

千葉醫學會雜誌第一部

第九卷第十一號

昭和六年十一月

原 著

横隔膜神經燃除術より觀たる横隔膜神經の 頸部經過に關する解剖學的研究

千葉醫科大學第一外科教室(主任 高橋 教授)

助教授 醫學博士 河 合 直 次
副 手 醫 學 士 川 名 正 義

緒 言

肺結核症其の他氣管枝擴張症、陳舊膿胸殘腔、吃逆、破傷風等の場合に、横隔膜神經の作用を除去して、その治療の目的を達するために、頸部に於て該神經を切斷、又は燃除する。此の際その効果の完全を期するために、現今では横隔膜神經燃除術 Phrenicusexaires (Felix) 又は根本的横隔膜神經切斷術 Radikale Phrenikotomie (Goetze) 特に前者が一般に普及施術せらるゝに至つたことは、周知の事實である。従つて横隔膜神經の頸部經過に就ては、單純な神經切斷術が燃除又は根本的切斷術に改良せられた當時に於て、已に詳細な解剖學的檢索が報告せられて居る。然るに手術の効果が完全であるか否かに、最も緊密な關係を持つところの所謂 Nebenphrenicus の存在する頻度に就ては、各報告が未だ必ずしも、一致してるとは思はれぬ。

従つてこの燃除術又は根本的切斷術の現況を見るに、肺結核症に對しては、その治療効果が獨立的のものとして認められ、且つその適應も相當の範圍に擴大せられ、従つて現今では一般に人工氣胸療法と共に、缺くべからざる手術として、普及せられて居る。故にこの際横隔膜神經の頸部經過(特に所謂 Nebenphrenicus の存在並にその經過)に就て、詳細な解剖學的研索の追試を行ふた次第である。加之、燃除術に際しても、根本的切斷術の場合にも、稀ではあるが出血其の他の危險に就ての報告に遭遇するので、同時に該神經の血管其の他に對する局所解剖學的研索をも併せ行つたものである。

實驗例は千葉醫科大學解剖學教室に於て詳細解剖記録し得たもの、頸部18側(10屍体)に就て、剖見し得たところのもので、茲に種々の便宜と助言とを與へられた小池教授に深謝の意を表する。

横隔膜神経の起始、並に副根との連合

横隔膜神経の起始は Rauber-Kopsch によれば、第4頸椎神経(CⅢ)より起るもので、これに第3或は第5頸椎神経(CⅢ, CⅤ)より小根を受ける、且横隔膜神経はCⅤより鎖骨下神経と共に、又は獨立して分岐する一枝を受ける事が屢々であつて、これを近時 Nebenphrenicus と云はれると記載せられて居る。尙この頸椎神経より直接起始する副根の外に、一度他の神経束を通過し、これから分岐して、本幹に合するものがある。後者に就ては Willy Felix によつて、その文献が詳細に記載されてある。即ち従來文献上その記載を見るものは舌下神経、副神経、迷走神経、鎖骨下神経、交感神経との連合等である。然るに是等の内、副神経は Blandin の1例、迷走神経は Wrisberg 及び Habershön によりてのみ報告され、肩胛下神経は Casali が唯1例を記載せるのみで、其の後是等の連合に就ては、否定の報告のみであるから、今茲には問題とはならぬ。従つて直接頸椎神経より起始する根、並に舌下神経、交感神経、鎖骨下神経との連合に就て順次これを述べる。

(1) 舌下神経との連合

横隔膜神経と舌下神経との連合に就ては Haller (1747) 5例、Wrisberg (1780) 37例中5例、Rüdinger (1870), Henle (1879), Schwalbe (1881), Hirschfeld-Leveillé (1853), Luschke (1853), Turner (1893), O. Goetze (1925) 25例中2例等によつて記載せられてゐるが、この連合は横隔膜神経と舌下神経蹄係 Ansa hypoglossi との間にあるものとして一般に認められてゐる。

Rauber-Kopsch (1930) 解剖書には、CⅢからの横隔膜神経の細根が、舌下神経蹄係の中を走り、これを出る時に舌下神経の枝として、見えるのであると記載されて居る。尙この連合は本來の舌下神経連合ではなくて、横隔膜神経の高頸部起始であることが一般の所説である。(Ruge, Luschka, Henle, Schwalbe)。即ちCⅢ(時にはCⅡ)より神経根が、舌下神経蹄係殊に N. cervicalis descendens inferior と共に走り、これを出て横隔膜神経本幹の内側を下行するものであるが、これが本幹に合する點に就ては一定せず、廣い範圍に亘るもので、頸部(Rauber-Kopsch 其他)から胸腔内(Rüdinger, Luschka)に至るまでの記載を見る。Goetze はCⅢの起始に直ぐ合する hocheinmündende Ansa-hypoglossi-Nebenwurzeln の1例と、第1肋骨下縁にて初めて本幹に合する tiefeinmündende Ansa-hypoglossi-Nebenwurzeln の1例とを記載して居る。

余等は第17例(第2圖)に於て、Goetzeの所謂 *hocheinmündende Ansa-hypoglossi-Nebenwurzel* と殆んど同じ例に遭遇した、即ち舌下神経蹄系の *N. cervicalis descendens inferior* より分岐が、直ちに横隔膜神経本幹(本例に於ては例外でCⅢ根が本幹をなして居る)に合した例である。

以上文献並に余等の例から觀ると、横隔膜神経の舌下神経中を走る副根は屢々ではないが、時に遭遇するものであつて、*N. cervicalis descendens inferior* より分岐し、横隔膜神経本幹の内側を下行し頸部又は胸腔内で、本幹に合一するものである。従つて該神経束は手術野中に現れることもあり、又見出されぬ場合もあり得る、而して手術野中に現はれる時には他の副根と異つて、本幹の内側を走るものである。

(II) 交感神経との連合

横隔膜神経と、頸部交感神経との連合に就ては、これを否定するもの(Cruveilhier)、又は常に存在するとなすもの(Schwalbe及びSappey)及び連合あるものとなきものとの両者があるとの諸説があるが、松井の本邦人20例に就ての研究によれば、連合あるもの11例(55%)、連合を認めざりしもの9例(45%)で、連合を認めた11例中、横隔膜神経の下頸神経節に連なるもの左右側に於て各3例、中頸神経節に連合するもの各1例宛を認め、神経節以外の交感神経幹に連合するもの右側1例、左側2例即ち合計3例を見たと云ふ。Rauber-Kopschによるも下頸神経節、又は時に中頸神経節に分岐を送ると記載されて居る。

余等の剖見例に就ては横隔膜神経本幹が頸推神経より分岐すると、直ちに細神経系を出して下行し、交感神経節状態に連絡せるもの第17例(第2圖)及び第18例(第3圖)の2例を認めた。而してGoetze等の云ふ横隔膜本幹が前斜角筋の内側を走行する附近に於て、これから分岐して下頸神経節に至る連合枝は、その神経系が極めて細く、且つ余等の剖見例では解剖材料の新鮮でなかつたこと、尙この連合に就ての注意が充分でなかつたこと等の理由から見逃がされたものと思はれるが、横隔膜神経撻除術に就ての経験から云ふと神経を撻除し始めると直ちに、内側に當つて極細小の神経系の現はれる場合が屢々である。従つて横隔膜神経と交感神経との連合は、半數又はそれ以上の場合に存在するもので、この連合の内最多數を占むるものは横隔膜神経本幹と、下頸神経節との連合であつて、手術に際しては切斷された本幹の神経端を引き抜くに當つて最初に内側にあらわれてくる神経系である。この交感神経との連合系を切斷す可きことはGoetzeの根本的横隔膜神経切斷術に於ても施行せらる可きものであることがGoetzeによつて唱へられて居る。

