

## 上咽頭擦過療法 (EAT) 自律神経反射の心拍変動解析

伊藤宏文

キーワード：慢性上咽頭炎, EAT, 経鼻的擦過, 副交感神経刺激, 咽頭反射

chronic epipharyngitis, EAT, nasal abrasing, parasympathetic stimulation, pharyngeal reflex

**抄録：**慢性上咽頭炎の治療法の1つに上咽頭擦過療法 (EAT) がある。本研究はEATが自律神経機能に及ぼす影響を解明することを目的として、慢性上咽頭炎症例27名の心電図記録について心拍変動解析を行った。EATを安静時、鼻腔内診察時、経鼻的擦過時、経口的擦過時の4つのイベントに分類した。4つのイベント毎にHR, CVRR, ccv HF, L/Hの4項目を測定して統計的検討を行なった。結果、経鼻的擦過時にはHRの減少とccv HFの増加を認めた。経口的擦過時にはHR, CVRRの増加を認めた。EATは心拍変動に影響を及ぼし、経鼻的擦過時には副交感神経を刺激し、経口的擦過時には交感神経と副交感神経の両方を刺激して咽頭反射を誘発していると考えられた。EATは興奮性と抑制性の相反性刺激により自律神経機能を賦活化すると考えられた。

(自律神経, 59: 320-326, 2022)

### 1. はじめに

慢性上咽頭炎に対する治療法として上咽頭擦過療法 (Epipharyngeal abrasive therapy, 以降EATと略す) が行われている<sup>7)</sup>。EATの効果発現機序として、①塩化亜鉛による局所粘膜収縮、殺菌作用、抗炎症作用、②瀉血による局所循環改善作用、脳リンパ路の機能改善作用、③迷走神経刺激作用などが考えられている<sup>8)</sup>。Traceyらは迷走神経刺激に免疫系を介した炎症反射 (Inflammatory reflex) があることを報告した<sup>11)</sup>。迷走神経刺激法 (vagus nerve stimulation; VNS) は難治性でんかん、難治性頭痛、うつ病などの治療法として行われている<sup>1)</sup>。またEATには慢性疲労症候群<sup>19)</sup>や新型コロナ感染症後遺症に対しての有効性が報告されており、VNSと同様の作用機序が推察されている<sup>20)</sup>。

原田はEATによる指尖血管運動反射を検討し、自律神経症状の鎮静化と血管運動反射の正常化を報告した<sup>5)</sup>。EATの自律神経刺激作用には迷走神経刺激による炎症制御作用以外に、嚥下中枢、呼吸中枢、循環中枢などの脳幹ニューロンネットワークに作用して自律神経反射を調整する作用があると推測される。EATは交感神経系を刺激して咽頭反射 (pharyngeal reflex) を誘発する。慢性上咽頭炎による交感神経系への持続性刺激は遠隔臓器に虚血再灌

流障害による微小循環障害や出血性病変などを来す自律神経過剰刺激症候群 (Reilly 現象)<sup>16)</sup>を誘発する。また副交感神経系への刺激は血管迷走神経反射 (vasovagal reflex) を誘発し、血圧低下や徐脈による失神、重度の場合は心停止などを誘発する可能性もある。これら相反する刺激効果がどのような機序で自律神経系への治療効果として発現しているのかを検討する必要がある。

EATの自律神経刺激作用についての報告<sup>10)</sup>は少ない。本研究はEATによる自律神経反射を心拍変動解析を用いて解析して、EATの効果発現機序を解明することを目的として行った。

### 2. 対象・方法

#### 2.1. 対象

平成29年7月から平成30年4月の10か月間に後鼻漏、嗄声、咽頭異常感、慢性疲労などを主訴として当院を受診し、田中の診断基準<sup>21)</sup>により慢性上咽頭炎と診断したのは288症例であった。77症例について心電図記録を行いながらEATを行った。最後までEAT治療を行えたのは29症例であった。この29症例を対象として性別、年齢、主訴、心電図記録をカルテベースに後ろ向きに検討した。

