

会員記事

頭蓋電気刺激療法(CES)による郡保安官の抑鬱症候群の低減:実証的対照試験

Ronald R. Mellen, Ph.D., Wade Mackey, Ph.D. 一連絡先:rmellen@jsu.edu

本稿では、頭蓋電気刺激療法(CES)装置Alpha-Stim SCSを用いて、保安官の抑鬱と不安を低減する可能性について調査する。従属変数は、ベック鬱病評価尺度(BDI, Beck, 1996)、ベック不安評価尺度(BAI, Beck, 1990)、及び抑鬱と不安の両方の尺度をもつ簡易症状評価尺度(BSI, Derogatis, 1993)とした。治療群には実動Alpha-Stim SCS装置を用いて最小限の治療レベル(100 μ A)で電気刺激療法を行い、偽治療の対照群には疑似装置(電流は非治療レベル)を用いた。

治療群の抑鬱スコアを偽治療の対照群と比較すると、BSI抑鬱尺度($p < .01$)とBDI($p < .05$)スコアに有意な改善がみられた。2種の不安尺度の結果は、有意なものではなかった。

他のBSI尺度にトレンドが認められたので、符号検定(トレンド分析)を行った。対照群と比較したとき、治療群ではBSIサブスケール11項目のうち10項目が下降方向の差を示した($p < .01$)。所見は臨床症状全般の低減トレンドを示唆していた。

文献レビュー

刑務所、矯正施設、法執行当局など、多くの刑事司法分野でのストレスが高レベルであることは研究から分かっている(Van Blaricum, 2008; Scott, 2004; Griffin & Bernard, 2003; Zhao, 2002; Finn, 2000)。従来のストレス低減手法としては、抗不安薬、バイオフィードバック、漸進的リラクゼーション療法などがある。比較的新しいストレス療法がCESである。

多くの臨床障害の治療にAlpha-Stim SCSを利用することには、25年にわたる裏付け研究の歴史がある。たとえば、被験者を対象とした126件の研究のほか、精神障害の治療に関するCESの有効性を証明する2件のメタ分析も行われている(Kirsch, 2002)。さらに、Alpha-Stim SCSは抑鬱、不安、不眠の治療装置としてFDAの承認も受けている。以下は、CESを用いて身体的・精神的障害の治療に成功した研究から、少数例をサンプリングしたものである。

各種の精神衛生上の診断を受けていた以下の人々は、全員がCESでの治療に成功した。**事業経営者**(Matteson & Ivancevich, 1986)、**麻薬常習者**(Braverman, Smith, Smayda & Blum, 1990)、**アルコール依存症患者**(Krupitsky, Burakov, Karandashova, Katsnelson, Lebedev, Grinenko & Borodkin, 1991)、**偏頭痛をもつ被験者**(Brotman, 1989)、**臨床レベルの不安を抱えた外来患者**(Overcash, 1999)、**暴力的な知的障害者**(Childs, 2005)、及び**入院患者**(Passini, Frank, Watson &

Herder, 1976)。

本稿でレビューした研究の大多数では精神衛生評価を従属変数に用いていたが、2件の研究では生物学的尺度が採用された。すなわち、EEG P-300脳波と、MAO-B(ドーパミン分解速度遅延酵素)並びに神経伝達物質(γアミノ酪酸、GABA)である。他の1件の研究では、バイオフィードバック計測装置が採用された。

MattesonとIvancevich(1986)が言うように、企業の中間管理職は相当なレベルのストレスを訴えることが多い。ヒューストン大学でMBAの学位を目指してもいたこれら中間管理職たちにCES研究の治療群となってもらった。CESは状態不安、特性不安、抑鬱、怒り、疲労、思考の混乱、敵意、及び落胆感を低減することが分かった。これと共に、被験者たちは元気が出て、健康上の訴えが少なくなり、睡眠の問題とストレスが減って、緊張が大いに低減したと報告した。

