

삼킴곤란의 보존적 치료

건국대학교의료원 재활의학과

임 정 훈

Conservative Treatment of Dysphagia

Jeong-Hoon Lim, M.D.

Department of Rehabilitation Medicine, Konkuk University Medical Center

Dysphagia can be caused by an anatomic abnormality or neurological dysfunction in either one or combination of all of these factors. Especially, dysphagia is one of common complications of stroke and related with the survival as well as prognosis of functional recovery of cerebrovascular accident. Irrespective of its primary causes of swallowing difficulty, the options for conservative treatment of dysphagia are adopted according to the functional status of the patient. The most important goals of the conservative management are promoting oropharyngeal transit and protecting the airway from aspiration. In this review, major non-operative therapeutic methods are illustrated: behavioral interventions including compensatory maneuvers, diet preparation, tube feeding and prostheses. Also, the clinical application of them is discussed. Each of these treatments should be applied to patients cautiously after a thorough consideration of the functional recovery and risk evaluation of aspiration. Furthermore, the nutritional requirement of patients ought to be taken into account. (Brain & NeuroRehabilitation 2009; 2: 108-112)

Key Words: conservative treatment, dysphagia, swallowing

서 론

삼킴곤란은 다양한 질병으로 인한 후유증으로 발생할 수 있으며 특히 뇌졸중후 재활과정에서 흔히 접할 수 있는 질환으로 이는 환자의 예후와 생존률과도 밀접한 관계가 있다. 삼킴곤란은 삼킴작용과 관계된 말단 기관, 즉 구강 및 인후두, 식도의 기질적 문제가 전혀 없이 상위 중추의 조절마비로 인해 발생하는 경우와 상기 기관의 직접적인 기질적 질병으로 인한 경우로 크게 구분 지을 수 있다. 삼킴곤란의 원인을 불문하고 이에 대한 치료의 공통적인 목표는 환자의 충분한 영양 섭취를 유지시키면서 기도흡인으로 인한 치명적인 합병증의 발생을 예방하는데 있다.

삼킴기능을 향상시켜줄 수 있는 약물은 현재로서는 아직 개발된 바 없으며 삼킴곤란의 치료는 일반적으로 행동학적인 중재에서 시작되는데 이는 식도의 흐름에 영향을 주기 위한 자세의 변화나 삼킴과정의 속도나 안전성을 개선하기 위해 감각적인 자극의 고조, 자발적 기도 폐쇄, 식

도괄약근의 개구와 삼킴과정에서의 압력증가를 조절하기 위한 운동법 등이 포함된다.¹ 또한 식이 자체의 점도나 내용물의 재질을 조절함으로써 환자의 회복단계별로 최적의 식이를 제공하는 방안이 사용된다.² 이외에도 생체적 먹임을 위한 기능적 전기자극이나 신경보조장치(neuro-prostheses)를 활용하는 방법도 사용되며 경구식이투여가 기능적으로 어려운 경우에는 경관식이법을 적용할 수 있다.

이 고찰에서 삼킴곤란에 있어 활용되고 있는 보존적인 치료법들을 소개하고 임상에서의 적용에 대해 살펴보고자 한다.

본 론

1) 행동학적인 중재(behavioral intervention)

(1) 보상적 기법(compensatory treatment)

구강과 인두를 통해 이동하는 식이의 흐름을 바꾸어주는 방법으로 주로 환자의 섭식자세의 교정이 포함된다.

가) 턱 당기기(chin tuck): 경추가 신전되면 기도가 열려 흡인의 가능성이 높아지게 된다. 반면 턱을 당기게 되면 인두와 기도 사이에 각이 생겨서 기도흡인의 빈도가 줄게 된다. 이와 동시에 전경부의 근긴장이 약해지면서 삼킴을

교신저자: 임정훈, 서울시 광진구 화양동 4-12번지
 ☎ 143-729, 건국대학교의료원 재활의학과
 Tel: 02-2030-5348, Fax: 02-2030-5379
 E-mail: jhlim@kuh.ac.kr

원활하게 해주며 혀뿌리부와 인두후벽 사이의 공간이 좁아져 삼킴 전에 식도가 기도로 흘러 들어가는 것을 막아줄 수 있다는 장점이 있다.

