

口腔感覺功能評估

蘇涵^{1,2} 陳佳慧¹

摘要：口腔是消化道的開口，不僅是食物必經的通道，更擔負重要的運動及感覺功能。運動功能指的是咀嚼、吞嚥和輔助發音。感覺功能指的是味覺、鼻後嗅覺(retronasal olfaction)、以及體感覺(somatosensory)。較廣為人知的咀嚼、吞嚥和發音等運動功能必需有健全的感覺功能方能順利起始及完成。臨床上口腔感覺功能的相關文獻非常有限，本文將簡介口腔的組成與生理功能及口腔三大感覺功能，並進一步針對感覺功能中之口腔體感覺功能的評估及其影響因子做更詳細說明。

關鍵字：口腔感覺，口腔體感覺功能

(台灣醫學 Formosan J Med 2013;17:435-40)

前言

口腔在進食的過程中扮演重要的角色，人類透過由口進食除了可以攝取營養、避免飢餓，還可以維持社交功能並且達到更高層次的滿足感。進食需複雜的口腔感覺功能(味覺、鼻後嗅覺、以及體感覺)與運動(咀嚼和吞嚥)功能相互配合方能完成，只要任一功能不全皆會影響進食，進而造成營養不良、感染、社交障礙等後遺症[1]。

其中，口腔的體感覺(somatosensory)，是指口腔的痛覺、溫度覺，以及其對機械刺激所產生的感覺，藉著體感覺我們可以精確的掌控口腔各器官與結構的位置，使得進食過程更為順利。本文將簡介口腔的組成、生理功能與口腔三大感覺功能，並進一步針對感覺功能中之口腔體感覺功能的評估及其影響因子做更詳細說明，希望藉此提升大家對口腔感覺功能的評估有更多的了解。

口腔的組成與生理功能

口腔是消化道的開口，由上下頷骨、牙齒、肌肉、血管、神經、黏膜和唾液腺所組成。口腔的前壁為唇、側壁為頰、頂為硬顎和軟顎、底為黏膜和肌肉等結構，後面則與咽部相連接，上通鼻腔下通

咽喉，是呼吸及吞嚥必經之路[2,3]。口腔內有舌和牙齒。舌位於口腔底，為骨骼肌，可分為舌內肌與舌外肌。舌內肌收縮改變舌的形狀，舌外肌收縮改變舌的位置。舌前 2/3 稱為舌體(body of tongue)而後 1/3 為舌根，舌體的前端稱舌尖(apex of tongue)。舌的下面正中線上有一連接口腔底的黏膜皺襞，稱舌繫帶(lingual frenulum)，能控制舌的活動[3,4]。

口腔主要有兩大生理功能，分別是：運動功能及感覺功能。運動功能指的是咀嚼、吞嚥和輔助發音。感覺功能指的是味覺(鹹、甜、酸、苦)、鼻後嗅覺(retronasal olfaction，食物及飲料進入口腔後，散發的氣味從口腔向後，沿著上顎向上進入鼻腔而聞到的鼻後嗅覺)、以及體感覺(somatosensory)。在感覺功能的配合下，口腔才得以順利完成其複雜的運動功能[1]。

口腔三大感覺功能

一. 味覺

味覺是口腔感覺的一種，是人類與生俱來的能力，其能刺激唾液分泌、協助咀嚼與吞嚥等功能。化學物質溶於唾液後，穿過黏膜刺激位在舌、軟顎、咽喉以及會厭等處的味蕾，經顏面神經之鼓索

¹ 國立台灣大學醫學院護理學系暨研究所，² 三軍總醫院護理部

受文日期 2012 年 11 月 23 日 接受日期 2013 年 2 月 26 日

通訊作者連絡處：陳佳慧，台大醫學院護理學系暨研究所，台北市仁愛路 1 段 1 號。E-mail: 123cross456@yahoo.com.tw

神經、舌咽神經以及迷走神經，通過腦幹終止於孤立束核(nucleus tractus solitarius, NTS)，再經下視丘到達味覺皮質，產生味覺[1]。

基本味覺(酸、甜、苦、鹹)再加上口腔體感覺功能(疼痛覺、溫度覺、觸覺感和關節活動感)以及鼻後嗅覺，在中樞形成多種複合感覺，進而引發吞嚥反射。臨床上影響味覺的因素包括：全身或消化道疾病、口腔局部發炎感染、老化、內分泌失調、藥物及化學物品等的影響[5]。