Overcash(1999)の研究では、高度の不安を訴える外来患者(N=197)が被験者となった。大多数(58%)が不安治療の経歴を持たなかったが、約26%が抗不安薬に対して不応性とされていた。被験者全員が治療前後の自己評価を行った。被験者は、治療前後の生物学的尺度が異なる次の3治療群に分けた。

- 第1群:筋電図(EMG)
- 第2群:皮膚電気反応(EDR)
- 第3群:末梢指(中指)温度
(手熱バイオフィードバック)

治療前後の評価では、生物学的尺度だけでなく、心理学的尺度においても被験者のストレスレベルに有意な低減がみられた。フォローアップの時点で、被験者の73%が治療結果に「大いに満足」していた。また別の研究では(Brotman, 1989)、CESと沈静化リラクセス訓練を組み合わせると、偏頭痛症状に有意な低減が認められた。

CESはまた、入院患者のボランティアにも有効であった。Passiniら(1976)による初期研究では、幅広い精神障害をもつ被験者(N=60)がCES治療によく反応した。被験者のもつ障害には、アルコール・薬物依存症、躁鬱症、器質性脳障害、不安神経症が含まれた。ボランティアの被験者に、対処スキルとエネルギーの増大を目的とする不安と抑鬱の治療が行われた。被験者は向精神薬その他の薬物治療を受けながらも、抑鬱と不安の有意な低減を体験した。副作用は全く報告されていない。

高リスクな薬物乱用の1つの生物学的マーカーは、

EEGに低P-300波が存在することである。Bravermanら(1990)は、CESを用いて薬物乱用者の治療を行い、治療に副次的なP-300振幅の有意な増大を発見した。特異的には、アルファ波、ベータ波、デルタ波、シータ波の帯域幅に確かな変化があった。この結果は、CESが患者の皮質機能に確かな全体的変化を生み出すこと、従って単に抑鬱、不安、不眠だけでなく、より大きな応用可能性をもつことを示唆していた。対照群には、相当する振幅の増大は全くなかった。

生物化学レベルでは、アルコール依存症患者のMAO-B(酵素)とGABA(神経伝達物質)は低濃度であると報告されている。GABAは、人の敵対的な情動と行動を抑制する能力を支える主要な神経伝達物質である。MAO-Bは、人の抑制反応を強化する神経伝達物質とともに働く。GABAとMAO-Bの濃度が低いと、抑制反応が弱まり、不安と抑鬱が増大して再発の可能性が高まる。Krupitskyら(1991)は、CESが薬物中毒者のGABA濃度とMAO-B濃度を高めることを発見した。患者の血中濃度が高まると、患者の怒りや攻撃的行動を抑制する能力が高められる。対照群のGABA濃度とMAO-B濃度の上昇はなかった。

各種精神障害の治療法としてCESを調査した研究は多いが、刑事司法分野で特に問題視されている暴力行為を低減するうえでのCESの有用性を実証した研究は3件にすぎない(Childs, 2005; Childs, 1995; Mellen & Mitchell, 2008)。刑務官のストレス軽減に対するCESの利用など、他の分野の研究はまだ発表されていない。

方法

研究課題

CESの使用は、郡刑務所保安官・巡回保安官の抑鬱と不安を低減するか？

被験者

被験者は郡保安官スタッフの21名のボランティアで、刑務所保安官、巡回保安官、捜査官及び管理者が含まれた。11名は男性、10名は女性であった。被験者は無作為に治療群か対照群に割り当てられ、その割り当てについては知らされなかった。

装置

今回の研究で使用したCES装置は、Electromedical Products International社(Mineral Wells, TX)のAlpha-Stim SCSであった。装置は携帯型で(高さ10 cm、幅7.5 cm、奥行2.3 cm)、標準9ボルト電池を使用して適切な電流を発生させる。初期のi-Pod位の大きさで、2個の耳クリップが付属している。片方の耳たぶに1個ずつ装着して電流を流す。研究以外の場合には、被験者がサイドダイヤルで電流レンジを決定する。治療に使用するレンジは、100 μ A~500 μ A(マイクロアンペア)である。100 μ Aが最低治療レベルで、最高500 μ Aのおよそ80%の効果である。時間設定は20分と1時間の2種類が内蔵されているが、任意の時間設定が可能である。

