

臨床の Question 基礎の Answer (その2)

田畑 純¹⁾杉浦一仲里真琴¹⁾角田 佳折²⁾

- 1) 東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・硬組織構造生物学分野
2) 徳島大学・大学院医歯薬学研究部・口腔顎顔面形態学分野

はじめに

臨床の先生方が、日常でふと気づいたこと、小さな疑問、素朴な疑問。案外、そうしたことは、何から調べたらよいのかもわからない、調べてみてもどこにも答えが書いていない、そういうこともあるはずです。また、基礎の教科書を読んでも、なんだかよくわからない、それどころか混乱してきた、疑問がもっと深くなった、ということもあるかもしれません。これは分野の違いによる用語や概念の不統一、時代による用語や概念の変化、単なる記述不足などが理由でしょう。しかし、本当にわかっていない現象という可能性だってあります。そこで、今号でも、会員の皆様から寄せられた疑問や質問をもとに、解剖学が専門の角田先生と組織学・発生学が専門の田畑と杉浦で回答を作り、Q&A形式でまとめました。解剖学と組織学、歯科学と生物学の視点の違いもお楽しみいただけたと思います。

本稿はあくまでもひとつの見解としてまとめたものですが、皆様の参考になるところがあれば幸いです。(田畑)

〈口腔粘膜〉

Q 1 熱いものをうっかり食べてしまうと、ペロツと皮が剥けることがあります。同様の傷を、例えば指先等に、受傷した場合とでは治癒時間が、全く違うのは、どうしてなのでしょう。指では、ぬれると、治癒は遅くなりますが、子供の時「舐めとけば、すぐ治る」とも言われました。口腔内は、軽度の時には数分で殆ど回復し、食べる事も出来ます。組織、環境、条件、違いますが、何が治癒時間促進の原動力なのですか。(池畑麗子)

確かに不思議ですね。治癒が速い原因としては、上皮そのものの性質、唾液などの環境、血管などの充実などがあると思います。ただ、傷が塞がるということが根本ですから、やはり上皮そのものに治癒能力の違いがあるのだと思います。

2010年ごろ、キングョを使って宇宙実験をしていた時、さまざまな部位の細胞動態をタイムラプス装置で観察していました。そして、キングョのウロコを抜くと、その上に乗っている皮膚が、露出した部分を被覆するように一斉に動く現象を見ることができました。時間は5分程度で5mm程度の移動が可

能なようでした。「細胞が動く」ことはよく知ってはいましたが、これほど迅速に動く細胞を見たのは、先にも後にもありません。また細胞がシート状構造を保ったまま移動するのも興味深い現象でした。こういう動きはコホート・マイグレーションといい、創傷治癒のとき、傷の周囲の上皮細胞が傷口をふさぐときに起こす細胞の動きとされています。そしてこれが可能なのは重層扁平上皮に限られているようです。

さて、ヒトの皮膚や口腔粘膜はいずれも重層扁平上皮ですから、擦過に強く、治癒能力も高い組織で覆われています。また、口腔粘膜は咀嚼粘膜・被覆粘膜・特殊粘膜の3つに分類できますが、いずれも皮膚の上皮(=表皮)よりも分厚いことが普通で、とりわけ、被覆粘膜がもっとも分厚くて、表皮の3倍ぐらい、咀嚼粘膜と比べても1.5-2倍ぐらいの厚みがあります。上皮の層が厚いということは、それだけ、生きた細胞がたくさんあるわけで、創傷治癒は迅速に起こるでしょうし、より広範囲に対応できることが予想できます。

皮膚と口腔粘膜との創傷治癒の早さを比較した具体的な数値はわかりませんが、組織学的には、口腔粘膜の方が皮膚よりも創傷治癒に参加できる上皮細

胞をたくさん持っていることはあきらかで、それが口腔内の創傷治癒の早さを可能にしているのではないかと考えています。(田畑)

口腔内の傷の治癒の経過には、唾液成分が、補助的に関与します。抗菌成分として、免疫グロブリン、リゾチーム、ペルオキシダーゼ、ラクトフェリン、ヒスタチンなどが含まれるからです。

唾液の免疫グロブリンには、分泌型 IgA、IgG、IgM が含まれています。IgA は粘膜への細菌やウイルスの定着を阻止し除去を促進します。IgA と IgM は粘膜の感染防御(粘膜免疫/MALT)を担い、IgG は液性免疫を担っています。

リゾチームは、細菌の細胞壁を分解し溶菌します。このほか唾液腺由来の唾液ペルオキシダーゼや歯肉溝滲出液由来のミエロペルオキシダーゼもあり、ハイポチオシアンイオンを生成して、その酸化作用により、細菌性由来の酵素を失活し細菌増殖を抑制します。

ラクトフェリンは、細菌の必須栄養素の鉄の利用を防ぎ、静菌作用を示します。ヒスタチンは、強い塩基性を示し、抗菌、抗真菌作用を示します。

皮膚と比較しますと、皮膚の治癒過程では、常に外界からの感染にさらされながらになります。口腔粘膜では抗菌成分を持つ唾液によって守られていることがわかります。また、皮膚の創傷においては湿潤にする治療方法がありますが、口腔内は最初からこれを自然で行っているとも言えるでしょう。動物たちが傷口を舐めるのも、「舐めとけば、すぐ治る」のも唾液の効能によるものなのです。(角田)

