

原 著

膻中穴刺鍼の安全深度の検討 (1)

遺体での胸骨裂孔の形状と胸骨の厚さ，および生体での画像所見による安全深度の検討

尾崎朋文¹⁾ 森 俊豪¹⁾ 坂本 豊次¹⁾ 于 思¹⁾ 湯谷 達²⁾
 竹中浩司²⁾ 佐藤正人²⁾ 米山 榮³⁾ 前岡 弘子⁴⁾ 北村清一郎⁵⁾

- 1) 大阪鍼灸専門学校
- 2) 大阪鍼灸専門学校附属診療所針灸室
- 3) 川村病院，小山田記念温泉病院神経内科
- 4) 前岡鍼灸院
- 5) 徳島大学歯学部口腔解剖学第 1 講座

An Anatomical Consideration on the Safety of a Meridian Point (Danchu, CV17) in Acupuncture Therapy

Tomofumi OZAKI¹⁾ Shungo MORI¹⁾ Toyotugu SAKAMOTO¹⁾ Si YU¹⁾
 Tooru YUTANI²⁾ Koji TAKENAKA²⁾ Masato SATO²⁾ Sakae YONEYAMA³⁾
 Hiroko MAEOKA⁴⁾ Seiichiro KITAMURA⁵⁾

- 1) Osaka College of Acupuncture and Moxibustion
- 2) Osaka College of Acupuncture and Moxibustion Infirmary
- 3) Department of Neurology ,Kawamura Hospital and Oyamada Memorial Spa Hospital
- 4) Maeoka Acupuncture and Moxibustion Clinic
- 5) The First Department of Oral Anatomy,The University of Tokushima School of Dentistry

A b s t r a c t

Aim: Since it was reported that acupuncture at Danchu (CV17) was critical when the needle penetrated through the congenital sternal foramen, we decided to study the incidence of the congenital sternal foramen, as well as the distance between the body surface and the back side of the sternum at Danchu, in order to know the safe depth of acupuncture penetration.

Method: 1) We selected 51 cadavers to examine the incidence of congenital sternal foramen and, if any, to study its structure. We also selected 21 cadavers to measure the cadaveric thickness of the sternum. 2) We selected 31 people to measure the incidence of the congenital sternal foramen and the distance between the body surface and the back side of the sternum at the point of Danchu.

(連絡先) 〒537-0022 大阪市東成区中本4-1-8 大阪鍼灸専門学校 06-6981-4154

Osaka College of Acupuncture and Moxibustion, Nakamoto 4-1-8 Higashinari-ku Osaka 537-0022 Japan

Results: 1) We found one out of 51 cadavers which had congenital sternal foramen. The location of the foramen was at the height of the fourth intercostal space. It was round-shaped, 9mm in diameter, and filled with hard connective tissue. The thickness of the sternum ranged from 9 to 15mm with an average of $11.5 \pm 2\text{mm}$. 2) There was no one who had the congenital sternal foramen among the 32 people. The distance between the body surface and the back side of the sternum ranged from 11 to 31mm with an average of $18.8 \pm 5\text{mm}$.

Conclusion; 1) The incidence of the congenital sternal foramen in this study was one in 51 cadavers and zero in 32 people. 2) We concluded that acupuncture at Danchu within a depth of 10mm is sufficiently, even if congenital sternal foramen exists.

1. はじめに

膻中穴は心包経の募穴であり、八会穴の気会でもあって、古来より重要な経穴である^{1・2}。心疾患時や自律神経失調時の際に反応が出現しやすく、治療点としても使用頻度の高い経穴でもある³。一方、膻中穴の深部には心臓が存在するものの、膻中穴と心臓との間には胸骨が存在することから、膻中穴への刺入鍼が心臓に達することは解剖学的には皆無と考えられている。しかしながら、胸骨に裂孔が存在して膻中穴への刺入鍼が心臓に達し、心タンポナーゼを起こして死亡した例が

