一般口演 3

心拍数変動をトリガーとする電気刺激を用いた 能動的睡眠時ブラキシズム抑制効果

Suppressive effect on sleep bruxism using electrical stimuli triggered by rising heart rate

○角谷誠和, 瑞森崇弘, 小林靖宜, 稲野真治, 村嶋史子, 矢谷博文

Sumiya M, Mizumori T, Kobayashi Y, Inano S, Murashima H, Yatani H

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座歯科補綴学第一教室

Osaka University Graduate School of Dentistry, Department of Fixed Prosthodontics

I. 目 的

睡眠時ブラキシズム (sleep bruxism : 以下 SB) は睡眠中にみられる異常な不随意的咀嚼筋活動であり, 国際睡眠関連疾患分類の中で睡眠関連異常行動に分類される. SB に対する治療方法として現在の臨床では主に夜間睡眠中にスプリントを装着することが推奨されているが, これはあくまでも顎口腔系への力学的な悪影響を可及的に減少させることを目的としており, SB の発生自体を抑えるものではなく, いわゆる受動的な対症療法であるといわざるを得ない. スプリント療法以外では音刺激, 振動刺激, 味覚刺激などによる SB 抑制の可能性が検討されており, さらに最近では口唇や側頭筋へ電気刺激を付与することによる SB 抑制の可能性が検討されており^{1,2)}, 咀嚼筋を含む口腔領域への電気刺激により SB が能動的に抑制される可能性が示唆されている.

一方, SB 発生前に EEG (electroencephalogram) の興奮,あるいは心拍数, 呼吸数が増加するといった交感神経系の亢進が先行することが知られている³⁾.

そこで本研究では睡眠中の心拍数上昇を検知することで SB 発生を事前に予測し, それをトリガーとして咀嚼筋へ電気刺激を加えることにより SB を能動的に抑制できるかどうかについて検討した.

II. 方 法

実験 1 : 睡眠時ブラキシズムの開始前後における心拍数変動の分析

被験者は自他覚的に SB を認める本研究室医局員および本学学部生, 計 14 名 (男性 7 名, 女性 7 名), 平均年齢 25.5 ± 3.5 歳 (22-33 歳) とし, 睡眠障害, 心血管障害, 臼歯部 2 歯以上の欠損 (智歯を除く), 顎顔面部の疼痛, SB に対する治療経験を有する者は除外した. 計測装置は筋電テレメータシステム (原田電子工業株式会社: EMG・ECG Telemeter00) を用い, EMG (electromyogram) は片側咬筋筋腹中央に極間距離 10mm で双極電極 (日本光電工業株式会社: ディスポ電極 F ビットロード), ECG (electrocardiogram) は V2-V5 誘導および Wilson の不関電極部位に同電極を貼付し, サンプリング周波数 1,000Hz にてデータを採取した. 被験者自宅にて本人が計測機器を設置し, 連続 2 日間計測を行った. なお計測当日のアルコール, カフェイン摂取は禁止した. first night effect を考慮し, 2 日目のデータのみを分析し, データ全体から最初の 20 分間および最後の 10 分間は分析対象から除外した. EMG より安静時咬筋筋活動 1 分間の平均および SD を算出し, 閾値を 3SD と設定して SB を抽出し, 1 晩あたりの SB 回数, 1 時間あたりの SB 回数, 1 回あたりの burst 回数, 1 回あたりの SB 持続時間を分析した. また SB 前後の ECG の R-R 間隔より 1 拍ごとの心拍数を算出し, SB 開始直前 10 回の心拍数 (B10-B1), SB 開始直後 3 回の心拍数 (A1-A3) を求め比較検討した.

実験 2 : 電気刺激が SB 発生に与える影響

被験者は実験 1 から 10 名 (男性 6 名, 女性 4 名), 平均年齢 26.7 ± 3.5 歳 (22-33 歳) を選択した. EMG, ECG 計測装置は実験 1 と同様とし, トリガー送信ソフトは EMG Telemeter Util release 8.5 branch 06 (原田電子工業株

図1 sleep bruxism 発生前後の心拍数変動

式会社), 刺激装置は NS101 (株式会社ユニークメディカル) を用いた. 計測環境は実験 1 と同様として, 片側咬筋 EMG とは反対側同部位に刺激用の同電極を装着した. 実験 1 より 1 晩全体の平均心拍数を被験者固有の基準心拍数に設定し, 心拍数上昇閾値は実験 1 を参考に 110% とした. 心拍数変動が閾値を越えたときに刺激用の双極電極より, 1ms pulse, 10Hz, 500ms の電気刺激を付与した. 計測は被験者自宅にて 1 日目は刺激を与えずに分析対象から除外し, 2 日目と 3 日目は感覚閾値刺激と痛覚閾値刺激を被験者ごとにランダムに設定し, 連続 3 日間の計測を行った. 実験 1 と同様の項目について刺激有無および刺激強度による比較検討を行った.

統計処理は SPSS statistics 17.0 を用いた. 実験 1 について, B10 を基準とした Dunnett 法による多重比較分析を行った. 実験 2 では, 刺激強度の違いによる反復測定分散分析, Tukey 多重比較分析により比較検討を行った. 有意水準は $\alpha = 0.05$ とした.

Ⅲ. 結果・考察

SB 発生前後の心拍数変動について図 1 に示す. B10 に比較して B1 以降で有意な心拍数の上昇が認められた ($P < 0.01$).

実験 1 の 2 日目および実験 2 で電気刺激を付与した 2, 3 日目についての計測項目を示す. 刺激なしと比較して感覚閾値刺激, 疼痛閾値刺激の刺激強度を付与することにより, 1 晩あたりの SB 回数, 1 時間あたりの SB 回数 (図 2), 1 回あたりの burst 回数 (図 3), 1 回あたりの SB 持続時間のすべてが有意に低下した ($P < 0.01, 0.001$). しかし感覚閾値刺激と疼痛閾値刺激の間には有意差は認められなかった.

Lavigne ら³⁾は心拍数の上昇は SB 開始の 1 秒前に起こるとされているが, 本実験で B1 において有意な上昇を認めたことはこれにほぼ一致する.

図2 1時間あたりの SB 回数

図3 1回あたりの burst 回数

今回用いた計測機器は従来行われていた研究施設における睡眠ではなく, 被験者の自宅にて計測を可能とするために持ち運び可能なものを選択した. これは将来的に刺激抑制装置の自宅での使用を前提としているからであるが, 現在の大きさではまだ実用的ではなく, さらなる小型化, 軽量化, 簡素化が求められる.

以上より, SB 直前に心拍数の上昇が確認された. またその心拍数の上昇をトリガーとして SB の発生前に電気刺激を付与することにより SB が有意に抑制されることが示された.

Ⅳ. 文 献

- 1) Nishigawa K, Kondo K, Takeuchi H et al. Contingent electrical lip stimulation for sleep bruxism: A pilot study. J Prosthet Dent 2003; 89(4): 412-417.
- 2) Jadidi F, Castrillon E, Svensson P. Effect of conditioning electrical stimuli on temporalis electromyographic activity during sleep. J Oral Rehabil 2008; 35(3): 171-183.
- 3) Lavigne GJ, Huynh N, Kato T et al. Genesis of sleep bruxism: Motor and autonomic-cardiac interactions. Arch Oral Biol 2007; 52(4): 381-384.