(III) 横隔膜神経の直接起始並に鎖骨下神経との連合

余等の剖見せる18例に就て、横隔膜神経の直接起始、並に鎖骨下神経と連絡ある神経根を總括する時には第1表に示すが如くである。

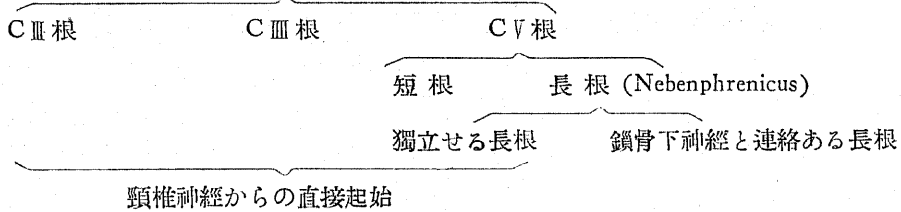
第 I 表

根 例	C II	C III	C V			
			短根	独立せる長根	鎖骨下神経と連絡ある長根	
1		+(本)	+			
2		+(本)			+	鎖骨下神経は本幹と二重連合をなす
3		+(本)	+		+	
4		+(本)			+	
5		+			+(本)	
6		+(本)	+			
7		+(本)	+		+	
8		+(本)	+		+	
9		+(本)			+	
10		+(本)			+	
11		+(本)	+		+(本)	CV独立長根と鎖骨下神経と途中で一度合同し再び分れるもの, 二重連合 III, V 兩根が同じ太さのもの
12		+(本)			+	
13		+(本)	+	+		
14		+(本)			+	二重連合
15		+(本)	+			
16		+(本)	+	+		二重連合
17	+(本)	+		+	+	
18		+(本)		+	+	

(本) は本幹を示す。本幹とは神経繊維の最も多きもの即ち神経の最も太きものを云ふ。

解剖によりて得られた第 I 表の成績を, 簡単に表解して見ると次の如くである。

本幹は C III 根を中心とし C III 根と C V 根との間を移動す



次に本幹, 頸椎神経からの直接起始, C V 根, Nebenphrenicus 鎖骨下神経長根等の各項に就て考察して見る。

(1) 横隔膜神経の本幹は何れの頸椎神経から起始するか

剖見18例中

- C III より出るもの 1例
- C III より出るもの 15例
- C III と C V とよりの起始が同じ太さのもの 1例

C V より出るもの

1 例

即ち横隔膜神経の本幹は、C III 根と C V 根との間を移動するものであって、C III 根が本幹をなす場合が大多数である。

(2) 横隔膜神経が最も多数の場合に受ける神経根は何れの頸椎神経からであるか

頸椎神経から起始するすべての神経根を總括して見ると次の如くである。

C III 根 1 例

C III 根 20 例 (第12例, 第17例は各 2 根を有す)

C V 根 13 例

即ち直接頸椎神経から起始する神経根の数から見ると、一般に認めらるゝところと等しく C III よりのものが大多数である、特にこれは Yano の 22 例中、C III 根 1 例、C III 根 22 例、C V 根 14 例の成績と殆んど一致して居る。v. Götznitz (1901) が 57 例を總括して C III 根 19 例、C III 根 46 例、C V 根 53 例、C VI 根 34 例、C VII 根 4 例即ち最も多数の根は C V から起ると記載したことを引用して、一般の報告とは異つてゐることを再録してゐるものがあるが、O. Goetze はこの記載は多く動物によるものであるから、人体に於けるものとの比較は避けなければならぬと述べて居る。要するに余等の直接起始に就ての所見は、従来一般に認めらるゝところと一致して居るもので、数から見て C III 根が最も多数を占める事實を確めたに過ぎない。

(3) 横隔膜神経は如何なる範圍の頸部神経根から神経根を受けて居るか

余等の所見によると、横隔膜神経は C III, C III, C V から神経根を受けて居る。而して C III, C III, C V 以外の頸椎神経からの起始に就ては Willy Felix は次の如き文献、並に自家實驗例を記載して居る。

即ち Krause (1880) Th. I, Hirschfeld und Leveillé (1853) C I, C II, C VI, v. Götznitz (1901) C VI, C VII, Willy Felix (1922) C III, Th. I, Fuchs (1898-99) C III-C VIII.

然し是等の内、Willy Felix は胎兒、Fuchs は動物に就ての實驗例である。v. Götznitz の例は Willy Felix は明記せぬが同じく動物實驗例である (Goetze)。動物に於ては、尙 A. H. Turner (1913), Ruhemann (1925) 等が C VI 及びそれ以下の根を報告して居る。従つて Willy Felix が動物の例をこゝに引用したのは誤りと見なければならぬ。即ち人体に於ける實驗例で C VI 以下の根を見出したものは、甚だ稀で Goetze, Yano 及び余等も、これを解剖し得なかつたものである。従つて C VI 以下の直接起始は、動物に於ては時に遭遇する異常例と認めることが出来るが、人体に於ては、もしこの異常が存在するとするも、甚だ稀有の事であると考察される。要するに横隔膜神経は通常第 3 乃至第 5 頸椎神経から起始するものと見ることが出来る。

(4) 次に一つの横隔膜神経が頸椎神経よりの直接起始を幾何持つかを見ると

C III よりの根のみを有するもの	7例
C III 及び C V よりの2根を有するもの	10例
C III, C III, C V よりの3根を有するもの	1例

即ち C III 及び C V よりの直接起始根を有するものが最も多数である (約3分の2)。松井の成績55%と略々一致す。C III よりの1根を以て起始するものがこれに次ぐ。この存在の割合は、18例中7例 (約3分の1) であって、22例中8例 (Yano), 32例中12例即ち37.5% (Luschka), 30% (松井) と略々一致して居る。C III, C III, C V よりの3根を有するものは、18例中唯1例で、松井の成績 (20例中1例) と一致す。

横隔膜神経の頸椎神経より出る直接起始に就て、總括したところによると、横隔膜神経はすべての場合に於て、C III より起始するもので、本幹が C III 根のみより形成せらるゝことは總數の約3分の1で残りの3分の2は C III 根と C V 根とから形成されて居るものである。尙主幹を形成する神経根より、之を觀る時は、大多數に於て C III 根が主幹をなし、時に C III 又は C V よりの神経根がこれに代ることがある。即ち横隔膜神経の本幹をなすものは、C III 根で神経根の數から見ても C III 根を有する場合が最も多いこととなる。即ち従來一般に認めらるゝところと、全く一致するものである。

以上は頸椎神経より直接出る起始に就て、總括した成績であるが、尙同じく第5頸椎神経より起始するものであるが鎖骨下神経と共に共同根を以て第5頸椎神経から出る、所謂 Subclavius-Nebenphrenicus を同じく神経根として總括する時には、この関係が異り神経根の最も多数なるは C III 根でなくて C V 根であると云ふ結果になる。

總數18例中

C III 根	1例	} 直接起始
C III 根	20例	
C V 根	26例	
		{ C V より直接起始するもの 13例
		{ 鎖骨下神経と連絡あるもの 13例

即ち之に依つて觀るときには、横隔膜神経が最も多数の場合に受けてる神経根は、C V より出て居ることとなる。

(5) 鎖骨下神経との連合 (所謂 Nebenphrenicus)