Halvorsenにより報告されている⁴。津谷⁵は、仮にHalvorsen⁴の報告と同様の事が日本で起き、裁判に持ち込まれた場合、胸骨裂孔の存在を知らないで話を通じると疑問を投げかけ、胸骨裂孔の存在と刺鍼の安全深度を知ることが、事故を未然に防ぐと報告している。そこで、今回、胸骨裂孔の出現状況や形状を遺体を用いて調査するとともに、生体での画像所見から、膻中穴での体表から胸骨後面までの距離を計測し、膻中穴への刺鍼の安全深度を検討した。



図1 胸骨正常例
剣状突起には裂孔あり

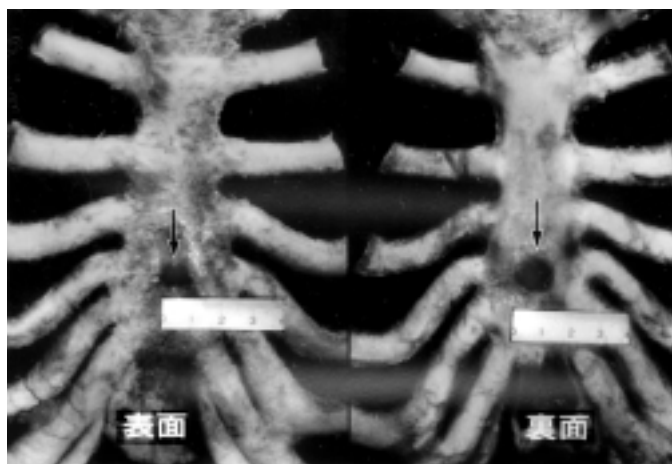


図2 胸骨裂孔例(女性)
裂孔()の形状はほぼ円形で、直径は胸骨外面で9mm、内面で13mm

2. 対象と方法

膈中穴の取穴部位については、文献により多少表現の違いはある⁶⁾が、今回は東洋療法学校協会⁷⁾や大阪市立盲学校理療科研究部の経絡経穴概論⁸⁾に準拠し、また、日本経穴委員会の標準経穴学⁹⁾を参考に、ほぼ第4肋間で両乳頭を結ぶ線が胸骨体正中線と交わる所とした。

1996～1998年までの3年間の大阪大学歯学部系統解剖学実習用遺体の51体(男25体,女26体)を対象に胸骨裂孔の有無を調査した。1998年度の21体では胸骨の厚さも計測した。

生体では、川村病院・小山田記念温泉病院神経内科患者31名(男18名,女13名)を対象とし、膈中穴の高さのCTおよびMRI横断像にて胸骨裂孔の有無を調べるとともに、体表-胸骨後面間距離を計測した。BMI分類で標準型の健康男性1名(24歳、身長171cm、体重64kg、胸囲90cm)については、体表からの触診で胸骨裂孔の無いことを確認して後、膈中穴にディスポ鍼50mm24号を体表に垂直に10mm程度刺鍼し、抜鍼することなく、CT横断像にて体表-胸骨前・後面間距離や胸骨の厚さを計測した。

3. 結果

遺体での結果

表1は51遺体での胸骨裂孔の出現状況を示す。胸骨裂孔は1998年度の女性の1体に出現したのみであった。図1は胸骨裂孔の存在しない例の前胸壁外面を示す。図2は胸骨裂孔の存在した例である。裂孔は第4肋間の高さでほぼ両乳頭間に位置した。裂孔の形状はほぼ円形で、直径は胸骨外面で9mm、内面で13mmであった。体表からの触診では、裂孔を思わせる陥凹は確認できなかったものの、皮膚・皮下組織を除去した状態での触診では、若干の陥凹が認められた。裂孔は固い結合組織で埋められていた。表2は21遺体での胸骨の厚さの計測結果である。胸骨の厚さは平均で 11.5 ± 2 mm、最小で9mm、最大で15mmであった。

生体での結果

図3は、標準型健康男性の膈中穴刺鍼でのレ線像と膈中穴の高さでのCT横断画像を示す。レ線像では、刺入鍼()は第8・第9胸椎棘突起間

表1 51遺体での胸骨裂孔の出現頻度

年度	性別	人数	胸骨裂孔の出現数
1996	男	8	0
	女	6	0
1997	男	5	0
	女	11	0
1998	男	12	0
	女	9	1
合計		51	1

