

長崎嚥下リハビリテーション研究会
代表 山部一実

嚥下のメカニズムと 嚥下機能の見方

7/9/2016 長崎嚥下リハビリテーション研究会第1回定例研究会 1

高齢者の嚥下の特徴

形態・機能の問題	感覚
喉頭の低位	咽頭感覚の低下
嚥下性無呼吸時間の延長	嚥下反射減弱
頸椎骨棘による食道圧迫	Lacunar
咀嚼能力の低下 ⇨ 歯牙欠損&ウ蝕	咳嗽反射の低下
	唾液分泌能の低下 ⇨ 薬剤による

7/9/2016 長崎嚥下リハビリテーション研究会第1回定例研究会 2

新しい嚥下の概念

- 舌骨喉頭複合体*1
hyolaryngeal complex
- 口蓋帆・咽頭閉鎖*1
velopharyngeal closure
- 咽頭声門閉鎖反射
pharyngoglottic closure reflex
- Chew-swallow complex*3

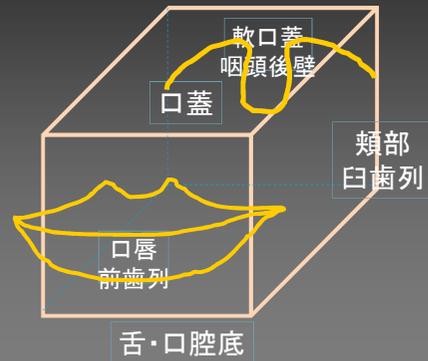
Saitoh,E.,Palmer,J.B.et.al: Chewing and Food Consistency:Effects on Bolus Transport and Swallow Initiation.Dysphagia,22:100-107,2007

7/9/2016 長崎嚥下リハビリテーション研究会第1回定例研究会 3

資料の空欄をうめてみましょう！

7/9/2016 長崎嚥下リハビリテーション研究会第1回定例研究会 4

口腔は四角い部屋



7/9/2016

長崎県下リハビリテーション研究会第1回定例研修会

6

口唇の役割

- 1.食物の性状を感知する(赤唇部)
- 2.食べ物を挟んで保持(捕食)
- 3.口裂を閉じて食物が口腔外へ漏れるのを防ぐ
- 4.口腔内圧の保持・上昇
- 5.口腔前庭部の食物を固有口腔に押出す
- 6.発声する

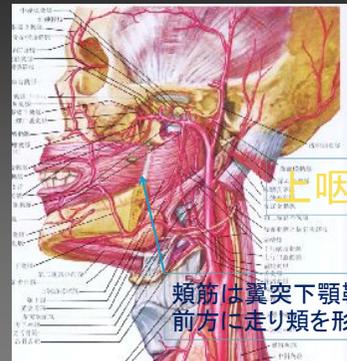
7/9/2016

長崎県下リハビリテーション研究会第1回定例研修会

6

口と頬とノドは一体

頬筋



上咽頭収縮筋

頬筋は翼突下顎靭帯から起こり、前方に走り頬を形成

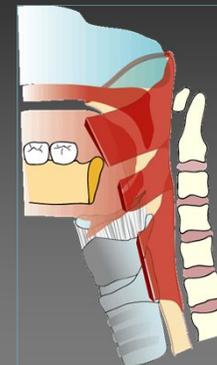
顔はのどにつながる！！

7/9/2016

長崎県下リハビリテーション研究会第1回定例研修会

7

咽頭は半円形の管状構造物v2



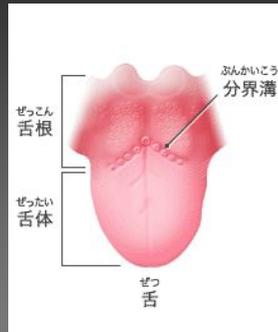
上咽頭収縮筋	上方へ走り咽頭を短縮
中咽頭収縮筋	咽頭の短縮、咽頭側壁の内方への収縮
下咽頭収縮筋	甲状咽頭部→甲状咽頭筋 起始：甲状軟骨 輪状咽頭部→輪状咽頭筋 起始：輪状軟骨 下咽頭収縮筋は上記二筋のほか上頸部食道筋の筋線維一部を含む