나) 머리 돌리기(head turn): 마비가 있는 측의 인두통과 장애가 있을 경우 장애가 있는 쪽으로 머리를 돌리게 되면 마비측의 조롱박오목의 공간이 좁아지면서 식도의 잔류를 예방할 수 있다. 반대로 정상측의 조롱박오목은 더 넓어지게 되어 식도 통과를 용이하게 해준다. 통상의 측면촬영 비디오투시연하검사에서 조롱박오목의 식도 잔류가 의심되는 경우 전후면촬영을 시행하여 머리돌리기 기법을 적용한 상태에서 식도 흐름을 개선을 확인함으로써 치료효과를 점검할 수 있다.

다) 머리 기울이기(head tilt): 일측성으로 인두근이나 혀근육이 마비된 경우 정상측으로 머리를 기울임으로써 마비측으로의 식도의 잔류를 예방하고 정상측으로 식도를 유도하여 삼킴을 원활하게 하는 효과가 있다.

라) 앙와위(reclining position): 기도와 식도의 상호관계는 기도가 식도의 전면에 위치하여 앙와위를 취하면 기도가 식도보다 위쪽에 오게됨으로써 삼킴과정에서 발생할 수 있는 흡인의 가능성을 줄여준다. 특히 구역질반사가 지연되거나 구강에서 인두로 식도 이동이 어려운 경우에 유용하다. 처음에 30도 정도의 각도에서 시작하여 점차적으로 90도(좌위)까지 진행하는 것이 바람직하다.

마) 식후 좌위의 유지: 위식도역류를 줄여주어 이에 따른 역류성 식도염을 예방할 수 있다. 식후 2시간 동안 60도 이상의 각도를 유지하도록 한다.

바) 측와위(side lying position): 정상측을 아래로 하여 측와위를 취함으로써 중력에 의해 식도가 마비측에서 정상측으로 모이게 된다. 이와 동시에 머리를 마비측으로 돌리게 되면 마비측의 인두는 더욱 좁아지고 정상측의 식도 통과 공간은 더 넓어져 삼킴과정이 원활해진다.

(2) 직접치료(direct therapy)

환자에게 음식이나 음료를 주고 특정지시에 따라 삼키게 하는 것을 의미하며 삼킴 기능 저하의 원인이나 기전에 따라 각각 적합한 방법을 선별적으로 적용할 수 있다.

가) 상부성문삼킴법(supraglottic swallow): 숨을 참으면 성문이 폐쇄되고 성문하부의 압력이 상승하여 결과적으로 기도내압이 증가하기 때문에 식도가 기도로 들어가기 어렵게 된다. 삼킨 뒤에 숨을 내쉬면 기도에 잔류해있던 식도의 일부가 배출되는 효과도 있다. 이 방법은 흡인을 예방하는 동시에 기도에 들어간 식도 잔류물을 배출하는 효과를 가진다. 주로 가성구마비나 구마비로 후두 폐쇄가 불완전하여 액체에 대한 기도흡인이 빈번한 경우 사용할 수 있으며 인지기능이 유지되어 잘 따라서 할 수 있는 경

우 유용하다. 식도를 입에 넣고 코로 숨을 크게 들이마신 뒤 숨을 잠깐 참은 상태에서 식도를 삼킨 다음 입을 통해 기침을 하거나 힘차게 숨을 내쉰다. 만약 환자가 기도 삼관 상태라면 숨을 멈춘 상태를 유지시키기 위해 관의 끝부분을 일시적으로 막아준다. 치매환자나 인지기능이 저하된 환자의 경우 이 수기를 습득하기 어렵다.³

나) 강조상부성문삼킴법(super-supraglottic swallow): 이 방법은 상부성문삼킴법에 발살바(Valsalva) 효과를 더 한 것으로 발살바효과를 사용하여 삼킴 전과 삼킴과정 중에 자발적으로 모뎀연골을 전방 후두개의 기저부에 밀착시킴으로써 기도의 입구부분을 폐쇄하는 방법이다. 발살바효과를 내기 위해서 환자에게 아래로 누르듯이 하면서 가슴에 힘을 주라고 유도하며 이 때 두 팔로 의자를 누르거나 당기면 더욱 효과적이다. 이 방법은 특히 상부성문후두절개 등으로 구조적인 결함이 있는 환자에게 유용하다.⁴

다) 신전상부성문삼킴법(extended supraglottic swallow): 이 방법은 수술 등의 이유로 혀의 일부가 결손되었거나 혀의 움직임이 현저히 저하되어 식도의 구강 내 이동이 어려운 환자들에게 사용할 수 있다. 중력을 이용하여 구강 내의 식도를 인두쪽으로 이동시킨다는 점이 중요하다. 우선 깊이 숨을 들이 마신 뒤 숨을 참은 상태에서 식도를 구강 내에 넣고 고개를 뒤로 젖혀 식도를 인두쪽으로 이동시킨다. 계속 숨을 멈춘 상태에서 반복적으로 삼킴을 시도한 뒤 기침을 하여 잔류물을 제거한다.

