

肘部管症候群に対する運動性インチング法の意義について

多田 薫 岡本 駿郎 八野田 愛
山本 大樹 土屋 弘行
金沢大学整形外科

Efficacy of the Inching Technique for Cubital Tunnel Syndrome

Kaoru Tada Shunro Okamoto Ai Hachinota

Daiki Yamamoto Hiroyuki Tsuchiya

Department of Orthopaedic Surgery, Graduate School of Medical Science, Kanazawa University

肘部管症候群に対するインチング法の診断的価値について検討したので報告する。対象は肘部管症候群を疑いインチング法を施行した40例43肘である。方法については、内側上顆を中心に2cm間隔で近位方向に2点、遠位方向に2点の合計5点の刺激点を設定し、小指外転筋より複合筋活動電位を導出した。当院での正常例における結果から2cm区間の伝導時間が0.66msを上回る場合に異常ありと判断した。

最終的に肘部管症候群と診断したのは43肘中24肘であり、インチング法においては全例に1区間以上の伝導時間の遅延を認め、異常を検出できた。他疾患と診断した19肘においては、全例に異常は検出されなかった。

肘部管症候群に対する一般的な電気生理学的検査では肘上と肘下の広い2点間の伝導時間を評価するため、わずかな伝導遅延を看過する可能性がある。2cmと狭い区間の伝導時間を評価するインチング法は肘部管症候群の診断に有用だと考えられた。

【緒言】

肘部管症候群は手根管症候群に次いで頻度の高い絞扼性神経障害である。肘部管症候群には明確な診断基準が存在しないこともあり、臨床では頸椎性神経根症などの頸椎疾患や種々の原因による末梢神経障害など、肘部管症候群との鑑別に難渋する症例が少なくない。当科では一般的な電気生理学的検査に加え運動性インチング法による評価を行ってきたので、その診断的価値について報告する。

【材料および方法】

対象は臨床症状や理学所見から肘部管症候群を鑑別疾患として考え、運動性インチング法を施行した40例43肘である。内訳は男性22例、女性18例、年齢は20～82(平均59.7)歳であった。インチング法は信田らの報告¹⁾に準じ、肘90度屈曲位として基準点の内側上顆高位から尺骨神経の走行に沿って2cm間隔で近位方向に2点、遠位方向に2点の合計5点の刺激点を設定し(図1)、小指外転筋より複合筋活動電位を導出した。潜時は立ち上がり潜時を記録し、5点間の4区画(遠位より順にD2, D1, P1, P2とした)における伝導時間を求めた。伝導時間の基準値については、当院での健常例20肘における結果から正常上限値を0.66ms(mean+3SD)と設定し、これを上回るものを異常ありと判断

した。また、インチング法に加え一般的な肘上から肘下の区間(140～150mm)における運動神経伝導速度についても評価した。基準値については当院での健常例における結果から正常下限値を50.7m/s(mean-3SD)と設定し、これを下回るものを異常ありと判断した。なお、検査の際は室温を25度とし体表温度が30度以上であることを確認した。

肘部管症候群の診断については、環小指のしびれや知覚障害、Froment徴候、小指球筋や背側骨間筋の萎縮、肘部管でのTinell徴候、肘屈曲による症状誘発などの臨床症状、理学所見から総合的に判断した。頸椎性神経根症や脊髄症、一過性の末梢神経障害などの鑑別疾患に対しては、MRIや筋電図などの検査に加え病状の経過も含めて診断を行った。

【結果】

最終的に肘部管症候群と診断したのは43肘中24肘であり、赤堀の病期分類²⁾ではII期が2肘、III期が19肘、IV期が3肘であった。

インチング法においては、小指外転筋の複合筋活動電位の導出が可能であった24肘中23肘の全例において1区間以上の伝導時間の遅延を認め、異常を検出できた。また伝導時間が最も遅延した区画はD2が2肘、D1が16肘、P1が5肘であった(感度100%)。一方、肘上から肘下の区間における運動神