Q 2 硬口蓋粘膜の特徴を教えてください。

(石田房枝)

口腔粘膜は、ほとんどが被覆粘膜ですが、食片などが強くあたるところは角化した上皮を持つ咀嚼粘膜または特殊粘膜となります。咀嚼粘膜は歯肉と口蓋粘膜、特殊粘膜は舌背に見られます。口蓋粘膜は厳密には硬口蓋部と軟口蓋部ではだいぶ組織像が変化しますので、硬口蓋粘膜と軟口蓋粘膜と分ける方がよさそうです。

さて、硬口蓋粘膜は、口蓋の大半を占める粘膜で、典型的な咀嚼粘膜です。すなわち、上皮は角化扁平上皮で擦過に強く、結合組織は固有層のみで、粘膜下組織がありません。そのため、硬口蓋粘膜の直下

はすぐ骨になっていて、可動性がほとんどありません。

ただし、硬口蓋の後方、軟口蓋に近づくと変化が現れます。口蓋腺が現れ、広く分布するようになり、唾液を盛んに分泌している部位になるわけですが、このため、粘膜下層が現れ、そこに腺が広がるようになるのです。また、上皮も角化重層扁平上皮だったものが、錯角化重層扁平上皮となります。つまり、硬口蓋粘膜は咀嚼粘膜でしたが、軟口蓋粘膜は被覆粘膜になっているのです。ただし、この粘膜の移行は硬口蓋・軟口蓋の境界線よりもいくぶん前方から始まっています。おおまかな目安としては、口蓋腺の分布域から軟口蓋粘膜になると考えてよさそうです。(田畑・杉浦)

Q 3 上咽頭は気道、中咽頭は消化管とすると、咽頭は組織レベルでも部位により構造が異なるのでしょうか。(石田房枝)

気道であれば呼吸上皮ですから、多列線毛上皮、消化管であれば粘膜上皮ですから、単層立方上皮であるはず。さて、それではその連結部をになう咽頭は何か、というのは興味深い質問です。答えをいいますと、咽頭峽のところで鼻咽腔閉鎖をしますが、そこでは口蓋帆と咽頭が互いに接触して封鎖をするわけですから、単層上皮では強度が足りません。実際に切片を見てみましたが、両壁とも重層扁平上皮になっていました。つまり、咽頭は口腔粘膜上皮としての構造を持っていると考えてよく、そこに鼻腔や喉頭からはじまる気管がついてるとみなすべきなのでしょう。(田畑・杉浦)

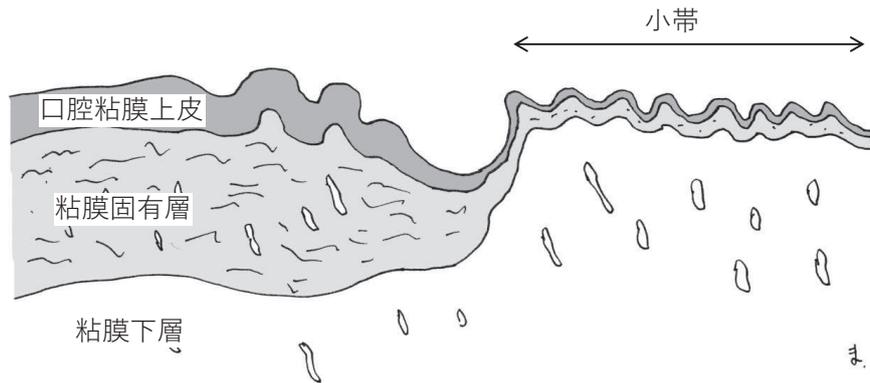


図1 下唇小帯の構造の模式図。構造が小帯部分で大きく変化する。

〈小帯〉

Q 4 小帯の構造について教えてください。
(矢島由紀)

舌小帯と下唇小帯の組織切片を作製して観察しました。何か組織靱帯（支帯）様の構造があることを期待していましたが、上皮と結合組織からなるシンプルな構造でした。ただし、小帯部分は周囲とは大きく構造が異なり、口腔粘膜上皮は重層扁平上皮だったものがほとんど単層立方上皮となり、起伏に富んだ構造をとるようになります。また、その直下の粘膜固有層もかなり薄くなり、その分、粘膜下層は厚みを増します（図1）。こうした構造は、小帯が伸縮に向けた構造であることを示しています。つまり、上皮はアコーディオンの蛇腹のようになっていますから、よく伸びるでしょうし、その動きに粘膜固有層もよく付いてくるでしょう。そして、下層は疎性結合組織ですから、非常に柔軟で、こうした粘膜の伸縮を邪魔しないはずです。（田畑・杉浦）

〈咽頭弓、鰓弓、体節〉

Q 5 ある本に、「舌筋は咽頭弓由来でなく後頭体節由来」と書いてありました。体節と咽頭弓・鰓弓はどう違うのでしょうか。（山本静）

動物は頭からお尻までたくさんの節（ふし）からできていて（=分節している）、このひとつひとつを体節といいます。昆虫などでは体節がわかりやすいのですが、ヒトにも実は体節があります。それは、脊椎や脊髄神経、筋などの分布に表れていて、その