本研究は人体から採取された資料は用いず既存資料等のみの後ろ向き観察研究である。本研究は「ヘルシンキ宣言」および「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (令和4年3月10日一部改正)」を遵守して実施した。すべての患者に口頭と書面によるインフォームド・コンセン

医療法人社団徳照会とう耳鼻咽喉科  
〒274-0824 千葉県船橋市前原東4-13-3 やつや本社ビル3階  
(受付日: 令和4年3月13日/受理日: 令和4年6月21日)

トを行った。研究実施に係るデータ類等を取り扱う際は、対象者の秘密保護に十分配慮し、研究結果を公表する際は対象者を特定できる情報を含まないようにした。(千葉県保険医協会倫理委員会承認番号 20200302005)。

## 2.2. 方法

心電図は胸部に電極を装着してⅡ誘導で導出した。心電図記録は心拍数モニター(アームエレクトロニクス社製メモリー心拍計LRR-03, 東京)を用いた。安静座位で心電図記録を行いながらEATを行った。EATは最初に疼痛予防処置として1%キシロカイン液で麻酔し、0.01%アドレナリン溶液で鼻腔粘膜の充血、腫脹を取り除いた。安静状態で待機して心電図記録が安定化した後に帯域制限光内視鏡システム(ペンタックス社製ビデオプロセッサEPK-i7000, ビデオスコープVNL11-J10先端外径φ3.5mm, 東京)を用いて1%塩化亜鉛溶液をしみこませたルーツェ綿棒を用いて経鼻的にEATを開始した。続いてツェルマック咽頭捲綿子を用いて経口的にEATを行った。図1にEATの概略を示す。心電図記録からEATを①安静待機時間帯(phase1), ②経鼻的に内視鏡を挿入して診察を行っている時間帯(phase2), ③経鼻的にEATを行っている時間帯(phase3), ④経口的にEATを行っている時間帯(phase4)の4つのイベントに分類した。

計測値は各イベントの区間内において、30秒間の心電図記録区間を一つのデータ長として、その中の1拍ごとのR-Rピーク間隔を、サンプリング周波数1,000Hzでデータ検出して平均値を計算した。心拍変動解析ソフト(クロスウエル社製リフレックス名人, 横浜)を用いて解析をおこなった。心拍数(heart rate; HR), 高周波数成分(high frequency; HF), 低周波数成分(low frequency; LF),

自律神経活動(Coefficient of Variation on R-R interval; CVRR)を計測し, coefficient of component variance high frequency (ccv HF)<sup>11)</sup>とLF/HF比(L/H)を求めた。HFは0.15~0.40Hz, LFは0.04~0.15Hzとした。CVRRはHF, LFなどの集合体であり, 自律神経活動の総和の指標として用いた。ccv HFは早野らが定義したHFのゆらぎ係数<sup>4)</sup>であり, 副交感神経機能の指標として用いた。LF成分は交感神経機能および副交感神経機能を反映し, LFをHFで除したLF/HF比(L/H)は交感神経機能の指標として用いた<sup>14)</sup>。

統計学的解析は有意水準5%でスミルノフ・グラブス検定を行い測定値の外れ値を検出し, 最終的には27症例について検討を行なった。4つのイベント間の経時的変化について反復測定分散分析(Repeated Measures ANOVA; rm ANOVA)を行った。多重比較はBonferroni法にて補正を行った。統計解析は統計ソフトウェアEZRバージョン2.6.2を用いた。危険率5%未満を統計学的有意差ありと判定した。

## 3. 結果

27症例の内訳は男性5名, 平均年齢26.2 ± 17.3歳, 女性22名, 平均年齢42.6 ± 16歳, 全平均年齢39.8 ± 17歳, 男女比1対4.8であった。

