ha dificultats que quedessin reflectits els canvis i la millora en aquests símptomes a les corresponents escales.

Per altra banda, la inestabilitat emocional ha millorat també en tots els interns del grup de tractament que presentaven aquests símptomes. Els interns del grup de NFB presentaven un estat d'ànim molt més sostingut i constant ja cap a la meitat del tractament, o fins i tot abans en alguns casos. La millora de la inestabilitat emocional està relacionada directament amb la millora en la capacitat d'autoregulació cerebral.

Intel·ligència emocional i empatia

La millora a la subescala de reparació implica que els interns són més capaços de millorar el seu estat d'ànim després de la intervenció amb neurofeedback.

Els canvis en l'estat d'ànim són una constant en els interns ja que estímuls del tipus "sortida vs. Denegació del permís per sortir", "càstigs" etc. o fins i tot, la relació amb els altres interns els afecte molt. Per tant, la millora en la capacitat de reparació de les pròpies emocions és una dada molt significativa en aquest grup.

En canvi no hi ha diferències pel que fa a les escales d'atenció i claredat.

Per altra banda, si comparem els nostres resultats amb els de dades normatives de l'escala TMMS (taula 12) (Extremera and Fernández-Berrocal, 2006), observem que al grup de NFB, el grau d'atenció a les emocions seria l'adequat però en canvi la claredat emocional i la reparació estarien al límit de la normalitat per la banda baixa i milloren les puntuacions després del tractament. Aquests són alguns dels elements que més clarament hem de destacar en aquesta taula.

És a dir, tots els interns podien tenir una certa dificultat en la comprensió de les emocions i dificultats en la regulació dels estats d'ànims (Fernández-Berrocal and Extremera, 2006; Mayer et al., 2001).

interessant destacar que en la població general, la intel·ligència emocional s'ha associat positivament a la capacitat de mantenir un estat d'ànim positiu, el que suggereix que la millora de les habilitats emocionals pot contribuir a fer que la gent més capaç de gestionar l'estrès i tenir un millor ajustament psicològic en societat (Ciarrochi, J. Chan, A. Caputi, 2001).

La intel·ligència emocional s'ha relacionat positivament amb la flexibilitat mental i amb millor salut mental. A més, la intel·ligència emocional s'ha trobat que s'associa negativament amb símptomes clínics en diferents trastorns mentals, com la depressió i els trastorns d'ansietat (Jahangard et al., 2012).

En relació a la intel·ligència emocional avaluada amb el TMMS és important destacar un estudi recent publicat per Coccaro en el que destaca la importància d'augmentar la intel·ligència emocional com a eina per millorar les respostes impulsives i agressives (Coccaro et al., 2016). Un estudi que compara el trastorn límit de la personalitat (TLP) amb altres trastorns de la personalitat i

amb els controls sans, descriu que en pacients amb TLP tenen també dèficits de comprensió emocional (Corominas-Roso et al., submitted).

Addicció

Finalment, la millora en la simptomatologia additiva era també un objectiu de l'estudi. En aquest sentit s'ha de destacar que cap dels interns presentaven símptomes d'abstinència o desig de consum durant el tractament ja que portaven mesos sense consumir. Per tant, en conjunt, el risc de recaiguda i la seva possible millora no s'ha pogut valorar en aquesta mostra. Aquest era un aspecte que no podíem preveure a priori durant la preparació del protocol de l'estudi.

Tots els interns rebutjaven clarament el consum i en el moment de la intervenció amb neurofeedback tenien molt presents les conseqüències negatives que el consum els havia portat.

La millora en les respostes impulsives, de l'atenció i consciència detectades en els interns que han participat en aquest protocol, suggereix un efecte positiu indirecte sobre l'addicció.

Des de la perspectiva neurobiològica, la conducta desadaptativa dels interns, que és en part conseqüència del consum de substàncies i dels hàbits de conducta desenvolupats al llarg dels anys, està relacionada amb canvis neuronals associats al consum i l'abstinència posterior, tal com han posat de manifest alguns estudis de neuroimatge funcional (Chen et al., 2016). En general, molts dels problemes que presentaven els interns són susceptibles de millora i reversibilitat gràcies als mecanismes de plasticitat cerebral (Corominas-Roso et al., 2013). Aquesta reversibilitat comença a fer-se patent entre les 4 i les 12 setmanes després d'haver deixat el consum de la substància (Corominas-Roso et al., 1994).

