

変異から何が推測されるか

—— 上腕二頭筋と前腕伸筋群 ——

東京慈恵会医科大学解剖学講座第 1

小 杉 一 夫

WHAT CAN BE LEARNED FROM MUSCULAR VARIATION ? : THE BICEPS BRACHII AND ANTEBRACHIAL EXTENSORS

Kazuo KOSUGI

Department of Anatomy (I), The Jikei University School of Medicine

I dissected upper limbs to investigate the relationship between anomalous muscles and their nerves. I dissected 68 limbs from 53 cadavers possessing a supernumerary head (SNH) of the biceps brachii muscle and 110 limbs without apparent anomalies (common limbs) from 55 cadavers and observed the branching pattern of the musculocutaneous nerve. Communicating branches with the median nerve were observed in 24 of the 110 common limbs (21.8%) and in 39 of the 68 SNH limbs (57.4%). Branching patterns were divided into those with (group II) and without (group I) communicating branches. Eight types of branching patterns were found in group I and 16 in group II in common limbs, and 12 types were found in group I and 38 in group II in limbs with a SNH. These findings suggest that 1) communicating branches are common in limbs with a SNH and 2) the presence of a SNH head affects nerve branching.

Next, I examined the frequency and types of muscular variations to clarify the significance of the variations. I dissected 7 antibrachial muscles of 516 upper limbs: extensor pollicis longus and brevis, extensor indicis, extensor carpi radialis longus and brevis, extensor carpi ulnaris, and extensor digiti minimi. There were five main types in each muscle: those lacking the muscle, those having an accessory slip or accessory tendon, or those with other anomalies. Each type had many subtypes. Although there are cases difficult to explain on the basis of phylogeny and cases in which acquired factors have to be considered, variation subtypes and their frequencies lead us to the following conclusions. 1) Some muscles appear to be stable state with a lower frequency (e.g., extensor pollicis longus) and number (e.g., extensor carpi ulnaris) of variations. In contrast, other muscles seem to be unstable, with a higher frequency (e.g., extensor carpi radialis longus) and number of types (e.g., extensor indicis) of variations. 2) The variation seems to indicate the past form of differentiation, but rarely indicates the future form on its way to differentiation (e.g., extensor digiti minimi).

The findings suggest that variations in muscles influence nerve branching and indicate the degree or process of differentiation.

(Tokyo Jikeikai Medical Journal 2002 ; 117 : 131-53)

Key words : variation, differentiation, biceps brachii, antibrachial extensors, nerve branching

I. 緒 言

私は解剖学を専門にして以来、解剖学実習室で

学生に解剖学を教える一方で、様々なことを御遺体から教わった。その一つに、ヒトは外見が違っているので各人を区別できるが、外見だけでなく

中身まで各々個性があって違うことである。言い換えればヒトの体の構造は一律ではなく変異がある。私は御遺体で各種の変異の研究をして上肢の筋に関して幾つかの論文にまとめた¹⁾⁻¹⁷⁾。宿題報告も様々な変異を観察する中で、変異から何が推測されるかと言う演題にした。筋の変異が支配神経の分枝に影響を与えているか、否かを上腕二頭筋と筋皮神経との関係で論じ、そして筋の形態的変異がどのような意義を持っているかについて調べた7種の前腕伸筋群で述べたい。

II. 上腕二頭筋過剰頭と筋皮神経の分岐

上腕二頭筋には過剰頭が見られることが知られ、また、筋皮神経には時に正中神経との間に交通枝が見られる (Fig. 1)¹⁾⁻⁶⁾¹⁸⁾⁻²²⁾。正常な上肢に交通枝が見られ、過剰頭のある上肢に交通枝が見ら

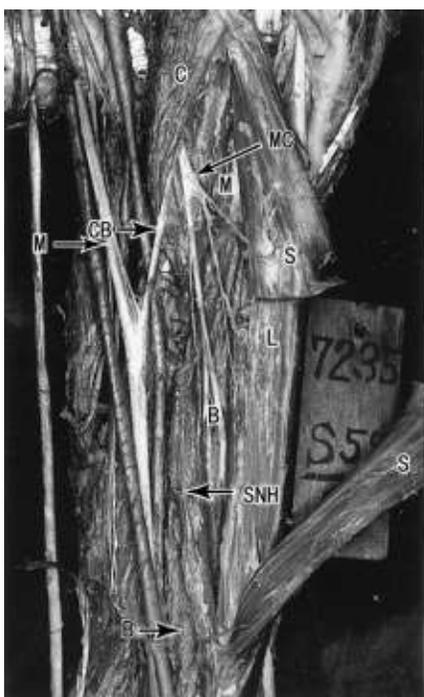


Fig. 1. Supernumerary head and communicating branch with median nerve. After musculocutaneous nerve (MC) passed through the coracobrachialis (C), it supplied the branch to the short head (S), long head (L) and supernumerary head (SNH) of the biceps brachii, and to the brachialis (B). While, communicating branch (CB) with the median nerve (M) was found. The short head was cut.

れない例もある。また交通枝が正中神経と合流後に正中神経本幹と分かれて外側前腕皮神経となる稀な例もある (Fig. 2)。そこで私は過剰頭上肢における成績を、正常上肢の成績と比較して、両者の関係を検討することを試みた。

1. 調査対象および方法 (Table 1)

過剰頭を持たない 55 体 110 上肢, および過剰頭

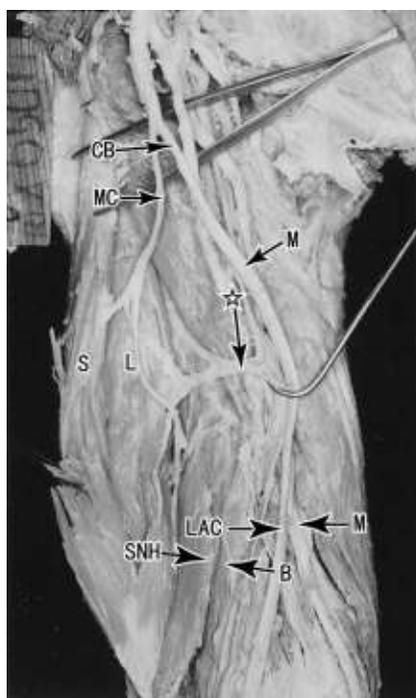


Fig. 2. Branches of the musculocutaneous nerve and partial fusion with the median nerve. Musculocutaneous nerve (MC) branched to the short head (S), long head (L) and supernumerary head (SNH) of the biceps brachii. While, communicating branch (CB) joined to the median nerve (M). After branching to the brachialis (B), it bifurcated to the lateral antebrachial cutaneous nerve (LAC) and the median nerve (M). ☆ Vessels to the biceps brachii.

Table 1. Materials

	Male			Female			Total		
	R	L	T	R	L	T	R	L	T
Standard	35	35	70	20	20	40	55	55	110
S.N.H.Bi.	12	12	24	3	3	6	15	15	30
S.N.H.Uni.	21	21	42	17	17	34	38	38	76

S.N.H.Bi : Possessing S.N.H. bilaterally
 S.N.H.Uni : Possessing S.N.H. unilaterally

を持つ 53 体 68 上肢を剖検し、筋皮神経の分枝状況を正中神経との交通枝に注意して観察した。上腕二頭筋過剰頭は両側性のもの 15 体、30 上肢、片側性のもの 38 体 38 上肢である。なお片側性に過剰頭を有する 38 体内、過剰頭のない上肢については剖検、観察したが、今回の成績からは除いた。

観察成績を纏める上で、正中神経との交通枝の有無とその方向性に注意して分けた。すなわち、交通枝の無いもの I 型、有るものは II 型とし、交通枝が正中神経方向に向かうものを IIa 型、筋皮神経方向に向かうものを IIb 型、両者を合わせ持つものを IIc 型とした。それぞれには亜型が観察された。

Table 2. Type I in the Standard Group

Type	M		F		T	
	R	L	R	L	R	L
1:	24	23	14	14	38	37
2:	1	1	0	0	1	1
3:	0	1	0	0	0	1
4:	0	0	0	1	0	1
5:	0	0	0	1	0	1
6:	0	2	1	1	1	3
7:	0	1	0	0	0	1
8:	1	0	0	0	1	0
T:	26	28	15	17	41	45

2. 成績と考察

1) 正常上肢、交通枝無し (I 型, Fig. 3, Table 2)

正常上肢における I 型は 110 例中 86 例 (78.2%), 8 つの亜型が見られた。通常、筋皮神経 (M) は腕神経叢の外側神経束から分岐し、烏口腕筋 (C) を貫いた後、上腕二頭筋短頭 (S) と長頭 (L) に支配神経を送り、さらに上腕筋 (B) に枝を出した後、外側前腕皮神経となる (1 型)。しかしながらその分枝には変異が有り、主な変異として枝が長頭を貫いた後、ワナ形成が見られるもの (5 型, 7 型)、烏口腕筋を貫かないもの (6 型, 7 型, 8 型) が見られた。

2) 正常上肢、正中神経への交通枝 (IIa 型, Fig. 4, Table 3)

IIa 型に属する例は 18 例 (16.4%) で、12 の亜型があった。交通枝は烏口腕筋貫通前に入るもの (1 型)、貫通中に入るもの (2 型)、上腕二頭筋枝分枝前に入るもの (3 型, 4 型)、二頭筋枝分枝後に入るもの (5 型以下) がある。主な変異には枝が短頭を貫通する例 (7 型, 9 型)、ワナを形成する例 (4 型, 6 型-9 型, 12 型)、烏口腕筋非貫通例 (10 型-12 型)、複数の交通枝の例 (11 型, 12 型) 等があった。

3) 正常上肢、正中神経からの交通枝、他 (IIb 型, IIc 型, Fig. 5, Table 4)

IIb 型に属するものは 5 例 (4.5%) 3 亜型、IIc

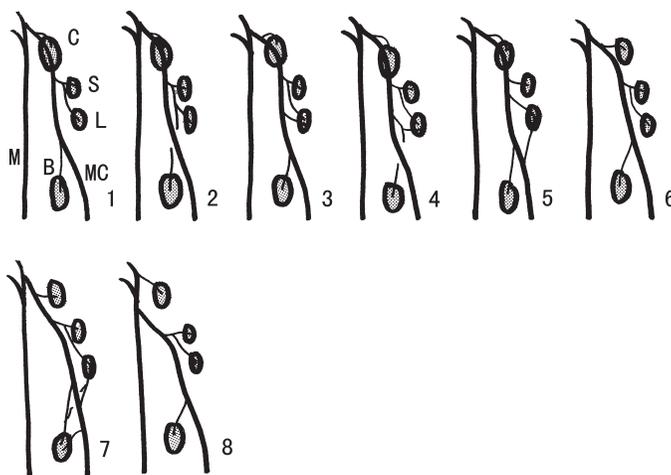


Fig. 3. A scheme of the musculocutaneous nerve in Type I of the standard group, in which a communication with the median nerve is not observed. Eight branching patterns were found.

