

MRIによる生体計測

—背部正中線について—

*明治鍼灸大学 東洋医学臨床教室 **明治鍼灸大学 脳神経外科教室
 京都府立医科大学 脳神経外科教室 *明治鍼灸大学 生理学教室

山川 緑* 樋口 敏宏** 田中 忠蔵**
 成瀬 昭二*** 西川 弘恭****

要旨: MRIを用いて、頸部および腰部の背部正中での生体計測を行った。MRI検査を受けた成人患者80名を対象に、正中矢状断画像上で椎管前後径と体表から椎管後縁までの距離を計測した。椎管前後径の平均値±SDは、C2では、男性17.9±2.0mm、女性16.8±2.7mm、C7では、男性13.8±2.7mm、女性12.7±1.4mmであった。L5では、男性14.9±2.5mm、女性14.5±2.3mmであった。頸椎、腰椎の各高位の男女間には有意な差は見られなかった。体表から椎管後縁までの距離は、C2では、男性45.6±8.6mm、女性39.7±8.3mm、C7では、男性51.2±8.8mm、女性45.2±8.4mmであった。L5では、男性47.8±7.4mm、女性49.4±6.2mmであり、C2とC7で男女間に5%の危険率で有意な差がみられた。今回の結果は、背部正中に刺鍼する際の指標となり得ると考える。

Measurement of Anatomical Midline Structure by MRI

YAMAKAWA Midori*, HIGUCHI Toshihiro**, TANAKA Chuzo**,
 NARUSE Shoji***, and NISHIKAWA Hiroyasu****,

*Department of Oriental Medicine, Meiji College of Oriental Medicine

**Department of Neurosurgery, Meiji College of Oriental Medicine

***Department of Neurosurgery, Kyoto Prefectural University of Medicine

****Department of Physiology, Meiji College of Oriental Medicine

Summary: The anatomical midline structure of the cervical and lumbar regions were examined in 80 patients using Magnetic Resonance Imaging (MRI) in order to study the appropriate depth for acupuncture to the Governor vessel meridian (Dūmài xue).

(1) The sagittal diameter of the spinal canal and (2) distance between the surface of skin and the posterior rim of the spinal canal were measured using sagittal MRI for each cervical and lumbar vertebra. The diameter (1) and the distance (2) of C2, C7, and L5 were as follows: (1) 17.9±2.0 mm, 13.8±2.7 mm, and 14.9±2.5 mm in males, 16.8±2.7 mm, 12.7±1.4 mm, and 14.5±2.3 mm in females. For (2), the dimensions were: 45.6±8.6 mm, 51.2±8.8 mm, and 47.8±7.4 mm in males, 39.7±8.3 mm, 45.2±8.4 mm, and 49.4±6.2 mm in females. There were significant difference between males and females in the distance (2) data for C2 and C7 ($p<0.05$). This data should be useful for acupuncture therapy applications.

Key Words: 磁気共鳴画像 MRI 背部正中線 midline structure 経穴 acupoint
 鍼 acupuncture

はじめに

鍼治療をおこなう場合、その治療点によっては鍼の刺入方向や深さなど注意すべき点がいくつかある。特に背部の正中線(督脈)は、黄帝内経素問に刺鍼に際する警告が記載¹⁾されて以来、その刺鍼深度について論じた書物が多い。この問題に対し最近まで遺体解剖や生体のレントゲン写真などによって検討が行われている^{2),3)}。しかし、従来の方法では軟部組織の死後変化や固定による損傷を伴い、一方レントゲン撮影では、像の拡大の補正を必要とし、さらに、骨組成しか明瞭でなかった。このため生体とは条件が異なり、特に骨と軟部組織の関係については正確な測定が困難であった。一方、近年急速に普及している磁気共鳴画像診断装置(以下MRI)は生体内の水素原子核の状態を信号強度の違いとして得ることができるため、水分や脂肪を豊富に含んだ軟部組織の断層像描出に優れている。またX線CTと異なり、骨による影響を受けないために脊椎・脊髄の画像も明瞭に得ることができ、さらに任意の方向の断面像を得ることができる。今回われわれはMRIを用いて頸部と腰部の正中矢状断画像上での脊柱管の前後径と体表から脊柱管後縁までの距離について検討した。