表2 21遺体での胸骨の厚さ

番号	性別	胸骨の厚さ (mm)
1	男	15
2	男	11
3	男	13.5
4	男	10.5
5	男	11
6	男	12
7	男	9.5
8	男	15
9	男	12
10	男	11
11	男	12
12	男	10
13	女	11
14	女	11
15	女	11.5
16	女	9
17	女	13
18	女	11
19	女	11
20	女	12
21	女	9.5
Mean ± SD		11.5 ± 2
Max		15
mini		9

の高さに位置していることが確認された。CT横断画像では、刺入鍼は約10mmで胸骨に到達していることが確認された。体表-胸骨前面間距離は10.1mm、胸骨の厚さは9.5mm、体表-胸骨後面間距離は19.6mmであった。生体31例でのCTおよびMRI画像で胸骨裂孔の存在は認められなかった。表3はこの31例の膈中穴での体表-胸骨後面間距離を示す。平均値は男性で 19.6 ± 4 mm、女性で 17.8 ± 6 mm、男女合わせた平均値は 18.8 ± 5 mm、最小値はBMI分類でやせ型の女性の11mm、最大値は同肥満型の女性の31mmであった。図4は生体31例の体型別での体表-胸骨後面間距離の平均値と標準偏差を示す。肥満型男性5例では 22.8 ± 3 mm、同女性2例では 22.5 ± 9 mm、標準型男性9例では 18.9 ± 3 mm、同女性6例では 17.8 ± 5 mm、やせ型男性4例では 17.0 ± 4 mm、同女性5例では 15.8 ± 5 mmであった。図5は体表-胸骨後面間距離の体型別の最小値を示す。最小値は肥満型男性で19mm、同女性と標準型男性、およびやせ型男性ではともに14mm、標準型女性で12mm、やせ型女性で11mmであった。

4. 考察

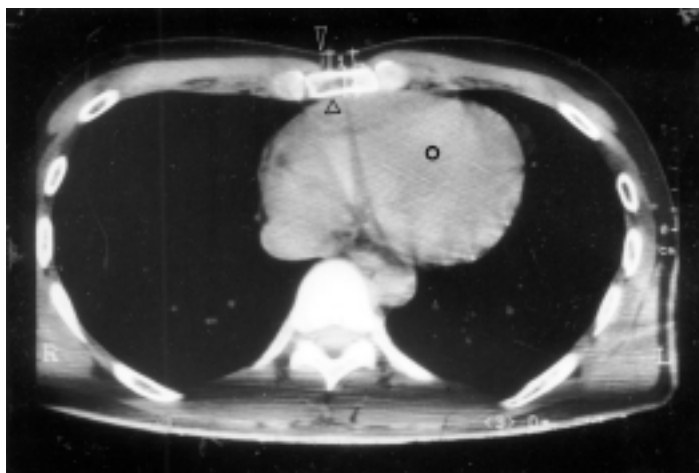
鍼灸治療時における急死例

Hasegawaら¹⁰⁾は、死亡するには至らなかったものの、頸部・胸部・腹部に埋没針を行い、その一つが肺動脈基部に達して心タンポナーゼを起こした52歳男性の例を報告している。鍼灸治療中の死亡例は赤木¹¹⁾、福島¹²⁾および鈴木¹³⁾により報告されている。しかし、これらは、刺鍼が直接の死亡原因ではなく、動脈硬化や高血圧が既往にあり、鍼灸治療中に脳卒中や大動脈破裂などを生じて死亡した例である。刺鍼が原因と思われる死亡例としては、両肺気胸による例¹⁴⁾などが存

