

# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

※※※

※ 以喝水試驗評估社區高齡族群之吞嚥功能 ※

※ 一半定量研究 ※

※※※

計畫類別：個別型計畫      整合型計畫

計畫編號：NSC 89-2320-B-002-061

執行期間：88年8月1日至89年7月31日

計畫主持人：連倚南

共同主持人：王亭貴

張允中

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：台灣大學醫學院附設醫院 復健部

中 華 民 國            年            月            日

敬會  
國科會：

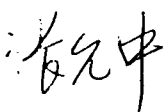
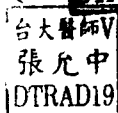
編號 NSC89-2320-B002-061 之計劃原定以電視螢光錄影吞嚥檢查來評估正常社區高齡族群之吞嚥功能，在進行研究中因電視螢光錄影吞嚥檢查有 X 光的曝照，無法說服受試者同意接受檢查，故變更檢查方式為以喝水試驗之喝水速度來評估社區高齡族群之吞嚥功能。喝水試驗的敏感度及特異性國外研究已有報告，詳細內容已於報告文中討論。原本於改變研究方法之初即應敬會貴會，並取得貴會之同意，但因本研究群之疏忽於研究完成，撰寫報告之時，才發現此一疏忽，特請貴會見諒！本研究採用之喝水試驗也可達到本研究之目的，了解社區高齡族群之吞嚥障礙比例，及其吞嚥障礙之情形。在此，再次因研究群疏忽未於研究初提出變更研究方法之申請，以取得貴會同意致歉，敬請貴會體諒於人體研究時，因醫學倫理問題有時必需修正研究方法之無奈。

計劃主持人

連倚南  

計劃共同主持人

王亭貴  

張允中  

敬上

89.10.30

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

以喝水試驗評估社區高齡族群之吞嚥功能--半定量研究

## Swallowing Function in Community Aging Group Evaluated by Water Test--A Semiquantitative Analysis

計畫編號：NSC 89-2320-B-002-061

執行期限：88年8月1日至89年7月31日

主持人：連倚南 國立台灣大學醫學院附設醫院復健部

共同主持人：王亭貴、張允中<sup>1</sup> 台大醫院復健部、影像醫學部<sup>1</sup>

### 一、中文摘要

人口的高齡化是已開發中國家常見的問題，了解高齡族群的吞嚥功能，將有助於治療高齡族群之吞嚥障礙。本研究的目的在於利用問卷及臨床的喝水試驗來評估社區高齡族群之吞嚥功能，以了解高齡族群吞嚥障礙的比例及吞嚥功能的變化。

自民國89年元月至7月間共有289位社區高齡民眾至本部接受高齡民眾體檢（65~95歲）。所有受試者皆接受問卷評估，詢問是否於平常進食有噎咳現象。受試者並接受3次10mL吞水測驗，評估其吞嚥時間，同時接受100mL喝水試驗評估其喝水速度、每口喝水量及是否噎咳等。並將受試者依年齡分成A組（65~70歲），B組（71~75歲），C組（76~80歲）及D組（大於80歲），另有十名年齡低於40歲的正常者做為對照組。在臨床評估方面，我們將喝水速度 $<5\text{mL}/\text{sec}$ 定義為不正常。若受試者在主觀上有噎咳、喝水速度變慢或吞嚥時間大於4秒、或喝水試驗中有噎咳三項評估中有二項不正常，我們便評定此受試者有吞嚥障礙。

研究結果顯示，社區高齡族群有12.8%有吞嚥障礙。在289名受試者中有63名（21.8%）平常進食時每週至少有3天會有噎咳，但其中有35名（55.6%）其臨床評估為正常；反