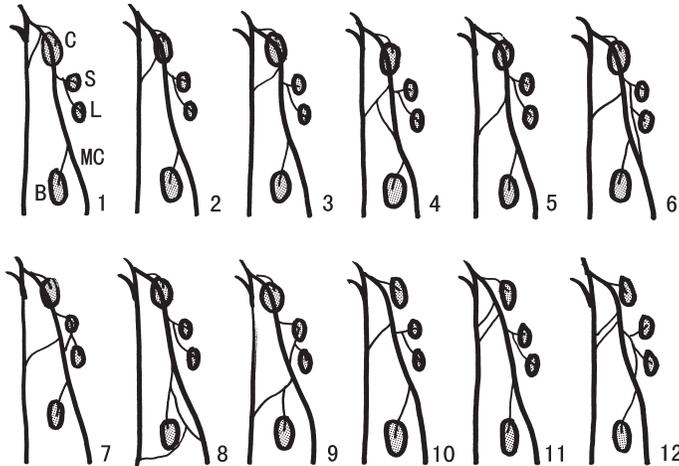


Fig. 4. A scheme of the musculocutaneous nerve in Type IIa of the standard group, in which a communication to the median nerve is found. Twelve patterns were found.

Table 3. Type IIa in the Standard Group

Type	M		F		T	
	R	L	R	L	R	L
1:	0	1	0	1	0	2
2:	1	0	0	0	1	0
3:	1	2	0	0	1	2
4:	1	0	0	0	1	0
5:	0	1	2	1	2	2
6:	0	1	0	0	0	1
7:	0	0	1	0	1	0
8:	1	0	0	0	1	0
9:	1	0	0	0	1	0
10:	0	0	0	1	0	1
11:	1	0	0	0	1	0
12:	0	0	1	0	1	0
T:	6	5	4	3	10	8

Table 4. Type IIb & IIc in the Standard Group

Type	M		F		T	
	R	L	R	L	R	L
IIb 1:	1	0	1	0	2	0
2:	0	1	1	0	1	1
3:	0	0	0	1	0	1
IIc 4:	1	0	0	0	1	0
T:	2	1	2	1	4	2

型は1例(0.9%), 1 亜型であった。IIb 型には交通枝が正中神経の2根合流後すぐ分岐するもの(1型)と、合流後暫くして分岐するもの(2型, 3型)があった。他方 IIc 型の例では筋皮神経からの交通枝が正中神経に合流後に再度筋皮神経方向に分岐していた。

4) 過剰頭上肢, 交通枝無し(I型, Fig. 6, Table 5)

過剰頭を持つ上肢では, I型は68例中29例(42.6%), 12の亜型が見られた。一番多い分岐型は筋皮神経が烏口腕筋を貫く前に烏口腕筋枝, 筋を貫いた後に上腕二頭筋枝, 次いで過剰頭, 上腕筋に枝を出す例(1型)で12例あった。主な分岐の変異として, ワナ形成をする例(5型, 12型), 筋皮神経の本幹または枝が短頭を貫くもの(6型, 7型, 8型), 長頭を貫くもの(9型), 過剰頭を貫くもの(10型), 烏口腕筋を貫かないもの(11型,

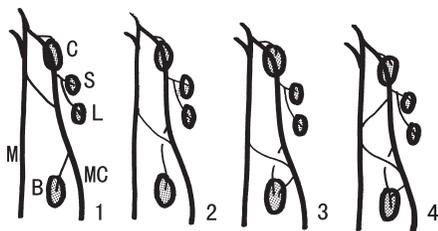


Fig. 5. A scheme of the musculocutaneous nerve in Type IIb (1-3) and Type IIc (4) of the standard group, in which a communication is found from the median nerve to the musculocutaneous nerve (Type IIb, 1-3), and vice versa (Type IIc, 4).

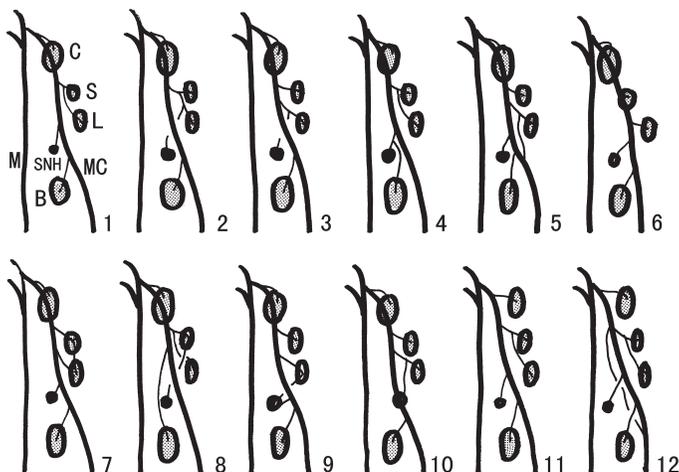


Fig.6. A scheme of the musculocutaneous nerve in Type I of the S.N.H. group, in which a communication with the median nerve is not observed. Twelve patterns were found.

Table 5. Type I in the S.N.H. Group

Type	M		F		T	
	R	L	R	L	R	L
1:	3	5	2	2	5	7
2:	1	1	0	0	1	1
3:	0	2	1	0	1	2
4:	2	0	1	1	3	1
5:	1	0	0	0	1	0
6:	0	0	0	1	0	1
7:	0	0	0	1	0	1
8:	0	1	0	0	0	1
9:	1	0	0	0	1	0
10:	0	1	0	0	0	1
11:	0	1	0	0	0	1
12:	0	0	1	0	1	0
T:	8	11	5	5	13	16

Table 6. Type IIa in the S.N.H. Group

Type	M		F		T	
	R	L	R	L	R	L
1:	1	0	0	0	1	0
2:	0	0	1	0	1	0
3:	0	1	0	0	0	1
4:	0	0	1	0	1	0
5:	0	0	0	1	0	1
6:	1	0	0	0	1	0
7:	0	1	0	0	0	1
8:	0	1	0	0	0	1
9:	0	0	0	1	0	1
10:	0	0	0	1	0	1
11:	1	0	0	0	1	0
12:	2	0	0	0	2	0
13:	1	0	0	0	1	0
14:	0	1	0	0	0	1
15:	1	0	0	0	1	0
16:	1	0	0	0	1	0
17:	0	1	0	0	0	1
18:	0	0	1	0	1	0
19:	0	0	0	1	0	1
20:	1	0	0	0	1	0
21:	1	0	0	0	1	0
22:	1	0	0	0	1	0
23:	0	0	1	0	1	0
T:	11	5	4	4	15	9

12 型) 等が見られた。

5) 過剰頭上肢, 正中神経への交通枝 (IIa 型, Fig. 7, Table 6)

IIa 型に属する例は 24 例 (35.3%) で, 23 の亜型があった。複数の過剰頭を有する例も有り (21 型), 複雑な分岐型が見られる。主な変異として, ワナを形成する例 (8 型, 13 型-15 型, 18 型-20 型), 筋皮神経本幹が過剰頭 (5 型, 11 型) または二頭筋短頭 (7 型, 15 型) を貫ぬく例, 過剰頭に複数からの枝が分岐する例 (17 型, 20 型), 本幹

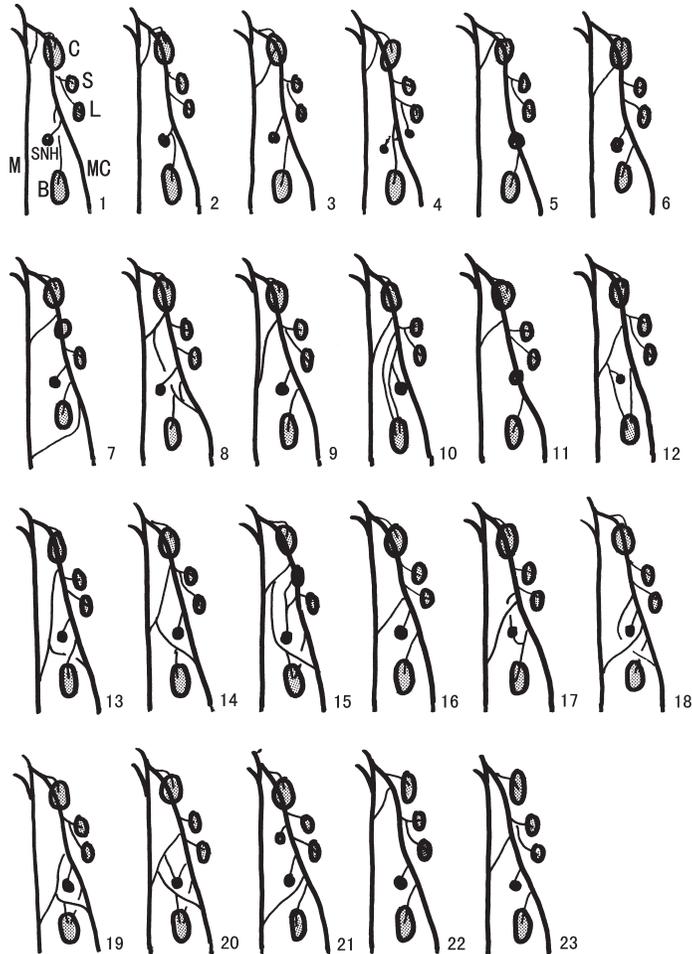


Fig. 7. A scheme of the musculocutaneous nerve in Type IIa of the S.N.H. group, in which a communication to the median nerve is found. Twenty-three patterns were found.

Table 7. Type IIb in the S.N.H. Group

Type	M		F		T	
	R	L	R	L	R	L
1:	0	1	0	0	0	1
2:	1	0	0	0	1	0
3:	0	1	0	0	0	1
4:	0	0	0	1	0	1
5:	1	0	0	0	1	0
6:	0	0	1	0	1	0
7:	0	1	0	0	0	1
8:	0	1	0	0	0	1
9:	0	0	0	1	0	1
T:	2	4	1	2	3	6

が烏口腕筋を貫かない例 (22 型, 23 型) 等, 多様な形態が見られた。

6) 過剰頭上肢, 正中神経からの交通枝 (IIb 型, Fig. 8, Table 7)

過剰頭を有する IIb 型の例は 9 例 (13.2%), 9 垂型であった。複数の過剰頭を有する例 (7 型, 8 型) もあり, 分枝は複雑となる。主な変異にはワナを形成する例 (3-5 型, 7 型), 交通枝から上腕筋への枝が分枝する例 (5 型, 9 型), 筋皮神経本幹が過剰頭を貫く例 (2 型), 二頭筋短頭を貫く例 (8 型), 枝が過剰頭を貫く例 (9 型), 正中神経からの交通枝が外側前腕皮神経の主幹になる例 (9 型) 等, 多様な形態が見られた。なお, 9 型の例では筋皮神経は二頭筋枝, 次いで過剰頭枝を分枝後細枝

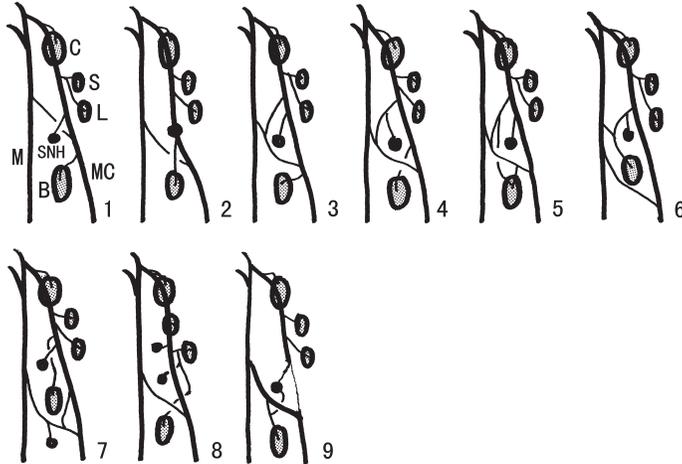


Fig. 8. A scheme of the musculocutaneous nerve in Type IIb of the S.N.H. group, in which a communication from the median nerve is found. Nine patterns were found.