被験者はAlpha-Stimを使用しながら日常業務を行った。但し、Alpha-Stimを使用しながら車や重機を運転することは推奨しない。Alpha-Stimは医薬療法に代わるものではないが、極めて有効で費用もかからず、一般に薬物よりも副作用の頻度と重度は低い。

Giordano(2006)は、次のように報告している。「微

弱電流波形は、脳幹にある特定神経細胞群を活性化する。これらの神経細胞群が化学物質のセロトニンとアセチルコリンを産生し、それが神経系の近傍及び遠位にある神経細胞の化学活性に影響を及ぼす」(図1参照)。これらの作用が脳の調節に働き、アルファ波の産生を促す。アルファ波により、人はストレスに対応するためのリラックスした良い精神状態を維持しやすくなる。下図に示すように、Alpha-Stimはセロトニン作動活性を高めることにより(5-HT)脳の活性を調節する。セロトニンの増加は、リラックスして集中した精神状態に必要なアルファ(8~13 Hz)帯域幅を増進する。これと並行して、興奮と攻撃性の産生に関わるコリン作動系とノルアドレナリン作動系を抑制する(図1参照)。この時点で、Alpha-Stim SCSは薬物療法の標的効果よりもさらに広範な脳に対する全球的調節効果を生み出しているように思われる。

従属変数

BDI、BAI及びBSIを従属変数として用いた。BAIとBDIはともに一次元的な評価指標である。

BSIには抑鬱と不安の尺度のほかに、7つの臨床尺度がある。また、3つの全体的尺度もある。BSIの臨床尺度とは、以下のものである。

身体化: 身体的疾病によるストレスを測定する。

強迫観念/強迫神経症: 絶え間のない無用な思考/行動を測定する。

対人関係感受性: 能力不足感と自己卑下の感情を測定する。

抑鬱: 情動不安やモチベーションの欠落など、抑鬱の臨床症状を測定する。

不安: 神経質、緊張、気がかり、パニックなどの症状を測定する。

敵意: 怒りその他の否定的感情を測定する。

恐怖症性不安: 非合理的な恐怖や回避行動を測定する。

妄想様観念: 疑惑、幻想、敵意、及び思考投影を測定する。

精神障害: 引きこもり、対人疎外、精神病、及び思考障害を測定する。

BSIの3つの全体的尺度とは、以下のものである。全体的重症度指数(GSI): 最も敏感なストレス指数で、他の全体的尺度と同じく、多数の臨床尺度からデータを引き出す。

陽性症状総数(PST): 試験者により確認された症状の総数。

陽性症状ディストレス指数(PSDI): ストレスを最小化したり誇張したりする患者の傾向に関する情報。

治療の実施

治療群、対照群とも、被験者はAlpha-Stim SCSを用いた各20分間の治療を20回完了した。Alpha-Stim装置は、Electromedical Products International社より試験者に貸与された。治療群及び対照群の装置は、最低治療レベル(10 μ A)に事前設定し、被験者が操作できないようにした。対照群には非治療レベルの電流を与えた。何時に治療を行うかは被験者が個別に決め、すべての治療は勤務中に完了した。治療群、対照群とも、20回の治療と治療後評価を完了した被験者には、ウォルマートの20ドルのギフト券を与えた。

研究から外された被験者は、1名だけである。この被験者は、3回目の治療後に副次的な興奮の増大を

訴えた。約5,000人の被験者を対象とする文献をレビューしたところ、1件の類似事象が報告されていた。

事前評価は、治療開始の2日前に実施した。治療を完了した日は異なるため、治療後の評価は各被験者の最終治療の翌週に行った。

仮説

2層の仮説を検証した。4仮説の第1層では、治療群と疑似治療の対照群を比較した。

1. 治療群は、疑似治療の対照群と比較して、BSI不安スコアが低い。
2. 治療群は、疑似治療の対照群と比較して、BSI抑鬱スコアが低い。
3. 治療群は、疑似治療の対照群と比較して、BAI不安スコアが低い。
4. 治療群は、疑似治療の対照群と比較して、抑鬱スコアが低い。