図2にEAT施行中のHR, CVRR, ccv HF, L/Hの経過記録図を示す。phase3では経鼻的に上咽頭後壁を中心に天蓋部分, 側壁部分の擦過治療を行った。phase4では咽頭捲綿子先端部分が天蓋に到達していることを確認しながら経口的擦過を行い, 出血程度を観察した。安静待機状態のphase1と比較すると, phase2ではCVRR, ccv HFの上昇とHR, L/Hの低下を観察した。phase3では

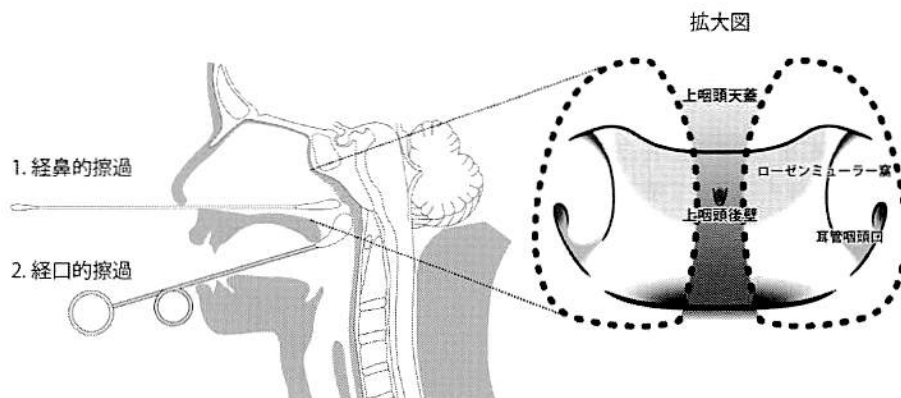


図1 EAT概略図。最初に1%塩化亜鉛溶液をしみこませたルーツェ綿棒を用いて経鼻的に上咽頭擦過を行った。続いてツェルマック咽頭捲綿子を用いて経口的に上咽頭擦過を行った。

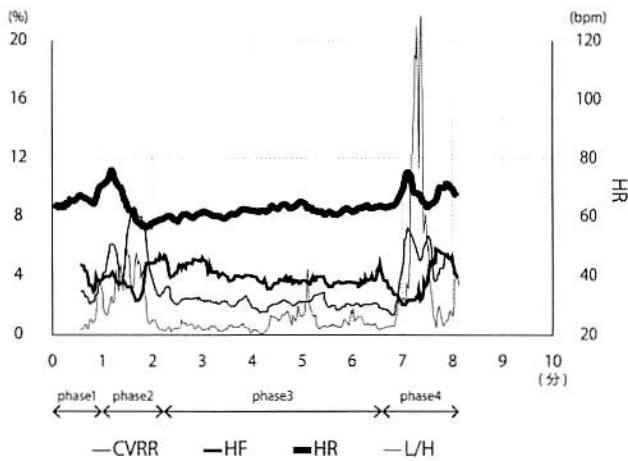


図2 EAT 施行中の HR, CVRR, ccv HF, L/H の経過記録図。phase2 では CVRR, ccv HF の上昇と HR, L/H の低下を観察した。phase3 では ccv HF の上昇と, CVRR, HR, L/H の低下を観察した。phase4 では咽頭反射により, CVRR, HR, L/H, ccv HF の上昇が観察された。

ccv HF の上昇と, CVRR, HR, L/H の低下を観察した。phase4 では咽頭反射が観察され, CVRR, HR, L/H, ccv HF の上昇が観察された。咽頭反射において L/H と ccv HF は相反性の動きを示し, 最初は L/H が上昇, ccv HF が低下し, 続いて ccv HF が上昇, L/H が低下した。このような反応は全例に観察された。HR, CVRR, ccv HF, L/H について 4 イベント間の rm ANOVA を行い検討した。

図3にHRの解析結果を示す。HRはphase2, phase3で有意に低下しphase4で有意に増加した。

図4にCVRRの解析結果を示す。CVRRはphase2とphase4で増加し, phase3で減少する2峰性の反射様式を示した。phase4で有意に増加した。

図5にccv HFの解析結果を示す。ccv HFはphase3をピークとする1峰性の反射様式を示した。Phase3で有意に増加した。ccv HFが上昇するとHRは低下し, 相反性に連動した。