7/9/2016

長崎県下リハビリテーション研究会第1回定例研修会

舌

- 分界溝：舌上面にあるV字型の溝。溝の前部を舌体（口腔部）、溝の後部を舌根（咽頭部）に分けられる
- 舌根：舌の付け根の部分。舌後1/3
- 舌体：舌前2/3 味覚、舌ざわりを感じる



おもしろ解剖学⑥：舌の運動の筋

内舌筋

上縦舌筋
横舌筋
下縦舌筋
垂舌筋

外舌筋

1 オキイ舌筋
舌を突出す

2 舌骨舌筋
舌と下に引く

3 茎突舌筋
舌を後に引く

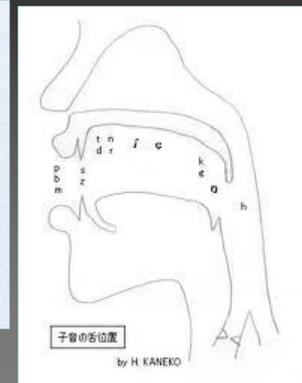
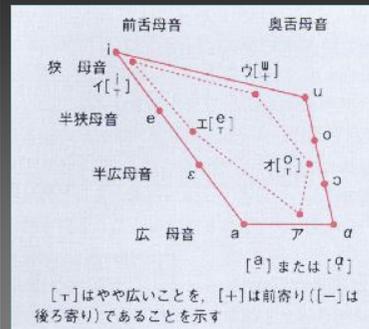
内舌筋は舌自体の微妙な動きに関わる
全て舌下神経支配

7/9/2016 長崎県下リハビリテーション研究会第1回定例研修会 10

舌の役割

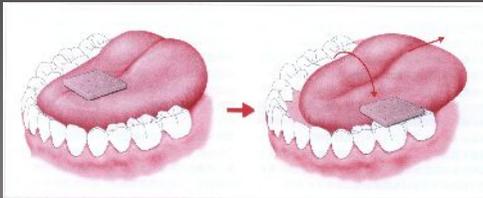
1. 口腔に取り込まれる食物の性状を確認する
2. 捕食された食物を臼歯の上に運び保持する
3. 口蓋に食物を押しつぶす
4. 咀嚼された食塊を口腔内で唾液と混和する
5. 形成された食塊を咽頭に送り込む
6. 味覚やその他の感覚の受容器
7. 嚥下反射を誘発する（舌根部の粘膜）
8. 複雑な構音に寄与する（発話）

舌の発達と構音



Stage I transport (第1期移送)

食物を捕食した後、臼歯部へと運び(pull back), また同時に舌は外側に回転して食物を臼歯部の咬合面にのせる。

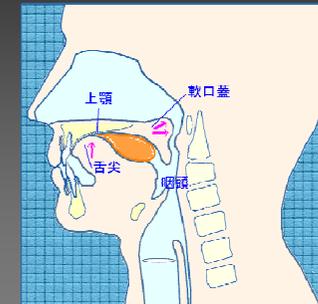


7/9/2016

長崎県下川口保健センター研究発表第1回実習研究会

13

Stage II transport (送り込み)



- 食物が舌背上に載せられ、舌の前方部が上顎前歯の裏側の硬口蓋に接し、前方から後方へと接触していきながら食塊を中咽頭へと絞込み。
- この舌の動きは **squeeze back** と呼ばれる。

7/9/2016

長崎県下川口保健センター研究発表第1回実習研究会

14

食物がのこる

前歯部前庭部や臼歯部前庭部への食物の貯留

口輪筋や頬の筋肉や舌の運動障害, 口唇・歯肉・頬粘膜の感覚障害
(口唇, 頬部, 舌の動きが悪い, 感覚も低下)

実習で確認



いつまでもモグモグしている

食塊が上手につくれない (食塊形成不良)

舌や頬の運動機能障害, 口腔全体の感覚障害
(舌や頬がうまく動かない, 口の中の感覚も低下)

実習: 舌を動かさずに咀嚼をしてみよう

舌の上に残る

食塊を送り込めない, 舌背に食塊がのこる

↓

舌の筋肉, 顔面筋群, 口蓋の筋群の運動障害と
口腔粘膜, 咽頭粘膜の感覚の低下

↓

実習: 舌を動かさずに送り込みを試みよう

解剖・生理 (3)

