

神経伝達物質含有知覚神経が引き起こす小児鍼作用機序

名古屋市立大学医学部機能解剖学教室研究員 医学博士 山田鑑照

1. はじめに

筆者は経穴の形態学的研究^{1) 2) 3)}並びに鍼灸作用機序^{4) 5) 6) 7) 8) 9) 10) 11)}を追い求めて四半世紀を過ぎようとしているが、これらの研究への思いは尽きない。神経伝達物質含有知覚神経が引き起こす鍼灸作用機序の研究については、幸いにして、(社)全日本鍼灸学会第一回高木賞を受賞し、名古屋大学において医学博士の学位を頂くことができた。

研究を通して、鍼灸刺激を受けた知覚神経が放出する神経伝達物質が血液循環を増加し、免疫を調節し、痛覚抑制を引き起こし、また、自律神経を調節する作用をもたらすことを明らかにした。この研究の観点から小児鍼の作用機序についてまとめたので報告する。

2. 神経伝達物質含有知覚神経が引き起こす鍼灸作用機序

皮膚の血管やリンパ管と密接に走行する神経伝達物質である substance-P (SP) と calcitonin-gene-related peptide (CGRP) を含有する知覚神経^{4) 5) 8)}を筆者らが報告した。SP は血管透過性を亢進し、CGRP は血管を拡張する作用を有し、また、SP は免疫力を亢進し、CGRP は免疫力を抑制する作用を有するとされている。

鍼灸刺激により血管周囲で放出された SP と CGRP は血液循環を改善^{1 2)}し、リンパ管周囲で放出された SP と CGRP は免疫力を中庸^{4) 5) 8)}に保つように作用する。鍼灸刺激により放出された神経伝達物質は、中枢に向けて侵害刺激情報を伝達し、末梢において血液循環の改善、免疫調節、痛覚抑制並びに自律神経調節を引き起こすことになる。

皮膚への鍼灸刺激は、両神経伝達物質含有知覚神経の高位軸索反射^{9) 1 2) 1 3)}または後根神経節における知覚神経間のクロストークメカニズム^{1 4) 1 5)}を介して体表遠隔部位、脳、内臓臓器、自律神経などに伝わると考えられる。

3. 小児鍼が脳を発育する機序

鍼灸刺激が後根神経節由来の知覚神経を介して脳に至り、脳底並びに大脳皮質表面から脳血流を増加し、更に、脳内自律神経節において SP・CGRP の両受容体を持つ脳内自律神経に影響を及ぼすことが考えられる。以下はこれらを引き起こす4つのルート。

- ① 頂部・後頭部・側頭における大後頭神経・小後頭神経・大耳介神経領域への鍼灸刺激が C1-3 後根神経節を介し椎骨動脈神経とともに脳内に至り、後大脳動脈から脳内動脈系に至るルート^{1 6) 1 7) 1 8)}。
- ② 顔面の三叉神経領域への鍼灸刺激が、三叉神経節を介し鼻毛様体神経、内篩骨動脈、前大脳動脈を経て脳内動脈系に至るルート。このとき顔面血流も増加する^{1 9) 2 0)}。
- ③ 体幹・体肢への鍼灸刺激が、後根神経節を介して交感神経幹を上行し、内頸動脈神経とと

もに脳内に至り、前大脳動脈、中大脳動脈、ウィリス動脈輪を経て脳内動脈系に至るルート^{13) 16) 17) 18)}。

- ④ 体幹・体肢への鍼灸刺激が、後根神経節を介し脊髓網様体路を經由し、マイネルト核から大脳皮質動脈系に至るルート^{21) 22)}。

小児鍼刺激部神経伝達物質含有知覚神経は、上記4ルートを経由して脳に於ける血流増加並びに脳内自律神経調節作用を引き起こし、小児発達途上の大脳の発育を促すことができる。

4. 小児鍼が内臓の発育を促進する機序

皮膚知覚神経と後根神経節を同じくする内臓に至る知覚神経^{13) 23)}が報告されており、これらがSPやCGRPを含有し内臓の血管・リンパ管に密接して走行している。小児鍼刺激は、刺激部知覚神経から後根神経節を同じくする内臓に至る知覚神経を介して内臓の血管やリンパ管に至り、内臓知覚神経終末からSPやCGRPを放出させ内臓の血液循環を増加し、免疫を調節して、内臓の発育を促進することができる。

5. 小児鍼が自律神経作用を促進する機序

小児鍼刺激を受けた知覚神経は、同じ後根神経節由来の内臓自律神経節に至る知覚神経を刺激し、神経節内でSPやCGRPを放出させ、SP・CGRPの両受容体を有する自律神経に内臓自律神経作用を引き起こす^{24) 25)}。この反応は小児鍼刺激により引き起こされた脳内自律神経作用とともに自律神経作用を促進することができる。

6. 結語

鍼灸刺激により神経伝達物質含有知覚神経が引き起こす鍼灸作用機序という観点から、小児鍼の作用機序は以下のようにまとめることができる。

- 1) 小児鍼刺激部の神経伝達物質含有知覚神経が、後根神経節を介して脳や内臓の血管やリンパ管に密接して走行する神経伝達物質含有知覚神経を刺激して、SPやCGRPを放出させて血流を増加し、免疫を調節することにより小児の脳や内臓の発育を促す。
- 2) 小児鍼刺激部の神経伝達物質含有知覚神経が、後根神経節を介して脳や内臓の自律神経節内に至る神経伝達物質含有知覚神経を刺激してSPやCGRPを放出させ、SPやCGRP受容体を持つ自律神経の反応を引き起こし自律神経作用を促進する。

引用文献

- 1) 山田鑑照, 他. 経穴の解剖学的考察. 東洋療法学校協会学会誌. 1986 ; 10 : 53-56.
- 2) 山田鑑照, 他. 経穴の解剖学的考察 (その2). 東洋療法学校協会学会誌. 1987 ; 11 : 77-79.