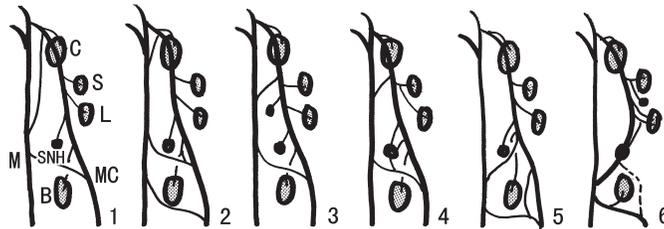


Fig. 9. A scheme of the musculocutaneous nerve in Type IIc of the S.N.H. group, in which communications are found from the musculocutaneous nerve to the median nerve and vice versa. Six patterns were found.

となり、太い正中神経からの交通枝に合流していた。言い換えれば太い交通枝は上腕筋と過剰頭に枝をだした後、細い枝を受けて外側前腕皮神経の主幹となるのが観察された。

7) 過剰頭上肢，双方向の交通枝 (IIc 型, Fig. 9, Table 8)

IIc 型の例は 6 例 (8.8%) で、6 亜型が観察された。IIc 型には複数の過剰頭を持つ例 (3 型, 6 型) があり、また変異にはワナを形成する例 (2 型, 4 型, 5 型)、分枝が過剰頭を貫いて交通枝に合流してワナを形成する例 (4 型)、同一方向への交通枝が複数見られるもの (2 型, 4 型, 5 型)、等多様な形態が見られた。6 型の例では筋皮神経本幹が過剰頭を貫いた後、正中神経に合流し、再び分岐して外側前腕皮神経の本幹になる。本例では過剰頭貫通後に非常に細い繊維が正中神経からの太い交通枝と合流していた。

Table 8. Type IIc in the S.N.H. Group

Type	M		F		T	
	R	L	R	L	R	L
1:	0	1	0	0	0	1
2:	1	0	0	0	1	0
3:	0	1	0	0	0	1
4:	1	0	0	0	1	0
5:	0	0	0	1	0	1
6:	1	0	0	0	1	0
T:	3	2	0	1	3	3

8) 筋皮神経分岐型の頻度と亜型数 (Table 9)

正常上肢では、交通枝を持たない I 型は 86 例 (78.2%) で 8 つの亜型を示し、交通枝を持つ II 型は 24 例 (21.8%) で 16 の亜型が見られた。これに対し、過剰頭を持つ上肢では I 型は 29 例 (42.6%)

Table 9. Frequency of Type

Standard (N=110)				S.N.H. (N=68)		
Type	n	%	(Subtype)	n	%	(Subtype)
I:	86	78.2	(8)	29	42.6	(12)
II:	24	21.8	(16)	39	57.4	(38)
IIa:	18	16.4	(12)	24	35.3	(23)
IIb:	5	4.5	(3)	9	13.2	(9)
IIc:	1	0.9	(1)	6	8.8	(6)

で12の亜型が見られ、II型は39例(57.4%)で38の亜型が見られた。過剰頭があると交通枝があって亜型が増え、筋皮神経の分岐型が多様化することが示唆された(χ^2 検定で23.2であり、0.01%でも優位差は認められる)。

3. 要約1

上腕二頭筋過剰頭の存在と筋皮神経の分枝との関係を明らかにするために、過剰頭をもつ53体68肢と過剰頭のない55体110肢を剖検、筋皮神経の分枝を観察した。交通枝は正常例では110例中24例(21.8%)、過剰頭例では68例中39例(57.4%)である(χ^2 検定で23.2, 0.01%でも差はある)。亜型の数は正常上肢では交通枝のないI型では8亜型、交通枝のあるII型では16の亜型、過剰頭上肢ではI型で12の亜型、II型では38の亜型が見られた。その結果次のようになる。

- ・過剰頭上肢では筋皮神経と正中神経間の交通枝の頻度は高い。
- ・交通枝の方向は、筋皮神経から正中神経に向かうものが多い。
- ・過剰頭上肢では、過剰頭があるために亜型が増え分岐形態が多様化する。
- ・したがって、筋の変異は支配神経の分枝に影響をおよぼすと推測される。

III. 前腕伸筋群の変異型とその頻度

解剖学以外の先生で人体の形態を多数観察後分類し、何が言えるのかと疑問に思う人は少なくない。私はその疑問に対し答えの一つを呈したいと考えていた。そこで私が調べた前腕伸筋群の様々な形態変異とその頻度を述べ、先人の業績²³⁾⁻⁴¹⁾と比較検討して変異型は何を示唆するか、その意義について述べたい。

Table 10. Materials

	Male	Female	Total
R	175	83	258
L	175	83	258
T	250	166	516

1. 材料および方法 (Table 10)

男性175体、女性83体、合計258体516の上肢を剖検し、前腕伸筋の形態変異を観察した。そして長母指伸筋、短母指伸筋、示指伸筋、長橈側手根伸筋、短橈側手根伸筋、尺側手根伸筋、小指伸筋の7種類の筋を対象に調べた。

筋の形態を纏める上で、筋腹や付着腱の分裂により起きる副束や副腱の有無、その他の破格、筋の欠如と大きくわけ、様々な変異型はその中での亜型とした。すなわち、副束や副腱を持たない筋はI型、筋腹が分裂し、副束を持つ筋はII型、停止腱が分裂し、副腱が見られる筋はIII型、その他の破格が見られる筋はIV型、当該筋が欠如する例はV型に属するものとした。

2. 成績

1) 長母指伸筋形態の変異と頻度 (Figs. 10-13, Table 11)

多数を占めるI型を含めて7種の形態が見られた (Fig. 10)。大多数(492例, 95.3%)は副束あるいは副腱の見られない通常型(I型)であるが、残り24例(4.7%)は何らかの破格を有する例であった。II型に属する3例では筋腹は橈側の小さな部位と尺側の大きな部位に分かれ、前者は第一基節骨に、後者は第一末節骨に付着していた。副腱が見られるIII型は19例あり、副腱の付着部位により3亜型に分けられる。すなわち、副腱は第一末節骨(IIIa型)、第一基節骨(IIIb型)、示指伸筋腱(IIIc型)に付着していた。IV型に属する例は2例であった。一つは腱が橈骨端に付着し、かつ橈骨端より起きた繊維性結合組織が伸筋支帯下方の第3管を通して第一末節骨に付着する例(IVa型)で、外傷によるものではなく、後天的に腱が橈骨端で二分された例である。また他の一つは伸筋支帯より起きた副腱が主腱に合流して第一末節骨に付着する例であった(IVb型)。筋が欠如するV型は見られなかった。

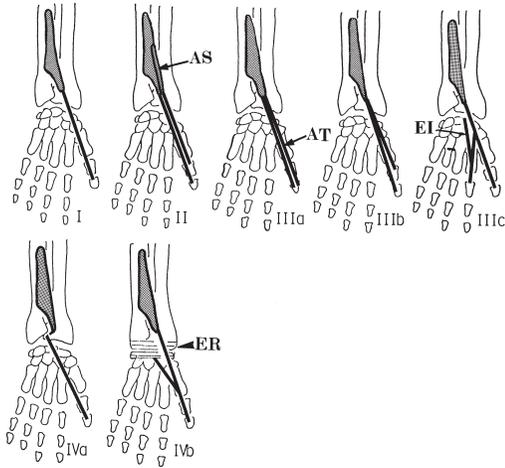


Fig. 10. A scheme of extensor pollicis longus. Muscles were divided into 4 main types, those having an accessory slip (Type II), those having an accessory tendon (Type III), those with other anomalies (Type IV), or normal muscle (Type I). Lacking the muscle was not found. Types III and IV had some subtypes, so seven types of the muscle were found in all.

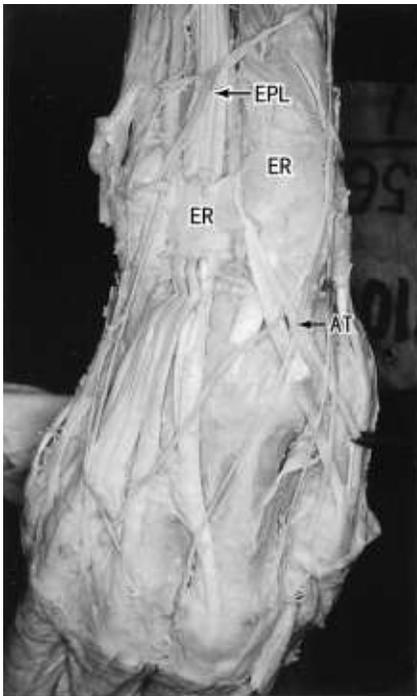


Fig. 11. Accessory tendon of extensor pollicis longus. Accessory tendon (AT) branched in the third canal under the extensor retinaculum (ER), and attached to the first proximal phalanx. The extensor retinaculum was cut. (Type IIIb in the right hand of 85 years old male)

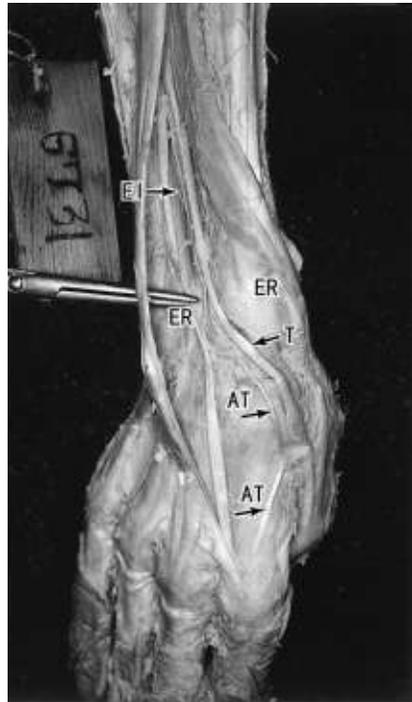


Fig. 12. Accessory tendon of extensor pollicis longus. Accessory tendon (AT) branched in the third canal under the extensor retinaculum (ER), and it joined to the tendon of the extensor indicis (EI) on the second proximal phalanx, after having fibrous connection with the tendon (T) of the extensor pollicis longus. (Type IIIc in the right hand of 75 years old female)

Table 11. M.ext.poll.long. (N = 516)

Type		Male		Female		Total	
		n	%	n	%	n	%
I	R	164	93.7	81	97.6	245	95.0
	L	167	95.4	80	96.4	247	95.7
II	R	1	0.4	0	0	1	0.4
	L	0	0	2	2.4	2	0.8
III	R	8	4.6	2	2.4	10	3.9
	L	8	4.6	1	1.2	9	3.5
IV	R	2	1.1	0	0	2	0.8
	L	0	0	0	0	0	0
V	R	0	0	0	0	0	0
	L	0	0	0	0	0	0