Key words : cubital tunnel syndrome (肘部管症候群), inching (インチング), diagnosis (診断)

Address for reprints : Kaoru Tada, Department of Orthopaedic Surgery, Graduate School of Medical Science, Kanazawa University, 13-1 Takaramachi, Kanazawa 920-8641 Japan

経伝導速度に関しては、23 肘中 21 肘において異常を検出できたが、2 肘において異常を検出することができなかった（感度 91.3%）。これらの 2 肘はいずれも病期分類でⅡ期と初期の肘部管症候群例であった（表 1）。

肘部管症候群と診断した 24 肘のうち 14 肘が手術的加療を希望し、10 肘が保存的加療を希望した。4 区間の伝導時間の総和や肘上から肘下の区間における運動神経伝導速度は、手術的加療例が保存的加療例に対しより悪い傾向を認めた。また、手術的加療例の中で検出された伝導時間の最小の異常値は 0.84 ms であった。なお、手術的加療を行った 14 肘は最終経過観察時に赤堀の評価基準を用いて成績を評価したが、術前の電気生理学的検査の結果と成績との相関関係は明らかではなかった。

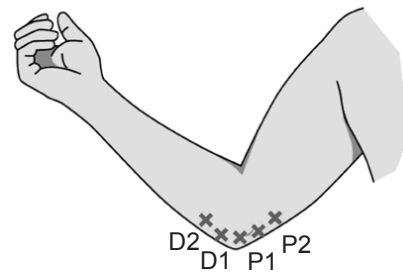


図 1 インチング法の刺激点について
区画名は遠位より D2, D1, P1, P2 とした。

表 1 肘部管症候群と診断した例の結果

成績のあるものは手術的加療例である。

性別	年齢	患側	病期	成績	伝導時間 (ms)				伝導速度 (m/s)
					D2	D1	P1	P2	肘上-肘下
F	20	右	Ⅲ	優	0.24	0.64	0.96	0.56	44.9
M	70	右	Ⅲ	良	0.60	2.04	1.47	0.45	31.5
M	55	左	Ⅲ	可	0.20	2.45	0.55	0.45	31.0
M	60	右	Ⅲ	良	0.66	2.40	0.54	0.48	30.5
M	61	右	Ⅲ	良	1.77	5.13	0.78	0.51	47.2
M	68	左	Ⅲ	良	1.41	0.87	0.51	0.45	34.6
M	70	右	Ⅲ	可	0.93	0.45	0.48	0.45	42.0
M	73	右	Ⅲ	良	0.63	1.95	0.60	0.54	35.0
M	76	右	Ⅲ	良	導出不可				
M	76	左	Ⅲ	良	0.64	1.06	0.80	0.52	38.9
M	82	右	Ⅲ	良	0.65	5.70	0.45	0.45	18.3
M	55	右	Ⅳ	可	0.75	2.30	1.60	0.45	16.7
M	67	右	Ⅳ	良	0.57	0.84	0.63	0.66	44.8
M	76	右	Ⅳ	可	0.84	1.26	0.58	0.54	17.5
F	45	右	Ⅱ		0.51	0.60	0.78	0.60	62.0
F	67	右	Ⅱ		0.51	0.60	0.69	0.45	61.4
M	45	右	Ⅲ		0.66	1.17	0.69	0.18	42.0
M	51	左	Ⅲ		0.46	0.48	0.72	0.48	49.1
M	52	右	Ⅲ		0.76	0.92	0.44	0.46	46.2
M	65	右	Ⅲ		0.42	1.18	0.46	0.46	43.2
F	70	左	Ⅲ		0.54	2.18	0.54	0.54	31.3
M	75	右	Ⅲ		0.33	2.25	0.51	0.45	32.7
F	76	右	Ⅲ		0.42	0.54	0.78	0.48	43.7
F	76	左	Ⅲ		0.45	0.87	0.75	0.27	45.2