之，平時進食無問題的226名受試者有39名（17.3%）其喝水速度明顯下降，並有20名（8.8%）有噎咳現象。在喝水速度方面，B組明顯比C組較快（平均 $10.5 \pm 4.9$  vs  $8.9 \pm 5.6\text{mL}/\text{sec}$   $P < 0.05$ ）而AB組及CD組喝水速度相同。在每口的吞水量也有同樣的結果，AB組相同，CD組相同，而CD比AB小（ $16.1 \pm 6.8$  vs  $18.1 \pm 8.0\text{mL}/\text{mouth}$   $P < 0.05$ ）。由本研究，我們認為高齡族群其吞嚥功能於 $>75$ 歲有較明顯下降，約有12%有吞嚥障礙。

關鍵字：吞嚥障礙、高齡族群、電視螢光錄影吞嚥檢查、喝水試驗

### 英文摘要：

Swallowing problems are increasing recognized in the elderly population of developed country. Understanding change of swallowing function in the elderly might benefit the management of dysphagia in this group patient. The aim of the study is to investigate the prevalence and severity of swallowing impairment in the community elderly relative to their age and symptoms.

Ten mL water test to evaluate the

swallowing time and 100 mL timed water test for detecting the swallowing speed were performed in 289 consecutive community elderly aged 65-95 years old. Each patient was asked and recorded how frequent they are choked in daily mealtime simultaneously. The patients were categorized by age into four groups: A: between 65 to 70 years old (n=19), B: between 71 to 75 years old (n=140), C: between 76 to 80 years old (n=84), and D: greater than 80 years old (n=46). Ten young individuals under 40 years old underwent the same tests as control. The swallowing speed less than 5 mL/sec was defined as abnormal. The swallowing disorder included subjectively choking in daily mealtime, slowed swallowing speed, and choking in water test. The individuals having at least two of the three disorders were defined as dysphagia.

The result demonstrated that 12.8 % of community elderly suffered dysphagia. Sixty-three among the 289 tested individuals had choking at least three times per week. However, thirty-five of them had normal clinical water test. In the 226 persons with subjectively normal swallowing, 39 of them had reduced swallowing speed and 20 of them developed choking in the water test. The swallow speed of C group was significantly less than that of the B group ( $10.5 \pm 4.9$  mL/sec vs  $8.9 \pm 5.6$  mL/sec  $p < 0.05$ ), while the AB and CD group were the same. So was the amount of swallow per mouth. We

concluded that the individuals greater than 75 years old might have deteriorated swallowing function. There was about 12 % of community elderly (above 65 years old) had dysphagia.

**Key words: dysphagia, aging, videofluoroscopic examination of swallow, water test**

## 二、前言

近年來，人口的老化為各先進國家的重大問題〔1〕，研究高齡族群的各項生理功能，並建立常模，當作診斷這特殊族群的依據，為持續而不可輕忽的工作。國外對高齡族群的許多生理功能都有詳細的研究，但在國內則較缺乏。固然，東西方人種其基本生理功能並無太大差異，但仍會因人種、環境、生活習慣不同而造成差異。因此，有必要對台灣高齡族群的生理功能進行研究。

吞嚥功能是供給人類生命營養的最重要功能，它會隨著年齡而不斷的退化。在吞嚥功能障礙盛行率的研究中，發現在一般醫療院所中吞嚥障礙所佔的比例為 12 到 20%〔2〕，但在安養之家，屬於較高年齡層的族群，則其吞嚥障礙的比例可高達 50%〔3〕，可見高齡族群中可能會有很高比例具吞嚥障礙。除了吞嚥功能本身的退化外，年齡的增長常會合併有許多和年齡相關的疾病，也會造成吞嚥障礙產生，例如：運動神經元病變〔4〕，多發性硬化性〔5〕，帕金森疾病〔6〕，重症肌無力症〔7〕，腦中風〔8-9〕，及其它的退化性神經疾病〔10〕等，更使得高齡族群之吞嚥障礙問題更為複雜。