長母指伸筋の変異の中で注目されるのは長母指伸筋腱分腱が示指伸筋腱へ合流する例(IIIc型)である。これは前腕から手に付着する筋の深層群が

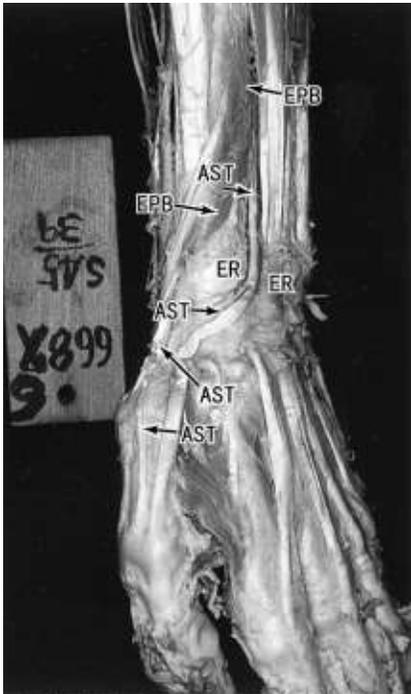


Fig. 13. Accessory slip tendon of the extensor pollicis longus. Accessory slip tendon (AST) was observed in the third canal under the extensor retinaculum (ER) and passed through the first canal. It ran with the tendon of the extensor pollicis brevis (EPB) and attached to the second proximal phalanx. (Type II in the left hand of 75 years old female)

母指と他の指への深指伸筋（哺乳類における）に分かれた名残を示唆する。

2) 短母指伸筋形態の変異と頻度 (Figs. 14-17, Table 12)

短母指伸筋では 10 種の亜型が観察された (Fig. 17). 通常型が多数 (457 例, 88.6%) を占めるが, 残り 59 例は何らかの破格を示した. II 型は 5 例で, 副束腱が第一中手骨 (IIa 型) または伸筋支帯に付着する例 (IIb 型) である. III 型の筋は 15 例で, 副腱は主腱と共に第一基節骨に付着している例 (IIIa 型) の他に第一中手骨に付着する例 (IIIb 型) があった. IV 型の筋は 3 例見られた. 弱い筋束からの停止腱が第一基節骨 (IVa 型), または第一中手骨 (IVb 型) に付着する例であった. V 型, すなわち, 短母指伸筋が欠如する例は 36 例あり, これらには 3 つの亜型が見られた. すなわち, 代償腱があって長母指外転筋からの副腱が第一基節

Table 12. M.ext.poll.brev. (N=516)

Type		Male		Female		Total	
		n	%	n	%	n	%
I	R	153	87.4	76	91.6	229	88.8
	L	156	89.1	72	86.7	228	88.4
II	R	3	1.7	1	1.2	4	1.6
	L	1	0.6	0	0	1	0.4
III	R	6	3.4	2	2.4	8	3.1
	L	5	2.9	2	2.4	7	2.7
IV	R	2	1.1	0	0	2	0.8
	L	1	0.6	0	0	1	0.4
V	R	11	6.3	4	4.8	15	5.8
	L	12	6.9	9	10.8	21	8.1

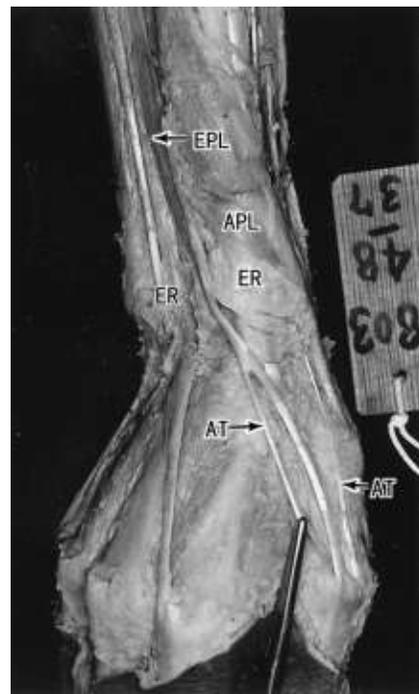


Fig. 14. Lack of the extensor pollicis brevis. Accessory tendon (AT) of the abductor pollicis longus (APL) was found as substitutional tendon. (Type Va in the right hand of 52 years old male). In the case, accessory tendon (AT) of the extensor pollicis longus (EPL) was found (Type IIIa in EPL).

骨に付着する例 (Va 型) と長母指伸筋からの副腱が第一基節骨に付着する例 (Vb 型) である. 代償腱がない例 (Vc 型) では, 腱状の繊維性結合組織が大菱形骨や舟状骨から第一基節骨にかけてみられたのみであった.

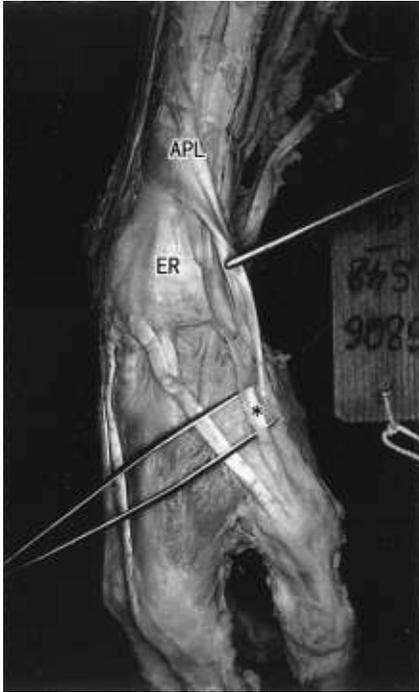


Fig. 15. Lack of the extensor pollicis brevis. Tendonous connective fibers (*) was only found, after turning over the tendon of the abductor pollicis longus (APL). (Type Vc in the right hand of 51 years old male).

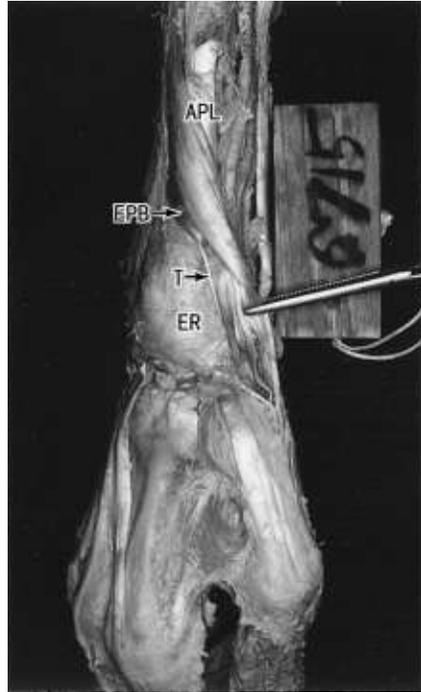


Fig. 16. Anomalous attachment of the small extensor pollicis brevis. Tendon (T) of the extensor pollicis brevis (EPB) passed through the first canal under the extensor retinaculum and attached to the first metacarpal bone. (Type IIa in the right hand of 72 years old male).

変異型の中で注目されるのは、腱が第一中手骨に付着する例 (IIa 型, IIIb 型, IVb 型) と短母指伸筋が欠如して、代償腱が長母指外転筋から出ている例 (Va 型) である。これらは短母指伸筋が長母指外転筋から分かれて独立した名残を示すものと考えられる。

3) 示指伸筋形態の変異と頻度 (Figs. 18-22, Table 13)

示指伸筋は変異型の種類は 19 種と多く、その頻度は高い (Fig. 18, Table 13). 多く (413 例, 80.0%) は副腱や副束の見られない通常型 (I 型) であるが、残り 103 例 (20.0%) は何らかの破格があるか、筋の欠如例である。II 型の筋は 45 例でその副束腱の付着部により基本的に 4 つの亜型に分けられる。すなわち、主腱と共に第二基節骨に付着する例 (IIa 型)、第三基節骨に付着する例 (IIb 型)、手背の筋膜に付着する例 (IIc 型)、長母指伸筋腱に付着する例 (IId 型) である。複数の副束を

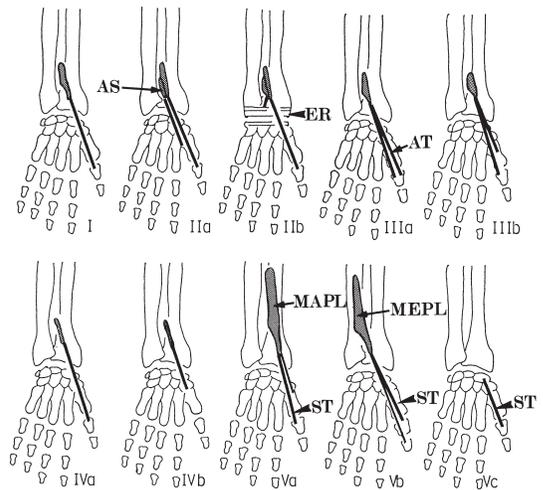


Fig. 17. Scheme of extensor pollicis brevis. Five main types were found and variation types (Types II-V) had some subtypes, so ten types were found in all. In the case of lacking the muscle, substitutional tendon from other muscles was sometimes noticed (Types Va & Vb).

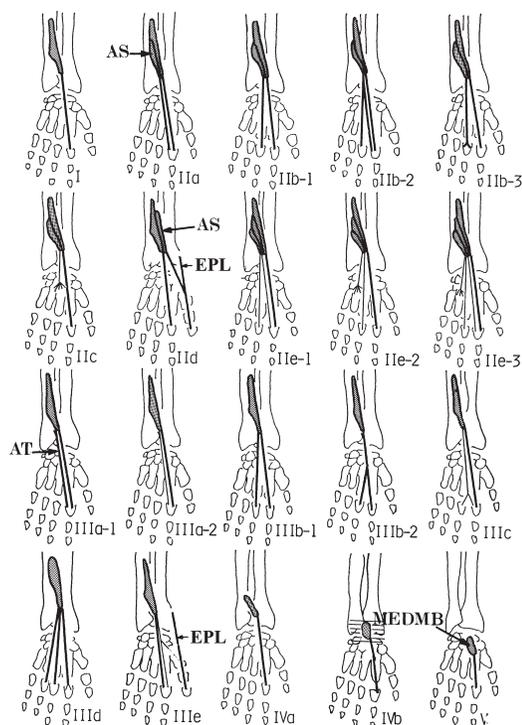


Fig. 18. Scheme of extensor indicis. Variation types (Types II-V) had some subtypes, so twenty types were found in all. There were many cases of having an accessory slip tendon or an accessory tendon to the third phalanx (Type IIb, IIe, IIIb-IIIId). Accessory tendon, joined to the tendon of the EPL (Types IIId, IIIe) was also noticed. Extensor digitorum manus brevis (MEDMB) was sometimes found in Types I & V.