一例がデルマトームです（図2）。デルマトームとは、皮膚分節または皮節といい、脊髄神経の感覚神経が支配する領域を示したものです。こうして見ると私たちのからだも体節でできているのがよくわかると思います。なお、同じように運動神経も体節を反映するように筋を支配していますから、脊髄反射では強い刺激を受けたすぐ近くの筋肉を動かすことができ、危険を回避する仕組みになっています。

筋の体節（=筋節）は発生期で見ると明瞭です（図3）。頭部は脳神経、からだは脊髄神経が筋を支配しているのですが、その筋の原基である筋板が神経管に沿ってきれいに並んでいるからです。このうち、後頭体節と言われる部位は、第XII脳神経である舌下神経が支配している4つの筋節（Oc1～4）で、これがのちに前方に移動して舌の筋となります。

咽頭弓とは、顔面にできる弓状突起の並びですが、まさしく顔面の体節で、全部で6本あり、第1咽頭弓は顎弓、第2咽頭弓は舌骨弓、第3～6咽頭弓は鰓弓ともいいます。こうした別名はそれぞれが決まった構造を作ることによりますが、舌は少々変わっていて、第1～4咽頭弓の4つの隆起から少しずつ組織が持ち寄られるようにして形成されず（表1）。すなわち、舌体の表面構造（つまり上皮と味覚器のほとんど）は第1咽頭弓由来の無対結節と外側隆起、舌根の表面構造（上皮と味覚器の一部）は第3咽頭弓と第4咽頭弓に由来する鰓下隆起から形成されます。そして、舌内部の大半を占める内舌筋と外舌筋は、後頭体節から形成されます。このように4つの咽頭弓+後頭体節から形成される舌は、それぞれで異なる神経支配域から来ていることもあって、できあがった舌は5つの脳神経が入ってきています。（田畑）

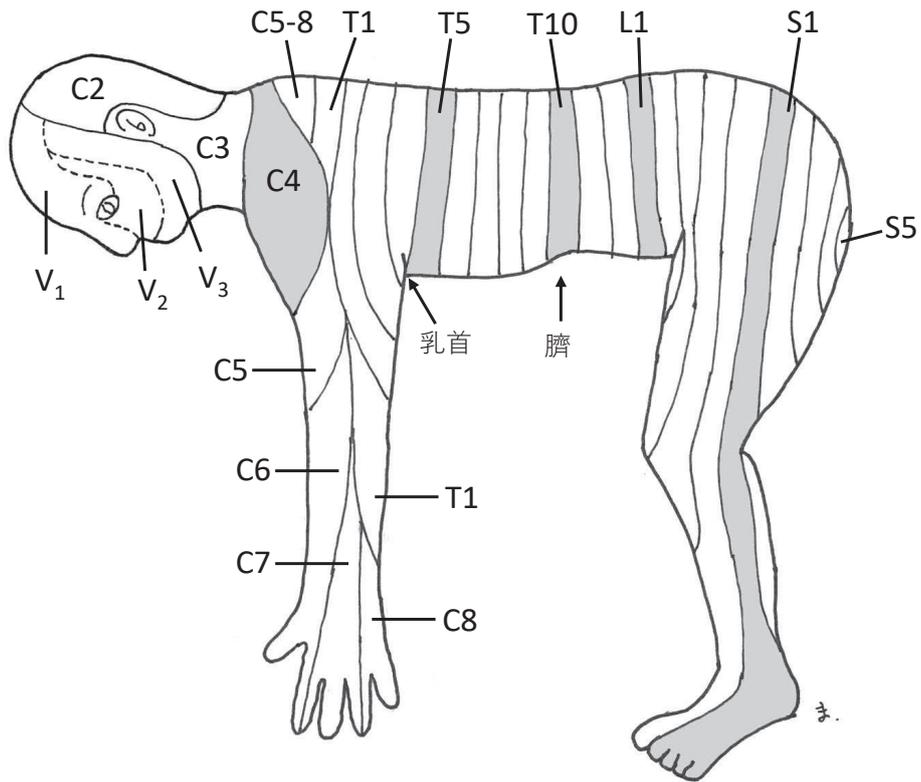


図2 側方から見たデルマトーム (皮節)。伊藤隆「解剖学講義」第3版 p56 の図を改変。
顔面の神経支配の区分も加えた。
ローマ数字は脳神経、C= 頸髄、T= 胸髄、L= 腰髄、S= 仙髄。