7/9/2016 長崎県下口ハビテーション研究会第1回実習研修会 19

軟口蓋の筋群

口蓋咽頭筋 (Palatopharyngeus) Q4-4-4

舌の背側に強く収縮して口蓋を狭め、口蓋を狭める働きをします。

口蓋舌筋 (Palatoglossus) Q4-4-5

舌根を持ち上げる働きをします。

1. 口蓋咽頭筋
口蓋を狭める働き
2. 口蓋舌筋
舌根を持ち上げる働き

7/9/2016 長崎県下口ハビテーション研究会第1回実習研修会 19

Passavant's ridge パッサーバン隆起

7/9/2016 長崎県下口ハビテーション研究会第1回実習研修会 20

昭和大学
高橋教授より

咽頭の反射は前口蓋弓で

- 廃用性の変化と感覚閾値の上昇が嚥下反射の低下の要因
- 前口蓋弓には口蓋舌筋
- /a/発声時の閉鎖不全は30%で発生
- /a/発声時の評価は、左右対称性の挙上と口蓋帆陥凹の有無でチェック

頬筋と上咽頭収縮筋



上中下咽頭収縮筋

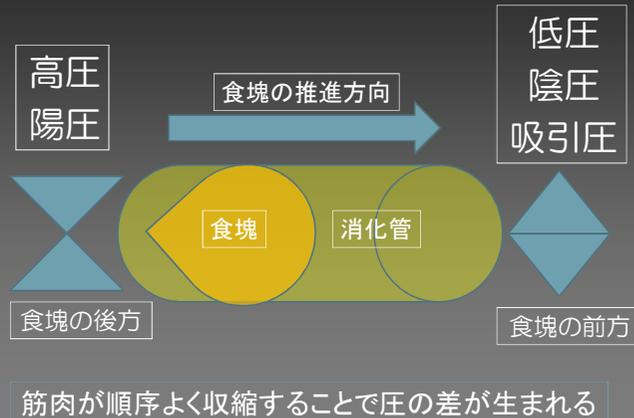


咽頭は半円形の管状構造物v2

上咽頭収縮筋	上方へ走り咽頭を短縮
中咽頭収縮筋	咽頭の短縮、咽頭側壁の内方への収縮
下咽頭収縮筋	甲状咽頭部→甲状咽頭筋 起始：甲状軟骨 輪状咽頭部→輪状咽頭筋 起始：輪状軟骨 下咽頭収縮筋は上記二筋のほか上頭部食道筋の筋線維一部を含む

7/9/2016 長崎県下リハビリテーション研究会第1回学術研究会

圧差の概念（陽圧～陰圧）



7/9/2016

長崎県下リハビリテーション研究会第1回定例研究会

25

Velopharyngeal incompetence

鼻咽腔閉鎖不全 症例

7/9/2016

長崎県下リハビリテーション研究会第1回定例研究会

26

VPFの廃用

- 長期非経口だと（僅かな唾液しか嚥下していない）
 - 口蓋帆挙筋が廃用→口蓋舌筋が下方に牽引
 - 口峽部は開大できなくなる。
- ↓
- 一口量は少なくする必要あり

咽頭期

- 軟口蓋が咽頭を遮断し、舌と軟口蓋が接触するため、咽頭は密閉腔となる。喉頭蓋による気管口閉鎖のために喉頭が前上方に挙上すると、咽頭は前後的に伸展されて内部には陰圧が発生し、同時に食道入口部は開大する。陰圧により食塊は咽頭下部に吸引された後、奥舌と咽頭後壁は接触し、その圧迫圧で食塊は食道に圧入される。
- 舘村卓著「口蓋帆・咽頭閉鎖～その病理・診断・治療」：p144. 医歯薬出版. 2011

水と牛乳の嚥下は

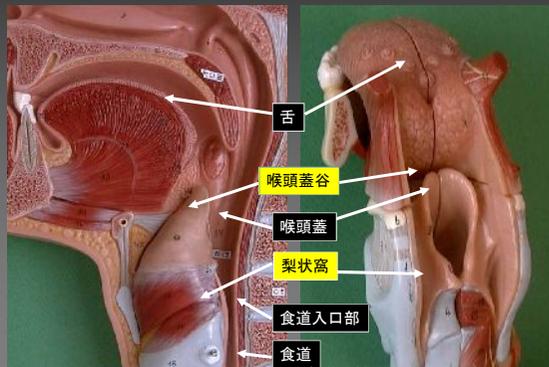
- 水と牛乳の嚥下時の際に、口峽の開大量は異なる。(牛乳<水)
- 口蓋帆挙筋活動は廃用性に萎縮するので、経口摂取訓練開始時には、牛乳が望ましい。
- 出典：前述