対象及び方法

明治鍼灸大学附属病院において昭和63年から平成元年に頸部あるいは腰部のMRI検査を受けた17~82歳の成人患者のうち、頸部39例(男性25例、女性14例)、腰部41例(男性31例、女性10例)を

対象とした(表1)。

検査は臨床用1.5テスラMRI(GYROSCAN S15, PHILIPS; オランダ)により、おもに表面コイルを用いて、頸部および腰部を矢状断像で撮像した。患者には頸部あるいは腰部の屈曲、伸展、回旋のない状態で安静仰臥させた。対象画像は、頸部では測定領域が250mm、腰部では250~350mmでスライス厚7~9mm、パルス繰り返し時間(Tr)

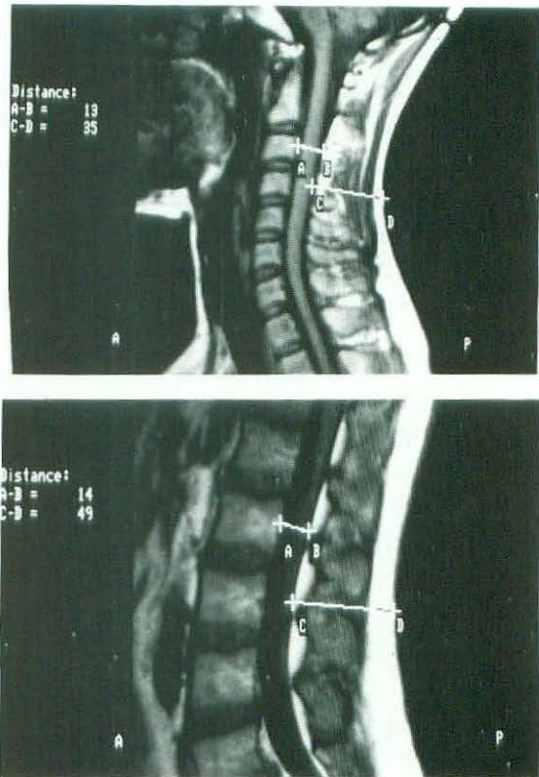


図1 頸部および腰部のMRI

SE法によって撮像した頸部および腰部の正中矢状断画像を示す。画面上で、椎体の後縁中央から脊髄を垂直に横断する線仮定し、その上にA, B, C, Dの各点をとった。各点は、それぞれ、A:椎体後縁中央、BおよびC:脊柱管後縁、D:体表とした。距離測定モードによって、A-B間を脊柱管前後径、C-D間を体表から脊柱管後縁までの距離として測定した。A-B間のやや白い部分が脊髄、D点付近の白い部分は脂肪層である。椎骨は骨髄部分の信号が得られる。

- (1) 頸部: Tr=266ms, Te=30ms, 28才, 女性
- (2) 腰部: Tr=283ms, Te=20ms, 24才, 男性

表1 対象患者

対象患者 17歳~82歳 平均44歳

頸部 39例		腰部 41例	
男性	25例	男性	31例
女性	14例	女性	10例
頸椎椎間板ヘルニア	12例	腰椎椎間板ヘルニア	20例
変形性頸椎症	6	変形性腰椎症	6
黄色靭帯骨化症	3	その他	15
その他(頭部疾患を含む)	18		

250~450ms, エコー時間 (Te) 20~30ms の T1 強調画像として撮像したものをを用いた。得られた画像のうち、棘突起を確認できる画像上で各椎体の後縁中央から脊髄を垂直に横断する仮線をひき、この線上に基準点を取り、体表から脊柱管後縁と脊柱管前後径を計測した。基準点は、頸椎、腰椎とも、a：椎体後縁中央の脊柱管前縁、b：脊柱管後縁、c：体表、に置き、a-bを脊柱管前後径、b-cを体表から脊柱管後縁までの距離とした(図1)。a点及びb点は、脂肪や軟部組織を明確にした上で求めた。各値は男女別に各椎体レベルの平均値±標準偏差として求め、Student's t-testにより男女間の有意差を求めた。

