

Evidence based physical diagnosis
5th edition

CHAPTER 64

Disorders of the Nerve Roots,
Plexuses, and Peripheral Nerves

上肢

読んだ理由

- 脳神経内科ローテーション中に上肢の筋力低下の原因を検討する機会があった。
- 地域医療を志す身として今後も手の「しびれ」に触れる機会は多い。

KEY TEACHING POINTS

- 頸部や上肢に痛みのある患者において、上肢の深部腱反射が非対称に減弱している場合、頸椎症性神経根症の可能性が高くなる。
- 頸部を60° 以上で完全に回旋できる場合、頸椎症性神経根症の可能性が低くなる。
- 頸部神経根症の患者において、損傷レベルを示す最も決定的な所見は、肘の屈曲の減弱(C5)、上腕二頭筋反射または腕撓骨筋反射の減弱や親指の感覚喪失(C6)、肘を伸展力の減弱または上腕三頭筋反射の減弱(C7)、指の屈曲力の減弱または小指の感覚喪失(C8)などである。

KEY TEACHING POINTS

- 手根管症候群が疑われる患者では、正中神経領域の感覚低下、square wrist ratioの増加が手根管症候群の可能性を高める（神経伝導検査で定義される）。Katzのhand diagramが「unlikely」場合は、可能性が下がる。

1. Introduction

- 手足を支配する神経根は、椎間孔から出て神経叢（腕神経叢、腰仙神経叢など）で交叉し、末梢神経となって手足の指に伸びていく。
- この経路のどこかに病変があると、疼痛、下位運動ニューロンの脱力、および感覚喪失を複合的に生じる。
- それぞれ神経根障害、神経叢症、末梢神経障害と呼ばれる。
- これらの病変の神経解剖学的構造は複雑であるため、正確な診断には四肢の筋肉，感覚，反射のすべてを系統的に検査する必要がある。

II. The Arm

A. Introduction

- 上肢の神経の訴えのある患者において、手根管症候群が最も多く、次いで多発性神経障害、尺骨神経障害、頸椎症性神経根症である。
- その他の局所神経障害や神経叢障害はまれ。
- 頸椎症性神経根症の多くは、C6またはC7の神経根が障害される。

B Neurologic Findings

1 Motor

SPINAL SEGMENTS	C5	C6	C7	C8	T1
Proximal nerves					
Rhomboids (dorsal scapular nerve)	■				
Supraspinatus (suprascapular nerve)	■				
Infraspinatus (suprascapular nerve)	■				
Deltoid (axillary nerve)	■	■			
Serratus anterior (long thoracic nerve)	■	■	■		
Musculocutaneous nerve					
Biceps	■	■			
Radial nerve					
Triceps		■	■	■	
Brachioradialis	■	■			
Extensor carpi radialis longus	■	■	■		
Extensor carpi ulnaris			■	■	
Finger extensors			■	■	
Median nerve					
Pronator teres		■	■		
Flexor carpi radialis		■	■		
Flexor digitorum superficialis			■	■	■
Abductor pollicis brevis				■	■
Ulnar nerve					
Flexor carpi ulnaris			■	■	
Hypothenar muscles				■	■
Interossei				■	■

- 腕の筋肉のほとんどは、複数の脊髄分節からの神経に支配されている。

a. Radiculopathy

SPINAL SEGMENTS	C5	C6	C7	C8	T1
Proximal nerves					
Rhomboids (dorsal scapular nerve)	■				
Supraspinatus (suprascapular nerve)	■				
Infraspinatus (suprascapular nerve)	■				
Deltoid (axillary nerve)	■	■			
Serratus anterior (long thoracic nerve)	■	■	■		
Musculocutaneous nerve					
Biceps	■	■			
Radial nerve					
Triceps		■	■	■	
Brachioradialis	■	■			
Extensor carpi radialis longus	■	■	■		
Extensor carpi ulnaris			■	■	
Finger extensors			■	■	
Median nerve					
Pronator teres		■	■		
Flexor carpi radialis		■	■		
Flexor digitorum superficialis			■	■	■
Abductor pollicis brevis				■	■
Ulnar nerve					
Flexor carpi ulnaris			■	■	
Hypothenar muscles				■	■
Interossei				■	■

• ほとんどの筋肉は複数の脊髄神経根から神経支配を受けているが、通常1つの神経根の損傷で著しい筋力低下が起こる。

(1) 筋力低下は、同じ脊髄分節から2つ以上の筋に影響を及ぼす。(すなわち、図において、筋力低下した筋はすべて同じ縦列にある)。例えば、C6神経根障害では、肘の屈曲(上腕二頭筋、筋皮神経)と手首の伸展(橈骨・尺骨手関節伸筋、橈骨神経)が同時に障害される。