7. Conclusions

- 20 sessions de neurofeedback és un número limitat però suficient per iniciar canvis en la conducta dels interns
- El tractament amb NFB redueix l'activació (*arousal*)
- El NFB disminueix les respostes agonistes de tipus impulsiu i agressiu i facilita el pensament previ a l'acció.
- El NFB millora la capacitat d'atenció i consciència
- Quan el nombre d'intervencions amb neurofeedback és limitat, com és aquest cas en el que s'han realitzat 20 sessions per intern, és important poder combinar el neurofeedback amb alguna eina psicoeducativa complementària, com per exemple el *mindfulness*.

8. Aportacions científiques del projecte

- Presentació del Projecte al CEJFE

Aquestes presentacions que estan recollides a la pagina del CEJFE, es troben recollides en la següent pàgina web:

<http://www.neuroclassics.org/ncl/publi/investigacion-clinica-publicada.htm>

- Presentació a ESADE

També exposada al mateix enllaç

<http://www.neuroclassics.org/ncl/publi/investigacion-clinica-publicada.htm>

- Publicacions científiques

Hi ha publicacions científiques en revistes internacionals, la primera es concentra en els resultats del tractament de la impulsivitat. La segona de les publicacions es concentra en el tractament de les conductes i respostes agressives.

- Ms. Ref. No.: ADDICTBEH-D-17-01072 Addictive Behaviors
Title: The effects of EEG-neurofeedback on impulsivity in a sample of cocaine and heroin long-term abstinent inmates: a pilot study (submitted)

Corominas-Roso M.^{1,2}, Ibern I.⁴, Capdevila M.⁵, Ramon R.⁶, Ramos-Quiroga JA.^{1,2,3}, Roncero C.,^{2,3}.

¹ Department of Psychiatry, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Universitat Autònoma

de Barcelona, Barcelona, Spain

² Biomedical Network Research Center on Mental Health (CIBERSAM), Madrid, Spain

³ Department of Psychiatry and Legal Medicine, Universitat Autònoma de Barcelona,

Barcelona, Spain.

⁴ Justice Department, Generalitat of Catalonia, Barcelona, Spain.

⁵ Centre d'estudis Jurídics i Formació Especialitzada (CEJFE).
Justice Department,

Generalitat of Catalonia, Barcelona, Spain.

⁶ Forensic Medical Service. Justice Department, Generalitat of
Catalonia, Barcelona, Spain

- EEG-neurofeedback as treatment for aggressive behavior in a sample of cocaine and heroin long-term abstinent inmates: a pilot study

9. Referències

- Allan, D.M., Lonigan, C.J., 2015. Relations between response trajectories on the continuous performance test and teacher-rated problem behaviors in preschoolers. *Psychol. Assess.* 27, 678–88. doi:10.1037/pas0000054
- Amador-Campos, J.A., Gómez-Benito, J., Ramos-Quiroga, J.A., 2014. The conners' adult ADHD rating scales--short self-report and observer forms: psychometric properties of the Catalan version. *J. Atten. Disord.* 18, 671–9. doi:10.1177/1087054712446831
- Arns, M., de Ridder, S., Strehl, U., Breteler, M., Coenen, A., 2009. Efficacy of neurofeedback treatment in ADHD: the effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: a meta-analysis. *Clin. EEG Neurosci.* 40, 180–9.
- Bartés-Serrallonga, M., Adan, A., Solé-Casals, J., Caldú, X., Falcón, C., Pérez-Pàmies, M., Bargalló, N., Serra-Grabulosa, J.M., 2014. Cerebral networks of sustained attention and working memory: a functional magnetic resonance imaging study based on the Continuous Performance Test. *Rev. Neurol.* 58, 289–95.
- Bluschke, A., Broschwitz, F., Kohl, S., Roessner, V., Beste, C., 2016. The neuronal mechanisms underlying improvement of impulsivity in ADHD by theta/beta neurofeedback. *Sci. Rep.* 6, 31178. doi:10.1038/srep31178
- Borteyrou, X., Bruchon-Schweitzer, M., Spielberger, C.D., 2008. [The French adaptation of the STAXI-2, C.D. Spielberger's State-trait anger expression inventory]. *L'Encéphale* 34, 249–55. doi:10.1016/j.encep.2007.06.001
- Buchmann, J., Gierow, W., Reis, O., Haessler, F., 2011. Intelligence moderates impulsivity and attention in ADHD children: an ERP study using a go/nogo paradigm. *World J. Biol. Psychiatry* 12 Suppl 1, 35–9. doi:10.3109/15622975.2011.600354
- Cadaveira, F., Corominas, M., Rodríguez Holguín, S., Sánchez-Turet, M., Grau, C., 1994. Reversibility of brain-stem evoked potential abnormalities in abstinent chronic alcoholics: one year follow-up. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.*

90, 450–5.