評估吞嚥功能的方法，目前仍以電視螢光錄影吞嚥檢查 (videofluoroscopic examination of

swallowing) 當作標準檢查，但它有 X 光的曝照，因此在進行正常受試者的研究有時會有困難。吞嚥壓力測驗 (manometry) 是偵測吞嚥中壓力的變化 [12]，可以提供吞嚥過程中重要的生理訊息。但檢查時患者必需吞食壓力測定器，也不易為受試者接受，特別是高齡受試者。肌電圖和超音波檢查 [13-14]，可以當作評估吞嚥功能的輔助，但其可靠性及全面性仍未得到證實。

臨床的吞嚥功能評估，包括神經學檢查，問卷及喝水試驗等都有一定的可靠性 [15-18]，在這些臨床的評估方法當中又以 100-150mL 的喝水速度，為最客觀、簡單之篩選吞嚥功能異常工具 [19-23]。在 Nathadwarawale 等人 [19] 的研究中，以 150mL 的開水讓病人以他最快的速度喝下，以喝水速度的快慢來偵測吞嚥異常，其敏感度高達 96% 而特异性也有 69%，另外 Gottlieb 即 DePippo 則分別以 50mL 及 3oz 的喝水測驗 [20, 22] 來評估病人的吞嚥功能，也皆有一定的正確性。本研究為考慮受試者的接受性及方便性故折衷的採用 100mL 水量為喝水試驗之水量。

本研究的目的是在於利用喝水試驗來篩選社區中正常高齡民眾之吞嚥功能，以了解高齡民眾之吞嚥狀況及吞嚥異常比例。

### 三、材料及方法

共有 289 名社區高齡民眾 (>65 歲) 於民國 89 年元月至 7 月間至本部接受檢查，其平均年齡為  $75.8 \pm 5.0$  歲，共有男性 194 名，女性 95 名。

評估吞嚥功能的方法包括三部分 (一) 受試者主觀對自己吞嚥能力的評估，我們紀錄受試者在平時進食時是否有噎咳 (choking) 的現象。鑑於正常人於平時進食時也偶而會有噎咳現象。所以，我們定義受試者至少每

週有三次或以上噎咳才為”主觀上吞嚥異常”。(二) 吞嚥時間測定，以湯匙餵食受試者 10mL 的開水，請受試者先含水於口中，觀察 10 秒鐘紀錄受試者是否有吞嚥前噎咳，再請受試者將水吞入，利用馬錶記錄受試者甲狀軟骨上昇再下降至原位的時間，定義此為吞嚥時間，於吞嚥中及吞嚥後並觀察及紀錄受試者是否有噎咳現象，並記錄為吞嚥中或吞嚥後噎咳。接著請受試者發「Y」的聲音，並記錄是否有發濕泡聲。受試者休息 3-5 分鐘後，再重新試驗，共試驗三次，若吞嚥時間中有任何一次高於四秒鐘，則定義為吞嚥時間異常。(三) 100mL 喝水試驗，請受試者將裝有 100mL 開水的紙杯置於唇邊，在檢查者下達喝水的命令後，受試者以最舒適的速度，將水喝完，所有受試者除了 1 名皆能快速的將水喝完，另有 3 名受試者拒絕接受檢查。檢查者由受試者的側面觀察受試者甲狀軟骨的動作，記錄在 100mL 的吞嚥中，受試者需吞幾口，並記錄受試者喝完 100mL 所需的時間，由此可計算出受試者之喝水速度及每口喝水量。在 100mL 喝水試驗中，同時也記錄受試者是否有噎咳或濕泡聲。

於研究中，有 164 名受試者同時接受 150mL 喝水試驗後再接受 90mL 喝水試驗，以檢驗不同的喝水量對於喝水速度是否會有影響。在本研究中我們將喝水速度小於 5mL/sec 定為不正常，此為所有受試者喝水速度平均值之半。

本研究以受試者 (1) 有主觀吞嚥異常 (2) 100mL 喝水試驗速度低於 5mL/sec，或者吞嚥時間大於 4 秒鐘 (3) 吞水測驗或喝水試驗中，有噎咳或濕泡聲，在三者中有二項以上不正常則定為吞嚥障礙。