- 3) 山田鑑照, 他. 経絡・経穴の解剖学的並びに臨床的検討 (上肢経絡・経穴の肉眼解剖学的研究). 全日本鍼灸学会雑誌. 2006 ; 56-1 : 38-43.
- 4) 山田鑑照, 他. ヒト合谷相当部における Substance-P 陽性線維とリンパ系の関連について. 全日本鍼灸学会雑誌. 1994 ; 44-2 : 149-154. (全日本鍼灸学会・第一回高木賞)
- 5) 山田鑑照, 他. 経穴への鍼灸刺激がリンパ管を介して免疫系を賦活する機序について. 医道の日本. 1994 ; 53-12 : 14-21.
- 6) 山田鑑照, 他. 循経感伝現象がリンパ管において発現する機序について. 医道の日本. 1995 ; 54-3 : 22-27.
- 7) 山田鑑照, 他. 経穴部の Substance-P 含有線維が即時に引き起こす局所性痛覚抑制の機序について. 医道の日本. 1995 ; 54-9. 13-18.
- 8) Yamada K, Hoshino T. An examination of the close relationship between lymphatic vessels and nerve fibers containing calcitonin gene-related peptide and substance P in rat skin. 1996 ; 59(3-4) : 143-150. 「ラット皮膚におけるリンパ管と CGRP 並びに SP 含有神経線維との密接な関係についての考察」(名古屋大学・学位論文)
- 9) 山田鑑照, 他. 神経伝達物質含有知覚神経線維が引き起こす鍼灸治療臓器疾患治効機序. 医道の日本. 1999 ; 58-11 : 31-42.
- 10) 山田鑑照, 他. 日中における循経感伝現象の研究並びに経穴の部位と臨床効果(循経感伝現象の発現機序). 全日本鍼灸学会雑誌. 2009 ; 59-4 : 360-364.
- 11) 山田鑑照. 経穴部の神経伝達物質含有知覚神経が引き起こす脳血液循環改善機序. 医道の日本. 2011 ; 70-4 : 184-189.
- 12) Fuller RW, et al. Sensory neuropeptide effects in human skin. Br J Pharmacol. 1987 ; 92(4) : 781-788.
- 13) 福山右門. 牛の歩み 40 年(福山右門教授最終講義録). 福山右門教授研究業績目録. 1975: 1-40.
- 14) Zuriel E, Devor M. Dye coupling does not explain functional crosstalk within dorsal root ganglia. Peripher Nerv Syst. 2001 ; 6(4) : 227-231.
- 15) Schaeffer V, et al. Progress in dorsal root ganglion neurosteroidogenic activity: basic evidence and pathophysiological correlation. 2010 ; 92(1) : 33-41.
- 16) 清水利彦, 鈴木則宏. 脳循環調節における脳血管支配神経の役割. 脳循環代謝. 2005; 17:138-144.
- 17) 鈴木則宏. 脳血管の神経支配. 脳神経. 1993; 45(1): 6-19.
- 18) 清水利彦, 鈴木則宏. 新しい脳循環調節神経. Clinical Neuroscience. 2004; 22:403-405.
- 19) 塚原信也, 鈴木則宏ら. 三叉神経電気刺激によるラット脳血流増加現象における CGRP 受容体の役割について. 脳循環代謝. 2003; 15(2): 81-82.
- 20) Goadsby PJ, Edvinsson L, et al. Release of vasoactive peptides in the extracerebral circulation of humans and the cat during activation of the trigeminovascular system. Ann neurol. 1988; 23: 193-196
- 21) Uchida S, Kagitani F, et al. Effect of Acupuncture-Like Stimulation on Cortical Cerebral Blood Flow in Anesthetized Rats. Japanese Journal of Physiology. 2000; 50: 495-507.
- 22) Uchida S, Suzuki A, Kagitani F, et al. Effect of Moxibustion Stimulation of Various Skin Areas on Cortical Cerebral Blood Flow in Anesthetized Rats. Am J Chin Med. 2003; 31(4): 611-621.
- 23) 遠山正弥. 消化管 CGRP(カルシトニン遺伝子関連ペプチド)支配について. 自律神経. 1987; 24-4: 317-321.
- 24) 岡本司交. 感神経節細胞において substance P で誘発される cyclic GMP 合成の促進と脱分極作用と

の関連. お茶の水医学雑誌. 1985 ; 33-2 : 199-205.

25) 関敦子, 松尾裕. 消化管壁在神経叢におけるニューロペプチド. 自律神経. 1987 ; 24-4 : 322-327.