Chen, W., Park, K., Volkow, N., Pan, Y., Du, C., 2016. Cocaine-Induced Abnormal Cerebral Hemodynamic Responses to Forepaw Stimulation Assessed by Integrated Multi-wavelength Spectroimaging and Laser Speckle Contrast Imaging. *IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron.* 22. doi:10.1109/JSTQE.2015.2503319

Ciarrochi, J. Chan, A. Caputi, P.R.R., 2001. Measuring emotional intelligence (EI), in: Ciarrochi, J. Forgas, PJ Mayer, J. (Ed.), *Emotional Intelligence in Everyday Life*. Philadelphia: Psychology Press, pp. 25–44.

Coccaro, E.F., Zagaja, C., Chen, P., Jacobson, K., 2016. Relationships between perceived emotional intelligence, aggression, and impulsivity in a population-based adult sample. *Psychiatry Res.* 246, 255–260. doi:10.1016/j.psychres.2016.09.004

Corominas-Roso, M., Roncero, C., Eiroa-Orosa, F.-J., Ribasés, M., Barral, C., Daigre, C., Martínez-Luna, N., Sánchez-Mora, C., Ramos-Quiroga, J.A., Casas, M., 2013. Serum brain-derived neurotrophic factor levels and cocaine-induced transient psychotic symptoms. *Neuropsychobiology* 68, 146–55. doi:10.1159/000353259

Donfrancesco, R., Innocenzi, M., Marano, A., Biederman, J., 2015. Deficient Emotional Self-Regulation in ADHD Assessed Using a Unique Profile of the Child Behavior Checklist (CBCL): Replication in an Italian Study. *J. Atten. Disord.* 19, 895–900. doi:10.1177/1087054712462884

Einat, T., Einat, A., 2008. Learning disabilities and delinquency: a study of Israeli prison inmates. *Int. J. Offender Ther. Comp. Criminol.* 52, 416–34. doi:10.1177/0306624X07307352

Extremera, N., Fernández-Berrocal, P., 2006. Validity and reliability of Spanish versions of the Ruminative Responses Scale-Short Form and the Distraction Responses Scale in a sample of Spanish high school and college students. *Psychol. Rep.* 98, 141–50. doi:10.2466/pr0.98.1.141-150

Fernández-Berrocal, P., Extremera, N., 2006. Emotional intelligence: a

theoretical and empirical review of its first 15 years of history. *Psicothema* 18 Suppl, 7–12.

Fernandez-Berrocal, P., Extremera, N., Ramos, N., 2004. Validity and reliability of the Spanish modified version of the Trait Meta-Mood Scale. *Psychol. Rep.* 94, 751–5. doi:10.2466/pr0.94.3.751-755

Fields, S., Edens, J.F., Smith, S.T., Rulseh, A., Donnellan, M.B., Ruiz, M.A., McDermott, B.E., Douglas, K.S., 2015. Examining the psychometric properties of the Barratt Impulsiveness Scale-Brief Form in justice-involved samples. *Psychol. Assess.* 27, 1211–8. doi:10.1037/a0039109

Fletcher, J., Wolfe, B., 2009. Long-term consequences of childhood ADHD on criminal activities. *J. Ment. Health Policy Econ.* 12, 119–38.

