

艾のヒト生理機能に対する影響

Effect of Moxa Smoke on Human Physiological Condition

井上和美

Kadumi INOUE

1. はじめに

艾 moxa はキク科の蓬 *Artemisia argyi* の葉 (艾葉 moxa leaves) を搗製後、雑質を除いて艾絨 moxa wool のみを取り出し精製したものである。漢方で古くから艾灸 moxibustion 治療に用いられてきた。灸のヒトに対する臨床効果は温熱刺激の作用によるものと考えられている。しかし、原料である艾葉にはテルペン類など加熱時に揮発しやすい精油成分を数多く含有しているため、芳香成分の吸入も治療への効果を発揮していると考えられる。そこで今回、芳香成分のみがもたらす艾の治療上の意義を確認するため、皮膚に一切の温熱刺激を与えず、単に燃焼時に発生する艾灸香(煙と香気)を吸入することによるヒト生理機能への影響を検討した。

2. 実験

(1) 対象

健康成人 10 名 (22-58 歳) を対象とした。測定前夜は十分な睡眠を取ること、香辛料やカフェインなど刺激性食品を一切取らないことを依頼した。測定当日は測定 2 時間前までに食事を済ませ、喫煙は禁止した。

(2) 試料

艾 (釜屋、特級 0.5g) とパルプ (クリネックス 0.5g) をそれぞれ円錐状 (底面径 15 mm, 高さ 10 mm) に成形し、この頂点に点火してから底面まで燃焼し終るまでの過程 (約 45 秒) を 1 壮とした。

(3) 測程

1 測程 105 分間からなる各種測定を行なった。1 測程を 15 分間毎の 7 単位に分け、第 1 単位 (15 分間=130~145 分) は測定装置装着後の安静単位 (リラックスチェア着座)、第 2 単位は刺激前測定単位、第 3 単位は刺激単位、第 4~7 単位は 4 回の刺激後測定単位とした。すなわち、15 分目に刺激前測定 (測定所用時間約 5 分間)、0 分目に吸香刺激 (刺激時間約 5 分間)、15 分目に刺激後第 1 回測定、その後 15 分毎に第 4 回測定 (刺激後 60 分目) まで行なった。室温は $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に保った。

測定項目は、脳血流速度 (網膜中心動脈, 中大脳動脈), 脳血流量 (前頭葉), 脳波 (視覚誘発電位, 随伴陰性変動), 脈波 (左示指尖) の 4 項目で、それぞれに付き 1 測程 (105 分間) の測定を行なった。

(4) 嗅覚刺激

板 (A5 大) 上に、艾またはパルプの円錐を 5 個、5cm 間隔に

並べ、これをリラックスチェア着座被験者の膝前に置いた。この 5 個の円錐を 1 分おきに点火・燃焼し、被験者を 5 壮 (計 5 分間) 嗅覚刺激した。

(5) 測定

① 脳循環

前頭葉局所の血流量は、左前額部より赤外線酸素モニタ Near Infrared Oxygenation Monitor : NIRO 500 (浜松ホトニクス) を用いて測定した。

網膜中心動脈および中大脳動脈の血流速はそれぞれ、眼瞼および額部の上から超音波画像診断装置 LOGIQ500 (GE 横河) を用いて測定した。

② 脳波

脳波の測定電極は、頭部正中線上の 4 点、すなわち F (神庭 *Shenting*), C (額會 *Xinhui*), P (百會 *Baihui*), O (強間 *Qiangjian*) を基準に取り、その左右をそれぞれ L, R (または 1, 2) を付けて表わす (正中は M または z を付ける)。

視覚誘発電位 VEP (visual evoked potential) は、「図形 (8x8 黒白格子) 反轉視覚刺激」が誘発する O (強間) 電位 (基準電位: F (神庭)) であり、N75, P100, N145 の 3 相性波である。大脳皮質視覚領野の活性を反映すると言われる。

随伴陰性変動 CNV (contingent negative variation) は、「予告聴覚刺激 S_1 + 約 2 秒後の視覚刺激 S_2 + 直ちの押鍵操作」の繰り返しを約 10 秒周期で与えたときに、時間 S_1 S_2 間に、部位 F, C, P, O に現われる緩やかな陰性電位 (基準電位: A (耳朶)) である。その大きさは認知・理解の心理活動を反映するといわれている。Eplyzer・AtMap (キッセイコムテック) を用いて測定し、かつその頭皮上分布を 2 次元画像色で示すマッピングを行ない、脳波の局在活性を調べた。

③ 脈波

左示指より指尖容積脈波を測定し、これに対するカオス解析を行なった。測定と解析は BACS (コンピュータコンビニエンス) を使用した。脈波時系列データのフラクタル次元解析 (Higuchi) により F 値を得た。また、脈波ピークピーク間隔変動スペクトル解析より高周波成分 HF (0.15-0.45 Hz) と低周波成分 LF (0.04-0.15 Hz) とを得た。

④ 血圧

血圧と脈拍は電子血圧計 ES-P2000 (テルモ) を用いて全ての測定項目と平行して測定を行なった。

⑤ 統計処理

データは全て Student's t-test によって統計処理を行ない、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

3. 結果と考察

前頭葉血流の変化を Fig 1 に示す。前頭葉血流は艾香刺激直後から増加し始め、60 分後にもまだ増加傾向は持続した。パルプ燃焼香刺激の場合も血流は増加したが、その大きさは艾香刺激の場合の半分以下であり、かつ約 60 分ですでに飽和した。