二. 鼻後嗅覺

鼻後嗅覺(retronasal olfaction)是食物進入口腔後，經咀嚼所散發的氣味自口腔後方，在呼吸吐氣期開始後幾毫秒的時間內，沿著鼻咽向上進入鼻腔到達嗅覺黏膜細胞。而嗅覺黏膜細胞上的嗅覺受體，將所接受到的外界刺激傳遞到腦部，大腦再將這些訊息組合、處理，以感受到特定的氣味。鼻後嗅覺在口腔感覺與進食上扮演的重要角色，是不可或缺且無法被取代。其重要性包含：(1)人類在進食過程中滿足感的產生，主要來自於鼻後嗅覺的刺激；(2)鼻後嗅覺合併味覺刺激促發吞嚥反射的速度變快、次數變多[5]。而目前研究發現，在辨識氣味的閾值、對氣味強度的判斷、對氣味定位的能力，及神經學傳導的路徑上，鼻前嗅覺(orthonasal olfaction)，即食物靠近時，經鼻子吸氣將氣味傳到嗅覺黏膜細胞與鼻後嗅覺均有很大的差異，也因此鼻後嗅覺被歸類為口腔感覺的一種，而非一般嗅覺[1,5]。

三. 口腔體感覺功能

口腔的體感覺(somatosensory)主要由三叉神經負責，是指口腔中的痛覺、溫度覺，以及其對機械刺激所產生的感覺。而機械刺激所產生的感覺又可分成表面的觸覺感(tactile sense)和深層的關節活動感(position sense)。其中兩點辨識覺(two point discrimination)、輕觸覺(light touch sensation)、口腔形體覺(oral stereognosis)、振動觸覺(vibrotactile detection)是觸覺感中較為人知的。而本體感覺(proprioception)則為關節活動感的代表，是指能隨時掌握自己身體各方面信息的能力。藉本體感覺我們可以精確的掌控口腔各器官與結構的位置，避免

在進食的過程中咬到自己的舌或唇[2,6]。

事實上，這些感覺分別由不同的神經纖維與受體負責訊號的傳遞與接收，觸覺中的振動觸覺、輕觸覺、兩點辨識覺主要是由大直徑且有髓鞘的 A α 、A β 纖維負責[6,7]。溫度覺主要是由小直徑薄髓鞘的 A δ 、C 纖維負責。在口腔接受體部分，依其結構與感覺訊號的不同又可分成：機械受體(mechanoreceptors)、溫覺受體(thermoreceptions)及傷害覺受體(nociceptors)。機械受體(mechanoreceptors)包含：梅斯納氏小體(Meissner corpuscle)負責壓覺以及震動覺；魯斐尼氏末梢(Ruffini Endings)和梅克耳氏細胞(Merkel's cell)負責輕觸覺。溫覺受體(thermoreceptions)及傷害覺受體(nociceptors)則為隨意神經末梢(free nerve endings)，負責溫度覺[2]。而本體感覺則由位於口腔中的肌梭(muscle spindle)以及顫顫關節處的感覺神經末梢負責[2,3,6]。這些分布於口腔、咽喉黏膜上的受體，負責接收外來的資訊，協助我們辨識食物的溫度、質地與形狀。

來自口腔的刺激，經由口腔體感覺功能的辨識，傳到中樞引發觸覺回饋(tactile feedback)。藉此協助我們決定咀嚼所需的力道，以及該將食物置放於口腔的何處以利咀嚼；此外也幫助我們將食團塑形成適合吞嚥的質地與大小。口腔體感覺功能的減少或消失會造成食團形成及位移不佳、食物殘留於口中、及食物意外流出口腔[2,7,8]。而老化、唾液分泌減少、口腔黏膜萎縮、缺牙均會造成口腔體感覺功能降低，進而影響吞嚥與咀嚼的功能[9,10]。