図6にL/Hの解析結果を示す。L/Hはphase2とphase3において低下し, phase4において増加を示したが有意差は認められなかった。

#### 4. 考察

EATの効果発現機序の1つに迷走神経刺激作用が考えられているが, 検索しうる範囲では心拍変動解析法を用いて検討を行なった報告はなされていない。自律神経機能を非侵襲的に測定し, 治療効果などを客観的に評価できる心拍変動解析法は有用である。本研究は心拍変動解析を用い

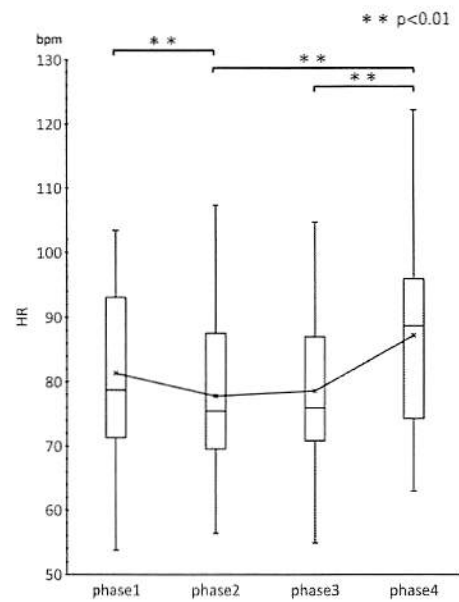


図3 HRの解析結果。データ分布を箱ひげ図で示す。ひげの一番下が最小値, 箱の下部の辺が第1四分位数(25%目のデータ), 真ん中の線が第2四分位数(中央値), 箱上部の辺が第3四分位数(75%目のデータ), ひげの一番上が最大値を示す。箱の中の横線は中央値, 平均値は×で示す。4イベントの平均値の変化を実線で結んだ。4イベント間のHR測定値のrm ANOVAを行うとphase2, phase3で有意に低下し, phase4で有意に増加することを認めた。

てEATによる自律神経刺激様式を明らかにし, 効果発現機序について考察を行った。

西田によるとEATの手順は経鼻的擦過処置のみ行う施設や経口的擦過処置のみ行う施設等あり, 現時点で標準的な手順は定まっていない<sup>13)</sup>が, 当院では経鼻的擦過後に経口的擦過を行うことを標準EAT手順と定めて行った。

本研究で自律神経活動の総和はphase2とphase4で増加する2峰性の反射様式を示すことが明らかとなった。これはphase2とphase4では交感神経と副交感神経の両方が同時に刺激されるために自律神経活動全体が増加していると考えられる。またphase3では交感神経活動と副交感神経活動は拮抗的に働き, 副交感神経活動が1峰性に増加していることが明らかとなった。また副交感神経活動の増加に伴い心拍数の減少が認められた。心拍数は副交感神経活動と相反性に連動し, この反応は迷走神経反射(vagal reflex)によるものと考えられる。また鼻内翼口蓋神経節刺激法(Intranasal Sphenopalatine Ganglion Stimulation: INSPGS)の効果とEATの類似性が報告されている<sup>20)</sup>が, 本研究では経鼻的に上咽頭後壁を擦過した場合に副交感神経活動が増強されることが明らかとなった。これは上咽頭後壁, 特に天蓋付近を擦過刺激した場合には翼口蓋神経