另外有 10 名小於 40 歲的正常年輕族群亦接受 100mL 喝水實驗，當作控制組，這 10 名受試者無任何吞嚥

障礙的病史。

#### 四、結果

在 289 名受試者中，依據本研究的定義有 37 名受試者有吞嚥障礙，占 12.8%。在主觀的問卷中有 63 名 (21.8%) 一週中至少有 3 次於進食會有嗆咳，其中有 3 名，幾乎每天都有嗆咳。在 63 名主觀上有吞嚥異常的受試者中，有 35 名於臨床評估完全正常，只有 28 名 (44.4%) 有嗆咳或喝水速度減慢 [表 1]。在主觀上無吞嚥異常的 226 名受試者中有 50 名 (22.1%) 有嗆咳或吞嚥速度下降，其中有 30 名為吞嚥速度下降，有 11 名為嗆咳，9 名為兩者皆存在。

在吞嚥速度方面，將受試者分為控制組 <40 歲，A 組：65-70 歲，B 組：71-75 歲，C 組：76-80 歲，D 組：>80 歲。控制組有 10 名受試者，A 組有 19 名，B 組有 140 名，C 組有 84 名，D 組有 46 名，其中 C 組有 1 名，D 組有 2 名受試者拒絕 100mL 喝水試驗。結果發現控制組的喝水速度平均為  $13.6 \pm 4.0$  mL/sec，統計上有意義比其他四組較快，A 組和 B 組速度相同，C 組和 D 組相同，而 AB 組都顯著比 CD 組快 [表 2]，顯示大於 65 歲的社區高齡民眾其喝水速度比年輕人慢，而大於 75 歲後其喝水速度又明顯下降。受試者之每口吞水量也有同樣的結果，高齡組其每口吞水量明顯比控制組小，而且大於 75 歲後其每口吞水量又明顯下降。

在不同的年齡群之吞嚥障礙比例方面，四組受試者在統計上並無差異 [表 3]。

在 289 名受試者中其平均喝水速度為  $9.93 \pm 5.84$  mL/sec，故本研究取其半值 5mL/sec 以下定為喝水速度不正常。在 164 名同時進行 150mL 和 90mL 喝水試驗的受試者，90mL 喝水試驗的平均喝水速度為  $9.81 \pm$

$5.6$  mL/sec 而 150mL 喝水試驗，其平均喝水速度為  $10.4 \pm 6.1$  mL/sec (P 值為 0.17)，兩者並無統計上的差異，顯示不同喝水量並不會影響喝水速度。

表 1、受試者之主觀吞嚥感受和臨床吞嚥評估之相關性

主觀吞嚥感受	臨床吞嚥評估	個案數 (名)
63 名	正常	35
	吞嚥速度下降*	12
	嗆咳	5
	嗆咳且吞嚥速度下降	11
226 名	正常	176
	吞嚥速度下降*	30
	嗆咳	11
	嗆咳且吞嚥速度下降	9

\*吞嚥速度下降是指吞嚥速度 <5mL/sec

表 2、不同年齡群之喝水速度和喝水量

	控制組	A 組	B 組	C 組	D 組
喝水速度 mL/sec	$13.6 \pm 4.0$	$10.5 \pm 4.9$	$10.8 \pm 6.1$	$8.9 \pm 5.6$	$8.8 \pm 5.6$
P 值		<0.05	0.39	<0.05	0.44
每口喝水量 mL/sec	$24.0 \pm 5.8$	$18.1 \pm 8.0$	$18.9 \pm 8.6$	$16.1 \pm 6.8$	$15.9 \pm 6.9$
P 值		<0.05	0.35	<0.05	0.42

表 3、不同年齡群其吞嚥障礙百分比

年齡	總人數	吞嚥障礙人數	百分比
65-70	19	5	26.3
71-75	140	15	10.7
76-80	84	12	14.2
>80	46	5	10.9
合計	289	37	12.8