Table 13. M.ext.indicis (N=516)

Type		Male		Female		Total	
		n	%	n	%	n	%
I	R	146	83.4	67	80.7	213	82.6
	L	140	80.0	60	72.3	200	77.5
II	R	17	9.7	4	4.8	21	8.1
	L	16	9.1	8	9.6	24	9.3
III	R	11	6.3	11	13.3	22	8.5
	L	15	8.6	13	15.7	28	10.9
IV	R	0	0	0	0	0	0
	L	1	0.6	2	2.4	3	1.2
V	R	1	0.6	1	1.2	2	0.8
	L	3	1.7	0	0	3	1.2

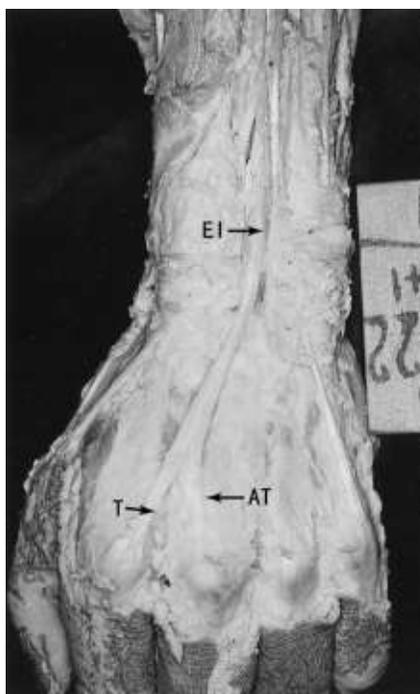


Fig. 19. Accessory tendon of the extensor indicis. Accessory tendon (AT) branched from the tendon (T) of the extensor indicis (EI) on the dorsum of hand and attached to the third proximal phalanx. (Type IIIb-2 in the left hand of 31 old male).

持つ例は IIe 型とした。第三基節骨に付着する IIb 型には、主筋束および副筋束からの腱が再分裂する例 (IIb-2 型, IIb-3 型) があった。III 型の筋は 50 例で、これも副腱の付着により亜型に分けられる。すなわち、第二基節骨につく例 (IIIa 型)、第三基節骨につく例 (IIIb 型)、両骨につく例 (IIIc 型)、第三、第四基節骨につく例 (IIId 型)、第二基節骨の他に長母指伸筋腱につく例 (IIIe 型) である。IIIa 型では副腱が主腱と同等の太さを持つ例 (IIIa-1 型) と細い例 (IIIa-2 型) がある。IIIb 型には副腱が筋束末端で分岐する例 (IIIb-1 型) と主腱の中程で分岐する例 (IIIb-2 型) があった。なお弱い筋束を有する 2 例は IV 型にした。その内、IVb 型は伸筋支帯にやや隠れて筋束があった。欠如する 4 例は V 型に属するものとした。これには短指伸筋が見られる例があった。

変異型の中で注目されるのは第三指第四指への腱の存在 (IIIId 型) と短指伸筋に関連して弱い筋束

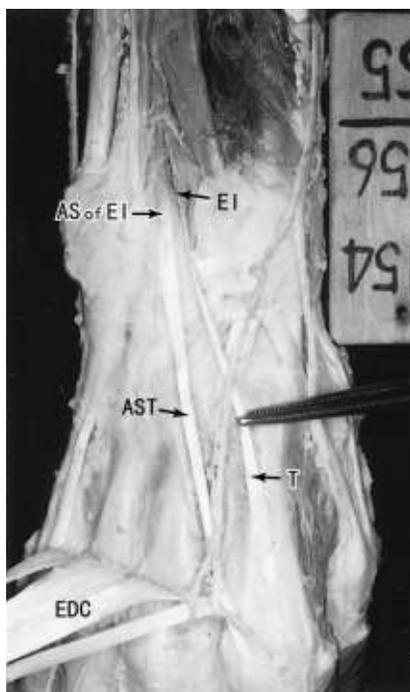


Fig. 20. Accessory slip tendon of the extensor indicis. Accessory slip tendon (AST) attached to the second proximal phalanx. Extensor digitorum communis (EDC) was cut and turned over. (Type IIa in the right hand of 56 years old male).

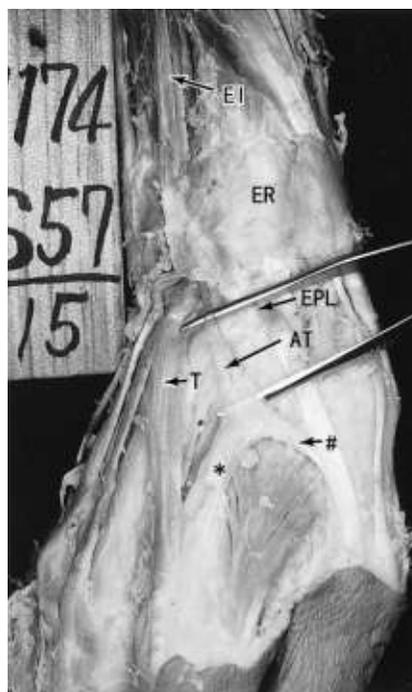


Fig. 21. Accessory tendon of the extensor indicis. Accessory tendon (AT) was bifurcated on the dorsal side of the second metacarpal bone; one (*) attached to the second proximal phalanx, and one (#) joined to the tendon of the extensor pollicis longus (EPL). (Type IIIe in the right hand of 50 years old male).

を持つ例 (IV 型) と欠如例 (V 型) である。ヒトには通常手背には筋束はないが、欠如例で、また時には示指伸筋を有する例で手根骨から起きる短指伸筋が見られる。これは足背における短指伸筋に相当するもの名残か、示指伸筋起始部の末梢への移動を示す例なのか検討する余地がある。変異型の多くは示指伸筋の副腱が第三指に付着する例 (IIb 型, IIIb 型) であるが、複数の付着腱を持つ例もある。示指伸筋は哺乳類に見られる深指伸筋から分化したもので第三指第四指への副腱はその名残と考えられる。また、長母指伸筋腱への分腱例 (IIIe 型) 母指への筋の分化を考慮する上で特に興味深い。

4) 長橈側手根伸筋形態の変異と頻度 (Fig. 23-27, Table 14)

長橈側手根伸筋には 14 種の変異型が見られる (Fig. 23)。その多く (354 例, 68.6%) は通常型 (I 型) だが残り (162 例, 31.4%) には何らかの破格

があった。II 型の筋は 39 例で、副束腱の付着状況により 4 つの亜型に分けられる。すなわち、副束腱が主腱に併走して第二中手骨に付着する例 (IIa 型)、副束腱は短橈側手根伸筋腱に合流する例 (IIb 型)、副束腱は短橈側手根伸筋腱に併走して第三中手骨に付着する例 (IIc 型)、副束腱は伸筋支帯の下方で第一管を通過して第一中手骨に付着する例 (IId 型) である。III 型の筋は 104 例あり、副腱の付着部位あるいは複数の副腱が見られるかにより 5 つの亜型に分かれる。すなわち、副腱が第二中手骨に付着する例 (IIIa 型)、短橈側手根伸筋腱に合流する例 (IIIb 型)、第三中手骨に付着する例 (IIIc 型)、第一中手骨に付着する例 (IIId 型)、複数の副腱を有する例 (IIIe 型) である。IV 型に属する筋 19 例では、その筋腹が一部 (IVd 型)、あるいは完全に (IVa, IVb, IVc 型) 短橈側手根伸筋と癒合していた。完全癒合例は副腱の状況により 3 つの亜型に分けられた。すなわち、2 つの腱は長・短橈側



Fig. 22. M. extensor digitorum manus brevis. Extensor digitorum manus brevis (MEDMB) was found in the hand, lacking the extensor indicis. (Type V in the left hand of 42 years old male).

手根伸筋の主腱であって副腱を持たない例 (IVa型)、副腱が短橈側手根伸筋腱に合流する例 (IVb型)、副腱が第三中手骨に付着する例 (IVc型) である。筋の欠如例 (V型) はなかった。

前腕伸筋群の中で長橈側手根伸筋は短橈側手根伸筋と関係深く、筋腹が癒合する例 (IV型) や、副束腱や副腱が第三中手骨に付着する例 (IIb型, IIc型, IIIb型, IIIc型, IIIe型) が多い。これは橈側手根伸筋がヒトでは長・短橈側手根伸筋に分化した名残である。変異型の中で特に注目されるのは第一中手骨への腱の存在である (IIId型, IIIId型)。その内、副筋束が発達して長橈側手根伸筋から完全に独立して短橈側手根伸筋との間に筋腹があり、その腱は第一管を通して第一中手骨に付着する例 (IIId型, Fig. 27) である。これは Wood⁴¹⁾ が副橈側手根伸筋と呼んだ非常に珍しい例で、左右両側性にあり、本邦では初の報告になる¹¹⁾³⁹⁾⁴¹⁾。副橈側手根伸筋は橈側手根伸筋が元は第一, 第二, 第三中手骨についていた名残か、それとも長橈側手

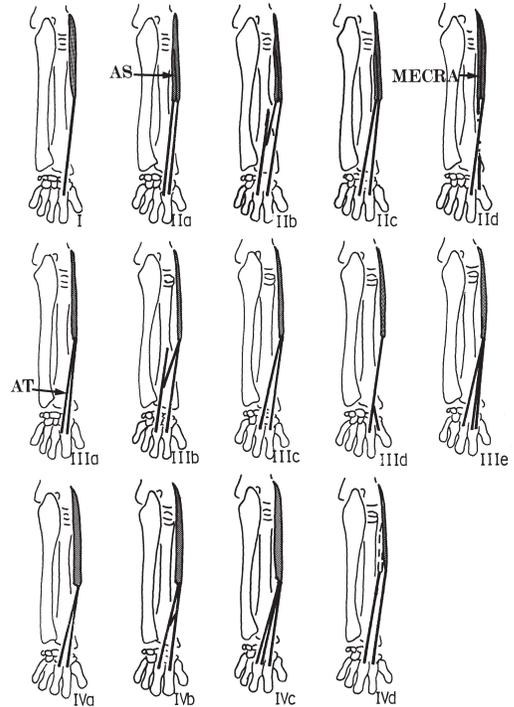


Fig. 23. Scheme of extensor carpi radialis longus. Variation types (Types II-IV) had some subtypes, so fourteen types of muscle were found in all. Lacking the muscle (Type V) was not found. There were many cases, in which the accessory tendon attached to the third metacarpal (Types IIb, IIc, IIIb, IIIc, IIIe), and some cases of fusion type (Type IV) with the extensor carpi radialis brevis.

Table 14. M.ext.carpi.rad.long. (N=516)

Type		Male		Female		Total	
		n	%	n	%	n	%
I	R	110	62.9	63	75.9	173	67.1
	L	122	69.7	59	71.1	181	70.2
II	R	16	9.1	4	4.8	20	7.8
	L	16	9.1	3	3.6	19	7.4
III	R	45	25.7	13	15.7	58	22.5
	L	30	17.1	16	19.3	46	17.8
IV	R	4	2.3	3	3.6	7	2.7
	L	7	4.0	5	6.0	12	4.7
V	R	0	0	0	0	0	0
	L	0	0	0	0	0	0

根伸筋がなお分化の可能性を示す筋なのか検討する必要がある。

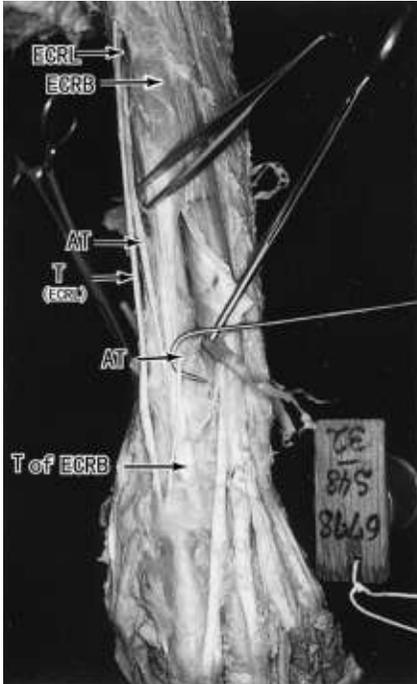


Fig. 24. Accessory tendon of the extensor carpi radialis longus et brevis. Accessory tendon (AT) of the extensor carpi radialis longus (ECRL) joined to the tendon (T) of the extensor carpi radialis brevis (ECRB). Accessory tendon (AT) of the extensor carpi radialis brevis attached to the second metacarpal bone. Tendons of the abductor pollicis longus (APL) and the extensor pollicis brevis (EPB) were cut and turned over. (Type IIIb of longus and Type IIIc of brevis in the left hand of 89 years old male).