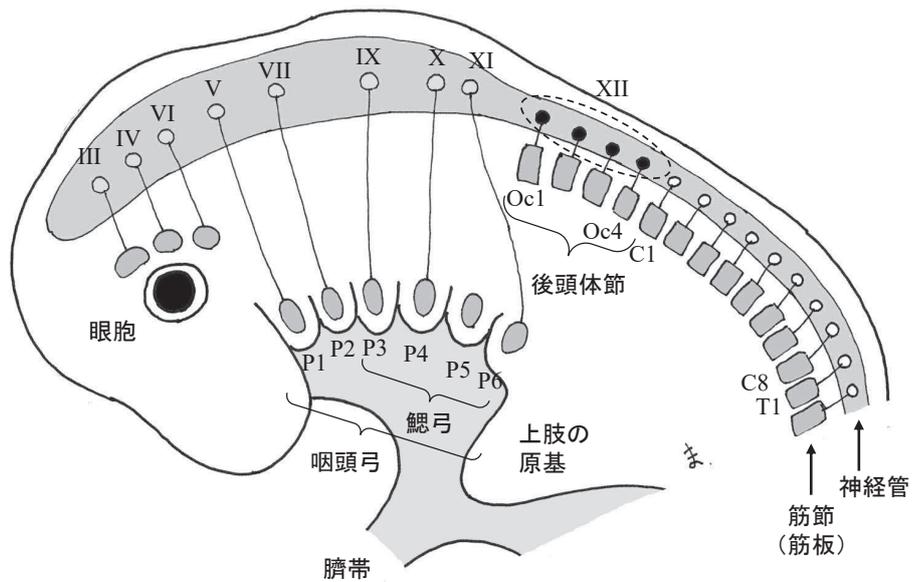


図3 発生期における筋板と支配神経の配置。寺島俊雄「神経解剖学講義ノート」p62 の
図を改変し、神経管などを追加した。
ローマ数字は脳神経の核、P1～6= 咽頭弓の筋節、Oc1～4= 後頭筋節 (後頭体節)、
C1～8= 頸筋節、T1～ = 胸筋節。

表1 舌の部位による由来と神経支配。

発生期		成体	支配神経	機能
第1咽頭弓	無対結節	舌体 (前2/3)	三叉神経・下顎枝 (V ₃) の舌神経	知覚
	外側隆起		顔面神経 (VII) の鼓索神経	味覚
第2咽頭弓	結合節 (コブラ)	[途中で後退して舌の中には残らない。舌骨を作る]		
第3咽頭弓	鰓下隆起	舌根 (後1/3)	舌咽神経 (IX)	知覚・味覚
第4咽頭弓			迷走神経 (X) の上喉頭神経	知覚
後頭体節	筋芽細胞	内舌筋	舌下神経 (XII)	運動

Q6 鰓弓、咽頭弓、顎弓、後頭体節、体節など、用語と概念がなかなか理解できません。体節と弓とは何が違うのでしょうか。(石田房枝)

前述したようにいずれも分節構造をいいますが、誤訳と誤用による混乱がありますので、まずこれを正しておきましょう。

誤訳の最たるものは、医学用語で使われている鰓弓、鰓弓器官、鰓弓症候群といった言葉です。原語では pharyngeal arch、pharyngeal organ、pharyngeal arch syndrome ですから、咽頭弓、咽頭弓器官、咽頭弓症候群とすべきで、これらを鰓弓と訳すのは明らかに誤訳です(鰓弓ならば、原語は gill arch または branchial arch)。ただし、最近の発生学の教科書では pharyngeal arch を咽頭弓と正しく訳すようになってきています。

誤用については、内臓弓 visceral arch、咽頭弓 pharyngeal arch、鰓弓 gill arch / branchial arch などの取り間違えがほとんどです。例えば、鰓弓症候群という間違った病名のために鰓弓=咽頭弓という誤解が生じていますが、鰓弓とはエラを作る咽頭弓のみを指す言葉であり、第1、第2咽頭弓は鰓弓とは言いません。第1咽頭弓は上顎と下顎を作るので顎弓 mandibular arch といい、第2咽頭弓は舌骨を作るので舌骨弓 hyoid arch といいます。

内臓弓とは、頭部に見られる柱状/弓状の構造をいいます(図3)。現在の哺乳類の頭部には、咽頭弓しかありませんから、内臓弓=咽頭弓ですが、かつては咽頭弓の前にも柱状の構造があったことがわかっていますので、内臓弓の数は咽頭弓よりも多かったはずで、従って、厳密には内臓弓=咽頭弓ではないのです。なお、体節の中でもこうした頭部の柱状構造を特に区別するのは、これらが、顎、舌骨、

エラなどにかたちを変えて機能することと、こうした変化によって体節がわかりにくくなるためだと思っています。

なお、後頭体節 occipital segment は、体節の中ではもっとも前方にあり、発生期には4つの筋節が明瞭ですが、その後大きく移動して舌の内部に入り込み、内舌筋と外舌筋になります。これ以外には特に構造を残さない点で特殊な体節です。(田畑)。

〈舌〉

Q7 「のどから手が出る」といいますが、舌は口腔内の構造でありながら、体外に出すことができる点で不思議な構造物だと思います。いったい、どういう仕組みでしょうか。(山本静)

舌のかたちや動きは外舌筋と内舌筋の動きによりますが、筋の動きだけで舌を前に突出させるのは無理があります。では、どういう仕組みかというと、舌の後部(舌根)が屈曲していて、これが伸びることで舌が前に突出できるようにしています(図4)。舌根はいろいろと機能的な部位で、嚥下の時には後方にある喉頭蓋の開閉にも関わっていますし、舌扁桃という大きなリンパ節があって生体防御も担っています。

なお、カエルやカメレオンだと舌を十センチ以上も伸ばして、獲物をとりますが、これらも基本はおりたんだ舌を伸ばすようにしています。一方、キツキの舌もかなり長く伸びるのですが、これは全く違う仕組みで、頭蓋骨の外周をいっぱいにつかって収納した舌骨をスライドするようにして舌を突出します。なお、舌骨は本来、舌の芯になる骨で、魚