結 果

1：頸 部

(1) 脊柱管前後径

今回対象とした患者では、図2および表2に示す通りC2位では男性で平均 17.9±2.0mm, 女性では平均 16.8±2.7mmであった。C2位ではC3位以下よりも広く、他の部位に比べて個体差はみられなかった。脊柱管前後径はC3, C4, C5,

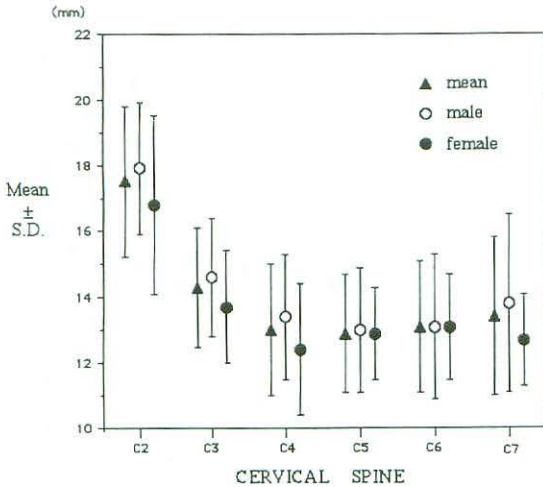


図2 頸部の脊柱管前後径

頸部の脊柱管前後径のMean±S.D.をしめす。▲は全体 (n=39), ○は男性例 (n=25), ●は女性例 (n=14) の平均値を表す。各高位において、各々の間に有意な差はみられなかった。

表2 頸部 脊柱管前後径

(mm)

	Mean ± S.D.			Max.	Min.
	n = 39	Male n=25	Female n=14		
C 2	17.5 ± 2.3	17.9 ± 2.0	16.8 ± 2.7	23	13
C 3	14.3 ± 1.8	14.6 ± 1.8	13.7 ± 1.7	18	11
C 4	13.0 ± 2.0	13.4 ± 1.9	12.4 ± 2.0	17	9
C 5	12.9 ± 1.8	13.0 ± 1.9	12.9 ± 1.4	16	8
C 6	13.1 ± 2.0	13.1 ± 2.2	13.1 ± 1.6	19	9
C 7	13.4 ± 2.4	13.8 ± 2.7	12.7 ± 1.4	21	9

C6, C7位ともほぼ男性で13~14mm, 女性で13mm前後の平均値を示し、女性は男性に比べ小さかった。

(2) 体表より脊柱管後縁までの距離

頸椎部の体表から脊柱管後縁までの距離は、全体に男性が大きく特にC2位とC7位では男女間に5%の有意差がみられた。それぞれの平均値は、

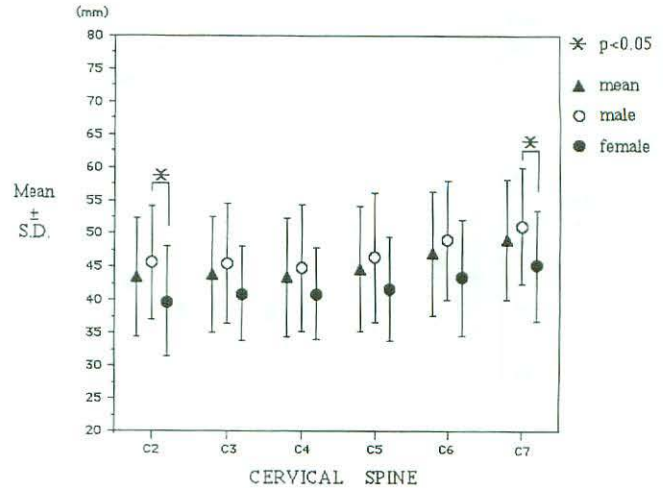


図3 頸部の体表から脊柱管後縁までの距離

頸部の体表から脊柱管後縁までの距離のMean±S.D.をしめす。▲は全体 (n=39), ○は男性例 (n=25), ●は女性例 (n=14) の平均値を表す。C2およびC7において、男女間に有意な差がみられた (P<0.05)。