라) 멘델슨법(Mendelson maneuver): 후두와 목뿔골을 상방으로 올린 채로 유지함으로써 상부식도괄약근이 열리게 한다. 이는 후두를 위로 거상하는 기능을 강화하는 데도 도움이 된다. 특히 윤상인두근의 기능이 저하된 경우나 구마비 환자에게 사용될 수 있으며 아래턱을 고정하고 혀로 경구개의 후방을 압박한 채로 갑상연골을 상승시킨 위치에 둔다. 삼킴과정에서 손으로 갑상연골을 만져서 갑상연골이 가장 높은 위치에 왔을 때 딱 조이듯이 하면서 그 상태로 2초간 유지한다. 이 때 손가락으로 후두가 올라가는 것을 아래로부터 밀어주듯이 하여 도우면 더욱 효과적이다. 2초 후 원상태로 돌아와 서서히 이완되기를 기다림으로써 윤상인두근이 열리는 것을 도와준다.⁵

마) 노력삼킴법(effortful swallow): 환자가 식도를 힘껏 삼키도록 함으로써 혀뿌리부의 후방으로의 운동 범위를 증가시켜 후두개곡의 식도 잔류물을 줄여주는 효과를 얻을 수 있다.⁶ 평상시와 같이 삼키되 혀와 목구멍을 단단히 조이듯이 하면서 삼키게 한다. 이렇게 단단히 조일 때 목의 근육이 긴장되는 것을 외부에서도 볼 수 있으며 이 방법을 턱 당기기와 병행하면 더욱 효과적이다.

바) 반복삼킴법(double swallow): 일단 식도를 삼킨 뒤

여러 번 삼킴을 되풀이하여 인두 잔류물을 제거하는 데 도움이 되며 모든 환자에게 적용할 수 있다.

(3) 간접치료(indirect therapy)

이는 음식물 없이 실시되는 훈련으로서 모든 음식의 점도와 양에서 흡인을 보여 구강식이가 안전하지 못한 환자들에게 사용할 수 있다. 삼킴 기능을 향상시키기 위한 운동법에 대한 많은 연구들이 진행되어 왔는데 주로 구강의 혀 운동과 구강의 바닥을 구성하는 근육과 연관된 운동을 통해 운상인두 부위에 초점을 두고 있다.^{7,8} 이들 운동은 실제로 구강내 압력의 증가나 자기공명영상으로 확인할 수 있는 혀근육량의 증가를 보여준다.⁹

가) 연하근육의 강화운동: 혀의 강화훈련은 혀근육 기저부의 후퇴작용으로 식도의 이동을 돕기 위한 방법이며 입술 강화운동은 식도가 구강 내로부터 외부로 누출되는 것을 방지하기 위한 것이다. 이 근육들의 강화를 위해서는 수동운동과 능동적 보조운동 및 저항 운동이 사용되며 이들 근육의 유연성, 근력, 협동력을 향상시키는 효과를 얻을 수 있다.

나) 두부거상운동(Shaker's exercise): 목뿔뼈상부의 근육, 인두거상근육을 강화시켜 후두의 전상방운동을 돕는 방법으로 목뿔뼈후두복합체의 전방이동과 상부식도괄약근의 이완을 향상시킨다. 환자가 똑바로 누운 상태에서 머리를 최대한 들어올려 발가락을 보도록 하여 1분간 유지시키는 방식으로 1분의 휴식을 주면서 3회 반복시킨다.¹⁰

다) 혀 내밀고 삼키기(Masako's maneuver): 혀를 내밀면 혀뿌리 부위가 전방으로 이동하게 되며 그 상태로 삼키게 되면 인두후벽의 운동이 상대적으로 강화된다는 점을 이용하는 방법이다. 이 운동은 삼킴과정에서 혀근육과 인두후벽의 접촉이 약하거나 인두의 연동운동이 저하된 경우, 구마비나 가성구마비, 설암 수술 환자 등에게도 사용될 수 있다.