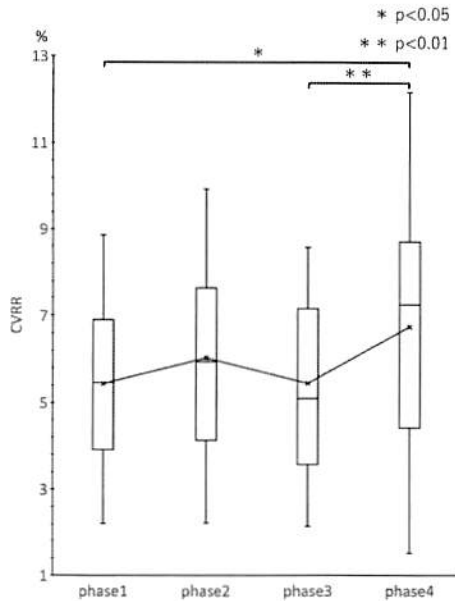


図4 CVRRの解析結果. CVRRについて4イベント間のrm ANOVAを行った. CVRRはphase2とphase4で増加し, phase3で減少する2峰性の反射様式を示した. phase4で有意に増加した.

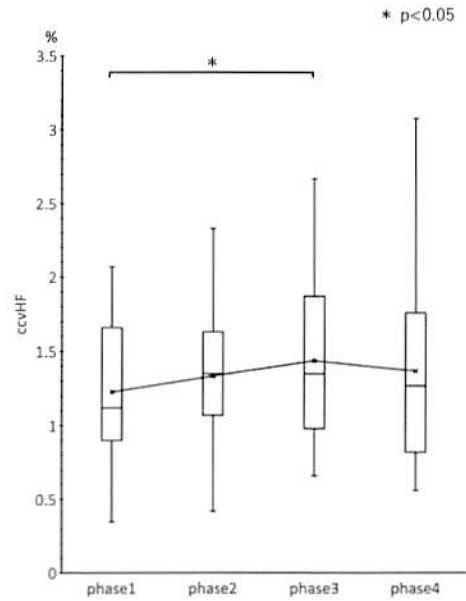


図5 ccv HFの解析結果. ccv HFについて4イベント間のrm ANOVAを行った. ccv HFはphase2で増加し, phase3をピークとし, phase4で減少を示す1峰性の反射様式を示した. Phase3で有意に増加した. ccv HFが増加するとHRは低下し, ccv HFが低下するとHRは増加する動きを示した. ccv HFはHRと相反性に連動することを示した.

支配領域が擦過刺激されるために INSPGS による副交感神経活動の増強と同様の刺激効果を発現しているのではないかと考えられる. phase4 では交感神経と副交感神経の両方が同時に刺激されて咽頭反射が誘発される. 咽頭反射後は交感神経活動, 副交感神経活動は共に調整されて安静時と同じ状態に戻る. EAT には咽頭反射を誘発することにより自律神経機能を調整する働きがあるのではないかと推察される.

EAT の反射弓は, 経鼻的擦過刺激による求心性情報は篩骨神経 (三叉神経第 1 枝), 後鼻神経 (三叉神経第 2 枝), 咽頭神経叢 (舌咽神経, 迷走神経および頸部交感神経) から孤束核, 三叉神経脊髄路核, 上唾液核, 青斑核へ伝えられる. 求心性情報は血管運動反射を介した自律神経反応を引き起こし, 交感神経活動, 副交感神経活動に影響を及ぼす. また経口的擦過刺激による求心性情報は舌咽神経, 交感神経を刺激し, 孤束核, 三叉神経脊髄路核から疑核へ伝えられ, 咽頭神経叢経由の迷走神経運動枝へ出力して咽頭反射 (pharyngeal reflex, 絞扼反射 gag-reflex) を引き起こす<sup>6)18)</sup>. EAT 反射弓は上気道, 上部消化管の自律神経機能を防御反射的に調節していると考えられる. 自律神経活動が増大する時には交感神経と副交感神経がバランス調

整的に働くと考えられるが, phase4 では交感神経と副交感神経は拮抗的に動き, その活動には time-lag が認められた. 反応時間の差は個々の症例における感受性の違いにも影響されると考えられるが, 反射弓の遠心路は交感神経と迷走神経に分かれるため, 交感神経と副交感神経の伝達速度の違いなどの差が反応時間の差となって現れているのではないかと考えられる<sup>22)</sup>. EAT 刺激は嚥下中枢, 嘔吐中枢, 呼吸中枢, 循環中枢などを構成する脳幹のニューロンネットワークを刺激し, 更に視床下部・脳下垂体を介した内分泌系反射や大脳辺縁系を介したストレス反応などにも影響を及ぼしている. EAT 反射はいくつかの自律神経反射が統合されて起きており, 階層性に調節されていると考えられる<sup>17)</sup>.

