

経束の間を貫かず、内側神経束あるいはTh1の上を乗り越して腕神経叢の下をくぐり、腕神経叢の腹側束と背側束の間に入るという特徴を示して上肢の幹動脈となる時、腕神経叢は前述のAdachiのC型を呈し、その動脈をAdachiのC型の腕神経叢に伴う腋窩動脈(AxC)と称する。このように特殊な変異例である、AxCを詳細に分析することにより、標準型と変異型を背景として腋窩動脈の形態形成あるいは上肢の動脈の特徴を明らかにすることが期待できる。いわば解剖学実習室での発生学(形態形成)を進めることが期待できると言い直すことができる。

山田(1967)は、腋窩動脈の諸枝の経路を検討し、腕神経叢腹側層を貫通する以前の腋窩動脈から分岐し内側神経束を乗り越える型の肩甲下動脈に浅肩甲下動脈の名称を与え、これが外側胸動脈を親動脈として発達したものであることを明らかにした上で、この浅肩甲下動脈と同様な経路を通る動脈に様々な発達段階が存在し、この経路が発達して通常腋窩動脈を代償するようになった結果、腋窩動脈が腕神経叢を貫通しないAxCが形成されたのではないかと推測している。

また新潟大学解剖学実習室における調査から、次のことが明らかにされてきた。まず、腋窩動脈と腕神経叢の関係について詳細に調査が行われ、腋窩動脈が腕神経叢腹側層のどの位置を貫通して腕神経叢腹側層と背側層の間に至るか報告されている(相澤ら, 1996)。

また腋窩動脈とその分枝の経路についても詳細な検討を行った結果、腋窩動脈から起こり腋窩深部や肩甲骨の周辺へ向かう肩甲下筋枝(RS)、胸背動脈(TD)、肩甲回旋動脈(CS)、後上腕回旋動脈(CHP)などをまとめて、肩甲下動脈系(Sbs系)として捉えるべきであると述べている。前述の山田(1967)により浅肩甲下動脈の経路をとり、腕神経叢腹側層を貫通する以前の腋窩動脈から分岐し内側神経束を乗り越える型のSbs系の動脈を区別し、さらにこの肩甲下動脈系の経路と後側神経束の位置関係に着目すると、Sbs系の動脈の起始部は近位からS型、I型、P型の3つの型に区別されることが明らかにされた。腕神経叢

貫通前の腋窩動脈から起こり、内側神経束を乗り越え側胸壁上部に発した外側胸動脈(TL)から分岐するS型。この型の動脈は肋間部位の外側皮枝に連なる枝を出す特徴がある。次に、腕神経叢貫通後の腋窩動脈から起こり橈骨神経の内側を通過して深部に達し、CHPが出る場合には橈骨神経の内側、後方を通るI型。同じく腕神経叢貫通後の腋窩動脈から起こるが橈骨神経の外側を通過して深部に達するP型。この型では、CSやTDは橈骨神経の外側、後方を回る(相澤ら, 1995)。

材料と方法

平成13(2001)年度に新潟大学医学部解剖学実習で解剖された日本人成人遺体25体50側のうち、AxCを有する4側(うち2側は同一遺体の左右両側、遺体数は3体)について詳細に解剖を進めた。

これらについて、腕神経叢との局所解剖学的関係の調査は勿論のこと、腋窩動脈からの多種の枝、すなわち外側胸動脈、胸背動脈、肩甲回旋動脈、後上腕回旋動脈、肩甲下筋枝などの起始、経路と分布、神経との局所関係を肉眼解剖学的に詳細に調査した。

所 見

第1例(図1(a))。74歳の男性の左側に見られた。この例では、まず腋窩動脈が内側上腕皮神経(Cbm)と内側前腕皮神経(Cabm)の間を通り、腕神経叢腹側層と背側層の間に至る。胸肩峰動脈(TA)起始部のやや遠位でTLが単独で分岐している。この近傍からRSが単独で起こり肩甲下筋上部中央に分布している(S型RS)。TL起始部より遠位でTDが単独で分岐し、橈骨神経やCbmといった背側神経束の内側を通り胸背神経に沿って走行していた(I型TD)。このTDからは肩甲骨下縁中央で肩甲下筋、大円筋に分布する肩甲下筋枝が分岐していた(I型RS)他、TD分岐部の近傍より肩甲下筋外側部に分布する肩甲下筋枝も単独で腋窩動脈より起こっていた(I型