文献

- 舘村卓：食物物性および一口量の嚥下機能に対する影響—口蓋帆咽頭閉鎖機能に焦点を当てて。日本味と匂学会誌，17（2）：87-96，2010。

咽喉の位置関係

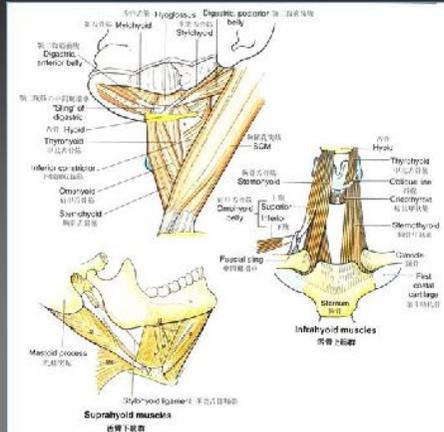
舌根と喉頭蓋の間の喉頭蓋谷や梨状窩に食塊が残留し誤嚥の原因となる



舌骨喉頭複合体 1

- 舌根、舌骨、喉頭は機械的、力学的に繋がっており、ある程度独立して動くことができるが筋肉と腱によって連結されている
- 口腔底を構成する筋肉が収縮すると舌骨が引き上げられ、さらに喉頭をも挙上。
- 口腔底から舌骨に伸びる筋肉(顎舌骨筋, オトガイ舌骨筋, 顎二腹筋前腹)の動きが甲状舌骨筋を挙上し、さらに上食道括約筋の開大に寄与。

舌骨上筋群と舌骨下筋群



7/9/2016

33

舌骨上筋群



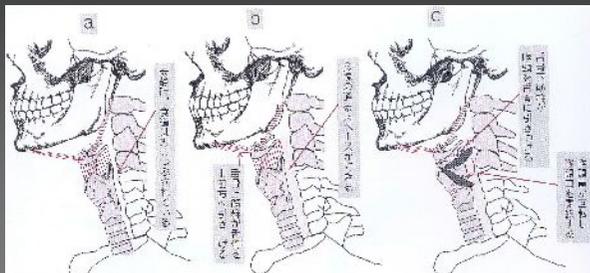
- ◎ 顎二腹筋
下顎を引き下げて開口
嚥下時に舌骨を引き上げる
- ◎ 茎突舌骨筋
嚥下時に舌骨を引き上げる

7/9/2016

長崎県下リハビリテーション研究会第1回定例研修会

34

合目的な舌骨喉頭複体の運動



7/9/2016

長崎県下リハビリテーション研究会第1回定例研修会

35

喉頭の位置①

- ◎ 乳児では喉頭は頸部の高い位置にあり、頸椎C1-3に接して存在し、成人では、頸椎C6-7に位置する。
出典：Susan E. Langmore編著 藤島一郎訳
「嚥下障害の内視鏡検査と治療」医歯薬出版 2002
- ◎ 喉頭larynxは、頸の全部で第3から第6頸椎体の高さにある。
出典：Keith L. Moore et.al著「ESSENTIAL CLINICAL ANATOMY (臨床解剖学)」医学書院 1997

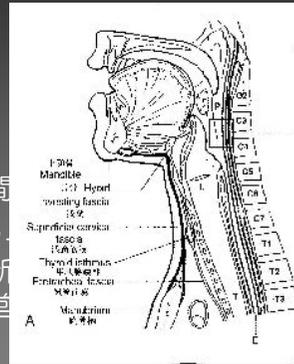
7/9/2016

長崎県下リハビリテーション研究会第1回定例研修会

36

喉頭の位置②

- 乳児 C4中央
- 6-7歳 C5上縁
- 10-12歳 C5中央
- 15-17歳 C5下縁
- 成人 C5~C6間
- 成人（喉頭蓋の高さ）C3
- 出典：切替一郎原著 「新咽喉科学 第9版」南山堂 1998