翼状肩甲骨

腕を挙上する時に肩甲骨の内側縁が浮き上がって、天使の羽根や折り畳んだ鳥の羽根のように見える

https://www.joa.or.jp/public/sick/condition/winged_scapula.html

a. Radiculopathy

SPINAL SEGMENTS	C5	C6	C7	C8	T1
Proximal nerves					
Rhomboids (dorsal scapular nerve)	■				
Supraspinatus (suprascapular nerve)	■				
Infraspinatus (suprascapular nerve)	■				
Deltoid (axillary nerve)	■	■			
Serratus anterior (long thoracic nerve)	■	■	■		
Musculocutaneous nerve					
Biceps	■	■			
Radial nerve					
Triceps		■	■	■	
Brachioradialis	■	■			
Extensor carpi radialis longus	■	■	■		
Extensor carpi ulnaris			■	■	
Finger extensors			■	■	
Median nerve					
Pronator teres		■	■		
Flexor carpi radialis		■	■		
Flexor digitorum superficialis			■	■	■
Abductor pollicis brevis				■	■
Ulnar nerve					
Flexor carpi ulnaris			■	■	
Hypothenar muscles				■	■
Interossei				■	■



b. Brachial Plexopathy

SPINAL SEGMENTS	C5	C6	C7	C8	T1
Proximal nerves					
Rhomboids (dorsal scapular nerve)	■				
Supraspinatus (suprascapular nerve)	■				
Infraspinatus (suprascapular nerve)	■				
Deltoid (axillary nerve)	■	■			
Serratus anterior (long thoracic nerve)	■	■	■		
Musculocutaneous nerve					
Biceps	■	■			
Radial nerve					
Triceps		■	■	■	
Brachioradialis	■	■			
Extensor carpi radialis longus	■	■	■		
Extensor carpi ulnaris			■	■	
Finger extensors			■	■	
Median nerve					
Pronator teres		■	■		
Flexor carpi radialis		■	■		
Flexor digitorum superficialis			■	■	■
Abductor pollicis brevis				■	■
Ulnar nerve					
Flexor carpi ulnaris			■	■	
Hypothenar muscles				■	■
Interossei				■	■

- 腕神経叢障害は、隣接する2つ以上の脊髄分節（図64.1では隣接する縦列）と2つ以上の末梢神経の支配筋の筋力低下を引き起こす。
- 腕神経叢の病変は、通常、上位神経叢（C5～C6）を障害し、肩と上腕の筋力低下を引き起こすが、手の筋力は保たれる。または下部神経叢（C7～T1）をまとめて障害し、手の筋力は低下するが肩と上腕の筋力は保たれる。