横隔膜神経の副根の内、鎖骨下神経との連合に就ては、その存在する割合が他の神経根よりは比較的多数であることゝ、且遠く本幹とは相隔つて特別の経過を示すために、横隔膜神経の作用除去が臨床上に適用せらるゝに至つてから、最も注意せられるところとなった。即ち所謂 Nebenphrenicus の問題である。蓋しこの所謂 Nebenphrenicus の作用が、除去せらるゝか

否かによって、横隔膜神経の作用除去の効果が、決定せらるゝために因るものである。横隔膜神経根が鎖骨下神経と連絡あることは Hirschfeld und Leveillé (1853), Henle (1879), Schwabe (1881), Walsham (1881), Merkel-Henle (1901), Merkel, Spalteholz, Rauber-Kopsch, Waller Felix (1922), Ruhemann (1924), Goetze (1925), Yano (1925), Plenk und Matson (1926) 等によりて記載され、而も其の頻度も相當大であると云ふことは、一般に承認せらるゝところである。鎖骨下神経を確實に解剖せんとするには、豫め鎖骨を充分注意して、除去することが必要であることは、Ruhemann が提唱してるところである。即ち鎖骨を可及的外方に鋸り、次で注意して骨膜を剝離し、最後に胸骨と關節に於て離斷する。斯くして鎖骨下神経を傷けることなく、鎖骨下筋まで追及することが出来、且つ鎖骨下神経と Nebenphrenicus との關係をも明かにすることが出来たと述べて居る。尙この關係は Spalteholz, Testut et Jacob 等の解剖書にも、注意されてるところであつて、余等もこの點に就て充分顧慮し、初めて確實に鎖骨下神経との連絡を明かにし得たと信ず。一般に C V より起始する所謂 Nebenphrenicus は、初め C V と共に併行して幾分外方に走り、次で側方に凸面を有する強弧を畫いて、内方に向ふ。此の際多くの場合鎖骨下神経と合一した神経束をなすが(第1圖)、時に鎖骨下神経とは全く獨立して走行する場合があるとせられて居る。

a. 鎖骨下神経及び第5頸椎神経長根の起始

鎖骨下神経又はこれと C V 長根との共同根は、余等の剖見例に於ては殆ど毎常 C V と前斜角筋の外縁との交點から、C V と C VI との交點との間に於て、1根を以て C V より起始せるを見た。2根を以て起始することが、比較的多數に見られたと記載せるものがあり (Goetze) 又 Hirschfeld-Leveillé には、3根より成るものが圖示されて居る。Ruhemann (1924) はこの起始が甚しく外下方に轉位せる場合を記載し(第4圖)、かゝる異常例に於ては全然鎖骨下に被はるゝを以て、手術に際してその起始點、殊に經過を見出すことは殆ど不可能であると述べて居る。この起始を見出すことの難易は根本的横隔膜神経切斷術に、直接關係を有するから重要な問題であるが、Goetze はこれに對して反對の意見を述べて居る。鎖骨下神経又はこれと C V 長根との共同根は、初め相當の距離 (1-3 cm), C V と併行して走り、C V とは明らかに分離して認められるものであるが、時に結締織鞘の中に、1-2 cm 稀には 3 cm も、埋包されて走り、其の後初めて C V より離れることがある (Goetze)。かゝる異常例は余等も第10例 (第5圖) に於て、これを認めた。即ち外側起根 (鎖骨下神経) は 3.5 cm, 内側起根 (C V 長根) は 0.5 cm 結締織鞘中を走ってから、初めて C V を離れたものである。鎖骨下神経と C V 長根とが、別々に C V より起始する場合には、C V 長根は内上方に於て、鎖骨下神経は外下方に於て、起始することは勿論である。

b. 次に余等の剖見例をCV長根と鎖骨下神経との関係から分類して見ると次の如くである。

- (1) 獨立せるCV長根即ち鎖骨下神経とCV長根とは終始獨立して走行するもの2例。
- (2) 鎖骨下神経と關係あるCV長根。

(i) 鎖骨下神経とCV長根と各獨立に起始し、次で合流、後に再び分岐するもの1例。

(ii) 鎖骨下神経とCV長根と同一根を以て起始し後に分れるもの11例。

- (3) CV長根の缺損即ち鎖骨下神経のみでCV長根の存在せざるもの4例。

上記の分類の内(1)鎖骨下神経とCV長根とが終始獨立して走行するものは、元來今茲に述べる鎖骨下神経と連合あるものには屬せず、頸部神経よりの直接起根として、記載せる可きものであるが、鎖骨下神経と密接な關係を有するが故に、便宜上ここに記載したものである。CV根は上述の如くその長さ及び太さの最も不定のもので、今茲に述べた(1)獨立せるCV長根の2例(第12例、第16例)は頸部神経直接起始の内最長となったものである(Der selbständige Nebenphrenicus)。この連合糸が外側に移動する時には、鎖骨下神経根と關係あるCV長根の(2)(i)即ち鎖骨下神経とCV長根とが、各獨立に起始し、次で合流、後に再び分岐するもの第10例(第5圖)となるもので、余等は18例中1例に於て、これを認めたものであるが尙 Goetze (1925), Yano (1925) によつて、各1例宛記載されて居る。CV長根が更に外側に移動する時には、(2)(ii)即ち鎖骨下神経根即ち鎖骨下神経とCV長根とが完全に共同根を形成するもので、18例中11例即ち最多數を占める事となる(Subclavius-Nebenphrenicus)。

c. 鎖骨下神経根 (Subclavius-Nebenphrenicus) 及び CV 長根 (selbständiger Nebenphrenicus) との命名に就て

元來横隔膜神経根は短くて、直ちに本幹に合流するものを通常とされ、従つて神経根が時に甚しく長くなり、頸部の最下部又は甚しき時には横隔膜の上部で、初めて本幹に合することが例外として認められ、従つてこれに對して神経根と云はずに Nebenphrenicus と命名されたものである。この Nebenphrenicus に就ては、己に Luschka (1853), Krause (1881), Laskin (ref. Jahresberichte für Anatomie und Physiologie 1889) によつて akzessorischer Phrenicus として記載されたものである。而して Walther Felix (Sauerbruch: Chirurgie der Brustorgane 1928) はこれを Nebenphrenicus として、次の如くに分類して居る。

1. Der Subclavius-Nebenphrenicus.
2. Der selbständige Nebenphrenicus.
 - a) Der selbständige Nebenphrenicus aus dem Plexus brachialis.
 - b) Der selbständige Nebenphrenicus aus dem Plexus cervicalis.