中大脳動脈 (Fig 2a) では特に変化は見られなかった。しかし網膜中心動脈の流速 (Fig 2b) は艾香により増加した。

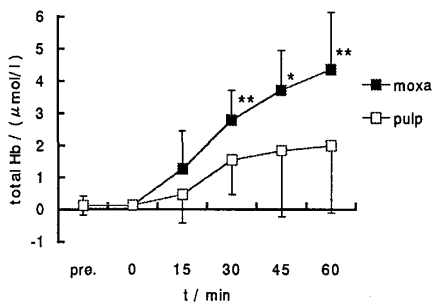


Fig. 1 Variation of total Hb in frontal lobe. * or **: $p < 0.05$ or 0.01 vs. pulp

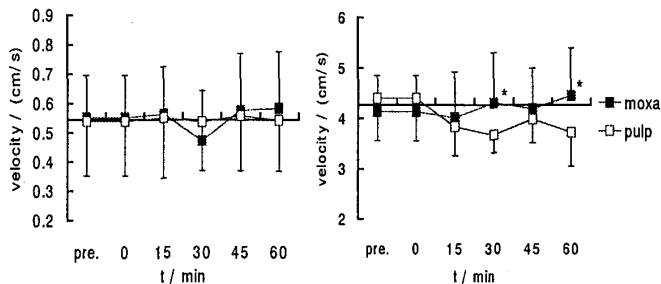


Fig. 2 Variation of blood flow velocity
a) middle cerebral artery b) central retinal artery
*: $p < 0.05$ vs. pulp

視覚誘発電位 VEP は艾香刺激による有意な変化は見られなかった (Fig 3)。ところが随伴陰性変動 CNV は艾香刺激により増加した (Fig 4)。その増加傾向は F (前頭)、C (頭中)、P (頭頂)、O (後頭) と前から後に行くに連れて小さくなった。

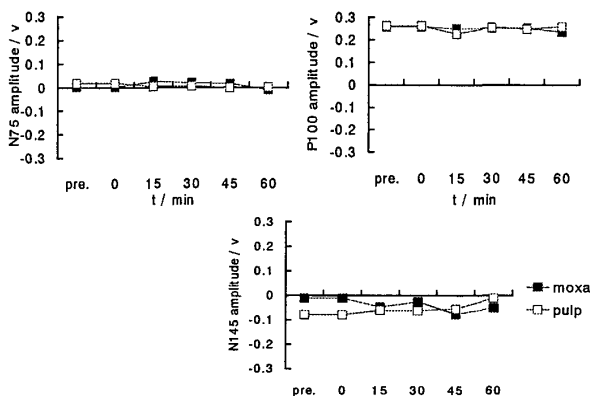


Fig. 3 Variation of VEP amplitude

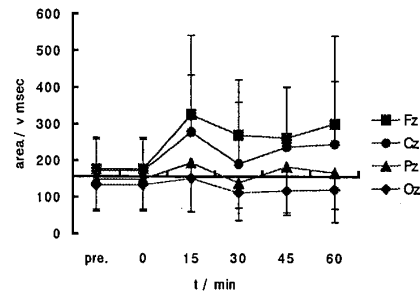


Fig. 4 Variation of CNV

脈波は厳密には 1 搏が 1 周期をなしてはならず、その 2 倍の周期が現われ (逐次周期倍分岐)、カオス化する萌芽を有する。その分岐比の F 値は脈波カオスのひとつの指標となる。これを Fig 5 に示した。F 値は艾香刺激により Feigenbaum 定数 ≈ 4.67 に近づく傾向を見せた。しかしパルプ燃焼香刺激ではその傾向は見られなかった。また、脈波の高周波成分 HF は艾香刺激により増加した (Fig 6)。

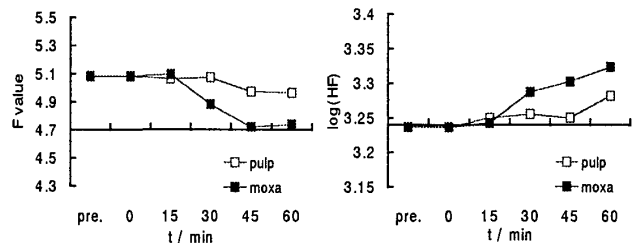


Fig. 5 Variation of F value

Fig. 6 Variation of log(HF)

以上の結果より、前頭葉活動の活性化 (前頭葉血流量、網膜中心動脈血流速の増加)、自律神経機能が正常化 (F 値の \nearrow への漸近)、副交感神経の活性化 (HF の増加) などが艾香刺激により生じていることが示唆された。

【謝辞】

本研究を直接御指導下さった順天堂大学丁宗鐵教授に感謝致します。

【発表状況】

- 井上和美, 岩崎鋼, 丁宗鐵, 荒井貞夫, 山下順三, 會川義寛「二次代謝とテルペノイド」生活工学研究, 4(2), 298-303, (2002).
- 金 善民, 北原麻矢, 春山克郎, 井上和美, 落合亮一, 會川義寛, 丁宗鐵「香辛料のヒト脳循環と脳高次機能に及ぼす影響」漢方と最新治療, 12(2), 171-175, (2003).
- 井上和美, 北原麻矢, 磯部秀之, 秋山聡子, 鈴木めぐみ, 會川義寛, 久下沼裕, 鳴神寿彦, 丁宗鐵「カルダモンの脳内血流増大作用」漢方と最新治療, 12(3), 259-263, (2003).
- 井上和美, 北原麻矢, 磯部秀之, 秋山聡子, 丁宗鐵, 會川義寛, 久下沼裕, 鳴神寿彦「香辛料のヒト脳循環と脳高次機能に及ぼす影響Ⅱーカルダモンの脳内血流増大作用ー」和漢薬学会大会, 2002, 8.
- 井上和美, 東田外史, 苗鉄軍, 會川義寛, 陳瑞東, 丁宗鐵「カオス理論を応用した末病状態の診断」日本末病システム学会, 2004, 1.