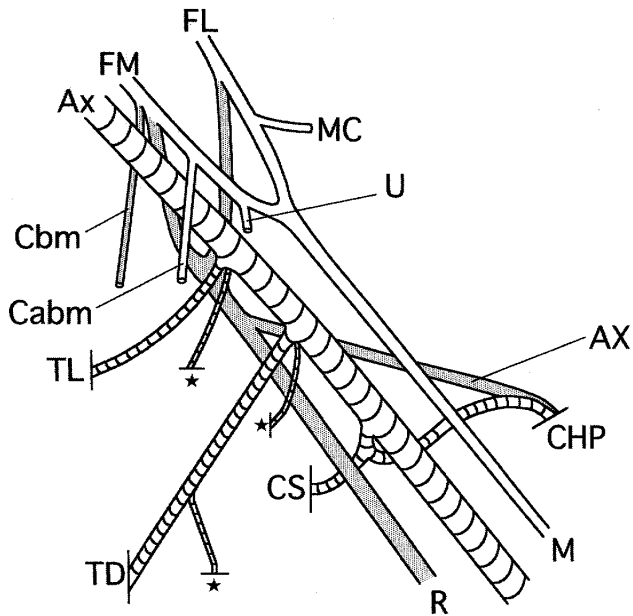


図1 (a) 第1例

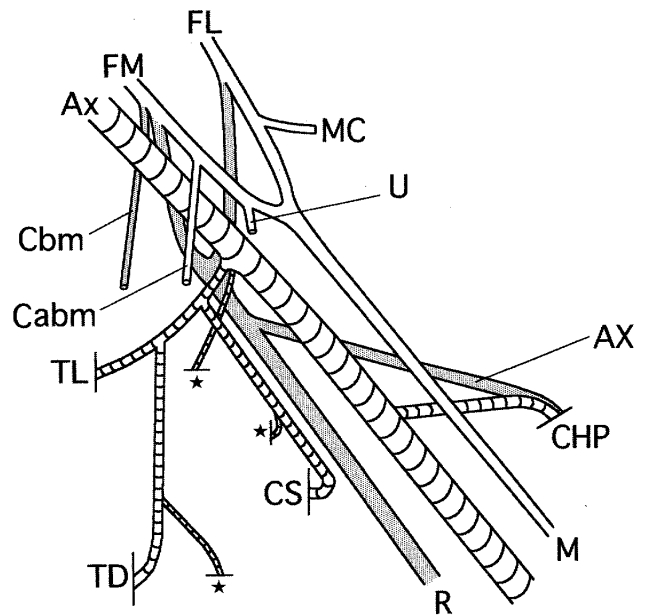


図1 (c) 第3例

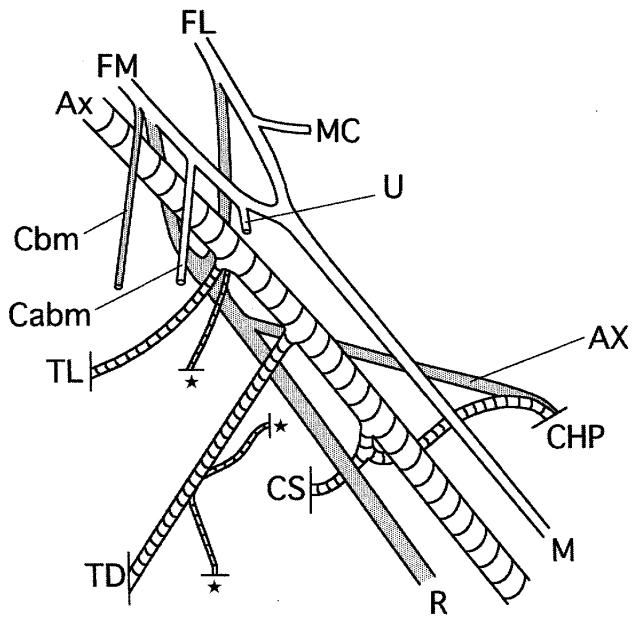


図1 (b) 第2例

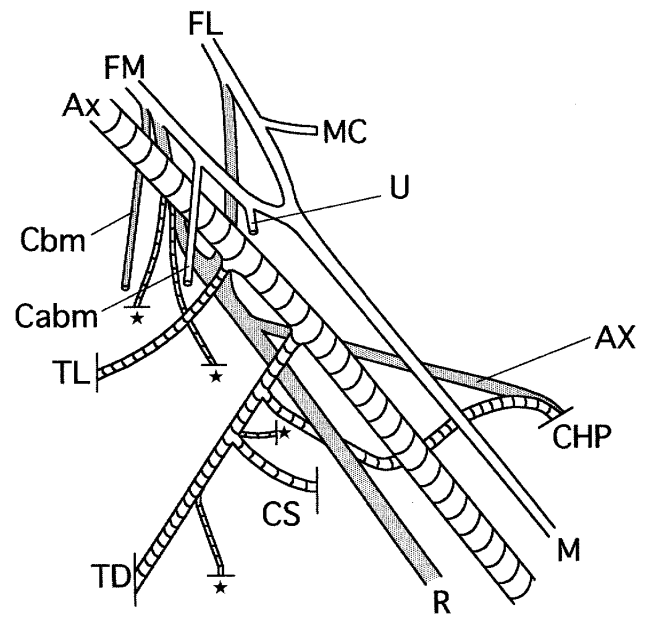


図1 (d) 第4例

図1 (a) ~ (d) AxCにおけるSbs系の起始部・走行

AxC 4例のSbs系の起始部・走行を示す。なお、AxC2は右側であるが、比較しやすいよう左右反転して描いてある。

Ax：腋窩動脈，TL：外側胸動脈，TD：胸背動脈，CS：肩甲回旋動脈，：肩甲下筋枝，CHP：後上腕回旋動脈，FL：外側神経束，FM：内側神経束，M：正中神経，U：尺骨神経，MC：筋皮神経，AX：腋窩神経，Cabm：内側前腕皮神経，Cbm：内側上腕皮神経

RS). さらに遠位の前上腕回旋動脈 (CHA) 分岐部近傍では, CS と CHP が共通幹をなして起こり, 分岐後 CS, CHP は橈骨神経の外側を回り込んでそれぞれ内側腋窩隙, 外側腋窩隙に向かっていた (P型CSとP型CHP).

第2例 (図1 (b)). 第1例と同一遺体の右側である. この例では, まずTA分岐部の近傍より, TLが単独で分岐している. この近傍からRSが単独で起こり肩甲下筋上部中央に分布している (S型RS). その後, 腋窩動脈がCbmよりさらに下方を通り, 腕神経叢腹側層と背側層の間に至る. 腕神経叢貫通後, TDが単独で分岐し, 橈骨神経の内側を通り胸背神経に沿って走行していた (I型TD). このTDからは, 肩甲下筋外側部に分布する肩甲下筋枝が起こっていた (I型RS). さらにその遠位で, 肩甲骨下縁中央で肩甲下筋, 大円筋に分布する肩甲下筋枝が分岐していた (I型RS). さらに腋窩動脈の遠位ではCHAとCSとCHPが共通幹をなして起こり, CHAは共通幹が腋窩動脈から出た後すぐに分岐し, CHA分岐後共通幹はCSとCHPに別れ, CSは橈骨神経の外側を回り込んで内側腋窩隙に向かい (P型CS), CHPも橈骨神経の外側を通り腋窩神経の前面で外側腋窩隙に向かっていた (P型CHP).