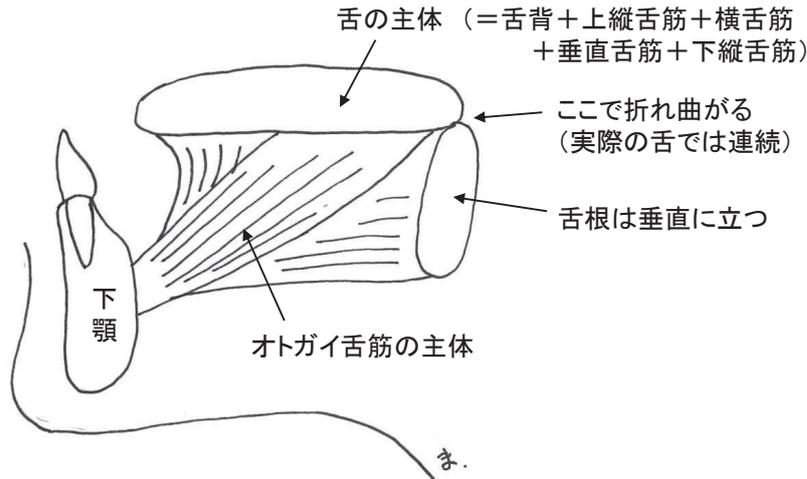


図4 舌の折れ曲がりの模式図

舌の主体と舌根は、本来はひとつながりになっているが、由来も機能も異なるため、この図では分離して描いている。

類や鳥類の多くは硬い舌（＝動きが少なく、表面が強く角化した舌）をもっています。（田畑）

舌の粘膜は咽頭弓由来、筋は後頭体節由来、筋の支配は舌下神経（第Ⅻ脳神経）です。舌下神経は、進化の過程では脊髄神経であったといえますから、実は舌筋の神経も体節的といってよいでしょう。頭蓋顔面にはたくさんの筋がありますが、これらは咽頭弓由来です。その中であって、舌筋は体節由来、つまり首から下の筋がやってきているという状況はかなり特殊です。「のどから手がでる」とおっしゃるように、まさに舌とは体幹から伸びてきた「手」のようですね。

そして、舌は「手」のように、いえ、もしかしたらそれ以上に多機能です。というのも、味覚、感覚、構音、咀嚼、嚥下、唾液分泌、感染防御など、消化管以上の機能を果たしているからです。ヒトが生きる中で、舌をいかによく使っているかを改めて感じます。

消化管とは、口腔から肛門までをつなぐ中空器官であり、消化を担う器官系ですが、その内部は外界という点で特殊です。しかし、それゆえ、舌のように口腔の中で機能しながら、時には体外にも出て機能することも可能なのかな、と思いました。（角田）

Q8 ヒトでは、発生10週で舌が完成とのことで、この「完成」というのは神経がつながって、舌らしい機能も完成という意味でしょうか。また、胎児の原始反射に舌が動くとはありますが、どうい

う動きをいうのでしょうか。突出なののでしょうか。（山本静）

前述のとおり、舌は複数の由来からなるため、支配神経も複数あり、これらのすべてが接続して、機能するようになって、本当の完成です。脳神経のうち、舌咽神経を調べてみますと、7週後半（54日）で、葉状乳頭や有郭乳頭に接続しているようですが、味蕾の反射そのものは26-28週とのことで、機能が完成するには10週ではだいぶ足りません。原始反射が起こるようになるのも胎生28週ぐらいからのようです。

さて、原始反射の話をしてしましましょう。赤ちゃんは生まれてすぐはまだ神経が完全につながってなくて、統合的な動作もできない状況です。このため、からだの筋は単純な動きしかできません。これを原始反射というっており、舌の場合は、単純に舌を突出させるだけの動きのようです。

ちなみにからだの筋は、運動神経によって支配されていますが、その実態は、中心前回の大脳皮質から脊髄までの投射線維と、脊髄から筋肉までの脊髄神経の2本の関係です（図5）。前述の「神経がつながっていない」というのは、この2本の神経の接続部（シナプス）が未完成である状態を言っています。また、「統合的な動作ができない」というのは運動神経の出る中心前回（運動野）とその他の感覚野、連合野などとの関係がとれていない状態を言っているのです。（田畑）