※ 表中の網掛け字は異常値（伝導時間 >0.66ms, 伝導速度 <50.7m/s）

頸椎症性神経根症や脊髄症、一過性の末梢神経麻痺などの他疾患と診断したのは43肘中19肘であり、頸椎症性神経根症が4例、一過性の尺骨神経麻痺が4例、頸椎症性脊髄症が3例、多発性末梢神経障害が2例、腕神経叢麻痺が2例、その他が4例であった。インチング法においては、これら19肘の全例において異常は検出されなかった（特異度100%）。一方、肘上から肘下の区間における運動神経伝導速度に関しては、19肘中3肘で異常を認めた（特異度84.2%）（表2）。

表2 肘部管症候群以外の疾患と診断した例の結果

性別	年齢	診断	伝導時間 (ms)				伝導速度 (m/s)
			D2	D1	P1	P2	肘上-肘下
F	28	多発性末梢神経障害	0.54	0.51	0.54	0.57	48.3
F	29	頸肩腕症候群	0.36	0.39	0.42	0.30	60.6
M	37	尺骨神経麻痺	0.50	0.52	0.52	0.50	61.7
M	41	屈筋腱滑膜炎	0.50	0.52	0.52	0.50	57.6
M	42	尺骨神経麻痺	0.42	0.44	0.42	0.44	58.3
F	44	頸椎症性脊髄症	0.38	0.42	0.42	0.36	63.1
M	44	多発性末梢神経障害	0.66	0.64	0.66	0.66	43.2
F	48	尺骨神経麻痺	0.57	0.54	0.51	0.48	56.1
F	52	腕神経叢麻痺	0.50	0.56	0.56	0.54	52.0
F	52	上腕骨内側上顆炎	0.38	0.42	0.42	0.40	60.6
M	59	頸椎症性神経根症	0.42	0.54	0.57	0.48	50.2
F	62	腕神経叢麻痺	0.42	0.57	0.42	0.51	60.2
M	67	頸椎症性神経根症	0.42	0.36	0.48	0.51	51.1
F	68	尺骨神経麻痺	0.36	0.39	0.36	0.42	59.5
F	68	頸椎症性神経根症	0.46	0.44	0.46	0.44	58.3
F	69	頸椎症性脊髄症	0.66	0.42	0.42	0.54	57.7
F	71	頸椎症性脊髄症	0.40	0.44	0.42	0.42	56.2
F	73	内側前腕皮神経損傷	0.24	0.66	0.36	0.44	54.3
F	81	頸椎症性神経根症	0.58	0.58	0.60	0.60	56.2

※ 表中の網掛け字は異常値（伝導時間 >0.66ms, 伝導速度 <50.7m/s）

【考 察】

絞扼性神経障害においては、絞扼部における局在性の脱髄に続き、絞扼部の末梢における軸索変性が生じると考えられている。また、電気生理学的に脱髄は伝導遅延を、軸索変性は振幅の低下を生じるとされている。そのため、病初期には脱髄に伴う伝導遅延の有無を検出することが重要である。一般的な電気生理学的検査においても伝導遅延は評価できるが、広い区間の平均値として算出されるため、局在性の初期病変を捉えることは難しい。そこで、より狭い区間における伝導遅延を検出する方法として、木村は1979年に手根管症候群に対するインチング法を考案し報告した³⁾。また、Millerは同じく1979年に肘部管症候群に対するインチング法について報告し⁴⁾、Campbellらは1992年にMillerの方法を改良したshort segment incremental study (SSIS)について詳細に報告した⁵⁾。1999年にはアメリカ電気診断学会 (American Association of Electrodiagnostic Medicine: AAEM) が、通常の電気生理学的検査で診断を確定できない例に対し、short segmentによる評価を推奨している⁶⁾。