第3例 (図1 (c)). 77歳の男性の左側に見られた. この例では, まず腋窩動脈がCbmとCabmの間を貫き, 腕神経叢腹側層と背側層の間に至る. TA起始部のやや遠位でTLが単独で分岐している. このTL上からまずCSが分岐した後 (S型CS), さらに遠位でTDがTLより分かれており (S型TD), それぞれ単独にTL上から分岐していた. TL分岐部近傍の腋窩動脈からはRSが単独で起こり肩甲下筋上部中央に分布していた (S型RS). またTDと分岐した後のCSより肩甲下筋外側部に分布する肩甲下筋枝が起こっていた (S型RS). またTLより分かれた後のTDからは肩甲骨下縁中央で肩甲下筋に分布する肩甲下筋枝が分岐していた (S型RS). さらに遠位のCHA分岐部近傍では, CHAとCHPが共通幹をなして腋窩動脈より起こり, その後すぐ分岐し, CHPは橈骨神経の外側を通り腋窩神経の前面で外側腋窩隙

に向かっていた (P型CHP).

第4例 (図1 (d)). 第3例とは別の77歳の男性の左側に見られた. この例では, 腋窩動脈がCbmとCabmの間を貫き, 腕神経叢腹側層と背側層の間に至る. TA起始部のやや遠位でTLが単独で分岐している. TA, TL分岐部のほぼ中間点より, RSが2本単独で起こり, それぞれ肩甲下筋上部中央と肩甲下筋外側部に分布している (S型RS). TL起始部より遠位でTD, CS, CHPが共通幹をなして腋窩動脈より分岐していた. この共通幹からはまずCHPが分岐し, CHPとTD+CSに分かれていた. CHPは橈骨神経の内側から後面を回り込むように走り外側腋窩隙に向かっており (I型CHP), また外側に出た後にCHAを出していた. TD+CSの共通幹から分かれたTD, CSも橈骨神経の内側を通り分布していた (I型TDとI型CS). TD, CSの分岐部からは, 肩甲下筋外側部に分布する肩甲下筋枝が分岐していた (I型RS). またCSと分岐した後のTDからは肩甲骨下縁中央で肩甲下筋, 大円筋に分布する肩甲下筋枝が分岐していた (I型RS).

以上4側のAxCとその分枝について調べた結果をまとめると, まず腋窩動脈と腕神経叢の貫通位置については, CabmとCbmの間を通るものが3例, Cbmより下位を通るものが1例であった.

また4側の肩甲下動脈系の経路について調べた結果をまとめると本調査で調べたAxCの場合にも, Sbs系の経路は変異に富んでおり, 相澤ら(1995)の述べたS型, I型, P型の3型が全て出現していた. このうち第4例は, RSの一部を除くSbs系の全ての動脈がI型として起こっていたが, 他の第1例~3においては, 複数の型のSbs系が共存していた. 共存している3例では, TD→CS→CHPの順序とS型→I型→P型の順序が一致しており, TDがI型であるのにCSがS型であるというような順序を乱した分岐は見られなかった. Sbs系の動脈ごとに, その型の例数をまとめると, 表1のようになる.

表1 Sbs系各動脈でのS型, I型, P型の出現例数

	S型	I型	P型
RS	7	6	0
TD	1	3	0
CS	1	1	2
CHP	0	1	3

表2 AxCでのSbs系の出現例数

	S型	I型	P型
TD	5 (23%)	13 (59%)	4 (18%)
CS	12 (55%)	15 (68%)	2 (9%)
CHP	2 (9%)	22 (100%)	8 (36%)

() 内に示した割合は, 各動脈ごとの3つの型の出現頻度 (全22側). 相澤ら (1996) より作成.

考 察

1. AxCと腕神経叢の関係について

本年度の解剖学実習でのAxCの出現頻度を見ると, 全50側中4側(8%)であった. この出現頻度の高さは相澤ら(1996)の報告同様, C7-8間を貫通する標準例からの分節的変動とAxCとを異なる現象として考えるべきであるとする説を支持する結果であるといえる.

腋窩動脈と腕神経叢の貫通位置については, 第4例例中, CabmとCbmの間を通るものが3例, Cbmより下位を通るものが1例であった. 唯一Ax2のみCbmより下位を通過していたが, 同一遺体の第1例と比較すると, Sbs系の動脈の走行は第1例と2では非常に似かよっており, AxCの貫通位置の違いはSbs系の分岐, 走行については影響を及ぼさないとと思われる.