功能評估

以下將針對臨床常見的口腔體感覺功能評估，包括：兩點辨識覺、口腔形體覺、輕觸覺、溫度覺、與振動觸覺作介紹。

一. 兩點辨識覺(two point discrimination)

兩點辨識覺指的是人可以辨別出兩個點的最小距離，是身體高度感覺功能的代表，主要是在測試 A β 纖維的感覺功能。因為這項能力和周邊神經支配的密度有關，藉由此可以了解個案對空間處理的能力。從 1860 年開始兩點辨識覺便被視為是測

量口腔空間和觸覺辨識的標準及常見作法[9,11]。口腔觸覺在辨識食物質地以及大小上扮演重要的角色，也因此許多研究琢磨在探討口腔兩點辨識覺的閾值，目前發現相較於舌側緣，舌尖可辨識較短的距離。迴紋針和 Mackinnon-Dellon Disk-Criminator 這兩種工具可用來測試兩點辨識覺，根據研究發現這二者所得到的結果無顯著差異。也因此要選擇何種工具來測量兩點辨識覺，可依研究者易取得性與經費限制來決定，然而 Mackinnon-Dellon Disk-Criminator 的好處是在同一工具上提供多種標準的兩點距離，也因此更具實用性[6]。

二. 口腔形體覺(oral stereognosis)

測試口腔形體覺主要是要了解口腔辨識不同形狀大小物體的能力，其中又以了解舌的辨識能力為主。這項測試可幫助我們了解口腔感覺功能與復健的成效。口腔形體覺測試越好，代表個案越能掌握口中的資訊。其感覺受體分部於口腔黏膜、舌及牙周黏膜上[9,10]。在大腦功能上發現主要負責口腔形體覺的區域為：初級體感覺區(primary somatosensory area)、初級運動區(primary motor area)、上緣迴(supramarginal gyrus)、運動前區(premotor area)、輔助運動區(supplementary motor area)、梭狀回(fusiform gyrus)、額極區(frontopolar area)和背外側前額葉皮層(dorsolateral prefrontal cortex)[12]。

Berry 和 Mahood 等人於 1966 年[13]首次提出口腔形體覺的概念並建立其研究方法，之後陸續有許多學者針對不同年齡、性別、疾病與齒列狀況的病人做研究，但由於沒有統一大小、形狀、材質的測試板，其研究結果變異性很大。2007 年首次有學者提出統一的測試標準，建議以壓克力做成直徑 0.8 公分，厚度 0.5 公分的測試板，其形狀應包含直線、角、凹面與凸面，例如：方形、三角形、星形、圓形。測試的方法是將不同形狀的測試板放入受試者口中，看其是否能正確辨識出測試板形狀，或所需的時間[6]。

三. 輕觸覺(light touch sensation)

輕觸覺指的是受試者是否可以感受到觸覺刺

激的出現，主要是在測試 A β 纖維的感覺功能。西門－韋恩斯坦單絲 (Semmes-Weinstein monofilament) 或稱為 von Frey filaments，是由 20 支不同尺寸尼龍纖維絲所組，藉由尼龍纖維產生 4mg 到 300mg 的力量，來測試皮膚的輕觸覺。目前廣泛應用於測試糖尿病患者周邊神經病變，亦可拿來測量口腔輕觸覺的靈敏度，其測試方法是將纖維絲垂直置於皮膚或黏膜表面，逐漸增加壓力直到纖維絲彎曲。輕觸覺的降低代表大直徑且有髓鞘神經纖維功能減退[2,14]。

四. 溫度覺

溫度覺可分為冷、溫、熱痛、冷痛覺的測量。藉由溫度的變化刺激溫覺受體(thermoreceptions)與傷害覺受器(nociceptor)產生反應。這些受體由小直徑薄髓鞘的 A δ 、C 纖維負責，個案若痛覺或溫覺感受降低代表其 A δ 、C 纖維減少。在測量上可用不同質地的物質：銅、玻璃、不鏽鋼、聚氯乙烯當作不同溫度測試片放在病人口腔中讓其感覺，目前在實驗室中已有溫度感覺量化測試儀可供使用[6, 15]。