表3 頸部 体表から脊柱管後縁までの距離

(mm)

	Mean \pm S.D.			Max.	Min.
	n = 39	Male n=25	Female n=14		
C 2	43.4 \pm 8.9	45.6 \pm 8.6	39.7 \pm 8.3	66	27
C 3	43.8 \pm 8.7	45.5 \pm 9.1	40.9 \pm 7.1	69	29
C 4	43.4 \pm 8.9	44.8 \pm 9.5	40.9 \pm 6.9	66	26
C 5	44.7 \pm 9.4	46.4 \pm 9.8	41.7 \pm 7.8	75	29
C 6	47.0 \pm 9.3	49.0 \pm 8.9	43.4 \pm 8.7	77	31
C 7	49.1 \pm 9.1	51.2 \pm 8.8	45.2 \pm 8.4	77	36

C 2では男性で45.6mm, 女性では39.7mm, C 7では男性51.2mm, 女性が45.2mmであった。その他の部位では男性では約45mm~49mm, 女性では41mm~43mmであった。また男性ではC 4位で平均値が最小であったが, 女性ではC 2位で最小であった。女性の最大値と最小値, 男性の最大値は各位について同一の被検者であったが男性の最小値は同一被検者のものではなかった。(図3, 表

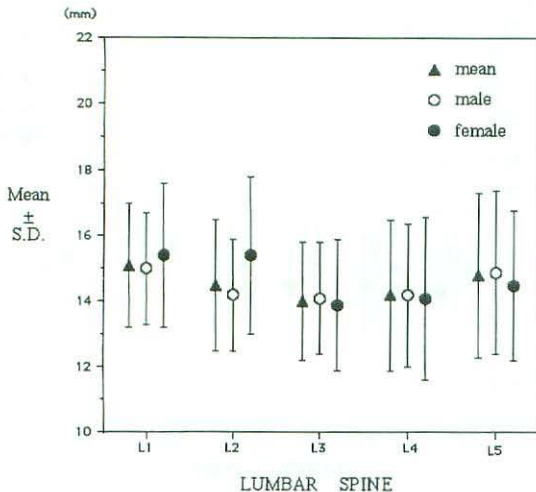


図4 腰部の脊柱管前後径

腰部の脊柱管前後径のMean \pm S.D.をしめす。▲は全体 (n = 41), ○は男性例 (n = 31), ●は女性例 (n = 10) の平均値を表す。各高位において, 各々の間に有意な差はみられなかった。

表4 腰部 脊柱管前後径

(mm)

	Mean \pm S.D.			Max.	Min.
	n = 41	Male n=31	Female n=10		
L 1	15.1 \pm 1.9	15.0 \pm 1.7	15.4 \pm 2.2	19	12
L 2	14.5 \pm 2.0	14.2 \pm 1.7	15.4 \pm 2.4	20	11
L 3	14.0 \pm 1.8	14.1 \pm 1.7	13.9 \pm 2.0	18	10
L 4	14.2 \pm 2.3	14.2 \pm 2.2	14.1 \pm 2.5	19	8
L 5	14.8 \pm 2.5	14.9 \pm 2.5	14.5 \pm 2.3	21	10

3)

2: 腰部

(1) 脊柱管前後径

図4および表4に示すごとく, L 1からL 4の各位では脊柱管前後径はほぼ男女の差がなく, 6~8mmの間にはいった。L 5位ではその他の高位に比べ個体差がみられたが, 全例の平均値ではL 1位より順に15.1mm, 14.5mm, 14mm, 14.2mm, 14.8mmであった。男女の大きさの傾向は頸部のよ