■推定メカニズム

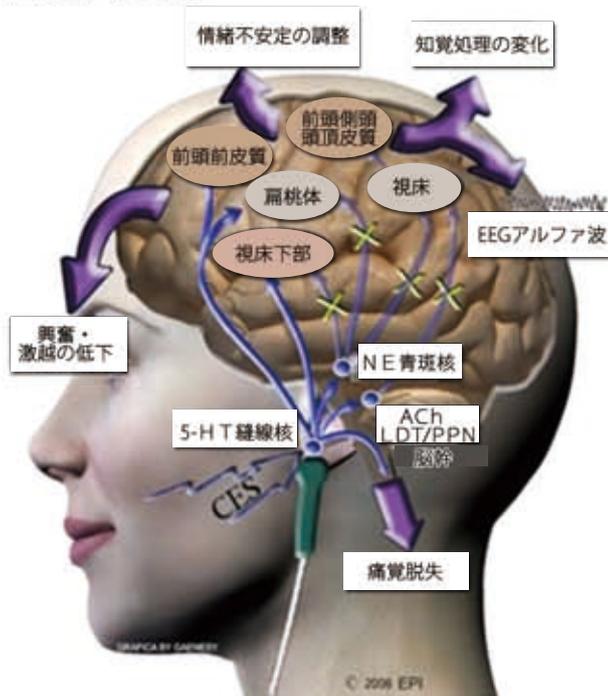


図1: CESにより活性化される経路と抑制される経路

左図の矢印は、皮質領域と皮質下領域の電流経路を示す。CESは人を鎮静する皮質領域を活性化するだけではない。上図の“X”印は、CESが視床皮質活性を抑制する皮質領域と皮質下領域を表わす。視床皮質活性は、覚醒と興奮に寄与する(コリン作動系とノルアドレナリン作動系)。

* 図はElectromedical Products International社の許可を得て掲載。

表1: BSIサブスケールごとにみたCES治療群及び対照群の平均差と標準偏差の比較

BSIサブスケール	治療群の平均差	SD	対照群の平均差	SD	t-値 (df=19)
SOM	.258※※	(.219)	.197 †	(.293)	0.51n.s.
OC	.640※	(.973)	.223※	(.301)	1.54n.s.
IS	.432n.s.	(.929)	0.75n.s.	(.290)	1.15na
DEP	.516※	(.638)	-.138n.s.	(.369)	2.77※※
ANX	.439n.s.	(.834)	.109n.s.	(.601)	1.01n.s.
HOS	.654 †※※	(1.050)	.268n.s.	(.620)	0.99n.s.
PHO	.164n.s.	(.644)	.240n.s.	(.440)	0.30n.s.
PAR	.442n.s.※※	(.906)	.320※※	(.215)	0.41n.s.
PSY	.363 †	(.564)	0.60n.s.	(.280)	1.50n.s.
GSI	.423※	(.576)	.197 †	(.281)	1.10n.s.
PST	9.366※	(11.587)	2.800n.s.	(6.620)	1.53n.s.
PSDI	.372※	(.496)	0.26n.s.	(.383)	1.71n.s.
BECK A/I	4.636 †	(8.200)	4.800※	(6.560)	0.06n.s.
BECK D/I	5.360※※	(5.32)	-.100n.s.	(4.200)	2.49※

† p < .05 (1テイル); * p < .05 (2テイル); ** p < .01

結果

表1にみるように、BSIとBDIという2つの抑鬱尺度は仮説2と4を確認するものであった。不安に関する仮説1と3は、裏付けられなかった。表2に、トレンド分析の結果を示す。BSIの恐怖症性不安とBAIの2尺度を除けば、p < .01はすべての症状が低減に向う強いトレンドを示していた。