自律神経系の働きを抑制あるいは刺激する治療方法として星状神経節ブロック (stellate ganglion block; SGB) が行われている. SGB は交感神経活動を一時的にブロックすることにより副交感神経活動を優位にする. 後藤は SGB による神経機能ブロック後はリバウンド現象により自律神経活動が変動することを報告した<sup>2)</sup>. 自律神経系を揺り動かす SGB 反復刺激療法は, 交感神経, 副交感神経の自律神経系バランス調整効果をもたらし, 自己の修復機

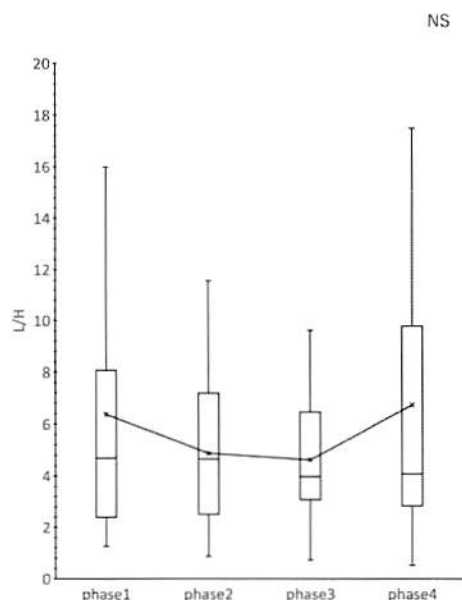


図6 L/Hの解析結果. L/Hについて4イベント間のrm ANOVAを行った. L/Hはphase2とphase3において低下し, phase4において増加を示したが有意差は認められなかった. L/Hが低下するとccvHFは増加, L/Hが増加するとccv HFが低下する動きを示した. L/Hはccv HFと相反性に連動することを示した.

能を賦活化する<sup>3)</sup>. 反射性制御には抑制性と興奮性の相反する入力と同時に働くことによって, 反射性制御がより円滑になる反射機構が存在する<sup>24)</sup>. 咽頭反射では反射中枢神経細胞が一斉に活動し, その後は不応期に入るが, 交感神経活動や副交感神経活動は一旦リセットされて, 本来のバランス状態に戻るのではないかと推察される. EATの自律神経系に対する治療効果発現機序は, 交感神経系と副交感神経系を同時に刺激することによる, 興奮性と抑制性の相反する入力刺激が自律神経反射機能を賦活化しているのではないかと考えられた.

Porges S.W.は副交感神経系を代表する迷走神経は系統発生的に異なる起源をもつ2種類の神経系からなり, ストレスに対する自律神経反応には2種類の迷走神経(腹側迷走神経系, 背側迷走神経系)と交感神経系の3つが階層的に反応しているという多重迷走神経理論(Polyvagal theory)を提唱した<sup>15)</sup>. phase3のストレス反応においては腹側迷走神経系が抑制的に働き, HRなどを調整しているが, phase4の咽頭反射出現時には交感神経系と背側迷走神経系の制御機構が同時に関与していると考えられる<sup>23)</sup>. 交感神経が持続的に刺激された状態では自律神経調整機能は不全状態に陥り, 背側迷走神経系が過大に反応

すると病的迷走神経反射やReilly現象の発現につながる可能性があると考えられる. 慢性疲労症候群の病態の1つとして, ストレスなどに対する交感神経の過剰反応を迷走神経が抑制調節できていない状態, すなわち迷走神経系ホメオスターシスの障害が考えられる.