即ち Walter Felix に従へば、本幹以外の神経根にして長く太くなったものを、すべて Nebenphrenicus として記載して居る。Ruhemann, Yano 其の他多くの者は、略々これに従って記載して居るものであるが、Goetze は Subclavius-Nebenphrenicus と CV (又は CVI) より獨立に起始する selbständiger Nebenphrenicus との間には、緊密な移行があり、且つ鎖骨下筋と横隔膜筋とは、發生學上密接な關係があると云ふことから、この両者を共に Subclavius-Nebenphrenicus と命名することが正しいと述べ、而して Plenk und Matson (1926) は、この命名に左担して居るものである。翻つて横隔膜神経の諸神経根を各解剖例に就て通覽するときには、一つとして同一の場合は見當らず、その移動法が如何に著しいかを喫する次第である。殊に CV 根はその長さ及び太さが著しく異なるもので、長さに就ては CV より起始して、直ちに本幹に合する最短のものから、鎖骨下神経と共同根をなす Subclavius-Nebenphrenicus の如く、長い經過をとるものに至るまで漸進的に移動する長さをもって居るもので、何れの程度の長さまでを根と云ひ、何れの程度の長さ以上を Nebenphrenicus と云ふかは至難のことである。太さに就いても最も細いものから、漸次その太さを移動して、終には本幹が CIII 根から CV 根に移動したと認められるほど、CV 根の方が太くなることもある。第5例(第6圖)。加之、鎖骨下神経と CV 根との關係も、両者が分離せるものから、獨立せるものに至るまで漸次に移動して居るもので第10例(第5圖)の如きものが明かにこの關係を示して居るものである。叙上の關係から Nebenphrenicus と云ふ命名はこれを用ひず、すべてを横隔膜神経根として、取扱ふことが至當であると信ずる。

故に茲には、假りに CV より起始するものは第5頸椎神経根とし、その内鎖骨下神経と合流又は共同根を以て始まるものは、鎖骨下神経根と記載することとする。これは Walter Felix の Subclavius-Nebenphrenicus に相當するものである、而して第5頸椎神経根の内長きもので前斜角筋の内縁以下で、本幹と合するものを第5頸椎神経長根として記載する。これは Walter Felix の selbständiger Nebenphrenicus に相當するもので、他の記載と比較する便宜上、及び横切開による手術野には、これ以上の長さを有する神経根は、現はれて來ないと云ふ理由からである。

d. 鎖骨下神経根及び第5頸椎神経長根の頻度

横隔膜神経の作用除去が、臨床上に應用せらるゝ様になって初めて、鎖骨下神経根及び第5頸椎神経長根の頻度が重要視されるに至ったものであるが、Kroh が31例の手術例中1回も是等の副神経根は認めなかつたと云ふが、これは別問題として Walter Felix が20-25%に存在すると唱へ、Willy Felix もこれを承認して居る、然るに其の後詳細な解剖學的研索の結果、半数以上に於て認められ、従つて是等の副神経根の存在が異常ではなく、正常であると云はれるやうになった (Ruhemann, Yano)。余等の解剖例に就て、第5頸椎神経長根の頻度を見

るに18例中14例(78%)であつて、この内鎖骨下神経と共同根を有するもの12例(67%)、第5頸椎神経長根として獨立して走始するもの4例(22%)であつた。即ち第5頸椎神経長根(所謂 Nebenphrenicus)を有する場合が大多數で、その内でも特に鎖骨下神経と共同根をなして起始してゐるものが多數である。余等の剖見例は甚だ僅少であつて、その頻度を示すことは不可能であるが、所謂 Nebenphrenicus の存在が異常であるか、正常であるかを判定するには充分であると思ふ。今茲に所謂 Nebenphrenicus の頻度に就て從來の主なる文献に示されたところと、余等の得たものとを比較して見ると次の如くである。

例 數	Ruhemann (1924)	Plenk u. Matson (1926)	Goetze (1925)	Yano (1925)	河合, 川名 (1931)
第5頸椎神経長根 (Nebenphrenicus)	31 15(49%)	48 29(65%)	25 17(68%)	22 17(77%)	18 14(78%)
鎖骨下神経根 (Subclavius-Nebenphrenicus)	6(19%)	23(48%)	12(48%)	12(55%)	12(67%)
第5頸椎神経長根 (Selbständiger Nebenphrenicus)	9(23%)	6(13%)	8(32%)	5(23%)	6(13%)

以上余等の解剖所見、並に文献の示すところから考察して見ると、第5頸椎神経長根(所謂 Nebenphrenicus)の存在は、異常と觀るよりも、寧ろ正常と見ることが、妥當であつて、その頻度は70-80%と見做すことが出来る。Yano 並に余等の成績を總括して考察すると本邦人に於ては多少その頻度が大なるが如きも、剖見例が少數なる爲にこれを確言することは出来ない。

横隔膜神経本幹並に副根の頸部經過

横隔膜神経は頸部に於ては、前斜角筋の前面を外上方から、内下方に斜に走行するものであるから、従つて手術の際に、前斜角筋の上で、これを見出すことは非常に簡単なことである。然るに充分注意せしに拘らず、之を手術野中に見出し得ない場合があつたことを報告してゐるものがある(Willy Felix)。或は迷走神経又は交感神経節状索が、この横隔膜神経と過つて切斷された6例を報告したものがあつた(Brunner)。即ち稀ではあるが、横隔膜神経の本幹が、頸部に於て異常の經過をとるために、手術の際にこれが見出せなかつたり、又は他の神経をこれと過つて切斷する様な場合があり得るものである。尙神経を捻除するに當つて、血管の損傷せらるゝ危険のあることが屢々報告せられて居るところである。茲に於て横隔膜神経の主幹、並に副根の頸部經過の中、特に横隔膜神経を前斜角筋上に於て探求する上に、又血管損傷の危険を防ぐために必要な局所解剖學的所見に就て述べんとする。

1. 前斜角筋に對する關係

文献に示された異常例、並に余等の剖見例に就てこれを總括して見ると、次の三つの場合がある。

(a) 前斜角筋上で正常より内側に轉位せるもの、Ruhemann (1926) の報告したもので、これは迷走神経と過られる危険がある。又この場合、第5頸椎神経長根は位置から云つても本幹と思はれるから、これを擦除せんとする時に、本幹が正常より内側に轉移して走行し、而もこれより太いために不成功に終る恐れがあると述べて居る(第7圖)。余等も最近手術に際してかゝる異常の1例に遭遇した。

(b) 前斜角筋の外縁に轉位又は埋没せるもの、前斜角筋の外縁に沿ふて、下行する横隔膜本幹に就ては已にWalshamが3例を報告して居るが、余等も亦この1例を剖見した。即ちCⅢより起始し、CⅤとは短小の連合をなし、前斜角筋の外縁に沿ふて下行し、鎖骨下靜脈と、内頸靜脈との交點の後方に於て、前斜角筋の附着部の前面を横走せるものである。第1例(第8圖)。尙O. Goetze (1925) は第5頸椎神経長根が、一部分前斜角筋下に埋没されてる1例を報告して、かゝる例では容易にこれを見逃し易いことを述べて居る。

(c) 前斜角筋の外側に轉移せるもの、O. Goetze (1925) が前斜角筋の遙か外側に轉移せる1例を報告し、かゝる異常の場合には、第5頸椎神経をその全長に涉つて露出しなければ、これを見出すことが困難であり、又長胸神経と過り得るものであると述べてる(第9圖)、次でPlenk A. und R. C. Matson (1926) も亦かゝる3例を報告して居る。

叙上本幹の經過異常に就て、その頻度を見るにRuhemannがCasali, Goetze, Ruhemannの成績を總括せるところによると117例中に於て5例となる。余等は18例中1例を見たものである。従つてかゝる本幹の異常經過は、さう屢々遭遇するものでないとしても、かゝる場合には神経が見出されなかつたり、又は他の神経と間違へたりする危険があるので、かゝる異常の場合が存在すると云ふことを、手術に際して念頭に置く必要があると思ふ。