2. Sbs系の動脈の分岐について

本調査では, 相澤らの標準型腋窩動脈におけるSbs系の経路についての研究をもとに, AxCにおけるSbs系の経路について調べた. その結果として, AxCにおいても標準型と同様に3つの異なる経路が存在することが確認され, またTD→CS→CHPの順序とS型→I型→P型の順序が一致しており, 順序を乱した共存はなく, 末梢部での分布域が近位であるほどS型の経路をとりやすく, 遠位であるほどP型の経路をとりやすいという点で標準型とAxCとでのSbs系の共通性が明らかになった. このことは, 各型の動脈系の形成起序が独立したものでないことを示す結果といえる.

表3 AxCを除く通常の腋窩動脈におけるSbs系の出現例数

	S型	I型	P型
TD	69 (37%)	37 (20%)	79 (43%)
CS	51 (28%)	38 (21%)	96 (52%)
CHP	36 (19%)	31 (17%)	129 (70%)

() 内に示した割合は, 各動脈ごとの3つの型の出現頻度 (全185側). 相澤ら (1995) より作成.

一方で, AxCにおけるSbs系に特徴的な点も見られた. 表2, 3はそれぞれ, 相澤ら(1995, 1996)によるAxCとAxCを除く通常の腋窩動脈における各動脈ごとの3つの型の出現例数・頻度である. 各動脈ごとに見ると, TDでは通常の腋窩動脈で最も出現頻度の高いP型TD(43%)が, 本調査では1例も見られず, 通常の腋窩動脈で最も少ないI型TD(20%)が3例と最も高頻度に出現している. この傾向は, 相澤ら(1996)におけるAxCでの調査の結果とも一致する傾向である. またCHPではS型CHPが1例も見られていないが, 相澤ら(1996)でも9%とその出現頻度は低い. 相澤ら(1995)は, Sbs系の各動脈の起始と走行の変異が, 腋窩深部の末梢動脈網とこの動脈網と腋窩動脈との間を結ぶS型, I型, P型の3種の起始部との組み合わせによるとしているが, この説に従って本調査の結果を鑑みると, AxCにおいては, 通常の腋窩動脈に比べこの組み合わせ

の選択において、より末梢の分布域に依存した組み合わせが選択される傾向にあることを示していると考えられる。これは通常の腋窩動脈に比べAxCでは腕神経叢の影響を受けにくいためではないかと考えられる。

なお、相澤ら(1996)のAxCでの結果(表2)と比較すると、CS, CHPについて本調査の結果では、P型CS, P型CHPの出現頻度が最も高くなっている点が大きく異なる。相澤ら(1996)の調査ではI型のCS, CHPが出現頻度が最も高くなっている。このCS, CHPと後側神経束との局所関係についての相違点については、本調査の例数が少ないこともあり更なる調査が必要であるように思われる。

謝 辞

本調査は、2001年度新潟大学医学部解剖学実習で行った実習調査をもとにしているが、実習中から温かい御指導、御助言を与えてくださり、またこのような機会を与えてくださった熊木克冶教授をはじめとする新潟大

学医学部第一解剖学講座の諸先生方に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) Adachi B: Das Arteriensystem der Japaner, Bd I, Verlag der Kaiserlich-Japanischen Universität zu Kyoto, Kyoto, pp196-326, 1928.
- 2) 相澤幸夫, 大塚啓子, 熊木克冶: 腋窩動脈とその分枝の経路についての再検討Ⅰ. 肩甲下動脈系の経路の再検討-特に後神経束との関係. 解剖誌 70: 554-568, 1995.
- 3) 相澤幸夫, 大塚啓子, 熊木克冶: 腋窩動脈とその分枝の経路についての再検討Ⅱ. C型腕神経叢形成時の腋窩動脈の経路について. 解剖誌 71: 92-105, 1996.
- 4) 山田致知: 浅肩甲下動脈(新称)の意義. 日本医事新報・ジュニア版 60: 3-7, 1967.
- 5) 山田致知, 萬年 甫: 実習解剖学, 南江堂, 東京, pp57-65, 387-404, 1985.