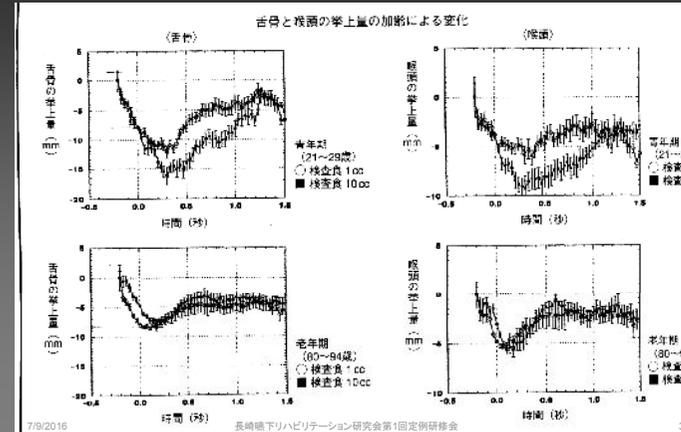


7/9/2016

長崎県下リハビリテーション研究会第1回定例研修会

37

舌骨と喉頭の拳上の加齢による変化

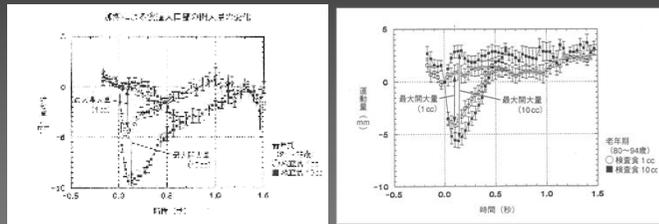


7/9/2016

長崎県下リハビリテーション研究会第1回定例研修会

38

食道入口部の開大



7/9/2016

長崎県下リハビリテーション研究会第1回定例研修会

39

喉頭の拳上距離はどれ位か？

- “Hyoid motion during swallowing : factors affecting forward and upward displacement”
- この論文は、液体と固体では、舌骨前方移動距離は差がないが、拳上距離は固体のほうが大きいという結果の論文です。そこには健常成人の参考値として、舌骨拳上は11.9mm（固形）、6.5mm（液体）と記載されています。
- その他、VitalStim等で年齢をマッチしたCON群として比較されているものが数本ありますが、10mm-15mm程度が多いです。

7/9/2016

長崎県下リハビリテーション研究会第1回定例研修会

40

喉頭の低位によるリスク

Groherは「嚥下障害入門」の中で、
 「加齢によってしばしば筋量が減少したり結合組織の弾力性が低下したりする。筋量や弾力性が失われると筋力とスピードが低下する。これは頭頸部筋や呼吸筋に影響する。
 このような変化が高齢者の嚥下機能に影響を及ぼす。高齢者の嚥下と若年者の嚥下の差はスピードだけである。と示唆するエビデンスがある。嚥下速度の低下は嚥下障害の原因にはならないが、誤嚥の危険性は高くなる。神経疾患や疲労によって、頭頸部筋や呼吸筋にストレスがかかると、正常に機能するのに必要な予備力が足りなくなる。したがって高齢者の嚥下は正常ではあるが、その機能は障害されやすい。」

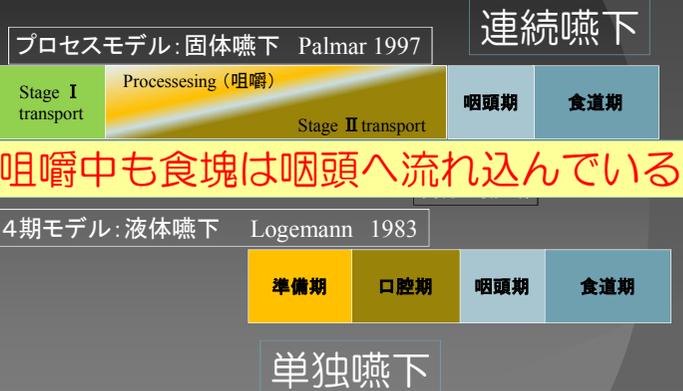
男性のノドボトケの特徴

- 男性のノドボトケは尖っている。
 ⇔ 甲状軟骨の角度の差
- 男性は声が低い。
 ⇔ 喉頭の位置（高さ）



男性には誤嚥が起きやすい。

2つの嚥下の概念



プロセスモデルにおける下顎&舌骨の運動距離