2. 上行頸動脈(A. cervicalis ascendens)に對する關係

上行頸動脈は擦除術に際して、手術視野中に現はれる血管中で、最も經過が一定せるものとされてるものである。通常Truncus thyreo-cervicalisより分岐して横隔膜神経と、前斜角筋内縁との間を、横隔膜神経と併行して上行するもので、その太さは割合に不定であるが、その走行する位置が、比較的一定して居るものである。即ち18例中通常の位置に見出されたもの14例、前斜角筋内縁を上行せるもの2例、通常的位置よりやゝ外側を走るもの1例であつた。而して是等はすべて横隔膜神経と前斜角筋内縁との間を上行する。従つて若し手術中に該血管が先づ視野に現れた場合には、その外側に於て横隔膜神経を探求することゝなる。この際注意を要する異常例として述ぶ可きものは、第17例及び第18例である。即ち第17例(第2圖)に於て

は、通常の位置を上行する血管の他に、尙横隔膜神経の外側に於て、A. cervicalis superficialis より分岐せる一枝が、神経と併行して M. scalenus medius の前面を上行せるを見る。尙第18例(第3圖)に於ては元來 A. cervicalis ascendens は通常の位置にあるが、通常より細く、而してこの他に尙前斜角筋上に於てこれと併行して、これより太い血管が A. cervicalis superficialis より出て、横隔膜神経と共にその前方を上行して居る。斯くの如き横隔膜神経を中心として、その内外側に併行せる二條の A. cervicalis ascendens が上行する場合が、異常例として存在することは、該血管の位置から神経を探求せんとする場合に、注意す可きことと思はれる。

3. 頸静脈に対する關係

横隔膜神経本幹は、通常頸動脈と頸静脈との間、即ち頸静脈後方を下行して、胸腔に入るもので、余等の剖見例18例中、すべての場合に於て、頸静脈の後方を經過せるを見た。Ruhemann が文献に示された異常例として記載せるところによると、頸静脈又は無名静脈の前方を走るものが11例ある(第10圖)。(Barton, Fawcett, Green 2例, 原 2例, Hunter, Kosten, Quain, W. Turner, Walsham)。尙頸静脈を貫通せるもの5例が、報告されて居る(第11圖)(W. Gruber, Lönget, 原, Green, Yano)。第5頸椎神経長根の鎖骨下静脈に対する關係に就ては、余等の剖見18例中に於て、

CV 長根14例	{	鎖骨神経長根 12例	{	鎖骨下静脈の前方を通るもの	7例
				” を貫通せるもの	1例
		獨立せる CV 長根 4例	{	” の後方を通るもの	4例
				” の前方を通るもの	1例
		” の後方を通るもの	3例		

以上の結果より、CV長根の鎖骨下静脈に対する關係を見るに、從來一般に認められるが如く、著しく不定であると言はねばならぬ。然るにこの關係を詳細に考察する時には、茲に一定の規律が見出されるものである。即ちCV副根は、起始が外側に移動するに従って、その長さを増し、鎖骨下神経長根にまで漸進的に移行するものなることは、前述せるところであるが、是等の副根の内、長さの比較的短く、獨立的にCVより出るものは、鎖骨下静脈の後方を經過するもの多く、之に反し長さが比較的長くなり、鎖骨下神経長根となれるものは、鎖骨下静脈の前方を經過するものが、多數を占めることとなる。而してこの兩者の間に種々の移行があり、特に鎖骨下静脈を貫通するが如きものは、その著明な例であって、中間型と見做すことが出来る。第10例(第5圖)。文献の示すところによれば Ruhemann は14例中前方を走るもの10例、後方を走るもの4例となし、Yano は17例中前方を走るもの8例、後方を走るもの8例貫通せるもの1例であって、余等の成績と殆ど一致して居る。而して横隔膜神経の本幹は、常に静脈の後方を經過するものであるから、CV長根が鎖骨下静脈の前方を走る場合には、本幹

と副根とは蹄係をなして、静脈をとりまくこととなる。従つてこの蹄係形成は、獨立せる C V 長根の場合には少く、鎖骨下神経長根の場合には多く見られるものである。神経擦除の際に、その蹄係により静脈の損傷される場合が、豫想せられるものであるが、鎖骨下神経長根は、多くの場合甚だ細いものであるから、この危険は顧慮する必要はないものと考へられる。之に反して、本幹又は副根が鎖骨下静脈を貫通する場合は、これと全く別問題である。即ち横隔膜神経の本幹が鎖骨下静脈を貫通せる場合には、神経が太いために静脈の損傷せらるゝ危険があること勿論であるが、副根が鎖骨下静脈を貫通せる場合に於ても、神経は細いが、神経蹄係によって取り巻かれて居る静脈管が細く、而も血管壁が薄弱なために、損傷の危険も大であると見なければならぬ。尙出血の危険に就て注意す可きことは、静脈の前方を通過する C V 長根の、鎖骨下静脈に對する關係である。即ち C V 長根が静脈壁に密着して走る場合が屢々であつて、時には神経が全く血管壁中に埋没せるものに遭遇した。かゝる場合に、神経が擦除せらるゝ時には、血管壁の損傷せられる危険が豫想せられるのである。従つて radikale Phrenikotomie を推奨せる Goetze が、神経擦除術によると、かゝる静脈損傷の危険が多いと言ふことを力説せる所以である。

4. 内乳動脈に對する關係

横隔膜神経本幹が、内乳動脈に對する關係は、余等の剖見例に於ては、

前方を走るもの	12例
後方を走るもの	4例
交叉せざるもの	2例

文献によれば Ruhemann は常に前方を經過すると云ひ、Yano は前方18例、後方4例であると記載して居る。以上を總括する時には、横隔膜神経の本幹は内乳動脈の前方を走行するものが、通常であると思はれる。

次に横隔膜神経の C V 長根が、内乳動脈に對する關係は、

前方を走るもの	6例
後方を走るもの	6例
交叉せざるもの	1例

而して文献によれば、前方6例に對して後方6例 (Ruhemann)、前方8例に對して後方4例 (Yano) 等で、従つて副根の場合には、内乳動脈に對する關係は甚だ不定であつて、前方を走るもの、後方を走るものその何れが通常であるかを決定することは困難であるが、大体に於て相半ばするものと見て差支なからんか。

要するに横隔膜神経の内乳動脈に對する關係を一般的に觀ると、その本幹は内乳動脈の前方を走り、C V 長根は前方並に後方を走るもの相半ばすることとなる。従つて C V 長根を有する

もの、約半数に於て、本幹とCⅤ長根とで蹄係をつくり、内乳動脈を取り巻くことゝなる第16例(第12圖)。Ruhemannによれば、捻除術の際の出血は、この蹄係を引き擧げるために起因するものと推定して居るが、かゝる解剖學的所見に拘らず、捻除術實施に際して内乳動脈の損傷せられることの少ないことは、凡らく副根が動脈壁の厚さに比較して細いために、血管壁を損傷する以前に、神経自身が先づ切斷せらるゝものであらうと述べて居る。然るに副根が太くなる場合には、この蹄係も亦比較的強くなり、従つて内乳動脈を損傷する危険も、輕視することが出来ぬ様になる。余等は第11例(第13圖)に於て、鎖骨下神経根が本幹と、殆ど同じ程度の太さを示し、従つて強い蹄係を形成せる場合に遭遇した、斯くの如き場合には本幹の捻除に際して、相當の顧慮を要するものであると信ずる。

横隔膜神経及び副根の太さ

横隔膜神経並にその副根の太さが非常に不定であつて、CⅢ根が最も太く、これを中心として或はCⅢに向つて或は反對にCⅤ根に向つて、漸進的に移動するものである。従つて通常CⅢ根が主幹をなし、異常の場合として、CⅢ又はCⅤが主幹をなすことは上述の如くであるが、時に本幹と副根とが同じ太さとなつて居ることがある。かゝる例はRuhemann(1924)が1例、O. Goetze(1925)が解剖で1例、手術の際に1例を記載して居る。余等もCⅢ根とCⅤ根とが同じ太さで、その何れが本幹を形成して居るか決定し得ない1例を剖見した第11例(第13圖)、又Goetzeの記載したと同じく、二つの同じ太さの神経を手術に際して認めた場合が1例あつた。