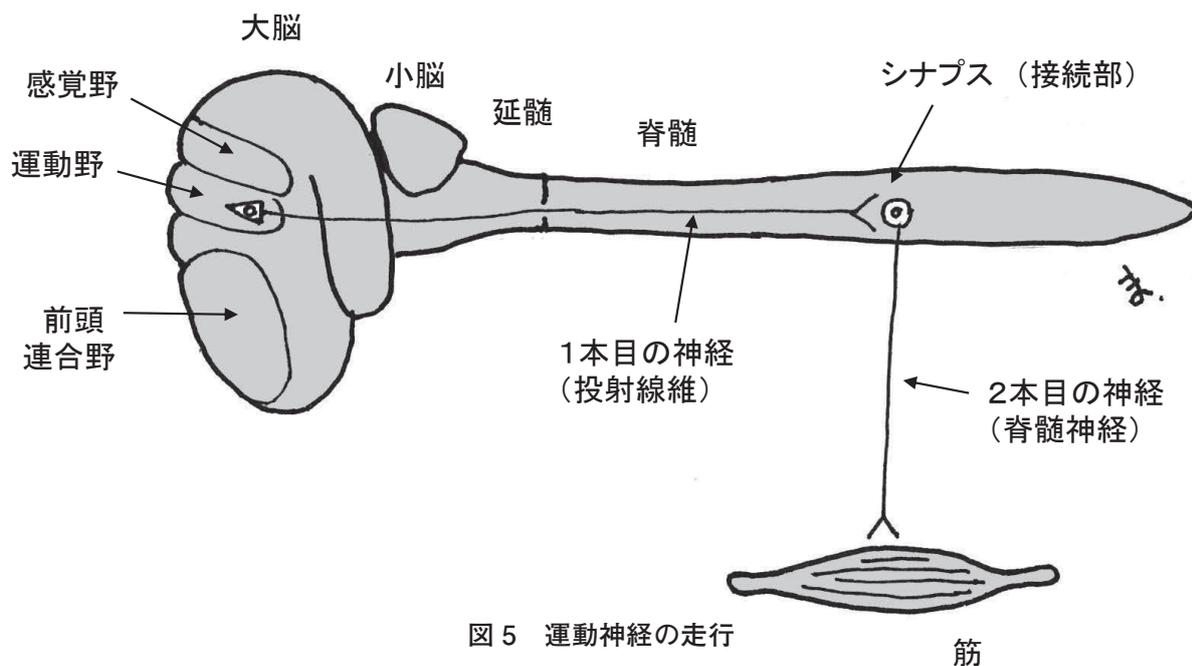


図5 運動神経の走行

〈咽頭〉

Q 9 咽頭の範囲を教えてください。(石田房枝)

咽頭は、鼻腔から気管へと続く気道、口腔から消化管へと続く食道の交差する部位であり、鼻腔の後ろから始まって、喉頭の上縁までの筒状の部位をいい、上咽頭、中咽頭、下咽頭と分けられます(図6)。口を開けてもらって、のぞき込んだときに「のど奥」として見えているのが中咽頭、口蓋に隠れて見えない部位が上咽頭、舌などに隠れて見えない部位が下咽頭といってよいでしょう。

なお、上・中・下の咽頭は、咽頭鼻部・咽頭口部・咽頭喉頭部ともいいます。上咽頭/咽頭鼻部は、軟口蓋より上の部分で、前方は後鼻孔、下方は咽頭口部に続きます。中咽頭/咽頭口部の前方は口峽をへて口腔に、下方は下咽頭に続きます。下咽頭/咽頭喉頭部は、ふたつに分岐し、ひとつは喉頭口によって喉頭へ、もうひとつは食道に続きます。(角田)

Q 10 口峽と咽頭峽は、どこを指しますか。また、両者の違いを知りたいです。(石田房枝)

軟口蓋の後縁の左右から、外下方に向かって、口蓋舌弓、口蓋咽頭弓というヒダが走っています。この左右のヒダと舌根で囲まれた空間を口峽といいます。口峽は、口腔と咽頭腔(中咽頭/咽頭口部)の移行部に相当します(図6)。

咽頭峽とは、口蓋帆と咽頭後壁の間で、咽頭鼻部と口部をつなぐ部で、上咽頭と中咽頭の境界です(図6)。呼吸時は開かれています、嚥下時は、軟口蓋挙上と口蓋咽頭筋などの収縮で閉鎖されます。

口峽と咽頭峽の関係ですが、軟口蓋の周囲でわずかに重なります。また、軟口蓋を中心に見ると、軟口蓋の上にあるのが咽頭峽、下にあるのが口峽です。(角田)

Q 11 咽頭の筋に、筋膜はありますか。そもそも筋膜の役割とは何ですか。(石田房枝)

筋膜とは、筋あるいは筋群を包む結合組織性の薄い膜で筋とゆるく結合しています。また、筋膜の外は、皮膚、隣接する筋、骨などの構造物と接触していますが、なめらかにすれ合うため、それらの滑動を助けると考えられています。

さて、頭蓋顔面の筋と体幹体肢の筋では、筋膜にちがいががあります。というのも、体幹体肢の筋は、個々の筋が個別に筋膜で包まれています。頭蓋顔面では、筋によって異なるからです。例えば、咬筋、側頭筋、広頸筋はそれぞれ筋膜に包まれますが、表情筋は筋膜に包まれません。咽頭の筋、すなわち、口蓋帆挙筋、口蓋帆張筋、口蓋垂筋、口蓋舌筋、口蓋咽頭筋、耳管咽頭筋、茎突咽頭筋、上・中・下咽頭収縮筋については、個別に包まれるのではなく、咽頭の筋全体で一つの筋膜様の膜に覆われています。しかも、筋