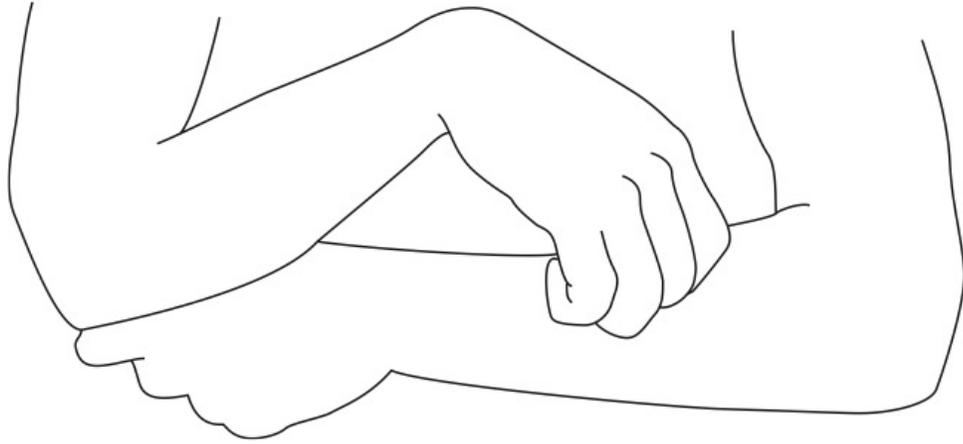
c. Peripheral Nerve Disorder

SPINAL SEGMENTS	C5	C6	C7	C8	T1
Proximal nerves					
Rhomboids (dorsal scapular nerve)	■				
Supraspinatus (suprascapular nerve)	■				
Infraspinatus (suprascapular nerve)	■				
Deltoid (axillary nerve)	■	■			
Serratus anterior (long thoracic nerve)	■	■	■		
Musculocutaneous nerve					
Biceps	■	■			
Radial nerve					
Triceps		■	■	■	
Brachioradialis	■	■			
Extensor carpi radialis longus	■	■	■		
Extensor carpi ulnaris			■	■	
Finger extensors			■	■	
Median nerve					
Pronator teres		■	■		
Flexor carpi radialis		■	■		
Flexor digitorum superficialis			■	■	■
Abductor pollicis brevis				■	■
Ulnar nerve					
Flexor carpi ulnaris			■	■	
Hypothenar muscles				■	■
Interossei				■	■

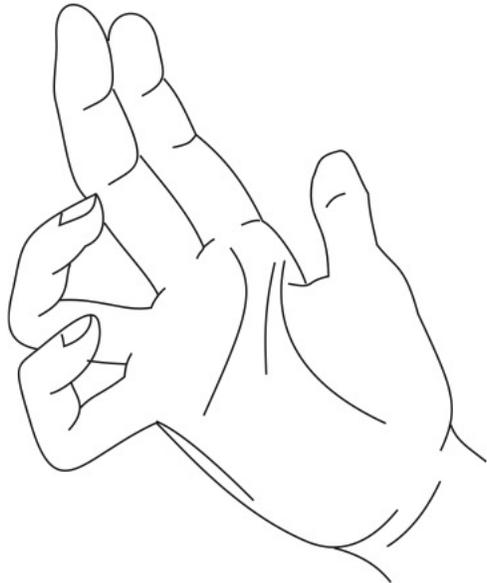
- 1つの末梢神経（異なる脊髄分節に由来することもある）から2つ以上の筋肉を弱め、他の神経に支配される筋肉は保たれる。

- 図を載せて、この腕の筋肉は、各末梢神経が支配する筋肉の順に、変位する。筋記号は、筋の位置を示す。筋記号は、筋の位置を示す。筋記号は、筋の位置を示す。

c. Peripheral Nerve Disorder



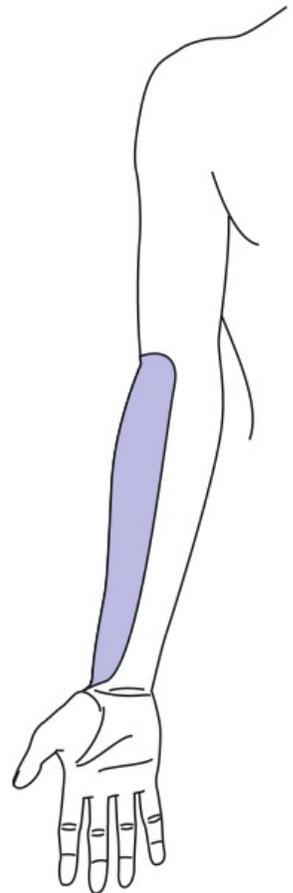
- 橈骨神経障害による下垂手



- 尺骨神経障害の鷲手

2 Sensory Findings

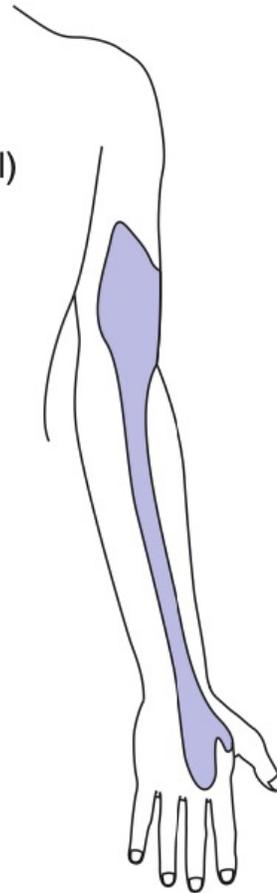
Musculocutaneous nerve



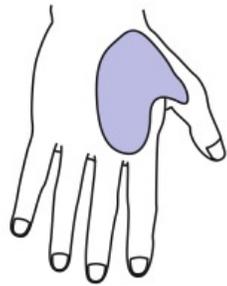
Median nerve



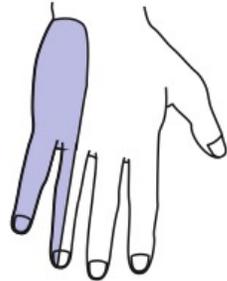
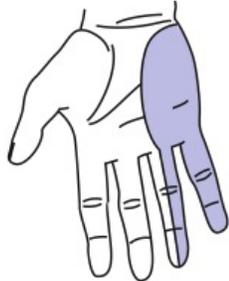
Radial nerve (proximal)