本幹は通常一つの神経纖維束より成るものであるが、時に二つ又は三つの神経纖維束より成ることがある。余等の剖見18例中2例に於てこれを認めた。即ち8例に於ては本幹と鎖骨下神経長根との連合點よりやゝ上部で二つの神経纖維束に分れ、その一つに鎖骨下神経根が連合して居り、第10例に於ては、本幹は初めから二つの神経纖維束から成り、その内外側にあるものが、更に二つに分れ、その一つに鎖骨下神経長根が連合して居るものである。

横隔膜神経の本幹と第5頸椎神経長根との連合點

横隔膜神経の長副根が、その本幹と、どの高さで合流するかは手術の際に神経をどの位の長さまで、捻除しなければならないかを決定するに必要な事項である。然るに前述せる如くに第5頸椎神経根の長さは、最も不定なものであつて、CⅤより起始して直ちに本幹に合流する最短のものから、Goetze 其の他の記載せるが如き、横隔膜に入る直前で初めて連合するやうな最長のものに至るまで、漸進的の移動を示すものであるから、従つて連合點も甚だ廣い範圍に於て、變異することゝなる。而して茲にはCⅤ長根に就てのみ論ずるものであつてCⅤ短根

に就てはこれを除外す。従つて最も上部の連合點は、前斜角筋内縁より下部にあることゝなる。連合點の最も下部にある場合に就ては、Ruhemann が甚だ稀有なる異常例として、文献に記載したところによると、肺門部より下部では、肺門部の下部を連合するもの (Turner)、横隔膜の直前で連合するもの (Turner, Larkin, Haase, Luschka, Goetze) 等以上の6例に過ぎないので、是等は横隔膜神経擦除によりて、その作用は除去されないものであると述べて居る。即ち肺門部より下部に於ける連合點は、異常例として存在することあり得るも、甚だ稀有なるものと見ることが出来る。従つて茲には本幹とCV長根との連合點は、前斜角筋内縁から肺門部に至るまでの間に存在するものが問題となる。余等の剖見例によると、

連合點が前斜角筋内縁より第1肋骨上縁までの間にあるもの6例。

第1肋骨上縁附近にあるもの7例。

第1肋骨下縁にあるもの1例。

即ち本幹とCV長根との連合點は、前斜角筋内縁より第1肋骨下縁に至る迄の間に存在するもので、第1肋骨下縁より上部殊に第1肋骨上縁に近く存在するものが大多数であることを知つた。連合點が常に肺門部より上部にあることは、一般に認められて居るところであつて、(Willy Felix, Ruhemann, Yano)、而も最も多數の場合に存在する場所は、第1肋骨の高さであることは、Ruhemannの述べたところで、余等はこれと一致した成績を得たものである。

横隔膜神経本幹が頸椎神経から分岐する點から、副根即ち第5頸椎神経長根、或は鎖骨下神経根が本幹と連合する點までの距離を測定せる結果は次の如くである。

第2例 { 第1連合點までの距離 8.4 cm、
第2連合點までの距離 9.5 cm

第4例 8.5 cm

第7例 7.0 cm

第8例 9.0 cm

第9例 10.0 cm

第10例 { 第1連合點まで 5.2 cm
第2連合點まで 6.5 cm

第11例 7.5 cm

第12例 8.5 cm

第14例 { 第1連合點まで 5.4 cm
第2連合點まで 9.0 cm

第16例 9.0 cm

第17例 10.0 cm

第18例 10.4 cm

第1及び第2連合点とは、副根が本幹に合流する前に、二枝を分岐して、一つは上行し、他は下行して本幹に合流するもの、即ち二点に於て連合するものに就て測定せるもので、かゝる二つの連合点を有するものは、12例中4例に於て認められた。第14例(第15圖)Yanoの成績と殆ど一致せるところである。即ち横隔膜神経が、頸椎神経より分岐してからCⅤ長根と合流するまでの距離は、最短6.5 cm、最長10.4 cmであつて、平均すると8.7 cmである。即ち大多数の場合、本幹が頸椎神経を出てから10 cm以内に於て、長副根を全部合流することとなる。

上述の連合点、並に本幹の分岐点と連合点との距離から手術に際して、捻除す可き神経の長さを考察して見ると、手術に際して本幹は、前斜角筋前面に於て、切斷されるものであるから、この切斷点から連合点までの距離は、5.0 cm以内となる。従つて切斷後神経を約5.0 cm引出すと、その間にすべての連合枝は見出されることとなる。事實捻除術を實施する際に神経を引出すと直ちに本幹の内側及び外側に於て二三の連合枝を見るものである。故に10 cmも神経を引出して、その間に連合枝が認められない場合には、もはや全く連合枝は存在しないものとして、本幹を切斷して差支ないものと思ふ。即ちこれに依つて横隔膜神経の作用は充分に除去せらるゝものであると信ずる。

結 論

横隔膜神経捻除術を行ふに當つて、重要な關係を有する該神経の頸部經過に就て、余等の解剖學的研索をなした結果を總括すると下の如くである。

1. 横隔膜神経の本幹の起始は通常CⅢであるが、CⅢよりCⅤの間を移動し得る。而して第5頸椎神経長根(所謂Nebenphrenicus)の存在は、異常と見るよりも寧ろ正常と見る可きであつて、その頻度は70-80%である。
2. 横隔膜神経が手術野中正常の位置、即ち前斜角筋上に於て見出されぬ場合がある。この場合には前斜角筋の外縁に埋没し、或は更に外側に轉位してゐるか、又は内側に轉位してゐるものである。前者の場合には、第5頸椎神経を充分に探求することが必要であり、後者の場合には、第5頸椎神経長根が屢々正常の位置を走行して、本幹と誤られることがあるから注意を要する。
3. 上行頸動脈は毎常横隔膜神経の内側を、これと併行して上行するが故に、該神経探求の標示となるものであるが、異常例として該神経の両側を上行する二條の血管より成る場合がある。
4. 第5頸椎神経副根の内、短かくてCⅤより獨立に分岐するものは、鎖骨下静脈の後方を經過する場合が多く、長くて鎖骨下神経と共同根を以て分岐するものは、鎖骨下静脈の前方を經過する場合がある。