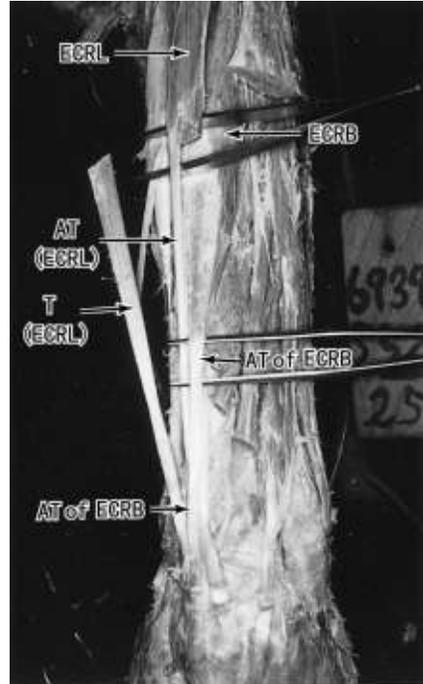


Fig. 25. Accessory tendon of the extensor carpi radialis longus et brevis. Accessory tendon (AT) of the extensor carpi radialis longus (ECRL) attached to the third metacarpal bone. Accessory tendon (AT) of the extensor carpi radialis brevis (ECRB) attached to the second metacarpal bone. Tendon (T) of the extensor carpi radialis longus (ECRL) was cut. (Type IIIc of longus and brevis in the left hand of 53 years old male).

5) 短橈側手根伸筋の形態変異と頻度 (Figs. 24-26, 28, Table 15)

短橈側手根伸筋には通常型も含め8種の変異型が見られた (Fig. 28)。通常例 (I型) が417例 (80.8%) と多いが、残り (99例, 19.2%) は何らかの破格を有する。II型に属する2例では副束腱は第二中手骨へ付着する。III型の筋は78例あり、副腱の付着部位により3つの亜型に分かれる。すなわち、副腱が主腱に併走して第三中手骨に付着する例 (IIIa型)、副腱が長橈側手根伸筋腱に付着する例 (IIIb型)、副腱が第二中手骨に付着する例 (IIIc型) である。IV型の筋19例には筋腹が長橈側手根伸筋と完全に癒合するが副腱を持たない例 (IVa型) と、副腱を有する例 (IVb型)、一部癒

Table 15. M.ext.carpi rad.brev. (N=516)

Type		Male		Female		Total	
		n	%	n	%	n	%
I	R	134	76.6	72	86.7	206	79.8
	L	143	81.7	68	81.9	211	81.8
II	R	2	1.1	0	0	2	0.8
	L	0	0	0	0	0	0
III	R	35	20.0	8	9.6	43	16.7
	L	25	14.3	10	12.0	35	13.6
IV	R	4	2.3	3	3.6	7	2.7
	L	7	4.0	5	6.0	12	4.7
V	R	0	0	0	0	0	0
	L	0	0	0	0	0	0



Fig. 26. Fusion of the extensor carpi radialis longus et brevis. The tendons of the extensor digitorum communis were cut off. The abductor pollicis longus (APL), the extensor pollicis brevis (EPB) and the extensor indicis (EI) were cut and their tendons were turned over. The tendons (T) of the fused muscle (☆) attached to the second and the third metacarpal bone. (Type IVa of longus and brevis in the left hand of the 75 years old male).

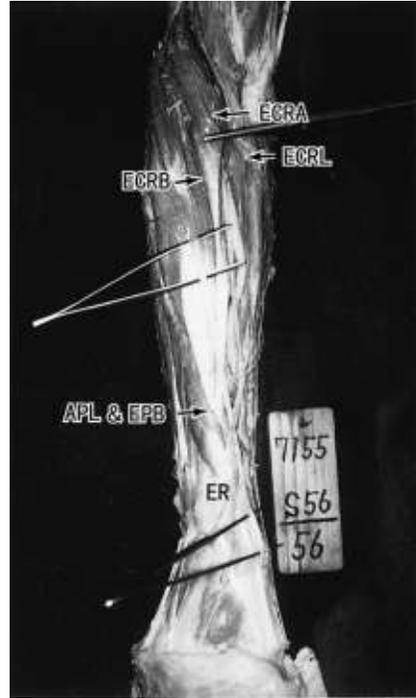


Fig. 27. The extensor carpi radialis accessorius. The extensor carpi radialis accessorius (ECRA) was found between the extensor carpi radialis longus (ECRL) and brevis (ECRB). Its tendon passed through the first canal under the extensor retinaculum (ER) and attached to the first metacarpal bone. This was the first report of the extensor carpi radialis accessorius in Japan. Tendons of the abductor pollicis longus (APL) and extensor pollicis brevis (EPB) passed also through the first canal of under the extensor retinaculum. (Type IIid in the right hand of 69 years old female).

合する例(IVc型)の3亜型が見られた。筋の欠如例はなかった。短橈側手根伸筋は長橈側手根伸筋と関係が深く、第二中手骨への附着腱(II型, IIIb型, IIIc型)や長橈側手根伸筋との癒合例(IV型)が見られた。これらは短橈側手根伸筋が元は長橈側手根伸筋と同一の筋から分化した名残と見られる。

6) 尺側手根伸筋の形態とその頻度 (Figs. 29-31, Table 16)

尺側手根伸筋は変異型の頻度は比較的高いが、変異型の数は4種と少ない。副束や副腱を持たない例(I型, 365例, 70.7%)が多いが、残り151例は何らかの破格を有する例である。破格例は副腱が伸筋支帯の下で分かれて第5中手骨に附着する例(IIIa型)が破格の大部分を占める。II型に属す

る筋1例では副束腱が伸筋支帯に附着していた。III型の筋は149例あり、2つの亜型がみられた。副腱は伸筋支帯の下で第6管中で分かれ、主腱とともに第5中手骨に附着する例(IIIa型)、細い副腱が第6管中を通った後、第5基節骨に附着する例(IIIb型)である。前者が圧倒的に多かった。IV型に属する1例では附着腱が尺骨の茎状突起に附着していた。第6管中に線維性結合組織は見られなかった。欠如例(V型)はなかった。

7) 小指伸筋の形態変異とその頻度 (Figs. 32-34, Table 17)

小指伸筋は変異型の数は少ないが、変異数は多い。副束や副腱を持たないI型は105例、副束を持

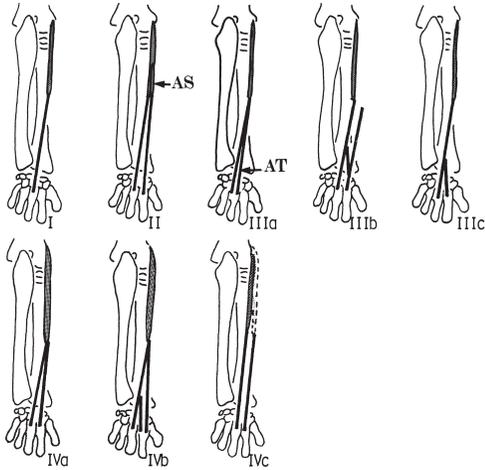


Fig. 28. Scheme of extensor carpi radialis brevis. Types III and IV had some subtypes, so eight types of the muscle were found. This muscle had relation with the extensor carpi radialis longus, because of fusion type of the muscle (Type IV).

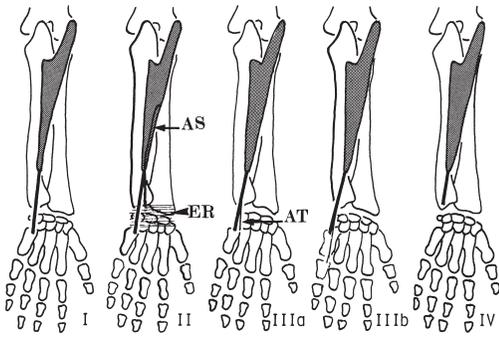


Fig. 29. Scheme of extensor carpi ulnaris. Lacking muscle type (Type V) was not found and five types of the muscle were found in all.

つ II 型は 5 例，副腱を持つ III 型は 404 例見られた。II 型と III 型には各 2 つの亜型があった。すなわち，II 型では副腱が主腱とともに第 5 基節骨に付着する例 (IIa 型) と伸筋支帯に付着する例 (IIb 型) である。III 型では副腱が主腱とともに第 5 基節骨に付着する例 (IIIa 型) と第 4 基節骨に付着する例 (IIIb 型) である。筋が欠如する例は 2 例見られたが，その他の破格を有する例 (IV 型) はなかった。小指伸筋では同等の太さで分岐し，共に第 5 基節骨に付着する例 IIIa 型が多数を占めるのは，示指伸筋と小指伸筋が元は哺乳類で見ら

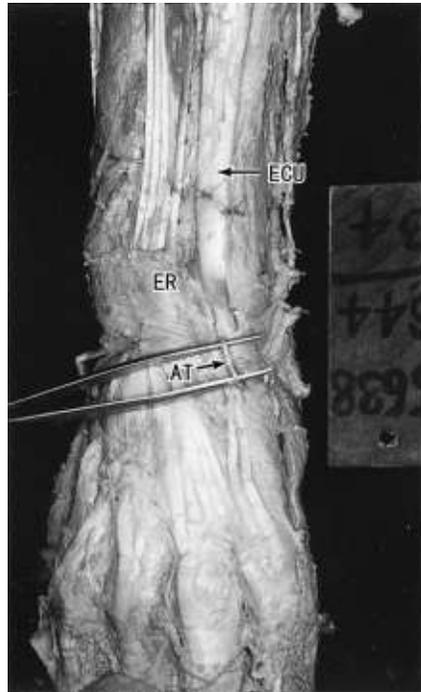


Fig. 30. Accessory tendon of the extensor carpi ulnaris (ECU). Accessory tendon (AT) branched off in the sixth canal under the extensor retinaculum (ER) and attached to the fifth metacarpal bone. (Type IIIa in the left hand of 65 years old male).

Table 16. M.ext.carpi uln. (N=516)

Type		Male		Female		Total	
		n	%	n	%	n	%
I	R	110	62.9	56	62.5	166	64.3
	L	131	74.9	68	81.9	199	77.1
II	R	0	0	0	0	0	0
	L	0	0	1	1.2	1	0.4
III	R	65	25.2	26	31.3	91	35.3
	L	44	17.1	14	16.9	58	22.5
IV	R	0	0	1	1.2	1	0.4
	L	0	0	0	0	0	0
V	R	0	0	0	0	0	0
	L	0	0	0	0	0	0

れる深指伸筋が橈側と尺側に分かれて，集約したものを示すと考えられる。哺乳類でみられる固有第四第五指伸筋はその移行型と思われる。



Fig. 31. Anomalous attachment of the extensor carpi ulnaris. Tendon (T) of the extensor carpi ulnaris (ECU) attached to the styloid process (SP) of the ulna. (Type IV in the right hand of 84 years old female).