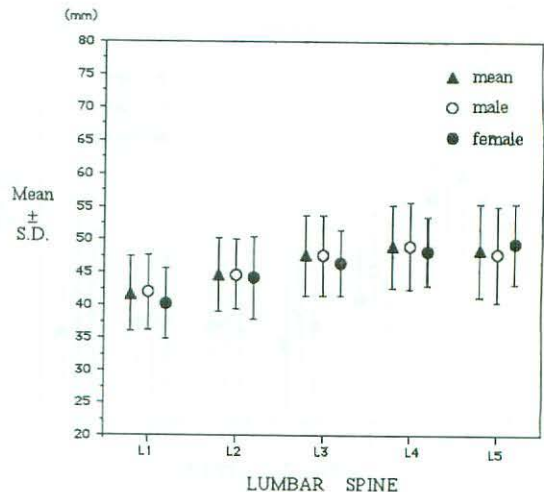


図5 腰部の体表から脊柱管後縁までの距離

腰部の体表から脊柱管後縁までの距離のMean \pm S.D.をしめす。▲は全体 (n = 41), ○は男性例 (n = 31), ●は女性例 (n = 10) の平均値を表す。各高位において, 各々の間に有意な差はみられなかった。

表5 腰部 体表から脊柱管後縁までの距離

	Mean ± S. D.			Max.	Min.
	n = 41	Male n=31	Female n=10		
L 1	41.7 ± 5.7	42.0 ± 5.7	40.3 ± 5.4	51	30
L 2	44.7 ± 5.6	44.7 ± 5.3	44.2 ± 6.3	55	34
L 3	47.6 ± 6.1	47.6 ± 6.2	46.5 ± 5.0	57	38
L 4	49.0 ± 6.3	49.1 ± 6.6	48.3 ± 5.2	60	38
L 5	48.4 ± 7.1	47.8 ± 7.4	49.4 ± 6.2	66	36

うに一一定しなかった。

(2) 体表より脊柱管後縁までの距離

頸部と同様大きなばらつきがみられたが、L 1～L 4位ではわずかに女性の平均値が男性の平均値を下回った。また男女とも最大値、最小値を示したのは複数の被検者であった。全例の平均値はL 1位から順に41.7mm, 44.7mm, 47.6mm, 49mm, 48.4mmであった。(図5, 表5)

考 察

古典に記載される経穴には、禁灸、禁鍼といった治療上の注意がなされているものが少なくない。しかし、禁鍼穴の記載は年代を経るにしたがい減少してきた。これには治療方法が放血から刺入中心へ変化したこと⁴⁾や、鍼の材質の改良、滅菌や消毒といった衛生条件の整備、経験的伝承の科学的解明等が徐々になされてきたこと等が関与していると考えられる。また病理学や、解剖学の知識が鍼灸治療に導入されるに従い、神経節刺鍼など特定の組織を目標として施術される機会も増え、同時に禁灸穴、禁鍼穴についても古典の記載にみられるものとはその意味が変化していると考えられる^{5), 6)}。

これらのことからMRIを用いて“刺脊間中髄為偏(髄にあると偏癩になる)”¹⁾と黄帝内経に記されている背部正中線、特に椎骨位が同定しやすい頸椎及び腰椎部について各解剖学的構造ま

での距離を計測した。

最近の経穴に関する研究は体表での部位⁷⁾あるいは深部の組織状態⁸⁾などに対して行われてきたが、その主流となるものは遺体解剖によるものである。遺体解剖による研究は、詳細を観察することができる反面、死後変化や固定による変化は避けることができず、特に筋、脂肪組織などの厚さや深さについてはそのまま生体にあてはめて考えることはできない。一方MRIは、身体の長軸方向に沿った画像も容易に得ることができるために、レントゲンによる検査では得られなかった正中矢状断での脊椎・脊髓の状態を詳細に観察できる⁹⁾。また、脂肪や水分を豊富に含む組織の描出に優れるため、X線による研究¹⁰⁾で観察されていた骨性脊柱管のみならず、椎骨および靭帯や脂肪などの軟部組織との関係を明確にした脊柱管の観察が行える。