Radial nerve (distal)



Ulnar nerve



- 末梢神経障害では、図に示すような感覚低下が起こる。

3 Reflexes

- 上肢の筋伸展反射は、上腕二頭筋反射（筋皮神経、C5-C6）、腕撓骨筋反射（橈骨神経、C5-C6）、上腕三頭筋反射（橈骨神経、C7-C8）がある。
- 反射異常の所見は正中神経症と尺骨神経症（反射がない神経）ではなく、神経根障害や神経叢障害の可能性が高くなる。
- 橈骨神経障害は、腕撓骨筋や上腕三頭筋への神経枝が腋窩より人も近位で本幹から分岐しているため、通常、腕撓骨筋反射や上腕三頭筋反射は保たれる。橈骨神経障害の殆どはより遠位で生じることが多い。（例：上腕骨骨折、Saturday Night Palsy など）。

4 Provocative Tests

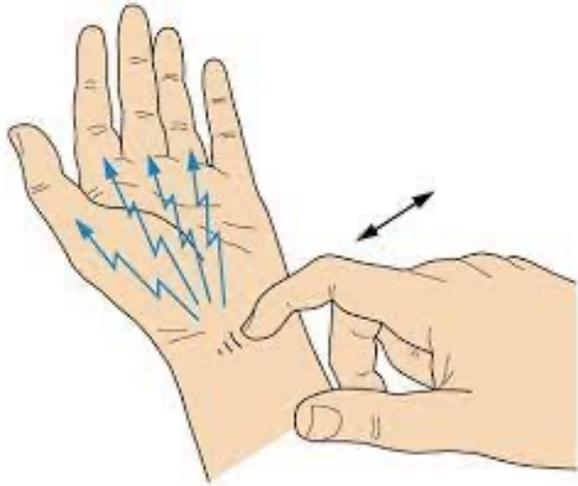
Spurling Test



- Spurling testまたは頸部圧迫検査
患者の頭と首を痛む側に回旋させて傾けた後、頭頂部に圧を加える。痛みが増強したら陽性反応。

ただし、脊髄損傷リスクが高い患者においては禁忌になるため、慎重に行う必要あり

4 Provocative Tests

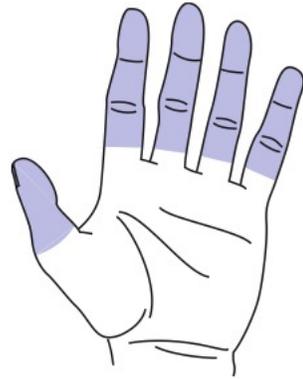


- Tinel sign
神経傷害部をたたくとその支配領域に疼痛が放散する

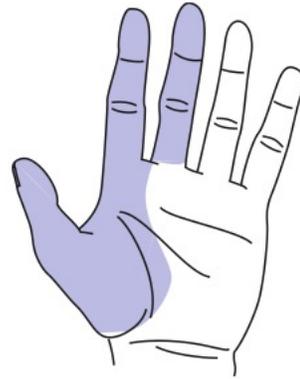


- Phalen sign
前腕を垂直に保持して両手関節を掌屈位におおよそ1分間保持することにより，手の正中神経支配領域のしびれやチクチク感が悪化する，あるいは起床時と同じ疼痛が出現する

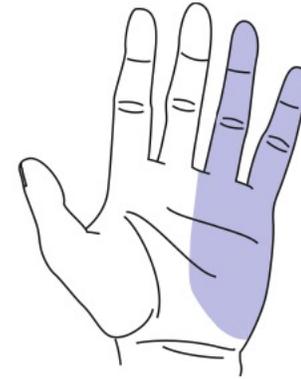
4 Provocative Tests



Classic pattern



Probable pattern



Unlikely pattern

- Katz hand diagram
患者自身に書いていただく。

Classical : 母指～中指のうち二本以上に症状。手背や手掌には症状なし

Probable : 手掌に症状あり

Unlikely : 母指～中指を含まない

C ADDITIONAL DIAGNOSTIC CLUES

1 The Clavicle

- 腕神経叢は鎖骨のすぐ後ろにある。したがって、鎖骨上かに腫瘤、腺病変、出血、その他の外傷の証拠などの物理的所見があれば、腕神経叢の損傷を示唆する。鎖骨より上の外傷は根を損傷し、鎖骨より下の外傷は末梢神経を損傷する。