Gallardo-Pujol, D., Kramp, U., García-Forero, C., Pérez-Ramírez, M., Andrés-Pueyo, A., 2006. Assessing aggressiveness quickly and efficiently: the Spanish adaptation of Aggression Questionnaire-refined version. *Eur. Psychiatry* 21, 487–94. doi:10.1016/j.eurpsy.2006.02.002

Gao, Y., Raine, A., Venables, P.H., Dawson, M.E., Mednick, S.A., 2010. Association of poor childhood fear conditioning and adult crime. *Am. J. Psychiatry* 167, 56–60. doi:10.1176/appi.ajp.2009.09040499

Gevensleben, H., Holl, B., Albrecht, B., Schlamp, D., Kratz, O., Studer, P., Rothenberger, A., Moll, G.H., Heinrich, H., 2010. Neurofeedback training in children with ADHD: 6-month follow-up of a randomised controlled trial. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry* 19, 715–24. doi:10.1007/s00787-010-0109-5

Gevensleben, H., Holl, B., Albrecht, B., Vogel, C., Schlamp, D., Kratz, O., Studer, P., Rothenberger, A., Moll, G.H., Heinrich, H., 2009. Is neurofeedback an efficacious treatment for ADHD? A randomised controlled clinical trial. *J. Child Psychol. Psychiatry.* 50, 780–9. doi:10.1111/j.1469-7610.2008.02033.x

Gevensleben, H., Moll, G.H., Rothenberger, A., Heinrich, H., 2014. Neurofeedback in attention-deficit/hyperactivity disorder - different models, different ways of application. *Front. Hum. Neurosci.* 8, 846. doi:10.3389/fnhum.2014.00846

González, R.A., Gudjonsson, G.H., Wells, J., Young, S., 2016. The Role of Emotional Distress and ADHD on Institutional Behavioral Disturbance and Recidivism Among Offenders. *J. Atten. Disord.* 20, 368–78. doi:10.1177/1087054713493322

Hamilton, M., 1960. A rating scale for depression. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 23, 56–62.

Jahangard, L., Haghghi, M., Bajoghli, H., Ahmadpanah, M., Ghaleiha, A., Zarrabian, M.K., Brand, S., 2012. Training emotional intelligence improves both emotional intelligence and depressive symptoms in inpatients with borderline personality disorder and depression. *Int. J. Psychiatry Clin. Pract.* 16, 197–204. doi:10.3109/13651501.2012.687454

Konicar, L., Veit, R., Eisenbarth, H., Barth, B., Tonin, P., Strehl, U., Birbaumer, N., 2015. Brain self-regulation in criminal psychopaths. *Sci. Rep.* 5, 9426. doi:10.1038/srep09426

Konstenius, M., Jayaram-Lindström, N., Guterstam, J., Beck, O., Philips, B., Franck, J., 2014. Methylphenidate for attention deficit hyperactivity disorder and drug relapse in criminal offenders with substance dependence: a 24-week randomized placebo-controlled trial. *Addiction* 109, 440–9. doi:10.1111/add.12369

Lindsay, W.R., Carson, D., Holland, A.J., Taylor, J.L., O'Brien, G., Wheeler, J.R., 2013. The impact of known criminogenic factors on offenders with intellectual disability: previous findings and new results on ADHD. *J. Appl. Res. Intellect. Disabil.* 26, 71–80. doi:10.1111/jar.12011

Logemann, H.N.A., Lansbergen, M.M., Van Os, T.W.D.P., Böcker, K.B.E., Kenemans, J.L., 2010. The effectiveness of EEG-feedback on attention, impulsivity and EEG: A sham feedback controlled study. *Neurosci. Lett.* 479, 49–53. doi:10.1016/j.neulet.2010.05.026

Mayer, J.D., DiPaolo, M., Salovey, P., 1990. Perceiving affective content in ambiguous visual stimuli: a component of emotional intelligence. *J. Pers. Assess.* 54, 772–81. doi:10.1080/00223891.1990.9674037

Mayer, J.D., Salovey, P., Caruso, D.R., Sitarenios, G., 2001. Emotional intelligence as a standard intelligence. *Emotion* 1, 232–42.

McCarthy, J., Chaplin, E., Underwood, L., Forrester, A., Hayward, H., Sabet, J., Young, S., Asherson, P., Mills, R., Murphy, D., 2016. Characteristics of prisoners with neurodevelopmental disorders and difficulties. *J. Intellect. Disabil. Res.* 60, 201–206. doi:10.1111/jir.12237

Meier, N.M., Perrig, W., Koenig, T., 2012. Neurophysiological correlates of delinquent behaviour in adult subjects with ADHD. *Int. J. Psychophysiol.* 84, 1–16. doi:10.1016/j.ijpsycho.2011.12.011

Mennella, R., Patron, E., Palomba, D., 2017. Frontal alpha asymmetry neurofeedback for the reduction of negative affect and anxiety. *Behav. Res. Ther.* 92, 32–40. doi:10.1016/j.brat.2017.02.002

N. Extremera, P.F.-B., 2004. Inteligencia emocional, calidad de las relaciones interpersonales y empatía en los estudiantes universitarios. *Clin. y Salud* 15, 117–137.