図3 標準型健康男性の膈中穴刺鍼でのレ線像とCT横断画像



(A) レ線像
膈中穴への刺入鍼 胸部乳頭線 胸部腎経ライン
膈中穴への刺入鍼は第8・第9胸椎棘突起間の高さに位置した。



(B) 膈中穴の高さでのCT横断画像
膈中穴への刺入鍼 心臓 胸骨
1: 体表 胸骨前面間距離 = 10.1mm
2: 体表 胸骨の厚さ = 9.5mm
3: 体表 胸骨後面間距離 = 19.6mm

在する。一方、膈中穴刺鍼により直接心臓を損傷して死亡した例はHalvorsen⁴⁾の報告のみである。患者は40歳の女性で、膈中穴に刺鍼後に胸痛を訴え、救急車で病院に転送されたものの、刺鍼後2時間で死亡している。解剖の結果、皮膚や胸壁に外傷等の変化は認められないものの、320mlの血液によって心膜が膨張、前部壁側心膜には第4肋

表3 生体臆中穴の体表 胸骨後面間距離

番号	年齢	性別	身長	体重	BMI	CT・MRI	距離
1	51	男	163	75	肥満	CT	27
2	47	男	165	74	肥満	MRI	19
3	57	男	162	67	肥満	CT	22
4	61	男	167	70	肥満	MRI	24
5	85	男	154	58	肥満	MRI	22
6	57	男	163	60	標準	CT	20
7	70	男	157	58	標準	MRI	18
8	89	男	153	54	標準	MRI	16
9	38	男	173	70	標準	MRI	21
10	14	男	161	60	標準	MRI	22
11	60	男	158	54	標準	CT	20
12	61	男	163	59	標準	MRI	22
13	94	男	150	47	標準	MRI	14
14	53	男	160	53	標準	MRI	17
15	73	男	153	45	やせ	MRI	14
16	60	男	160	48	やせ	MRI	16
17	69	男	168	50	やせ	CT	15
18	64	男	170	50	やせ	MRI	23
19	82	女	128	48	肥満	MRI	31
20	80	女	140	48	肥満	MRI	14
21	78	女	149	52	標準	MRI	27
22	91	女	140	45	標準	MRI	14
23	89	女	147	45	標準	MRI	18
24	81	女	145	44	標準	MRI	12
25	79	女	153	46	標準	CT	20
26	80	女	145	43	標準	MRI	16
27	79	女	148	42	やせ	MRI	12
28	89	女	147	40	やせ	MRI	12
29	76	女	152	41	やせ	MRI	24
30	67	女	147	37	やせ	CT	11
31	55	女	157	43	やせ	CT	20
					全体	Mean	18.8
						±SD	5
					男性	Mean	19.6
						±SD	4
					全体	Mean	17.8
						±SD	6

間位の正中線上に穿刺傷が認められた。心膜の傷に相当する部位の右心室前壁にも直径2～3mmの穿孔が観察され、さらに前部胸壁のX線撮影で、第4・第5肋骨がつく高さに胸骨裂孔が認められた。損傷部の心室壁の病理組織所見では、穿孔は機械的外傷によると確認された。患者には心臓疾患や出血性素因はなく、臆中穴部に胸骨裂孔が存在し、刺鍼が原因で起きた心タンポナーゼにより死亡したとの結論であった。胸骨裂孔の存在と臆中穴への深刺が死亡事故を引き起こしたと考えられる。

胸骨裂孔の出現頻度

過去の文献¹⁵⁻²⁰⁾によると、胸骨裂孔は先天性胸骨裂とも呼ばれる孔であり、胸骨の発生の過程で出現する変異とみなされている。また、McComick²¹⁾は、胸骨裂孔の出現頻度を男性で9.6%、女性で4.3%と報告している。吉岡²²⁾は、胸骨体にはしばしば裂孔が認められるとし、出現頻度を欧米人で6.9%、南米インディアンで13.3%と述べている。日本人を対象とした報告では、鈴木²³⁾が59遺体中7体の11.8%、堀²⁴⁾は130遺体中7体の5.4%に裂孔が認められたとしている。遠藤²⁵⁾は胎児での出現頻度を0.67%と報告している。胸骨裂孔の大きさや位置については、McComick²¹⁾