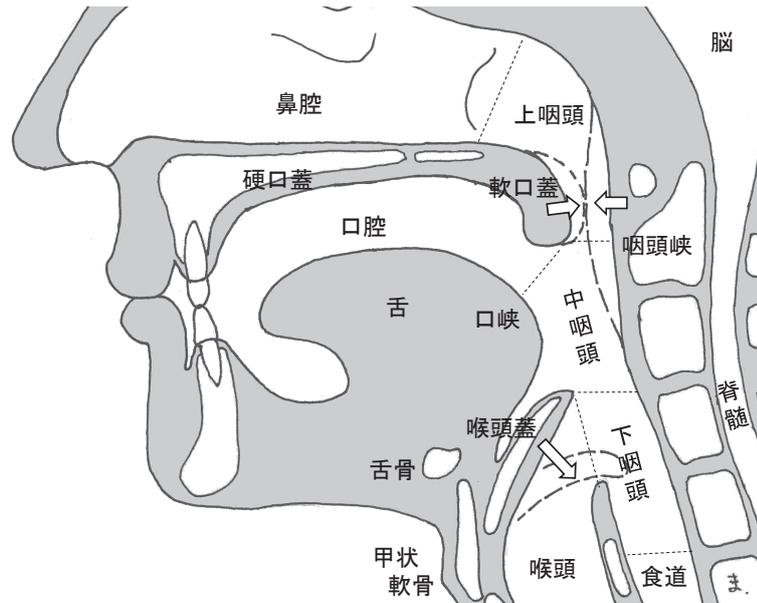


図6 咽頭の部域わけ

点線は各部域の大まかな境界。矢印は軟口蓋、咽頭壁、喉頭蓋の動きを示し、破線はこれらが動いた時の輪郭を示す。すなわち、上ふたつの矢印が鼻咽腔閉鎖、下の矢印が喉頭口閉鎖の動きを示す。

膜の中で、それぞれの筋の筋束が、混じり合っているのです。

咽頭の組織は、内面から、粘膜、線維層、筋層、外膜となっており、線維層の部分は、筋膜にあたり、弾性線維に富む結合組織で、咽頭の形の変化に応じて、多少伸縮する性質を持ちます。(角田・田畑)

〈軟口蓋〉

Q 12 口蓋帆と軟口蓋は、どこを指しますか。また、両者の違いや筋の構成も教えてください。(石田房枝)

軟口蓋は、硬口蓋の後方に続く部位を指し、口蓋の後部およそ1/3を占めます。内部に骨がないので可動性があり、その後端は自由縁で終わります(図6)。この自由端近くの部位を口蓋帆といいます。嚥下時に挙上し、咽頭峡を閉ざす部分です。

軟口蓋を構成する筋は、口蓋帆挙筋、口蓋帆張筋、口蓋咽頭筋、口蓋垂筋、口蓋舌筋です。このうち、口蓋帆にかかるのは、口蓋帆挙筋(筋束の一部)、口蓋咽頭筋(筋束の一部)、口蓋垂筋です。軟口蓋(主に口蓋帆)を挙上する筋は口蓋帆挙筋、下制する筋は口蓋舌筋と口蓋咽頭筋です。軟口蓋にある口蓋帆

張筋は、硬口蓋と軟口蓋の間に、口蓋腱膜となって終わります。口蓋腱膜は、軟口蓋を緊張させる働きがあり、口蓋帆に分布する口蓋咽頭筋と口蓋垂筋の起始となっています。(角田・田畑)

Q 13 軟口蓋は随意的に動かさないのですか。(石田房枝)

口腔から咽頭、および食道の上1/3は、骨格筋でできています。軟口蓋の筋も骨格筋ですから、いずれも随意に動かせるはずですが、実際には無理なようです。というのも、嚥下の一連の動きに組み込まれて軟口蓋挙上を行うため、軟口蓋だけを動かすということができないのです。ただし、薬などを飲む時には、タイミングを自分で制御できるので、嚥下自体は随意でできる運動といえます。

こうした状況は、腹式呼吸や胸式呼吸をしている筋をいつもは無意識に動かしているけれど、意識すれば止めたり動かしたりできることと似ていますし、だからといって、たとえば、腹部の筋のうち、腹横筋のみを動かすことができないこととも似ています。多分、小脳でかなりの部分を制御しているのと複数の筋を一括して神経支配している要素が強い部域なのではないかと思います(角田・田畑)

〈咀嚼・嚥下〉

Q 14 咀嚼時に働く筋、哺乳時に働く筋を教えてください。(石田房枝)

咀嚼時に働く筋は、咀嚼筋(咬筋、側頭筋、内側翼突筋、外側翼突筋)と、舌骨上筋群(顎舌骨筋、顎二腹筋、茎突舌骨筋、オトガイ舌骨筋)、舌骨下筋群(胸骨舌骨筋、肩甲舌骨筋、胸骨甲状筋、甲状舌骨筋)と舌筋(外舌筋、内舌筋)、表情筋のうちの主に口輪筋と頬筋です。口輪筋は、表情筋が収束している筋であるので、口輪筋が動く事で、他の表情筋も関与します。また舌骨下筋群は、補助的に働きます。哺乳時も、咀嚼時と同じ筋が働きますが、哺乳は吸う動作が主になるので、表情筋のうちの口輪筋と頬筋が、咀嚼筋より、強く働きます。(角田)

最初のころは目も開けていなくて、ただ乳首をくわえて飲むだけだった赤ちゃんが、手を添えるようになったり、深く啜るようになったり、しっかりとお母さんを見ながら吸うようになったりします。また、赤ちゃんの口の動作を見てみると、んぐ、んぐ、と顎をしゃくるように強く吸ったり、舌をうごかしながら吸ったりしている(ように見える)のが観察されます。こうした吸い方の変化は、赤ちゃんの成長につれて、だんだんあらわれてきますので、哺乳にかかわる筋肉の種類が増えていく様子を示しているように思います。こうして、吸う動作がだんだんと咀嚼に近い動作になっていって、離乳期を迎えるのです。(田畑)