라) 성문폐쇄운동(vocal cord adduction exercise): 가능한 목소리를 크고 높이가 같도록 하여 발성을 유도한 다음 10회 반복시킨다. 숨을 깊이 들이쉬 상태에서 숨을 참고서 아래로 누르듯이 가슴에 힘을 주고 같은 발성을 반복한다. 고개를 돌린 상태에서 같은 발성을 반복하고 마친 뒤에서 심호흡을 한 다음 숨을 멈추고 크게 기침을 하고 마친다.

마) 호흡근 강화운동: 빨대 빨기, 유발성 폐활량계 흡입하기, 기침하기 등이 있다.

(4) 촉진기법(facilitation)

가) 삼킴반사 촉진수기: 삼킴곤란 환자 중에서도 특히 구강에 음식을 넣은 채로 진행이 더 이상 되지 않거나 치매 등의 원인으로 인해 삼킴 이행증(apraxia)이 있는 경우

에 유용하다. 갑상연골의 아래쪽에 손가락을 이용하여 피부를 문질러 줌으로써 삼킴반사를 유발시킨다.

나) 감각자극(tactile-thermal stimulation): 설암자나 후두경을 이용하여 심부 인두의 미뢰, 혀뿌리부, 연구개, 내측 인두괄약근 등의 구조물을 자극하여 설 기저부의 후퇴, 연구개의 상승, 인두 연동운동, 운상인두근의 열림 등을 유발한다. 온도 자극을 병행하기 위해 후두경을 차갑게 만들어 사용하기도 하며 각얼음(ice cube)을 구강에 넣어주어 얼음이 녹으면서 나오는 소량의 물이 삼킴반사를 유발하도록 할 수도 있다.

다) 전기자극(electrical stimulation): 삼킴곤란의 치료를 위해 경부에 전기자극을 사용하는 방법들이 소개되어 왔는데 특히 VitalStim[®]이 대표적이다. 하지만 이 치료법에 대한 회의적인 시각도 많으며 VitalStim[®]이 이제까지 치료 효과에 대한 강력한 증거를 제시하지는 못하고 있다.¹¹ 반면 이러한 전기자극을 통한 촉진 기법이 체성감각의 제공 또는 후두거상근의 반복적인 움직임을 통해 뇌의 가소성에 영향을 줄 수 있다는 주장도 제기되고 있다.¹²

라) 생체피드백(biofeedback): 삼킴곤란에 대한 생체피드백 치료는 주로 표면 근전도를 통해 이루어져왔는데 환자들이 각각의 삼킴 시도에 요구되는 시간을 유지하도록 하고 환자가 기울인 노력을 즉각 알려주는 방식이다.¹³ 전극은 경부의 전면, 목뿔뼈와 갑상연골 사이에 부착하고 접지전극은 갑상연골패임에 활동전극은 그 좌우에 부착한다. 치료효과는 두경부암 군보다는 뇌졸중 군에서 더 뚜렷하였으며 비용대비 효과측면에서도 더 우월한 것으로 보고되고 있다.¹⁴

2) 식이의 조제(diet preparation)

(1) 식이의 유형

식이는 고형식(쿠키, 크래커, 햄버거 등), 연식(삶은 콩, 다진 고기 등), 퓨레(으깬 감자, 푸딩 등), 걸쭉한 음료(토마토 주스, 쉐이크 등), 액체(물, 커피 등)로 분류할 수 있다. 환자의 삼킴 기능에 따라 각각 적절한 식이 유형을 조합하여 식이처방을 조제하게 된다(Table 1).

(2) 식이의 점도 조절

식이의 점도를 객관화하기 위한 여러 가지 방안들이 제시되어 왔으며 특히 삼킴곤란의 치료나 평가 시에 점도 분류의 기준을 제시하기 위해 점도계와 선상전개검사 측정치의 상관관계를 측정한 연구결과는 유용하게 사용되고 있다.¹⁵