2 Horner Syndrome

- ホルネル症候群（同側の小瞳孔と眼瞼下垂）を合併する場合は、神経根症（C8-T1）または下位の腕神経叢の病変を示唆している。

CLINICAL SIGNIFICANCE

1 Diagnosing Cervical Radiculopathy

EBM BOX 64.1

Diagnosing Cervical Radiculopathy in Patients With Neck and Arm Pain*

Finding (Reference) [†]	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Likelihood Ratio [‡] if Finding Is	
			Present	Absent
Motor examination				
Weakness of any arm muscle ⁶	73	61	1.9	0.4
Sensory examination				
Reduced vibration or pinprick sensation in arm ⁶	38	46	NS	NS
Reflex examination				
Reduced biceps reflex ⁶	10	99	9.1	NS
Reduced brachioradialis reflex ⁶	8	99	NS	NS
Reduced triceps reflex ⁶	10	95	NS	NS
Reduced biceps, triceps, or brachioradialis reflex ⁶	21	94	3.6	0.8
Other tests				
Spurling test ^{7,21-26}	12-92	83-98	4.8	0.6
Rotation of neck to involved side <60° ⁷	89	48	1.7	0.2

*Diagnostic standard: for cervical radiculopathy, nerve conduction studies^{7,21,25}; neuroimaging (computed tomography or magnetic resonance imaging),^{23,24,26} or MRI and surgery.²²

[†]Definition of findings: for *Spurling test*, see text.

[‡]Likelihood ratio (LR) if finding present = positive LR; LR if finding absent = negative LR. MRI, Magnetic resonance imaging; NS, not significant.

EBM Box 64.1では、頸部痛、腕の痛み、またはその両方を呈する患者を対象に、ベッドサイドでの頸椎症性神経根症の診察の診断精度。

- 神経根症の可能性を最も高める所見は、上腕二頭筋反射の低下(尤度比 [LR] = 9.1)、Spurling test陽性 (LR = 4.8)、腕腱反射の低下（上腕二頭筋、腕撓骨筋、上腕三頭筋反射、LR = 3.6）
- 神経根症の可能性を低下させる所見は、頸部の正常な回旋（すなわち、患側に60度以上回旋できる、LR = 0.2）および腕の筋力低下がないこと（LR = 0.4）である。
- しかし、Spurling testの精度に関わらず、実施は推奨されない。頸部神経障害に関する他の研究では、その感度は9～16%にすぎず、関節リウマチ、頸部奇形、転移性疾患のある患者では、この検査は脊椎に重大な損傷を与える危険性があるためである。

2 Localizing Cervical Radiculopathy

EBM BOX 64.2

Localizing Cervical Radiculopathy*

Finding (Reference)	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Likelihood Ratio [†] if Finding Is	
			Present	Absent
Motor examination				
Weak elbow flexion, detecting C5 radiculopathy ⁵	83	84	5.3	NS
Weak wrist extension, detecting C6 radiculopathy ⁵	37	84	2.3	NS
Weak elbow extension, detecting C7 radiculopathy ⁵	65	84	4.0	0.4
Weak finger flexion, detecting C8 radiculopathy ⁵	50	87	3.8	NS
Sensory examination				
Sensory loss affecting thumb, detecting C6 radiculopathy ⁵	32	96	8.5	NS
Sensory loss affecting middle finger, detecting C7 radiculopathy ⁵	5	98	NS	NS
Sensory loss affecting little finger, detecting C8 radiculopathy ⁵	23	99	41.4	NS
Reflex examination				
Diminished biceps or brachioradialis reflex, detecting C6 radiculopathy ⁵	53	96	14.2	0.5
Diminished triceps reflex, detecting C7 radiculopathy ^{5,6}	15–65	81–93	3.0	NS

*Diagnostic standard: for level of radiculopathy, surgical findings⁵ or electrodiagnosis.⁶

[†]Likelihood ratio (LR) if finding present = positive LR; LR if finding absent = negative LR.

NS, Not significant.