Q 15 嚥下時に舌は口蓋につきますか。(石田房枝)

嚥下の過程において、舌が口蓋に付くのは、必須の条件です。例えば、高い咬合高径のデンチャーを装着する患者さんは、嚥下が困難になります。これは、舌が口蓋に付かないために起こります。

嚥下の過程は、準備期、口腔期、咽頭期、食道期と分けられます。このうちの咽頭期は、1. 下顎が咬合位にある。2. 舌骨は挙上されている。3. 舌体は硬口蓋に押しつけられている。4. 軟口蓋は挙上されている。5. 喉頭口は閉ざされている。6. 食道の入り口は弛緩されている。という一連の動きを示しますので、これを嚥下反射といいます。すなわち、舌が口蓋につく動作は、嚥下反射のうちの1過程であり、無意識に行われている動作なのです。(角田)

Q 16 硬口蓋裂児と軟口蓋裂児の鼻咽腔閉鎖機能は、どうなっていますか。(石田房枝)

硬口蓋裂児は、口蓋の骨の裂に伴い、障害が周囲の筋に及んでいます。そのため、鼻咽腔閉鎖がうまくいかず、嚥下も困難になる為、生後から、治療計画が始まります。軟口蓋裂児は、裂の程度により治療対象となりますが、口蓋帆の先端のみの裂の場合(口蓋垂裂)は、患者さん自身も、飲み込めない、うまく発音できないなどの症状を感じずに、過ごされる場合が多くあります。

鼻咽腔閉鎖の場合、口蓋帆が咽頭後壁に押し付けられる形で、鼻腔と咽頭を遮断しますが、その時、口蓋帆のみが動くのではなく、咽頭後壁も咽頭収縮筋の働きで前方へとせり出してきて(図6)、鼻咽腔の閉鎖と密着に寄与します。この時の盛り上がり部分をパッサーバン隆起と言います。口蓋垂裂の患者さんで症状が出ないこともあるのは、この咽頭後壁のパッサーバン隆起が鼻咽腔閉鎖を補うためと考えられます。軟口蓋裂児に関しては、裂の範囲により、鼻咽腔閉鎖機能の程度が異なると言えます。(角田)

Q 17 嘔吐反射はどのように起こるのですか。(石田房枝)

胃内容物を口から体外に排出する反応を、反射的嘔吐といいます。嘔吐反応の中樞は、延髄にあります。

嘔吐中樞が興奮すると、1. 声門が閉じる。2. 食道下部の括約筋が弛緩する。3. 腹筋と呼吸筋が収縮し胃を圧迫する。4. 迷走神経の興奮により胃の逆蠕動が起こる。1~4の一連の動作を、嘔吐反射といいます。嘔吐中樞を刺激する要因は、薬物や病気など様々です。

嘔吐の場合、声門は閉じる事がわかっていますが、同時に、喉頭蓋は気管の入り口を閉ざすのかという疑問が生じます。嚥下時では、喉頭が前上方に上がる事により、喉頭蓋の位置も上がり、後退した舌根に押されて、喉頭蓋が倒れます。嘔吐の場合は、逆流した食物に押される事により、多少の喉頭蓋の反転は考えられますが、嚥下時のように、蓋をするまでの動作は、推測できません。(角田)

嘔吐を引き起こす原因はさまざま、心因、乗り物酔い、飲酒、薬物や異物への拒否反応など多様です。新産から48時間以内に1回程度起こる生理的嘔吐もありますし、歯科治療の障害になる過剰な嘔吐反射

もあります。嘔吐自体は、角田先生の本に書かれているように一連の動きですが、その嘔吐反射を引き起こすまでのところは不明な点が多いようです。

もともと生体防御反応のひとつですから、危険を回避するための反射といえますが、動物によって多様です。例えば、実験動物のマウスやラットでは嘔吐をほとんどしませんから、嘔吐研究にはスunks というモグラに近い動物を使います。逆に嘔吐しやすい動物としてはネコがよく知られています。そして、こうした多様性の仕組みも含めて解明されていない部分が多いのです。(田畑)

それで、今後も、臨床と基礎、相互に見識を深め合う場所として、Q & A を活用し、続けられたらと思っています。引き続き、質問を編集部あてにお送り下さい。随時、受け付けておりますし、素朴な質問、歓迎です。質問あればこそこの Q&A です。よろしくお願いたします。(角田・田畑)

〈おわりに〉

臨床の先生方の質問には、基礎の我々にも、はっとすることや面白く思えることが多々あり、新しい視点を与えてくれます。また、お答えするために勉強し直したり、所見を見直したりするため、知識を整理し、理解を深める機会になっています。そして、初歩的な質問に見えても、これまでの教科書などでは説明されていなかった事柄であると気づかされたり、高度な理解を必要とする事象であると気づかされたりすることもあります。臨床に役立つ研究とは何かを知る機会にもなりますし、臨床にいくらかの貢献ができる可能性を感じることもあります。こうしたことから、この企画は、回答者の私達にとっても得るものがあり、有意義なものです。