図4 生体臆中穴での体型別体表 胸骨後面間距離 (平均値と標準偏差)

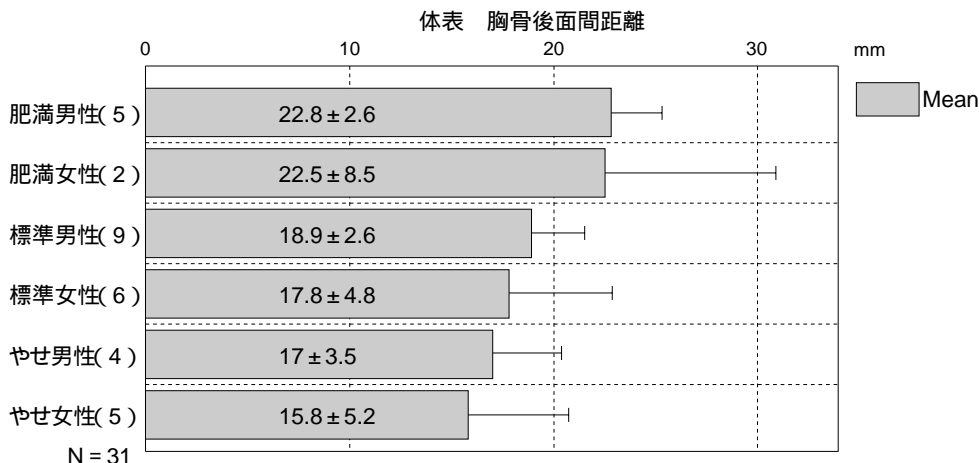
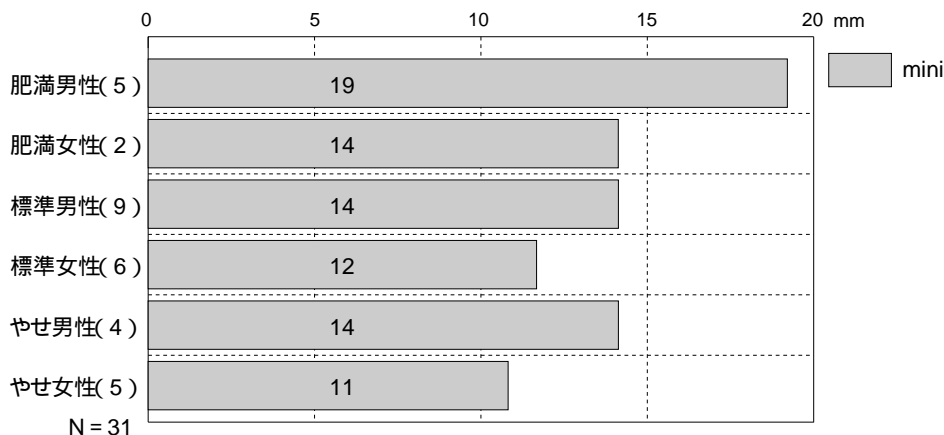


図5 生体臆中穴での体型別体表 胸骨後面間距離



は、324遺体中25体に胸骨裂孔が認められ、裂孔の位置は全例で胸骨下部に位置し、形はほぼだ円形で、直径は3～18mmと報告している。我々の胸骨裂孔例も胸骨下部の臆中穴に相当する部位に存在し、形はほぼ円形で、直径は胸骨外面で9mm、内面で13mmであった。いずれにしても、胸骨裂孔の出現頻度は低いものの、胸骨下部に直径1cm程度の胸骨裂孔の存在する可能性があることを認識すべきと考える。

臆中穴刺鍼における安全刺鍼深度

許²⁶⁾は、台湾人120名を対象にCT横断像にて臆中穴での体表-胸骨前面間距離を計測し、その平均値を男性で5±1mm、女性で12±2mmと報告している。我々の標準型健康男性(24歳、身長171cm、体重64kg、胸囲90cm)での臆中穴への刺入鍼は約10mmで胸骨に達しており、CT横断像で計測した結果では、臆中穴での体表-胸骨前面間距離は10.1mm、胸骨の厚さは9.5mmであった。また、胸骨穿刺の安全距離として、金井²⁷⁾は体表から胸骨前面間距離+3～5mmとしている。倉根²⁸⁾も、同様に体表から胸骨前面間距離を計測し、そ