五. 振動觸覺

振動觸覺是神經評估中必要的檢查，一般認為這是糖尿病病人出現周邊神經病變的第一個症狀。依不同的振動頻率，來活化機械感受器(mechanoreceptor)。其測試方法主要用音叉(Rydel-Seiffer graduated tuning fork)或定量電子震動儀來測量個案可感覺到的振動頻率[15,16]。

影響因子

有許多因子會影響口腔體感覺功能，包含年齡、測試的信度和疾病，以下將做詳細說明：

一. 年齡

根據研究溫度覺不會受老化影響，而兩點辨識覺、口腔形體覺、振動和觸覺均會隨著老化而減弱[11]。舉例說明：在口腔形體覺方面，長者需要比年輕人多 80% 時間來辨認測試板，且答題錯誤率是年輕人的 3 倍，此外也發現年輕人不論在形體辨識的正確率與所需時間都明顯受學習效應的影響

[9,17]。

二. 測試的性效度

目前許多用來測試口腔感覺功能的方法其診斷的靈敏度、特異性及預測的價值仍在研究階段，然而在三叉神經體感覺測試已被證實有良好的施測者組內信度 (inter-examiner reliability, ICC: 0.41-0.89)，以及施測者組間信度 (intra-examiner reliability, ICC: 0.43-0.87) [18]。

三. 疾病

病人是否有糖尿病、中風、帕金森氏症、口腔癌顏面行過放射線治療或手術等都會影響口腔體感覺功能[19]。舉例而言，三叉神經受損和行過下顎骨垂直支矢狀面劈開術 (sagittal split ramus osteotomy) 的病人，其溫度覺恢復的時間遠長於輕觸覺、兩點辨識覺與震動覺恢復所需的時間；而缺牙、牙周病會造成口腔體感覺下降；抽菸則會造成溫度覺閾值的上升[4,20]。

結 論

進食是人類重要的活動，透過由口進食除了可以應付基本的營養需求，還可以達到更高層次的滿足感。進食是需複雜的口腔感覺與運動功能相互配合方能完成。口腔體感覺功能是指口腔中的痛覺、溫度覺、觸覺感和關節活動感 (position sense)，負責辨別食物的質地、口感、溫度及物質感覺 (chemesthesis: chemical sensibility of the skin and mucus membranes)。這些口腔體感覺功能的偵測，方可協調舌、嘴唇、臉頰和顎的活動，進一步幫助食團形成。鼻後嗅覺的刺激則使人類在進食過程中產生滿足感，並且鼻後嗅覺合併味覺刺激可促發吞嚥反射。而味覺配合口腔體感覺功能，在中樞形成多種複合的感覺，也因此我們進食時不只感受到食物的酸、鹹、苦、甜，還可以感受到食物的苦澀、油膩、清涼、麻……等豐富滋味。換言之，口腔體感覺功能、鼻後嗅覺與味覺這三種口腔感覺功能各司其職、互相配合，使得咀嚼、吞嚥等口腔運動功能順利進行。因此，在照顧可能出現口腔感覺受損的病人時，醫護人員若能對其生理解剖、評估方法、危險因子有所了解，即可提高警覺，儘早提供

病人治療及復健，避免合併症產生、增進病人進食品質。

誌 謝

本文之成果承蒙國科(計畫編號：NSC 101-2314-B-002-131 MY3)贊助，在此特別表達致謝。

聲 明

本研究，利益衝突：無。知情同意：無。受試者權益：無人體或動物實驗。

參 考 文 獻

1. Duffy VB: Variation in oral sensation: implications for diet and health. *Curr Opin Gastroenterol* 2007;23:171-7.
2. Capra NF: Mechanisms of oral sensation. *Dysphagia* 1995;10:235-47.
3. Casas MJ, Kenny DJ, Macmillan RE: Buccal and lingual activity during mastication and swallowing in typical adults. *J Oral Rehabil* 2003;30:9-16.
4. Loewen IJ, Boliek CA, Harris J, et al: Oral sensation and function: a comparison of patients with innervated radial forearm free flap reconstruction to healthy matched controls. *Head Neck* 2010;32: 85-95.
5. Welge-Lüssen A, Ebnöther M, Wolfensberger M, et al: Swallowing is differentially influenced by retronasal compared with orthonasal stimulation in combination with gustatory stimuli. *Chemical Senses* 2009;34: 499-502.
6. Boliek CA, Rieger JM, Li SY, et al: Establishing a reliable protocol to measure tongue sensation. *J Oral Rehabil* 2007;34: 433-41.
7. Maeyama T, Plattig KH: Minimal two-point discrimination in human tongue and palate. *Am J Otolaryngol* 1989;10:342-4.