インチング法やSSISは絞扼部位の高位診断に有用であるとの報告が多く、Agnewらはインチング法で評価した伝導遅延部位と術中に確認した絞扼部位が、16例中13例において一致していたと報告している⁷⁾。しかしながら、肘部管症候群には明確な診断基準が存在しないためか、インチング法やSSISの診断的価値については過去に報告が少ない。本研究においては、肘部管症候群に対するインチング法の感度、特異度はいずれも100%となっていた。また、肘上から肘下の区間における運動神経伝導速度で評価した場合は感度が91.3%、特異度が84.2%となっていたことから、肘部管症候群に対するインチング法は感度、特異度ともに高い有用な検査法であると考えられた。なお本研究では信田らの報告を参考に正常上限値をmean+3SDと設定したが、一般的な基準値であるmean±2SDを使用した場合、本研究におけるインチング法の特異度は78.9%に低下した。

2 cm区間の伝導時間の正常上限値については数編の報告が存在しており、Visserらは0.84ms⁸⁾、信田らは0.7ms¹⁾、Kanakamedalaらは0.63 ms⁹⁾、Azrieliらは0.5ms¹⁰⁾と報告している。またKorkmazら¹¹⁾やVisserら⁸⁾は区間毎に解剖学的構造は異なるため、厳密にはそれぞれの区間における基準値を設定すべきであると報告している。本研究において伝導時間が遅延していた区間は、いわゆるOsborne靭帯が存在し絞扼部位となりやすい内側上顆から2cm以内のD1およびP1区間に集中していたことから、今後は健常例のデータを蓄積するとともに、この区間内での結果から基準値を設定することを検討したいと考えている。

【結 語】

インチング法は肘部管周囲の伝導障害を鋭敏に検出し肘部管症候群の有無を評価できる診断的価値の高い検査であった。

【文 献】

- 1) 信田進吾, 佐藤克巳, 小松哲郎ほか: 絞扼性神経障害の診断における運動性インチング法. 整・災外. 2002; 29: 177-84.
- 2) 赤堀 治: 肘部管症候群 麻痺の程度と予後, ならびに手術法の選択. 整・災外. 1986; 29: 1745-51.
- 3) Kimura J: The carpal tunnel syndrome: localization of conduction abnormalities within the distal segment of the median nerve. Brain. 1979; 102: 619-35.
- 4) Miller RG: The cubital tunnel syndrome: diagnosis and precise localization. Ann Neurol. 1979; 6: 56-9.
- 5) Campbell WW, Pridgeon RM, Sahni KS: Short segment incremental studies in the evaluation of ulnar neuropathy at the elbow. Muscle Nerve. 1992; 15: 1050-4.
- 6) American Association of Electrodiagnostic Medicine, Campbell WW: Guidelines in electrodiagnostic medicine. Practice parameter for electrodiagnostic studies in ulnar neuropathy at the elbow. Muscle Nerve Suppl. 1999; 8: 171-205.
- 7) Agnew SP, Minioka MM, Patel RM, et al: Correlation between preoperative Kimura inching studies and intraoperative findings during endoscopic-assisted decompression of the ulnar nerve at the elbow. Hand (N Y). 2012; 7: 370-3.
- 8) Visser LH, Beekman R, Franssen H: Short-segment nerve conduction studies in ulnar neuropathy at the elbow. Muscle Nerve. 2005; 31: 331-8.
- 9) Kanakamedala RV, Simons DG, Porter RW, et al: Ulnar nerve entrapment at the elbow localized by short segment stimulation. Arch Phys Med Rehabil. 1988; 69: 959-63.
- 10) Azrieli Y, Weimer L, Lovelace R, et al: The utility of segmental nerve conduction studies in ulnar mononeuropathy at the elbow. Muscle Nerve. 2003; 27: 46-50.
- 11) Korkmaz M, On AY, Caliş FA: Reference data for ulnar nerve short segment conduction studies at the elbow. Muscle Nerve. 2011; 44: 783-8.