Ogg, R.J., Zou, P., Allen, D.N., Hutchins, S.B., Dutkiewicz, R.M., Mulhern, R.K., 2008. Neural correlates of a clinical continuous performance test. *Magn. Reson. Imaging* 26, 504–12. doi:10.1016/j.mri.2007.09.004

Othmer, S., 2015. *Guía de Protocolo para Neurofeedback médicos: Optimización de la evaluación clínica y tratamiento con frecuencia Infra-low y alfa-theta*, 5ª ed. ed. EEG Info Institute. Woodland Hills, CA, USA.

Othmer, S., Othmer, S.F., Kaiser, D.A., Putman, J., 2013. Endogenous neuromodulation at infralow frequencies. *Semin. Pediatr. Neurol.* 20, 246–57. doi:10.1016/j.spen.2013.10.006

Pardini, D.A., Fite, P.J., 2010. Symptoms of conduct disorder, oppositional defiant disorder, attention-deficit/hyperactivity disorder, and callous-unemotional traits as unique predictors of psychosocial maladjustment in boys: advancing an evidence base for DSM-V. *J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry* 49, 1134–44. doi:10.1016/j.jaac.2010.07.010

Pérez Fuentes, M.D.C., Molero Jurado, M.D.M., Carrión Martínez, J.J., Mercader Rubio, I., Gázquez, J.J., 2016. Sensation-Seeking and Impulsivity as Predictors of Reactive and Proactive Aggression in Adolescents. *Front. Psychol.* 7, 1447. doi:10.3389/fpsyg.2016.01447

Rodríguez-Cintas, L., Daigre, C., Grau-López, L., Barral, C., Pérez-Pazos, J., Voltés, N., Braquehais, M.D., Casas, M., Roncero, C., 2016. Impulsivity and addiction severity in cocaine and opioid dependent patients. *Addict. Behav.* 58, 104–9. doi:10.1016/j.addbeh.2016.02.029

Scott, W.C., Kaiser, D., Othmer, S., Sideroff, S.I., 2005. Effects of an EEG biofeedback protocol on a mixed substance abusing population. *Am. J. Drug Alcohol Abuse* 31, 455–69.

Spielberger, C., Buela-Casal, G., Agudelo, D., Carretero-Dios, H., Santolaya, F., 2005. Analysis of convergent and discriminant validity of the Spanish experimental version of the State-Trait Depression Questionnaire (ST-DEP). *Actas españolas Psiquiatr.* 33, 374–82.

Sterman, M.B., 2000. Basic concepts and clinical findings in the treatment of seizure disorders with EEG operant conditioning. *Clin. Electroencephalogr.* 31, 45–55.

Sterman, M.B., Eegner, T., 2006. Foundation and practice of neurofeedback for the treatment of epilepsy. *Appl. Psychophysiol. Biofeedback* 31, 21–35. doi:10.1007/s10484-006-9002-x

Trautmann, M., Zepf, F.D., 2012. Attentional performance, age and scholastic achievement in healthy children. *PLoS One* 7, e32279. doi:10.1371/journal.pone.0032279

van der Kolk, B.A., Hodgdon, H., Gapen, M., Musicaro, R., Suvak, M.K., Hamlin, E., Spinazzola, J., 2016. A Randomized Controlled Study of Neurofeedback for Chronic PTSD. *PLoS One* 11, e0166752. doi:10.1371/journal.pone.0166752

Vidal, R., Valero, S., Nogueira, M., Palomar, G., Corrales, M., Richarte, V., Bosch, R., Gómez-Barros, N., Corominas, M., Casas, M., Ramos-Quiroga, J.A.,

2014. Emotional lability: the discriminative value in the diagnosis of attention deficit/hyperactivity disorder in adults. *Compr. Psychiatry* 55, 1712–9. doi:10.1016/j.comppsy.2014.07.001

Young, S., Sedgwick, O., Fridman, M., Gudjonsson, G., Hodgkins, P., Lantigua, M., González, R.A., 2015. Co-morbid psychiatric disorders among incarcerated ADHD populations: a meta-analysis. *Psychol. Med.* 45, 2499–510. doi:10.1017/S0033291715000598