P=0.26

## 五、討論

吞嚥障礙的盛行率會隨著年齡的增長而增加〔24-25〕，但是其在高齡族群的比例則各研究報告不一。造成各研究中高齡族群吞嚥障礙盛行率不同的理由為 (a) 受試者的來源不同 (b) 所使用評估的方法不同 (c) 所評估族群中年齡分佈的情形。Tribbling 和 Gustaffscon〔26〕利用簡單的問卷，調查 60 歲至 95 歲的高齡族群，由受試者是否進食中有食物哽塞感來判定受試者是否有吞嚥異常，在 796 名社區高齡族群中有 8% 被發現有吞嚥障礙。Bloem 等人一般的社區中利用主觀的問卷調查 87 歲以上的高齡族群，則發現 16% 有吞嚥障礙〔27〕。Bloem 在報告中也提及以主觀的問卷來調查高齡族群之吞嚥障礙會低估其比例，因為許多高齡族群都認為年齡增加，自然而然會有一些吞嚥的問題而視為理所當然。若在一些安養中心則高齡族群吞嚥障礙的比例就更高了，有些報告高達 1/2~1/3 的高齡族群會有吞嚥障礙〔28〕，甚至有 79% 比例的報告〔29〕，在 Bloem 的研究中發現，除了較高比例的吞嚥障礙外，吞嚥障礙本身也常常直接衝擊到這群高齡族群的生活品質。

本研究中所評估的對象為社區中的高齡民眾，年齡由 65 歲至 95 歲，為了避免問卷調查時，受試者認為自己年紀增加自然而然也會吞嚥障礙，因此我們將問題特異化及半定量，讓受試者回答每週平均有幾天進食會有哽咳，若大於 3 天我們才認定為不正常。在這樣的詢問下有高達 21.8% 的社區高齡族群有主觀之吞嚥異常，比國外的報告較高。若以本研究所定之吞嚥障礙定義，必需包含主觀及臨床評估異常，則有 12.8% 受試者有吞嚥障礙，其比例介於 Tribbling 和 Bloem 的研究之間。

除了主觀的感覺外，另外還有許多臨床的評估工具也可以偵測出受試

者是否有吞嚥障礙，包括臨床的評估量表〔17-18〕，神經學和理學檢查〔15-16〕，和喝水速度測量〔19-22〕等，這些臨床的評估皆有一定的診斷率和限制性。在許多的檢查中仍以電視螢光錄影檢查為最標準的檢查，本研究之初也希望以此種檢查方法來評估高齡族群之吞嚥功能，但由於電視螢光錄影吞嚥檢查有 X 光的曝露，無法取得大部分受試者的同意，因而改以主觀的病史輔以臨床評估來檢測受試者之吞嚥功能。在這些臨床評估工具，我們採用喝水速度測量，是因為它有客觀的數據可當作參考。

喝水試驗於 1992 年由 Nathadwarawala 等人所提出〔19〕，以 150mL 的水量讓受試者以最快的速度喝下，以喝水速度 <10mL/sec 為不正常，則偵測吞嚥異常的敏感度有 96%，特異性有 69%。同年 Depippo 等人則以 3oz 的水量為喝水試驗，以試驗中受試者是否有哽咳現象來推測受試者是否有吸入現象，發現其敏感度為 76%，特異性為 59%〔20〕。Gottlieb 等人〔22〕則利用 50mL 的喝水試驗來篩選中風患者的吞嚥功能，發現可以明顯降低患者產生肺炎的機率。由於不同的報告使用的水量並不相同，而且皆未論及原因。本研究利用 164 名受試者同時接受 90mL 及 150mL 的喝水試驗，結果顯示兩者的速度相同，顯示喝水量在一定的範圍內 (90-150mL) 並不會影響喝水速度，因此本研究折衷採用 100mL 水量來進行喝水試驗。