の距離に約5mm程度加えた位置にまで穿刺針のストッパーを移動させて、事故を防止するための針の安全深度としている。21遺体での胸骨の厚さを計測した我々の結果では、胸骨の厚さは平均で $11.5 \pm 2\text{mm}$ 、最小値で9mm、最大値で15mmであったことから、胸骨穿刺の安全距離として体表-胸骨前面間距離に3~5mmを加えることの意味は、胸骨の厚さの半分を加味していると考えられる。すなわち、胸骨裂孔の存在しない通常例では、膈中穴への刺入鍼は胸骨前面で骨に当たり、それ以上の刺入は不可能と考える。仮に胸骨裂孔が存在しても、膈中穴への刺鍼は体表-胸骨前面間距離+5mmの深さまでは安全と考えられる。

膈中穴での体表-胸骨後面間距離については、Halvorsen⁴⁾が、40歳女性の膈中穴刺鍼による死亡例の検死結果で、13~19mmと見積もっている。尾崎ら²⁹⁾は、64歳男性(身長170cm、体重50.4kg、BMI分類でやせ型)の膈中穴の体表-胸骨後面間距離を、CT横断像で23mmとしている。今回、我々がCT横断像で計測した標準型健康男性での体表-胸骨後面間距離は19.6mmであり、同様に計測した生体31例での体表-胸骨後面間距離の男女合わせた平均値が $18.8 \pm 5\text{mm}$ 、最小値はやせ型女性の11mm、最大値は肥満型女性の31mmであった。また、生体31例の体型別での体表-胸骨後面間距離の最小値は、肥満型男性で19mm、同女性と標準型男性、およびやせ型男性でともに14mm、標準型女性で12mm、やせ型女性で11mmであった。以上のことから、仮に胸骨裂孔が存在しても、膈中穴への刺鍼では、極端な痩せ型を除き、体型に関係なく10mmまでは、刺入鍼が心臓に達する可能性はなく、安全と考えられる。

5. 結論

本研究では、遺体解剖で胸骨裂孔の出現状況を調査した結果、51例中1例ながら胸骨裂孔が認められた。さらに、膈中穴刺鍼の安全深度を検討するため、遺体を用いて胸骨の厚さを計測し、また生体でのCT横断像から体表から胸骨後面までの距離を計測した。その結果、仮に胸骨裂孔が存在しても、膈中穴への刺鍼では、極端な痩せ型を除き、体型に関係なく10mmまでは、心臓に達する可能

性はなく、安全と考えられた。

本稿での解剖に協力いただいた本校卒業生の橋本昌悟氏、在校生の吉田達司氏に深く感謝の意を表します。この研究の一部は文部省科学研究費(11922085)の助成を受けた。

引用文献

- 1) 代田文誌、治療例を主とした鍼灸治療の実際(上巻)第8版、大阪、創元社、1975: 78・80-118
- 2) 代田文誌、鍼灸治療基礎学、医道の日本、1982: 305-306
- 3) 上海市針灸研究所編、杉充胤訳、医家のための鍼灸治療必携、医道の日本、1976: 74
- 4) TB Halvorsen・SS Anda・AB Naess、et al、Fatal cardiac tamponade after acupuncture through congenital sternal foramen、THE LANCET、1995: 345-6、1175
- 5) 津谷喜一郎、鍼副作用情報の伝達について、鍼の適応使用のための情報伝達システムの確立を、医道の日本、1995: 612、86-89
- 6) 日本経穴委員会調査部、経穴集成、日本経穴委員会、1987: 737-738
- 7) 東洋療法学校協会教科書執筆小委員会、経絡経穴概論、医道の日本、1996: 22
- 8) 大阪市立盲学校理療科研究部、経絡経穴概論、日本ライトハウス、1991: 46
- 9) 日本経穴委員会、標準経穴学、医歯薬出版、1989: 74
- 10) Junichi Hasegawa・Noriyasu Noguchi・Junichi Yamazaki、et al、Delayed Cardiac tamponade and hemothorax induced by an acupuncture needle、Cadiology 1991: 78、58-63
- 11) 赤木通、治療中の患者急死する、鍼灸医療過誤、医道の日本、1980: 108-110
- 12) 福島達夫、治療中の患者急死の体験記、鍼灸医療過誤、医道の日本、1980: 111-114
- 13) 鈴木紘他、鍼灸医療事故をめぐって、鍼灸Osaka、大阪鍼灸専門学校出版部、1990: 6-