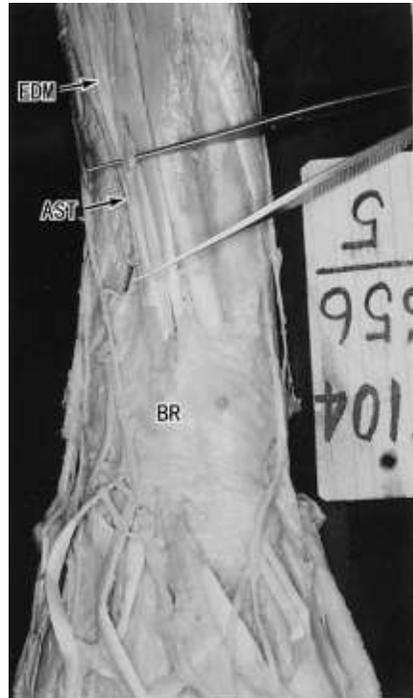


Fig. 33. Accessory slip tendon of the extensor digiti minimi. The accessory slip tendon (AST) of the extensor digiti minimi (EDM) attached to the extensor retinaculum (ER). (Type IIb in the right hand of 70 years old female).

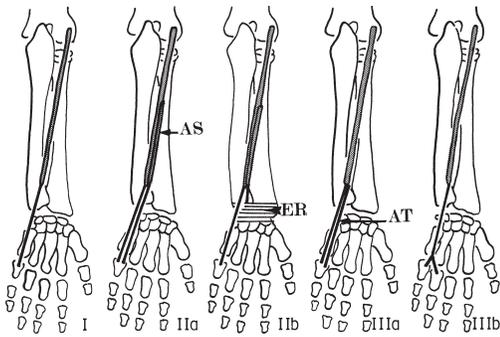


Fig. 32. Scheme of extensor digiti minimi. Having other anomaly type (Type IV) was not found. Five types were found in all. Type III were mostly found in number, in contrast to other muscles (see table 18).

Table 17. M.ext.digiti mini. (N=516)

Type		Male		Female		Total	
		n	%	n	%	n	%
I	R	34	19.4	16	19.3	50	19.4
	L	36	20.6	19	22.9	55	21.3
II	R	2	1.1	0	0	2	0.6
	L	2	1.1	1	1.2	3	1.2
III	R	139	79.4	67	80.7	206	79.8
	L	135	77.1	63	75.9	198	76.7
IV	R	0	0	0	0	0	0
	L	0	0	0	0	0	0
V	R	0	0	0	0	0	0
	L	2	1.1	0	0	2	0.6

IV. 成績のまとめと考察 (Table 18)

Table 18 は前腕伸筋における各型の頻度をまとめた表である。I型の頻度の高い筋は長母指伸筋 (95.3%)、短母指伸筋 (88.6%) で、長橈側手

根伸筋 (49.2%) と小指伸筋 (20.3%) では頻度は比較的低い。II型の頻度が高い筋は示指伸筋 (8.7%) と長橈側手根伸筋 (7.6%) で、短橈側手根伸筋 (0.4%) と尺側手根伸筋 (0.2%) は低い。III型の頻度が高いのは小指伸筋 (78.3%) がとび



Fig. 34. Accessory tendon of the extensor digiti minimi. The accessory tendon (AT) of the extensor digiti minimi (EDM) attached to the fifth proximal phalanx. (Type IIIa in the left hand of 82 years old male)

ぬけて多く、尺側手根伸筋 (28.9%) と長・短橈側手根伸筋 (20.2%, 15.1%) がこれに続くが、長・短母指伸筋ではその頻度が比較的低い。IV 型は筋腹の癒合が見られる長・短橈側手根伸筋 (3.7%, 2.9%) で比較的高いが、小指伸筋には IV 型に属する筋は見られず、尺側手根伸筋では 1 例 (0.2%)、長母指伸筋では 2 例 (0.4%)、短母指伸筋と示指伸筋では各 3 例 (0.6%) と少ない。欠如例 (V 型) は短母指伸筋 (7.0%) に比較的多く、示指伸筋 (1.0%)、小指伸筋 (0.4%) がこれにつづく。他の筋では欠如例はない。

I 型を通常型、II 型から V 型を変異型とするならば、変異型の頻度は長・短母指伸筋では低く (4.7%, 11.4%)、示指伸筋と短橈側手根伸筋では約 20%、尺側手根伸筋と長橈側手根伸筋では約 30% を占めるが、小指伸筋では約 80% となる。小指伸筋では III 型を通常型とすると、変異型は約 20% であり、他の筋と対照的である。

筋の特徴を変異の頻度だけでなく、注目される

変異型を合わせて考慮すると次のようにまとめられる (Table 19)。

- ・長母指伸筋は変異型 (II-IV 型) が 6 つの亜型と最も少なく、変異の頻度も 4.7% と低い。注意を要する変異型には示指伸筋への副腱 (IIIc 型) と第一基節骨への副束腱 (II 型) と副腱 (IIIb 型) である。
- ・短母指伸筋では変異型 (II-V 型) の亜型が 9 つ見られた。その中で欠如例は多く (7.0%)、長母指外転筋または長母指伸筋からの副腱が代用腱となる例が見られる (Va 型, Vb 型)。また第一中手骨への副腱 (IIIb 型) や、弱い筋束からの第一中手骨への腱 (IVb 型) 等も注目される。
- ・示指伸筋では変異型 (II-IV 型) の亜型が 19 種と多く、また変異の頻度も比較的高い (20.0%)。そして第三基節骨への副束腱 (IIb 型, IIe 型) または副腱 (IIIb 型, IIId 型) が多い。稀な例として長母指伸筋腱へ合流する副束腱 (IId 型) または副腱 (IIIe 型) が見られた。また欠如例 (V 型) では短母指伸筋が代償的に見られることが多いのもこの筋の特徴といえる。

- ・長橈側手根伸筋では多数の変異型 (13 亜型) とその高い頻度 (31.4%) が注目される。殊に第三中手骨への副腱型 (IIIb 型, IIIc 型) や短橈側手根伸筋との筋腹の癒合 (IV 型) 等が特徴である。注目する変異型として、第一中手骨への副腱 (IIIId 型) や独立した筋束が第一中手骨に附着する“副橈側手根伸筋” (IIId 型) が見られたことである。

- ・短橈側手根伸筋では変異型 (II-IV 型) は 7 種あり、第二中手骨への副腱 (III 型) や長橈側手根伸筋との癒合 (IV 型) が見られた。

- ・尺側手根伸筋では変異の頻度は高い (29.3%) が、その大多数は第五中手骨への細腱が 6 管中で分岐 (IIIa 型) した例であり、変異型は最も少ない (4 亜型)。

- ・小指伸筋は他の筋と異なり、II-IV 型を変異型とすると 79.7% となるが、腱が二分して第五基節骨への分腱型 (IIIa 型) が多数を占める。もし III 型を小指伸筋の正常型、他を変異型とするとその頻度は 21.7% となる (Table 18)。

このような変異型の質と量は何を示唆するのだろうか。前腕伸筋群の筋の相同関係を系統発生的に見てみる。Table 20 は Straus³⁸⁾³⁹⁾ が系統発生的見地から前腕伸筋の相同関係を示したもの

Table 18. Frequency of standard type and variation type (N=516)

Muscles	I		II		III		IV		V		(II-IV)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	m
M.E.P.L.	492	95.3	3	0.6	19	3.7	2	0.4	0	0	24	4.7	0.93
M.E.P.B.	457	88.6	5	1.0	15	2.9	3	0.6	36	7.0	59	11.4	1.40
M.E.I.	413	80.0	45	8.7	50	9.7	3	0.6	5	1.0	103	20.0	1.76
M.E.C.R.L.	354	49.2	39	7.6	104	20.2	19	3.7	0	0	162	31.4	2.04
M.E.C.R.B.	417	80.8	2	0.4	78	15.1	19	3.7	0	0	99	19.2	1.73
M.E.C.U.	365	70.7	1	0.2	149	28.9	1	0.2	0	0	151	29.3	2.00
M.E.D.M.	105	20.3	5	1.0	404	78.3	0	0	2	0.4	411	79.7	1.77

*M.E.D.M. : If type III is standard, variation type is 112 (21.7%, m=1.81).

Table 19. Characteristic point of each muscle

M.E.P.L.:	A little variations (6 subtypes) and least frequency of variation.
M.E.P.B.:	Lack of the muscle (7.0%) and substitutional tendon (Type V). Tendon to the first metacarpale (Types IIIb & IVb)
M.E.I. :	Most variations (20 subtypes) and high frequency of variation. Tendon to the third proximal phalanx (Types IIb & IIIb). Accessory tendon to the tendon of M.ext.pollicis long. (Type IIId, IIIe). Appearance of M.ext.digiti manus brev. (Type V).
M.E.C.R.L.	Highest frequency and many variation patterns (14 subtypes). Fusion of muscle with M.ext.carpi rad brev. (Type IV) Tendon to the third metacarpale (Types IIb, IIc, IIIb, IIIc, IIIe) Tendon to the first metacarpale (Type IIIId) and appearance of the M.ext.carpi rad.accessorius (Type IIId).
M.E.C.R.B.	Fusion with M.ext.carpi rad.brev.(Type IV). Tendon to the second metacarpale (Types II, IIIb, IIIc)
M.E.C.U.:	Least variation patterns (5 subtypes) Many cases of small tendon to five metacarpale (Type IIIa, 28.7%)
M.E.D.M.:	Bifurcated tendon to the fifth proximal phalanx (78.1%).