8. Calhoun KH, Gibson B, Hartley L, et al: Age-related changes in oral sensation. *Laryngoscope* 1992;102:109-16.
9. Heft MW, Robinson ME: Age differences in orofacial sensory thresholds. *J Dent Res* 2010; 89:1102-5.
10. Matsuo R: Role of saliva in the maintenance of taste sensitivity. *Crit Rev Oral Biol Med* 2000;11:216-29.
11. Fukunaga A, Uematsu H, Sugimoto K: Influences of aging on taste perception and oral somatic sensation. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005;60:109-13.
12. Fujii R, Takahashi T, Toyomura A, et al: Comparison of cerebral activation involved in oral and manual stereognosis. *J Clin Neurosci* 2011;18:1520-3.
13. Berry DC, Mahood M: Oral stereognosis and oral ability in relation to prosthetic treatment. *Br Dent J* 1966; 120:179-85.
14. Logemann JA, Pauloski BR, Rademaker AW, et al: Temporal and biomechanical characteristics of oropharyngeal swallow in younger and older men. *J Speech Lang Hear Res* 2000;43:1264-74.
15. Rolke R, Magerl W, Campbell KA, et al., Quantitative sensory testing: a comprehensive protocol for clinical trials. *Eur J Pain* 2006;10:77-88.
16. Maier C, Baron R, Tölle TR, et al: Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): somatosensory abnormalities in 1236 patients with different neuropathic pain syndromes. *Pain* 2010;150:439-50.
17. Kawagishi S, Kou F, Yoshino K, et al: Decrease in stereognostic ability of the tongue with age. *J Oral Rehabil* 2009;36:872-9.
18. Svensson P, Baad-Hansen L, Pigg M, et al: Guidelines and recommendations for assessment of somatosensory function in oro-facial pain conditions – a taskforce report. *J Oral Rehabil* 2011;38:366-94.
19. Litvak H, Silverman SI, Garfinkel L: Garfinkel, Oral stereognosis in dentulous and edentulous subjects. *J Prosthet Dent* 1971;25:139-51.
20. Yekta SS, Smeets R, Stein JM, et al: Assessment of trigeminal nerve functions by quantitative sensory testing in patients and healthy volunteers. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:2437-51.

Assessment of Oral Sensory Function

Han Su^{1,2}, Cheryl Chia-Hui Chen¹

Abstract: The oral cavity is the first portion of the digestive tract, which provides both sensory and motor functions. Phonation, mastication, and swallowing constitute motor function and taste, retronasal olfaction, and oral somatosensory function are considered sensory function. Oral intake requires the coordination of both sensory and motor functions. But little was known about the way to assess oral sensory function. This article aims to briefly review the three oral sensory functions with a special focus on the assessment of oral somatosensory function. We hope by enhancing the awareness among professionals and patients with oral sensory deficits, impairment in the somatosensory function in particular, could be detected earlier and timely therapeutic treatments could be provided to improve functions and to reduce complications.

Key Words: oral sensory, oral somatosensory function

(Full text in Chinese: Formosan J Med 2013;17:435-40)

¹School of Nursing, National Taiwan University, Taipei, Taiwan; ²Department of Nursing, Tri-Service General Hospital, Taipei, Taiwan

Received: November 23, 2012 Accepted: February 26, 2013

Address correspondence to: Cheryl Chia-Hui Chen, School of Nursing, National Taiwan University, No. 1, Sec.1, Ren Ai Rd., Taipei, Taiwan. E-mail: 123cross456@yahoo.com.tw