EBM Box 64.2は、頚椎症性神経根症が判明している患者における運動、感覚、反射検査の診断精度。

- C5は、肘の屈曲力低下 (LR=5.3)。
- C6は、上腕二頭筋または反射の減弱 (LR=14.2) 親指の感覚障害 (LR=8.5) 手首の伸展力低下 (LR=2.3)。
- C7は、肘の伸展力の低下 (LR=4) 上腕三頭筋反射の減弱 (LR=3) はC7神経根症を示唆するが、肘の伸展力が正常であれば、この診断の確率はわずかに減少する (LR=0.4)。
- C8は、小指の感覚障害 (LR=41.4) および 指の屈曲障害 (LR=3.8)。

4 Peripheral Nerve Injury: Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome

EBM BOX 64.3

Diagnosing Carpal Tunnel Syndrome*

Finding (Reference) [†]	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Likelihood Ratio [‡] if Finding Is	
			Present	Absent
Hand diagram				
“Classic” or “probable” ¹⁹	64	73	2.4	0.5
“Unlikely” ¹⁹	4	77	0.2	...
Motor examination				
Weak thumb abduction ³⁰⁻³²	37-66	62-74	1.8	0.6
Thenar atrophy ³¹⁻³⁵	4-28	82-100	2.9	NS
Sensory examination (median distribution)				
Hypalgesia ^{30,33}	15-51	85-93	3.1	NS
Diminished 2 point discrimination ^{31,34-36}	6-63	64-99	NS	NS
Abnormal vibration sensation ^{31,36}	20-61	71-81	NS	NS
Diminished monofilament sensation ^{36,37}	59-98	15-59	NS	NS
Other tests				
Tinel sign ^{30-36,38,39}	23-89	41-91	1.4	0.8
Phalen sign ^{30-36,38-42}	10-91	33-86	1.4	0.6
Pressure provocation test ^{30,32,35,36,40,41,43}	28-96	17-74	NS	NS
Square wrist ratio ^{30,44}	47-69	73-83	2.7	0.5
Flick sign ^{39,45}	37-93	74-96	NS	NS

EBM Box 64.3は、腕の末梢神経障害で最も多い手根管症候群の所見の診断精度をまとめたもの。

- 3つの所見が手根管症候群の可能性を著しく高める：正中神経分布における疼痛感覚の低下（LR = 3.1）、square wrist ratio（EBM Box 64.3の脚注に定義、LR = 2.7）、「classic」または「probable」手指図（LR = 2.4、図64.5参照）。
- 手根管症候群の可能性を最も低下させる所見は、「unlikely」手指図（LR = 0.2）。

4 Peripheral Nerve Injury: Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome

- square wrist ratio

患者の手首より遠位で測径両脚器（ノギス）を用いて計測。
(手首の厚さ) ÷ (手首の幅) が ≥ 0.7 であれば異常。

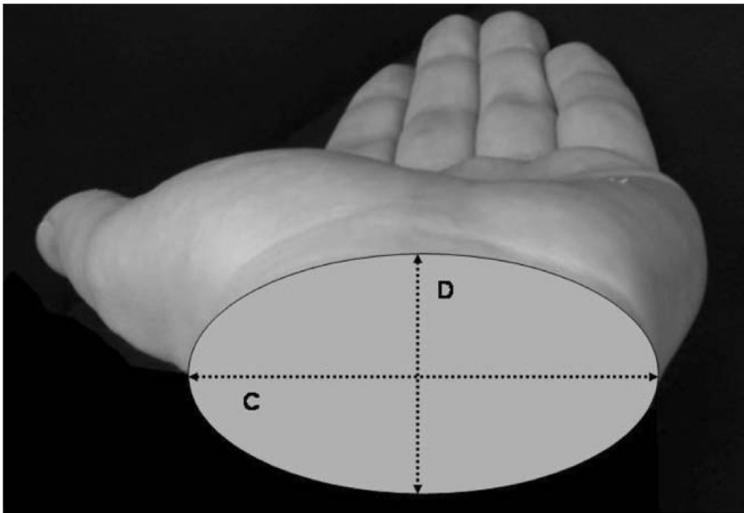


Fig 2 The external wrist dimensions: (C), wrist width; (D), wrist depth.



まとめ

- 神経根、神経叢及び末梢神経疾患をおさらい
- (今回の内容から少し外れるが)脳梗塞（手口症候群やpure sensory stroke）も意外と大事な鑑別なので忘れてはいけない
- Pure-sensory stroke99名の検討：脳梗塞全体の4.7%程度
完全半身感覚低下：80名
不完全半身感覚低下：19名
 - cheiro-oral syndrome : 12名
 - cheiro-oral-pedal : 6名
 - isolated oral syndrome : 1名

J Neurol. 2005 Feb;252(2):156-62.