Table 20. Homologies of the antebrachio-manual extensor muscles

Group	Basic plan	Mammals (Basic)	Man
Brachio- Antebrachial	Ext.humero-radialis Ext.humero-dorsalis Ext.humero-ulnaris	Ext.carpi rad.long.	Ext.carpi rad.long.
		Brachioradialis	Brachioradialis
		Ext.carpi rad.brev.	Ext.carpi rad. brev.
		Supinator	Supinator
		Ext.dig.communis	Ext.dig.communis
Antebrachio- Manual	Ulna-carpal ext.series	Ext.carpi ulnaris	Ext.carpi ulnaris
		Ext. IV et V prop.	Ext.dig.minimi
		Abd.poll.long.	Abd.poll.long.
		Ext.dig.prof.	Ext.poll.brev. Ext.poll.long. Ext.indicis

Modified from Straus, W.L. (1941)

を一部改変したものである。

・長橈側手根伸筋と短橈側手根伸筋は上腕一前腕筋群の橈側伸筋群に属し、哺乳類段階で既に長・短橈側手根伸筋に分離しているが、原始的な四足獣 (Sphenodon, Urodeles) では癒合して“浅橈側手根伸筋”²⁶⁾ と呼ばれる。サルやヒトでも時に癒合がある。したがって長・短橈側手根伸筋が分離した後でも第二・第三中手骨への副腱が見られることになる。また第一中手骨への副腱や独立した筋束の“副橈側手根伸筋”の存在は長橈側手根伸筋がさらに分化しうる筋なのか、あるいは橈側手根伸筋がもとは第一、第二、第三中手骨に付着していた名残かを今後検討する必要が有る。

・尺側手根伸筋は上腕一前腕筋群の尺側伸筋群に属し、早くに分化し変異の形態も少ないので、安定した筋と考えられる。

・短母指伸筋は前腕一手筋群の深層群に属し、哺乳類では母指外転筋となり、ヒトではさらに分化して短母指伸筋として独立した。したがって、欠如例では長母指外転筋、または長母指伸筋からの腱が見られるのはその名残である。

・長母指伸筋は前腕一手筋群の深層群に属し、哺乳類では深指伸筋に分化する。ヒトでは母指が独立したために長母指伸筋として独立した。したがって示指伸筋からの分腱が長母指伸筋に合流する等の変異はその名残と考えられる。

・示指伸筋は哺乳類の深指伸筋から分化した。第三指への分腱例や長母指伸筋腱への合流はその名残である。前者の頻度は高く、後者は稀な例であり、このことは早い段階で第一指は他の指とは独立したと考えられる。第三指への分腱例は示指伸筋が独立した後にも、第二指への腱の集約が終わっていないと考えられ、筋はまだ安定していないと思われる。

・小指伸筋は前腕一手筋群の深層群に属し、哺乳類では固有第四第五指伸筋に分化する。ヒトの小指伸筋はこの筋から分化したもので、第五指への分腱がみられるのはその名残で将来は第5指への単腱に集約されると考えられる。

以上より形態の変異を多数観察して亜型の種類や頻度を纏め、系統発生的に変異を解釈すると次のようにまとめられる。すなわち、

1. 変異の種類や頻度が少ない筋は系統発生的

的に早くに分化して安定し、変異の種類や頻度が高い筋はその逆である。

2. 変異はほとんどの場合、筋の分化過程(先祖帰り)を示唆するが、時にはまだ分化過程にあることを示唆する。

3. 変異を考察する際は後天的要素も考慮する。

V. 結論 変異から何が推測されたか

変異から何が推測されたかについて次の2つに集約される。1つは上腕二頭筋過剰頭の存在は支配神経の筋皮神経の分枝に影響を与え、複雑化して亜型を増す。上腕二頭筋の過剰頭はサルの中隔結節頭に相当する先祖帰りと考えられ、その一方上肢ではかつて腹側、背側に一つずつ神経幹があり、腹側の3つの神経、筋皮神経、正中神経、尺骨神経の間の交通枝はその名残であり、交通枝の存在は先祖帰りと考えられる。したがって、筋の変異と支配神経の変異が同時に出現することもあり得ることである。

次に前腕伸筋群を観察して得られたことは、変異の種類や頻度が低い筋は系統発生的には早くに分化して安定し、変異の種類や頻度が高い筋はその逆である。そして変異は筋の分化過程(先祖帰り)を示唆しているが、その反面、小指伸筋に見られるように、時には将来の形態を示唆することもあり得る。前腕から手への筋で背側の深層群の筋は母指への筋がまず分化し、次に第二指と第五指に腱が集約されていく。ヒトの小指伸筋は過去の固有第四第五指伸筋から現在の第五指への分腱型、将来の第五指への単腱型となるのではないかと考える。

以上から変異から何が推測されるかについて次の結論となる。

1. 筋の変異は支配神経の分枝に影響を与え、亜型を増す。

2. 変異の種類や頻度が高い筋は系統発生的に安定していない。

3. 変異は筋の分化過程(先祖帰り)を示唆するが、時にはまだ分化過程にあって将来の形態を示唆する。

宿題報告を終えるに当たり、この機会を与えて下さった成医会会長、栗原敏学長、座長の労をとって戴いた山下廣教授に感謝致します。

文 献

- 1) 小杉一夫, 国府田稔, 徳留三俊. 上腕二頭筋過剰頭出現上肢における筋皮神経の分枝について: 特に正中神経との交通について. 解剖誌 1984; 59: 734.
- 2) 小杉一夫, 国府田稔, 徳留三俊. ヒト筋皮神経の分枝, 特に正中神経との交通枝について. 解剖誌 1985; 60: 562.
- 3) 小杉一夫, 国府田稔, 影山幾男, 福島 統, 早川敏之. 上腕二頭筋過剰頭の解剖学的研究. 慈恵医大誌 1985; 100: 641-50.
- 4) Kosugi K, Morita T, Koda M, Yamashita H. Branching pattern of musculocutaneous nerve. 1. Case possessing normal biceps brachii muscle. *Jikeikai Med J* 1986; 33: 63-71.
- 5) Kosugi K, Morita T, Koda M, Yamashita H. Branching pattern of musculocutaneous nerve. 2. Cases possessing supernumerary head of bicipital brachial muscle. *Jikeikai Med J* 1986; 33: 195-208.
- 6) Kosugi K, Shibata S, Yamashita H. Supernumerary head of biceps brachii and branching pattern of the musculocutaneous nerve in Japanese. *Surg Radiol Anat* 1992; 14: 175-85.
- 7) 小杉一夫, 廻 俊一, 福島 統, 国府田稔. 前腕伸筋の変異に関する解剖学的研究 1. 示指伸筋. 慈恵医大誌 1984; 99: 867-76.
- 8) 小杉一夫, 福島 統, 国府田稔, 徳留三俊. 前腕伸筋の変異に関する解剖学的研究 2. 短指伸筋. 慈恵医大誌 1984; 99: 877-83.
- 9) 小杉一夫, 国府田稔, 福島 統, 影山幾男. 前腕伸筋の変異に関する解剖学的研究 3. 長母指伸筋. 慈恵医大誌 1985; 100: 39-45.
- 10) 小杉一夫, 国府田稔, 影山幾男, 徳留三俊. 前腕伸筋の変異に関する解剖学的研究 4. 短母指伸筋. 慈恵医大誌 1985; 100: 63-70.
- 11) 小杉一夫, 国府田稔, 影山幾男, 福島 統. 前腕伸筋の変異に関する解剖学的研究 5. 副機側手根伸筋. 慈恵医大誌 1985; 100: 635-39.
- 12) Kosugi K, Shibata S, Yamashita H. Anatomical study on the variation of the extensor muscles of the forearm. 6. M. ext. carpi radialis longus. *Jikeikai Med J* 1987; 34: 51-60.
- 13) Kosugi K, Shibata S, Yamashita H. Anatomical study on the variation of the extensor muscles of the forearm. 7. M. ext. carpi radialis brevis. *Jikeikai Med J* 1987; 34: 61-9.
- 14) Kosugi K, Shibata S, Yamashita H. Anatomical study on the variation of the extensor muscles of the forearm. 8. M. ext. carpi ulnaris. *Jikeikai Med J* 1987; 34: 297-304.
- 15) Kosugi K, Shibata S, Yamashita H. Anatomical study on the variation of the extensor muscles of the forearm. 9. M. ext. digiti minimi. *Jikeikai Med J* 1987; 34: 305-16.
- 16) Kosugi K, Shibata S, Yamashita H. Anatomical study on the variation of the extensor muscles of human forearm. 10. Frequency of variation types unilaterally or bilaterally. *Jikeikai Med J* 1988; 35: 109-17.
- 17) Kosugi K, Shibata S, Yamashita H. Anatomical study on the variation of the extensor muscles of human forearm. 11. The relation between differentiation and variation. *Jikeikai Med J* 1989; 36: 93-111.
- 18) 門田 衛. 上腕部に於ける正中神経と筋皮神経との吻合に就いて 十全会雑誌 1942; 47: 2045-55.
- 19) Serisawa M, Hagura N, Eto M. On the third head to the biceps brachii muscle and its relation to the lateral cutaneous nerve of the forearm. *Dokkyo J Med Sci* 1978; 5: 303-12.
- 20) Ferner H. Der Nervus musculocutaneous, seine Verlaufsvarietäten am Oberarm und deren Beziehung zur Entwicklung eines Caput tertium musculi bicipitis. *Z Anat* 1938; 108: 567-86.
- 21) Hirasawa K. Plexus brachialis und die nerven der oberen Extremität. 1931; *Arb III anat. Inst. Kyoto A*, 2.
- 22) Kerr At. The brachial plexus of nerves in man, the variations in its formation and branches. *Am J Anat* 1918; 23: 285-395.
- 23) Adachi B. Beiträge zur Anatomie der Japaner. XII. Die statistik der Muskelvarietäten. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie* 1910; 12: 261-312.
- 24) Boyes JH. *Bunnell's Surgery of the Hand*. 1953; Philadelphia: Lippincott; p. 28-58.
- 25) 海老沢謙. 手背に於ける伸筋腱の形態, 特に腱間結合に関する研究 日大医誌 1960; 19: 831-46.
- 26) Heines RW. A revision of the extensor muscles of the forearm in tetrapods. *J Anat* 1938;

- 73: 211-23.
- 27) Howell AB. The musculature of antebrachium and manus in the platypus. *Am J Anat* 1936; 59: 426-32.
- 28) Jones BV. An anomalous extensor indicis muscle. *J Bone Joint Surg* 1959; 41-B: 763-65.
- 29) Kaneff A. Zur frage der ausbildung des kleinfingerstreckers, M. extensor digiti minimi, beim Menschen. *Anat Anz* 1959; 107: 365-74.
- 30) Kaneff A. Über eine sehr seltene Kombination von Varietäten des tiefen Fingerstreckers, M. extensor digitorum profundus, beim Menschen. *Anat Anz* 1959; 107: 424-2.
- 31) Kaneff A. Beitrag zur Morphopgie des M. Extensor digitorum profundus beim menschen fünffingerigen Säugen (*Felis domestica*, *Canis familiaris*, *Orictolagus cuniculus* und *Ratus ratus*). *Gegenbaurs Morphol Jahrb* 1960; 100: 648-65.
- 32) Kaneff A, Cihak R. Die Umbildung des ext. digitorum lateralis in der phylogenese und in der menschlichen Ontogenese. *Acta Anat* 1970; 77: 583-604.
- 33) Mcgreacor AL. A contribution to the morphology of the thumb. *J Anat* 1926; 60: 259-73.
- 34) Mori M. Statistics on the musculature of the Japanese. *Okajimas Fol Anat Jpn* 1964; 40: 195-300.
- 35) Reef TC, Brestin SG. The extensor digitorum brevis manus and its clinical significance. *J Bone Joint Surg* 1974; 57-A: 704-6.
- 36) Smith EB. Some points in the anatomy of the dorsum of the hand, with special reference to the morphology of the extensor brevis digitorum manus. *J Anat Physiol* 1896; 31: 45-58.
- 37) Stein AH. Variations of the tendons of insertion of the abductor pollicis longus and the extensor pollicis brevis. *Anat Rec* 1951; 110: 49-53.
- 38) Straus WL. The phylogeny of the human forearm extensors. *Human Biol* 1941; 13: 23-50.
- 39) Straus WL. The phylogeny of the human forearm extensors. *Human Biol* 1941; 13: 203-38.
- 40) 吉田行夫. ヒトの示指伸筋について. *解剖誌* 1978; 53: 1-15.
- 41) Wood J. On some varieties in human myology. *Proc Roy Soc London* 1864; 13: 229-303.