EAT刺激には自律神経反射を正常化させる働きがあると考えられるが, 刺激強度, 時間, 部位の違い, 個体による感受性の違いによっては病的迷走神経反射やReilly現象などにつながる可能性も考えられる. EATはSGBのような侵襲もなく, VNSのような高価な機械装置や手術も必要のない, 簡便な迷走神経刺激治療であると考えられるが, 現時点ではSGBやVNSとEATとの優劣を比較することは出来ない.

本研究では単純な物理的刺激による擦過治療や, 生理食塩水をコントロールとした擦過治療との比較は行っていない. 木村は薬液を用いない物理的上咽頭擦過治療にも塩化亜鉛と同等の治療効果があり, 作用機序は循環障害の改善であると報告した<sup>12)</sup>. 著者は塩化マグネシウムによる擦過刺激でも症状が改善することを報告した<sup>9)</sup>. EATの作用機序としては塩化亜鉛による化学的薬理学的効果も重要であるが, 物理的擦過刺激による自律神経刺激作用も重要であると考えられる.

また迷走神経刺激による抗炎症作用がEATの作用機序の本態であれば, 経鼻的擦過のみでも治療効果を発現することが期待できると考えられるが, 経口の擦過も行った方が治療効果が高いことを経験する. 副交感神経と交感神経を同時に刺激することが重要なのではないかと推察される.

本研究は後ろ向き観察研究であり, 健常者を対照とした比較対照試験は行っていない. またEAT刺激による自律神経反射とReilly現象との違いを引き起こす要因が刺激強度, 時間, 部位の違いによるものなのか, あるいは個体差による感受性の違いによるものなのか等, 更に解明すべき点は存在する. 多くの要因がEATの効果発現機序に関わっていると考えられる. 本研究は症例数としては少ないが, 慢性上咽頭炎症例に対するEAT施行中の自律神経反応を心拍変動解析を用いて客観的に評価した数少ない報告と考えられる. EATの治療効果判定は現在のところ主観的評価によることが多く, バイオマーカーによる客観的評価が必要であると考えられる. 採用した心拍変動解析による評価指標でEATの自律神経系に対する効果を結論づけることは出来ないが今後も検討を進めたい.

## 結 語

慢性上咽頭炎患者にEATを行い, 心拍変動解析を行った. 経鼻的擦過時には副交感神経活動の増加を認めた. 経

口的擦過時には咽頭反射を誘発し、心拍数と自律神経活動の増加を認めた。EATには交感神経と副交感神経両方の刺激作用があり、興奮性と抑制性の相反性入力により自律神経機能を調整していると考えられる。