を經過する場合が多い。而してその中間に位するものは時として血管壁の比較的薄い鎖骨下静脈を貫通する場合があるので、撻除の際これに注意せぬと出血の危険がある。

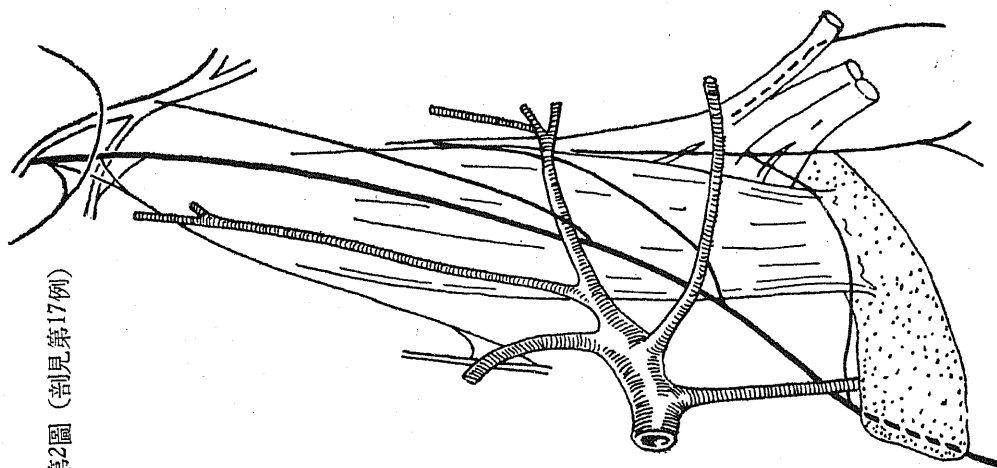
5. 横隔膜神経が頸椎神経より分岐してから、第5頸椎神経長根と合流するまでの距離は、平均8.7cmである。即ち本幹は大多数の場合10.0cm以内に於て長副根を全部合流することとなる。従つて神経の切斷點から連合點までの距離は5.0cm以内となる。故に10.0cm以内の撻除によつて副根はすべて除去せられ、従つて横隔膜神経作用除去の目的は充分に達せらるゝものである。

稿を終るに當り、主任高橋教授の指導に對し感謝の意を表す。

主 要 文 献

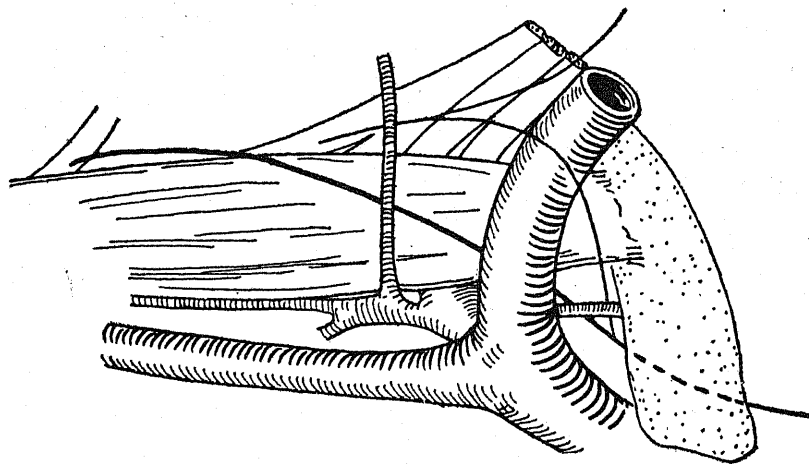
- Andreas Plenk u. Ralph C. Matson:** Beitr. z. Klin. d. Tbc. Bd. 62. 1926. S. 350. **Otto Goetze:** Arch. f. kl. Chir. Bd. 134. 1925. S. 593. **E. Ruhemann:** Beitr. z. Klin. d. Tbc. Bd. 59. 1924. S. 553. **E. Ruhemann:** Beitr. z. Klin. d. Tbc. Bd. 62. 1925. S. 517. **E. Ruhemann:** Arch. f. kl. Chir. Bd. 139. 1926. **Willy Felix:** D. Z. f. Chir. Bd. 171. 1922. S. 283. **K. Yano:** Folia anat. jap. Bd. 3. 1925. S. 95.

第3頸椎神経根が
本幹をなすもの



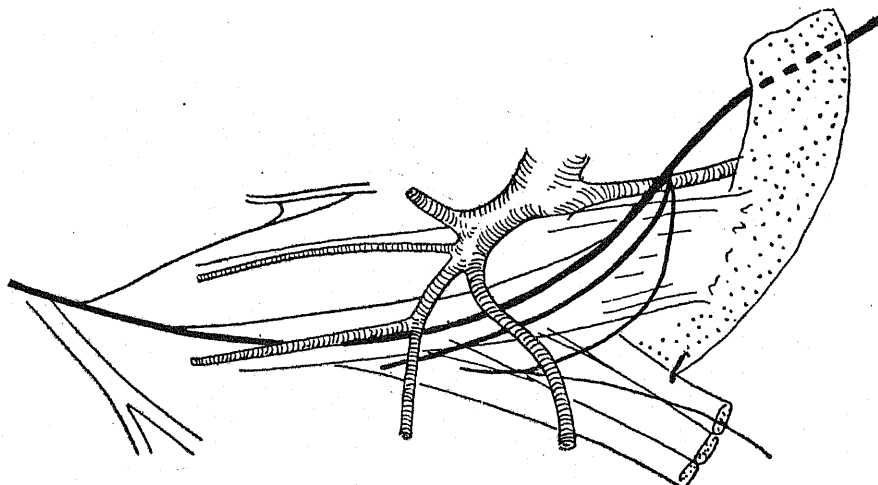
第2圖 (剖見第17例)

第1圖 (剖見第8例)



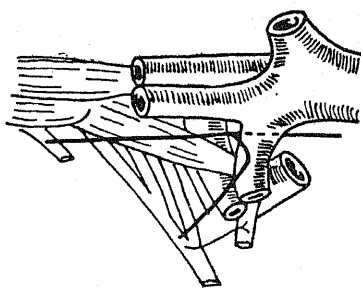
最も多数の場合に見らるゝ横隔膜神経過

第3圖 (剖見第18例)



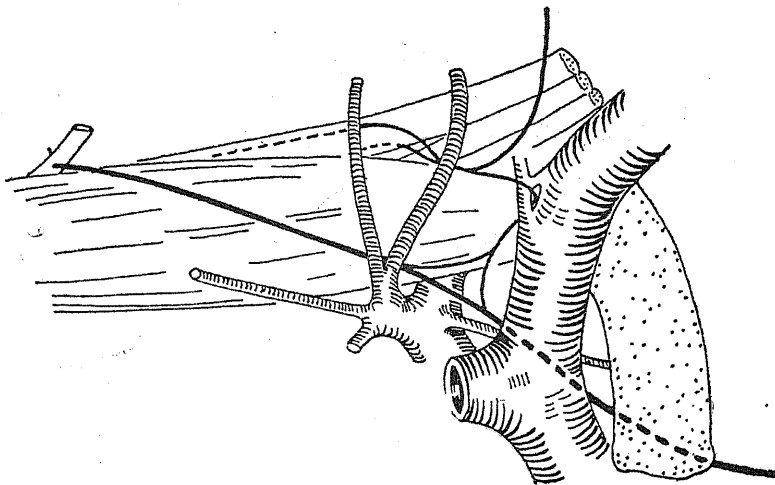
上行頸動脈の異常經過

第4圖



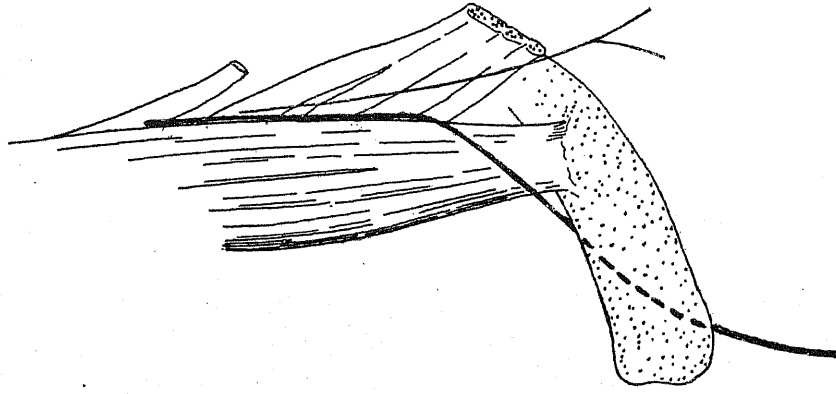
第5頸椎神經長根が鎖骨下神經と
共同根を以て起始せず、且つその
起始部が外下方に轉位せるもの
(Ruhemann)