有關高齡族群的吞嚥速度變化，過去的一些研究曾提及〔30-33〕。Zboralske 等人利用光電影攝影 (cineradiography) 及吞嚥壓力測定儀 (manometry) 檢查 41 名高齡民眾，結果發現有 23 名受試者腸道蠕動減弱，有 25 名受試者其食道的排空明顯延遲〔30〕。Tracy 等人同時利用電視螢光錄影吞嚥檢查

(videofluoroscopic examination) 及吞嚥壓力測定儀來檢驗 20-70 歲不同年齡層的吞嚥功能，結果發現隨著年齡增加，受試者之咽喉吞嚥期變長，咽喉吞嚥反射激發反應變慢，環咽肌打開時間變長，蠕動振幅變小及蠕動速度減弱 [32]。但是，Borgstrom 等人的研究則發現咽喉肌的蠕動並未隨著年齡增加而變慢，但發現在高齡族群其蠕動的個人的差異較年輕組為大 [31]。Robbins 的研究也同樣發現高齡族群的消化道蠕動沒有變慢 [33]。本研究則發現喝水速度在高齡組比年輕組明顯較慢，且在大於 75 歲後喝水速度又明顯下降。

高齡族群吞嚥速度減慢的理由可能是本身功能的退化，而不是真正的病變，包括神經傳導變慢，運動神經元減少，肌肉纖維的衰退，分泌物的減少，黏膜的萎縮等都可能造成吞嚥速度的下降。另一個可能機轉是所謂的代償作用，Buchholz 等人 [34] 發現當患者的吞嚥功能受損時，病人常常會採取代償的方法，以避免食物誤入氣道，首先便是將每口的食團變小。在本實驗中高齡組患者的每口吞水量明顯較小，在大於 75 歲的族群又更小，符合此種理論。由於每口吞水量減小，使受試者將 100mL 開水喝完的時間相對拉長，使得喝水速度變慢。

有些學者則認為高齡人口會有較高比例吞嚥障礙是年齡相關的疾病所造成 [25、26、33、35]。另外，老年人要服用較多的藥物，可能也是造成患者有較高比例吞嚥障礙的原因。Stoschus 和 Allescher [36] 發現在服用藥物時，姿勢不良或飲水量不足常會導致藥物引發的食道受傷，進而形成吞嚥障礙。

在本研究有 36 名受試者 (12.5%) 於喝水試驗或吞水測驗時有嗆咳現象。在 Pontoppidan 和 Beecher 的研究中 [37] 發現由 20 歲到 80 歲，呼吸

道保護性反射的或閾值增加 6 倍，也就是說在高齡族群中對食團誤入食道的反應變慢許多。Frederick 等人也發現在電視螢光錄影吞嚥檢查時，大於 60 歲的族群有較高的比例有滲透 (penetration) 或吸入 (aspiration) 現象 [38]，這和本研究的受試者有高比例的嗆咳相符。

由本研究可以發現受試者主觀對吞嚥的感受和臨床評估的結果一致性並不高。主觀上每週有 3 次或以上嗆咳的 63 名受試者有高達 35 名 (55.6%) 臨床檢查是正常的。可能的原因是在檢查時患者較能提高其注意力，而部分平時嗆咳高齡民眾並無真正實質上的病變或神經功能上的缺損，只是功能上的退化，在注意力較集中的情形下，便表現較佳。反之，在 226 名主觀上沒有吞嚥障礙的受試者有 30 名有明顯喝水速度減慢，這可以 Buchholz 的代償理論來解釋，也就是說這些受試者可能利用減慢喝水速度來預防嗆咳產生。由此得知，於評估受試者之吞嚥功能時主觀的問卷及臨床檢查都不可或缺。

許多有關吞嚥障礙的研究皆強調咽喉期的異常，主要的理由是咽喉期的異常會造成吸入現象 (aspiration)，甚至危及生命。事實上，口腔期也同等重要。食物必需被咀嚼和唾液混合，形成食團，而後準備吞嚥。過去的研究顯示在口腔期的咀嚼，嘴唇的閉和，舌頭的活動等都會隨著年齡的增加而變差 [39]，但似乎並沒有影響到他們功能性進食的能力 [40]，本研究並未探討有關口腔期之吞嚥問題。