表2: 符号検定—BSIサブスケールごとにみたCES治療群及び対照群の平均スコアの比較

BSIサブスケール	治療群の平均差	対照群の平均差	平均差	差の方向
SOM	.258	.197	.060	Down
OC	.640	.223	.417	Down
IS	.432	.075	.357	Down
DEP	.516	-.138	.653	Down
ANX	.439	.103	.336	Down
HOS	.654	.268	.386	Down
PHO	.164	.240	.076	Up
PAR	.442	.320	.122	Down
PSY	.363	.060	.303	Down
GSI	.423	.197	.226	Down
PST	9.366	2.800	6.566	Down
PSDI	.372	.026	.346	Down
BECK A/I	4.636	4.800	-.164	Up
BECK D/I	5.360	-.100	5.460	Down

低下方向差の数=12; 上昇方向差の数=2
 同値数=0
 符号検定: $p < .01$

考察

抑鬱尺度の両方で統計的に有意な結果が得られ (BDI, $p < .05$ 及び BSI, $p < .01$)、符号検定では他の BSI 症状が低減に向う非常に強いトレンドが実証された ($p < .01$)。広義には、これらの結果は Alpha-Stim SCS が脳の機能不全に対して全体的調節効果を持つという理論の裏付けとなり得る。保安官は多くの情動的問題に苦しんでおり、上記の結果は CES に以下のようなメリットがあることを示唆している。

抑鬱が低減すれば、心配や無気力にエネルギーを費やすのではなく、より生産的な活動にエネルギーを向けることができる。こうした変化は、職務中においても家庭においても効率の向上をもたらす。

他の尺度の低下は、公私ともに生活の質に影響を及ぼす。身体化スコアの低下は、CES に全般的な身体的幸福感を向上させる力があることを反映している。

精神障害スコアが低下すると、皮質制御が増大する。皮質制御とは、緊迫した状況に対応するときに、論理的思考プロセスを用いて感情を制御する能力が増すということである。

強迫観念/強迫神経症スコアの変化は、過度のチェック、再チェックだけでなく、脅迫的な思考パターンによる阻害感の減少を反映する。こうした変化は、意思決定の向上をもたらす。

敵意に関するスコアが低下すれば、職務に固有の課題に対する対応力が増し、過剰反応のリスクを低減できるものと予想される。

対人関係感受性スコアの低下は、疎外感がなくなり、自分にとっても同僚にとっても、より良い職場環境を築き得ることを意味する。

保安官は油断なく警戒しなければならないが、妄想観念のスコアが高いことは、警戒のレベルを超

えた個人的懸念があることを示す。このスコアを下げることで、より健全な警戒レベルを維持しやすくなる。全体的ストレス指数は3つとも、保安官のストレス低下を示していた。

全体として、抑鬱スコアの結果も符号検定の結果も肯定的なものであった。治療レベルを常時 10 μ A に設定していなければ、さらに明確な結果が得られたかもしれない。また、サンプル数 N が小さいため、統計的な有意差を得ることが困難であった。最後に、今回の研究の被験者たちはストレスに副次的な問題を抱えていたが、問題が臨床レベルに至ることはなかった。変化をもたらす CES の力は、患者の心理的不全の重症度が増すにつれて高まるように思われる。

結果から、サンプル数を増やしたフォローアップ研究を行えば、保安官のストレスを低減する廉価で効果的な治療法としての CES の有用性に関してさらに強力な証拠が得られるものと思われる。符号検定では、BSI 不安尺度の低下が見られたが、BAI 尺度の低下は見られなかった。

著者紹介:

Ronald R. Mellen, Ph.D. 矯正心理学者。Department of Criminal Justice, Jacksonville State University, Jacksonville, Alabama 准教授。衝動的に暴力をふるう受刑者の管理と刑務官のストレス低減に CES を利用することを重点的に研究している。受刑者の重度の皮質不全を調査・治療するため、qEEG も利用している。

Wade Mackey, Ph.D. Department of Criminal Justice, Jacksonville State University, Jacksonville, Alabama 客員教授。統計及び研究デザイン課程を担当。