謝辞：EATについて御指導を賜りました、もぎたて耳鼻咽喉科院長茂木立学先生に心より感謝申し上げます。

利益相反について：著者は開示すべき利益相反はない。

## 文 献

- 1) 鮎澤 聡, 松村 明. ニューロモデュレーションの現状と展望. 脳外誌 2017; 26: 864-872.
- 2) 後藤幸生. 自律神経機能解析から見たSGB反復回数についての検討. 日本ペインクリニック学会誌 1995; 2: 387-393.
- 3) 後藤幸生. 自律神経系バランス/歪み, その賦活刺激鍛錬/バランス調整療法. 臨床麻酔 1999; 23: 797-808.
- 4) 早野純一郎, 岡田暁宣, 安間文彦. 心拍のゆらぎ—そのメカニズム. 人工臓器 1996; 25: 870-880.
- 5) 原田茂雄. 鼻咽腔炎に伴う自律神経症と指尖血管運動反射との関係について. 日耳鼻 1976; 70: 137-152.
- 6) 平沢 興, 岡本道雄. 解剖学. 2. 脈管学・神経系. 金原出版: 東京: 1950. p.369-394.
- 7) 堀田 修, 田中亜矢樹, 谷 俊二. 内科疾患における上咽頭処置の重要性: 今, またブレイクスルーの予感. 口咽科 2016; 29: 99-106.
- 8) 堀田 修, 永野千代子. 慢性上咽頭炎の関連が示唆される多彩な病態と上咽頭擦過療法に関する考察. 口咽科 2018; 31: 69-75.
- 9) 伊藤宏文. マグネシウムBスポット療法の試み. 第5回日本病巣疾患研究会総会・学術集会. 東京 2017-9-2
- 10) 香取早苗. 鼻咽腔炎の自律神経学的研究. 日耳鼻 1969; 72: 1728-1758.
- 11) Tracey KJ. Physiology and immunology of the cholinergic anti-inflammatory pathway. J Clin Invest 2007; 117: 289-296.
- 12) 木村 照. 鼻咽腔治療の追試. 日耳鼻 1979; 82: 1239-1240.
- 13) 西田直吉. 上咽頭擦過療法に関するアンケート調査. 口咽科 2020; 33: 144.
- 14) 日本自律神経学会編. 自律神経機能検査. 第5版. 文光堂: 東京: 2015. p.183-198.
- 15) Porges SW. The polyvagal theory: new insights into adaptive reactions of the autonomic nervous system. Cleve Clin J Med 2009; 76: 86-90.
- 16) Reilly J. Heorrhagie, lesion vasculaires et lymphatiques dutube digestif determinecs par l' injection penisplanchique de substances diverses. CR Soc Biol 1934; 116: 24.
- 17) 鈴木郁子. 優しい自律神経生理学—いのちを支える仕組み. 中外医学社: 東京: 2015. p. 215-218.
- 18) 高橋 昭, 間野忠明監訳. ロバートソン自律神経学. 原著第3版. エルゼビア: 東京: 2015. p. 139-147.
- 19) 田中亜矢樹. 筋痛性脳脊髄炎/慢性疲労症候群 (MC/CFS) における上咽頭擦過療法 (Epipharyngeal Abrasive Therapy: EAT) の有用性と作用メカニズム仮説. 日本疲労学会誌 2021; 15: 18-26.
- 20) 田中亜矢樹. 新型コロナ後遺症治療としての上咽頭擦過療法 (EAT) と鼻内翼口蓋神経節刺激法 (INSPIGS) の効果と作用機序仮説. および鼻うがいのCOVID予防効果. 診療研究 2022; 3: 21-30.
- 21) 田中亜矢樹. 慢性上咽頭炎における帯域制限光内視鏡診断と内視鏡下上咽頭擦過法. 口咽科 2018; 31: 57-67.
- 22) 田中 誠. 麻酔と心臓迷走神経反射. 日臨麻会誌 2006; 26: 246-253.
- 23) 津田真人. ポリヴェーガル理論を読む. からだ・こころ・社会. 星和書店: 東京: 2019. p. 65-102.
- 24) 遊座 潤. 除脳ネコにおける内喉頭筋運動ニューロンの興奮性変動からみた喉頭制御機構の解析. 日耳鼻 1993; 96: 891-902.

**Abstract**

**Heart rate variability analysis of autonomic nerve reflex in epipharyngeal abrasive therapy (EAT)**

Hirobumi Ito

Tokushokai Ito's ENT Clinic, Chiba 274-0824, Japan

Epipharyngeal abrasive therapy (EAT) is one of the treatments for chronic epipharyngitis. The purpose of this study was to elucidate the effect of EAT on autonomic function. Heart rate variability analysis was performed on the electrocardiogram records of 27 cases. EAT was classified into four events: resting, intranasal examination, nasal abrasing, and oral abrasing. Four items, HR, CVRR, ccv HF, and L/H, were measured during each of the four events and statistically examined. HR decreased and ccv HF increased during nasal abrasing. HR and CVRR increased during oral abrasing. The results suggest that EAT affecteds heart rate variability, and stimulateds parasympathetic nerves during nasal abrasing, and stimulateds both sympathetic and parasympathetic nerves during oral abrasing induceing the pharyngeal reflex. EAT was thoughtappears to activate autonomic function by reciprocal excitabilitytory and inhibitory stimulation.

(The Autonomic Nervous System, 59: 320 ~ 326, 2022)

---