(3) 식피의 양 조절

한번 삼킬 수 있는 양을 줄이고 한번 삼키고 나서 반드시 잔류 식피에 대해 추가적으로 삼킴 운동을 하도록 유도하

Table 1. Example of the Dysphagia Diet

| Step | Diet formula and principle |
|------|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Every food should be ground and served in thick and soft form. (pudding) • Porridge is allowed, while gruel or boiled rice should be prohibited. • Thin liquid or broth should not be served. • This formula is applicable to the acute stage of dysphagia and the transitional period from tube feeding to oral feeding. • It is recommended to use tube feeding to compensate the limitation of caloric and nutritional supplement in this step. |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Every food should be ground and served in thick and soft form. (honey, yoplait) • Porridge is allowed, while gruel or boiled rice should be prohibited. • Thin liquid or broth should not be served. • Calories and nutrients are reinforced compared with step 1. • From this step, caloric prescription is available. |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Every food should be minced or sliced and served in soft form. • Boiled rice or porridge is allowed, gruel is not permitted. • Broth can be served depending on patient's condition. |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> • Boiled rice and side dishes can be served as general diet. • Thickener should be added when thin liquid (milk, broth, water) is served. • Fruit is recommended to be ground. • Boiled rice or porridge is allowed, gruel is not permitted. |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> • General diet can be served. |

며 음료섭취 시 빨대(straw)의 사용을 제한하는 방식으로 조절할 수 있다.

3) 경관식이(tube feeding)

삼킴곤란 환자들이 경구섭취량이 충분치 않을 때에는 영양보충을 위한 보조영양법을 적극적으로 고려해야 한다. 여기에는 정맥영양법과 경관식이법이 있는데 경관식이법은 장관의 불용위축(disuse atrophy)과 기능저하를 방지할 수 있으며 혈관 부작용이 없어 정맥영양법에 비해 장점이 많다.

(1) 비위영양관(nasogastric tube)

가장 일반적으로 시행되는 방법으로 일시적으로 또는 단기간에 걸쳐 경관식이이 필요할 때 사용된다. 쉽고 간편하게 시행할 수 있으며 덜 침습적이고 구역질반사가 심한 환자나 위식도역류가 있는 환자에게도 사용할 수 있다. 단점으로는 환자가 항상 불편감을 느끼며 비강이나 인두의 청결을 유지하기 어렵고 피부나 점막 접촉 부위에 궤양을 형성할 수 있으며 연하운동에 방해가 될 수 있다.

(2) 위루술(gastrostomy)

상대적으로 장기간 경관식이이 필요할 것으로 예상되는 경우에 시행하며 경피내시경적 방법은 수술적 위루술과 달리 전신마취 없이 간단하게 시술할 수 있으며 시술시간이나 회복시간이 짧다. 또한 비강점막 손상 위험이 없고 환자가 느끼는 불편감이 없어 환자의 순응도가 높고 편리하다. 단점으로는 복수, 비만 환자에게는 시술이 어려우며 누공 부위의 관리에 많은 주의를 기울여야 한다.

(3) 구강식도영양법(oroesophageal tube)

환자에게 벨라톤 튜브를 입을 통해 끝까지 삼키도록 한 뒤에 관의 끝이 식도의 중간 정도에 위치하면 유동성 식이를 주사기를 통해 분당 50 cc 정도의 속도로 흘러가게 한다. 구역질반사가 없는 환자에게 적용하기가 용이하며 생리적인 식이의 흐름과 비슷하여 삼관 자체가 삼킴 기능의 연습이 될 수 있다. 단 구역질반사가 항진된 경우나 식도 질환이 있는 경우에는 적용이 어렵고 하루에 여러 차례 삼관해야 하는 단점이 있다.

위에 열거한 방법 중에서 환자의 상황에 따라 가장 적합한 방법을 선택해주는 것이 치료진의 중요한 역할이다. 경관식이 투여 경로에 효용에 대한 최근의 메타분석에 의하면 비위관보다는 위루설치가 더 이점이 많은 것으로 보고된 바 있다.¹⁶

4) 보조기구(prostheses)

구강이나 인두부에 해부학인 구조의 결손이 있는 경우나 보상되기 어려운 마비가 있을 경우에는 구강내 의지를 사용하여 식피의 형성을 돕고 비강 내로의 역류를 막아줄 수 있다. 특히 보철학적인 접근을 통하여 구개확대보철물(palatal augmentation prosthesis)이나 구개거상보철물(palatal lift prosthesis)을 활용할 수 있다. 구개확대보철물은 일반 의치보다 입천장부위를 더 두껍게 제작함으로써 삼킴 과정에서 혀와 입천장의 접촉을 증가시켜 구강 내에서 식피의 이동이나 조절, 인두로의 이동을 향상시킨다. 구개거상보철물은 연구개거상이 저하된 경우 구개거상자