第5圖 (剖見第10例)



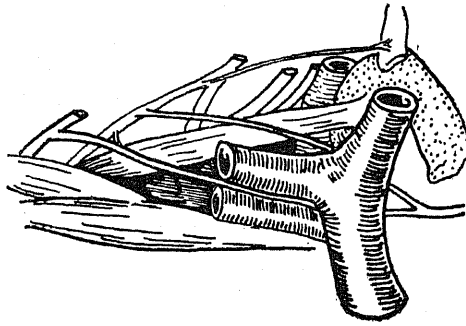
第5頸椎神經長根と鎖骨下神經とは各獨立せる起
始を有し兩者は一度合流し再び分歧して經過せる
もの、第5頸椎神經長根が鎖骨下靜脈を貫通せる
もの

第8圖 (剖見第1例)



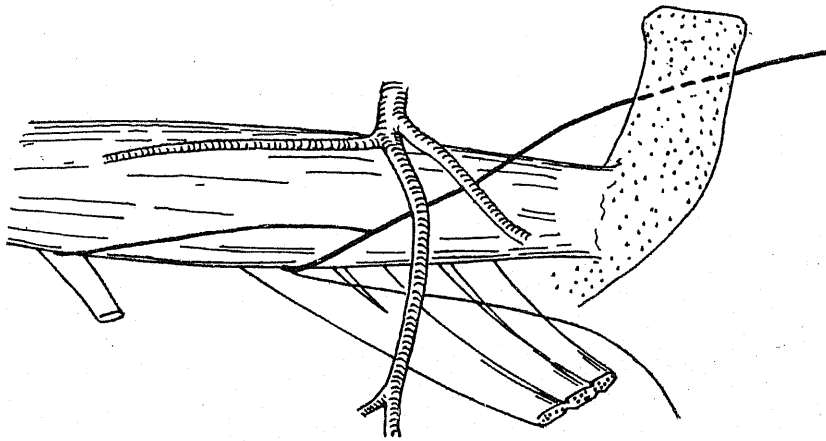
本幹が前斜角筋の外縁に轉位せるもの

第7圖



本幹は前斜角筋上に於て正常より
内方に轉位し本幹の正常位置を第
5頸椎神經長根が走行せるもの
(Ruhemann)

第6圖 (剖見第5例)



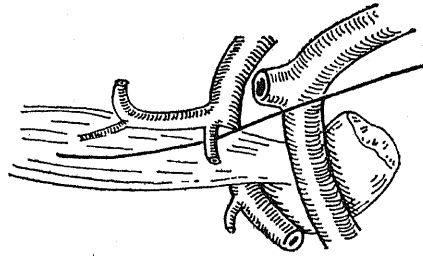
第5頸椎神經根が本幹をなすもの

第 11 圖



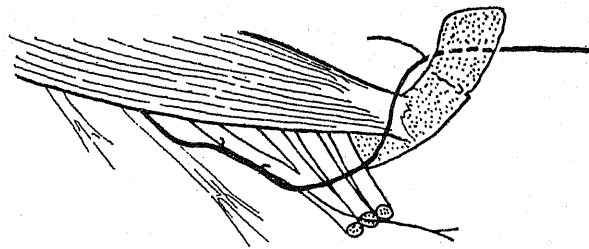
本幹が頸靜脈を貫通せる異常例 (Green)

第 10 圖



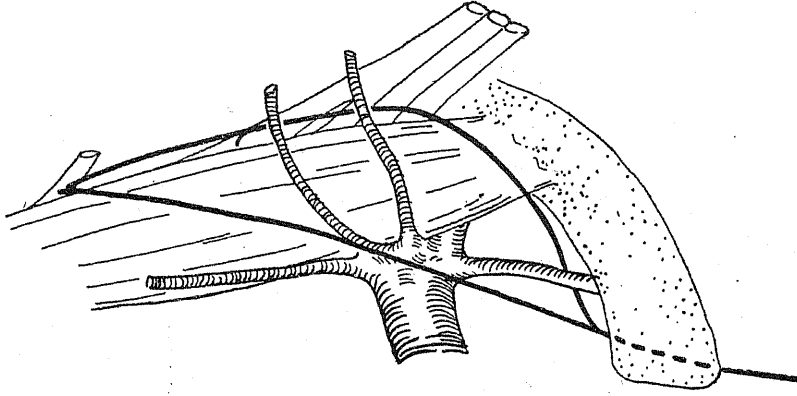
本幹が頸靜脈の前方を走る異常例 (Quain)

第 9 圖



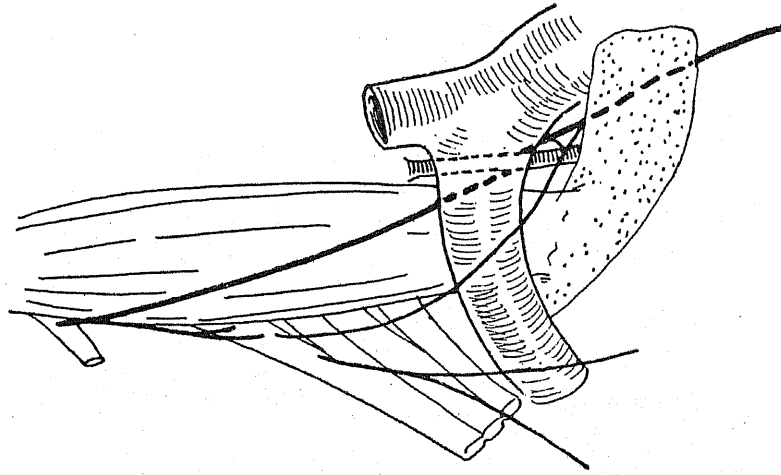
本幹が前斜角筋の外側に轉位せるもの (O. Goetze)

第13圖 (剖見第11例)



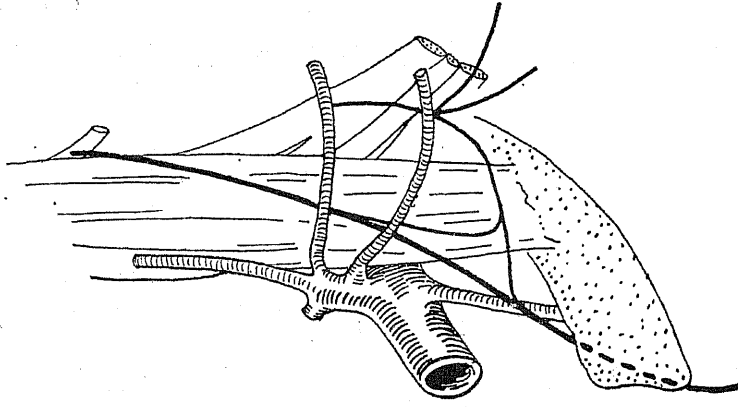
第5頸椎神經長根は異常に太く、第4頸椎神經副根の連続をなすもの

第12圖 (剖見第16例)



獨立せる第5頸椎神經長根と鎖骨下神經長根との兩者を有し前者は本幹と二重連合をなす

第15圖 (剖見第14例)



鎖骨下神経根は本幹と二重結合をなす

第14圖

本幹と副根とが横
隔膜の直前で連合
するもの
(Goetze)