## 六、結論

社區高齡族群中約有 20% 有主觀上的吞嚥問題，約 12% 有較明顯的吞嚥障礙，在大於 75 歲的老人其喝水速度會明顯下降。



## 七、參考文獻

1. Schneider EL, Guralnik JM. The aging of American : impact of health care cost. JAMA 1990; 263: 2335-40.
2. Groher ME, Bukatman R. The prevalence of swallowing disorder in two teaching hospital. Dysphagia 1986; 1: 3-6.
3. Croghan JE, Burke EM, Caplan S, Denman S. Pilot study of 12 month outcomes of nursing home patients with aspiration on videofluoroscopy. Dysphagia 1994; 9: 141-6.
4. Kirsher S. Neurological causes of dysphagia. Dysphagia 1989; 1: 184-8.
5. Daly DO, Code CF, anderson HA. Disturbances of swallowing and esophageal motility in patients with multiple sclerosis. Neurology 1962; 59: 250-6.
6. Pan SL, Wang TG, Chang YC. Dysphagia and videofluoroscopic examination in parkinson's disease. J Rehab Med Assoc ROC 1998; 26(4): 151-60.
7. Murray JP. Deglutition in myasthenia gravis. Br J Radiol 1962; 35: 43-52.
8. Veis SL, Logamann JA. Swallowing disorder in persons with cerebrovascular accident. Arch Phys Med Rehabil 1985; 66: 372-5.
9. Gordon C, Hewer RL, Wade DT. Dysphagia in acute stroke. Br Med J 1987; 295: 411-4.
10. Leopold NA, Kagel MC. Dysphagia in Huntington's disease. Neurology 1985; 42: 57-60.
11. Logemann JA. Treatment for aspiration related to dysphagia : An overview. Dysphagia 1986; 1: 34-8.
12. Castell JA, Castell DO. Modern solid state computerized manometry of the pharyngoesophageal segment. Dysphagia 1993; 8: 270-5.
13. Palmer JB. Electromyography of the muscles of oropharyngeal swallowing: basic concepts. Dysphagia 1989; 3: 192-8.
14. Critzman N, Fruhwald F. Sonographic anatomy of tongue and floor of the mouth. Dysphagia 1988; 3: 196-202.
15. Lin YN, Wang TG, Chang YC, Hsieh FM, Lien IN. Validation of the clinical swallowing evaluation in stroke patients. J Rehab Med Assoc ROC 1998; 26(4): 175-80.
16. Splaingard ML, Hutchins B, Sulton LD, Chaudhuri G. Aspiration in rehabilitation patients: videofluoroscopy vs bedside clinical assessment. Arch Phys Med Rehabil 1988; 69: 637-40.
17. DePippo KL, Holas MA, Reding MJ. The burke Dysphagia screening test: validation of its use in patients with stroke. Arch Phys Med Rehabil 1994; 75: 1284-6.
18. Linden P, Kuhlemeier KV, Patterson C. The probability of correctly predicting subglottic penetration from clinical observation. Dysphagia 1993; 8: 170-9.
19. Nathadwarawala KM, Nicklin J, Wiles CM. A timed test of swallowing capacity for neurological patients. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1992; 55: 822-5.
20. DePippo KL, Holas MA, Reding MJ. Validation of the 3-oz water swallow test for aspiration following stroke. Arch Neurol 1992; 49: 1259-61.
21. Garon BR, Engle M, Ormiston C. Reliability of the 3-oz water swallow test utilizing cough reflex as sole indicator of aspiration. J Neuro Rehab 1995; 9: 139-43.
22. Gottlieb D, Kipnis M, Sister E, Vardi Y, Brill S. Validation of the 50 mL drinking test for evaluation of post-stroke dysphagia. Disability and Rehabilitation 1996; 18: 529-32.