에 의해 인위적으로 연구개를 거상시킴으로써 삼킴 과정에서 비강폐쇄부전 현상을 방지한다.¹⁷ 삼킴곤란을 치료하기 위한 신경보조장치(neuroprosthesis)가 제시된 바 있는데 이 장치의 주요한 두 가지 기능은 후두거상과 성문폐쇄이며 수술적인 치료를 대신하여 역동적으로 기도를 보호하는 것이 목적이다.¹⁸

결 론

삼킴곤란 환자에게 적용될 수 있는 보존적 치료법들에는 섭식시의 자세교정이나 감각자극의 증진, 삼킴기전과 관련된 근육의 강화를 위한 운동법 등의 행동학적 중재술과 점도나 재질의 조정을 통한 식이조제 또는 전기자극이나 생체외막임 등이 있으며 필요에 따라 경관식이와 보조장치를 사용할 수 있다. 단 보존적 치료를 진행하는 과정에 있어 삼킴곤란을 초래하는 질환의 특성을 잘 파악하고 각 식이 단계별로 기도흡인에 대한 치료진의 주의 깊은 관찰과 정기적인 투시검사를 통한 삼킴 기능의 객관적인 평가가 반드시 병행되어야 한다.

참 고 문 헌

- 1) Logemann JA. Swallowing disorders. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2007;21:563-573
- 2) Logemann JA. Oropharyngeal dysphagia and nutritional management. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2007;10: 611-614
- 3) Bulow M, Olsson R, Ekberg O. Videomanometric analysis of supraglottic swallow, effortful swallow, and chin tuck in patients with pharyngeal dysfunction. *Dysphagia.* 2001;16: 190-195
- 4) Donzelli J, Brady S. The effects of breath-holding on vocal fold adduction: implications for safe swallowing. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130:208-210
- 5) Ding R, Larson CR, Logemann JA, Rademaker AW. Surface electromyographic and electroglottographic studies in normal subjects under two swallow conditions: normal and during the Mendelsohn maneuver. *Dysphagia.* 2002;17:1-12
- 6) Hind JA, Nicosia MA, Roecker EB, Carnes ML, Robbins J. Comparison of effortful swallow and noneffortful swallow in healthy middle-aged and older adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82:1661-1665
- 7) Hind J, Nicosia MA, Gangnon R, Robbins J. The effects of intraoral pressure sensors on normal young and old swallowing patterns. *Dysphagia.* 2005;20:249-253
- 8) Robbins J, Kays SA, Gangnon RE, Hind JA, Hewitt AL, Gentry LR, Taylor AJ. The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88:150-158
- 9) Humbert IA, Robbins J. Normal swallowing and functional magnetic resonance imaging: a systematic review. *Dysphagia.* 2007;22:266-275
- 10) Shaker R, Easterling C, Kern M, Nitschke T, Massey B, Daniels S, Grande B, Kazandjian M, Dikeman K. Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening. *Gastroenterology.* 2002;122:1314-1321
- 11) Kiger M, Brown CS, Watkins L. Dysphagia management: an analysis of patient outcomes using VitalStim therapy compared to traditional swallow therapy. *Dysphagia.* 2006;21: 243-253
- 12) Ludlow CL, Humbert I, Saxon K, Poletto C, Sonies B, Crujido L. Effects of surface electrical stimulation both at rest and during swallowing in chronic pharyngeal Dysphagia. *Dysphagia.* 2007;22:1-10
- 13) Bogaardt HC, Grolman W, Fokkens WJ. The use of biofeedback in the treatment of chronic dysphagia in stroke patients. *Folia Phoniatr Logop.* 2009;61:200-205
- 14) Crary MA, Carnaby Mann GD, Groher ME, Helseth E. Functional benefits of dysphagia therapy using adjunctive sEMG biofeedback. *Dysphagia.* 2004;19:160-164
- 15) Paik NJ, Han TR, Park JW, Lee EK, Park MS, Hwang IK. Categorization of dysphagia diets with the line spread test. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85:857-861
- 16) Norine F, Robert T, Katherine S, Elizabeth K, Rosemary M. Dysphagia treatment post stroke: a systematic review of randomised controlled trials. *Age and Ageing.* 2008;37: 258-264
- 17) Light J, Edelman SB, Alba A. The dental prosthesis used for intraoral muscle therapy in the rehabilitation of the stroke patient. A preliminary research study. *N Y State Dent J.* 2001;67:22-27
- 18) Tyler DJ. Neuroprostheses for management of dysphagia resulting from cerebrovascular disorders. *Acta Neurochir Suppl.* 2007;97:293-304