今回得られた結果のうち脊柱管前後径についてはこれまで種々の造影法を用いて行われてきた結果¹¹⁾とほぼ一致した傾向を示した。しかし、今回の対象ではこれまで報告されている正常例の頸部の脊柱管前後径よりも小さく、脊髓症のものよりも大きかった。これは、今回の対象例が脊髓症例以外の疾患の患者が多かったためと考えられる。腰部については、骨晒標本や単純X線による報告¹²⁾と比べると差がみられたが、正常例¹³⁾との比較では男女とも各レベルで1mm程度小さかったが、特に有意な差はなかった。また、脊髓造影¹⁴⁾によるものとの比較においても、やや小さいものの、平均±標準偏差値はほとんど同じであった。これは、疾患部では正常例より、前後径が小さいことを示唆している。また、これまで報告されているものと同様に、下位腰椎ほど脊柱管は狭くなりL 5では広くなるという傾向がみられた。

体表から脊柱管後縁までの距離は安全な刺鍼深度に大きく影響し、古典では、督脈の各穴は三分から五分以上の刺入が禁じられている。ほぼ第1, 2頸椎間に相当する瘡門穴¹⁵⁾は、医心方によると刺鍼深度は四分とされ¹⁶⁾、これは骨度法を用いれば約9～10mm程度である。また、楊³⁾は瘡門

穴に対する刺鍼深度を頸囲の10.8%以下にするべきであるとし、松岡ら²⁾は、頸囲39.1cmの遺体解剖によれば50mmで脳硬膜へ達したと報告している。我々の結果はこれらの報告と一致するものと考えられ、瘻門穴に対する安全な刺鍼深度の指標となると考える。

今回対象とした80例はいずれも、頸部あるいは腰部の病的な形態変化の可能性のために検査を受けた患者であり、またその病変部位も多様である。しかし、我々が普段接する患者は、これらの形態変化を伴っていることが多いと考えられる。そのため、頸部および腰部に対する安全な刺鍼深度を考える上で、今回の結果は重要な指標となり得ると考える。

参考文献

- 1) 小曾戸丈夫, 浜田善利: 意積黄帝内経素問, 第8版, 築地書館, 東京, 1978.
- 2) 松岡憲二, 北村清一郎, 金田正徳ら: 後頸部諸経穴への刺鍼に関する解剖学的考察—瘻門・天柱・風池・骨・翳風について—, 全日鍼誌 39(2): pp195~202, 1989.
- 3) 楊有徳: 風府と瘻門穴の刺鍼の安全深度についての研究, 中医雑誌 3: pp67~68, 1987.
- 4) 丸山敏秋: 黄帝内経と中国古代医学—その形成と思想的背景及び特質—, 東京美術, 1988.
- 5) 日本経穴委員会調査部: 経穴集成—経穴部位の文献抜粋—, 日本経穴委員会, 東京, pp646~703, 1987.
- 6) 代田文誌: 鍼灸治療基礎学, 医道の日本社, 神奈川, 1940.
- 7) 藤原知, 竹下イキコ: 経穴について, 全日鍼誌 34(2): pp85~87, 1984.
- 8) 堀田康明ら: 経穴(つぼ)の組織学的構造に関する研究—皮膚の組織学的構造と経穴(つぼ)—, 全日鍼誌 34(2): pp81~84, 1984.
- 9) 高橋睦正, 山下康行: 脊椎・椎間板, 臨床画像 6(5): pp10~23, 1990.
- 10) 辻陽雄ら: 腰部脊柱管X線計測法の再検討, 臨整外 11(8): pp10~17, 1976.
- 11) 鈴木暉男: 空気脊椎造影(Air Myelography)からみた頸部脊椎症の考察, 日整会誌 46: pp125~138, 1972.
- 12) 津山直一: 整形外科クルズス, 南江堂, 東京, pp413~419, 1986.
- 13) 吉崎賢一: 腰部脊柱管狭窄症のX線診断, 整形外科 32(7): pp743~748, 1981.
- 14) 川上俊文: 単純X線写真による脊柱管狭窄症の椎管形態の診断, 整形・災害外科 23: pp1521~1529, 1980.
- 15) 芹沢勝助: 定本経穴図鑑, 主婦の友社, 東京, pp434~447, 1985.
- 16) 吉田寅: 医心方鍼灸篇現代訳, 安政版原文, 出版科学総合研究所, 1978.