- 3、4-18
- 14) 日本鍼灸マッサージ協同組合、肺気胸による死亡事故を通じ鍼灸師賠償の研究、1999 : 2-27
- 15) 森 於菟・小川鼎三・大内 弘、分担解剖学、金原出版、1998 : 47
- 16) 今西嘉男、臨床解剖学、金芳堂、1988 : 289
- 17) Werner Kahle・Werner Platzer・Helmut Leonhardt、越智淳三訳、解剖学アトラス、文光堂、東京、1981 : 35
- 18) Davida Langebartel、太田義邦・花井汎・荒川尚男訳、図解解剖学概説 ヒトの発生過程から解明する、東京、医歯薬出版、1985 : 100-101
- 19) 金子丑之助、日本人体解剖学、第1巻、東京、南山堂、1994 : 67
- 20) グレイ、嶋井和世・木村邦彦訳、解剖学[]、廣川書店、1981 : 136-138、
- 21) William F. McComick、Sternal foramina in man、The American Journal of Forensic Medicine and Pathology、1981 : 2-3、249-252
- 22) 吉岡郁夫・武藤浩、体表解剖学、-その臨床的応用-、南江堂、1981 : 153-158
- 23) 鈴木文太郎、人類系統解剖学、第1巻、丸善、東京、1981 : 406
- 24) 堀 泰二、邦人ノ胸骨ニ就テ、金沢医大解剖業績1、1928 : 1-48
- 25) 遠藤一二、日本人胎児胸郭形成骨の解剖学的研究、岩手医大解剖業績、1960 : 1-48
- 26) 許 清寅・林 昭庚、以電腦断層掃描撮影術探討論胸部各経穴安全深度、中華雑誌、台湾、1991 : 50、388-399
- 27) 金井正光、臨床検査法提要、金原出版、1993 : 305
- 28) 倉根理一、今日の治療指針、私はこう治療している、医学書院、34、1992 : 82-83
- 29) 尾崎朋文・米山義・米山榮他、刺鍼の安全性についての局所解剖学的検討(1)-CT・MRIによる日本人生体の体表から胸膜・腹膜・腎臓までの距離の測定一、医道の日本、1994 : 53-6、13~24

要 旨

先天性胸骨裂孔(以下胸骨裂孔)の出現状況や胸骨の厚さを遺体で調査するとともに、生体での画像所見から、胸骨裂孔の有無および膈中穴での体表から胸骨後面までの距離を調べ、膈中穴への安全刺鍼深度を検討した。その結果、51遺体中の1例に胸骨裂孔が認められた。裂孔は第4肋間の高さにあり、形状はほぼ円形、直径は胸骨外面で9mmで、固い結合組織で埋められていた。21遺体での胸骨の厚さは9~15mmの範囲で平均は 11.5 ± 2 mmであった。生体31例の膈中穴での体表-胸骨後面間距離は11~31mmの範囲で、平均は 18.8 ± 5 mmであった。これらの結果から、仮に胸骨裂孔が存在しても、膈中穴への刺鍼では、極端な痩せ型を除いて10mmまでは、刺入鍼が心臓に達する可能性はなく、安全と考えられた。

キーワード : 胸骨裂孔、膈中穴、刺鍼深度、遺体解剖、生体画像

congenital sternal foramen, meridian point (Danchu, CV17), the safe depth of acupuncture, cadaver dissection, topography of living body