

상부 소화호흡기 수술 후 연하장애의 재활

가톨릭대학교 의과대학 이비인후과학교실
박 영 학

Postoperative Rehabilitation after Aerodigestive Tract Surgery Rehabilitation of Swallowing Difficulty

Young Hak Park, MD, PhD
Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery,
College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

1. 서 론

연하는 상부 소화호흡기를 지배하는 여러 신경과 근육들의 조화로운 조절에 의해 음식을 하부 호흡기를 보호하며 구강으로부터 인두를 거쳐 식도로 진행시키는 일련의 생리적 과정으로 제 5, 7, 9, 10, 12 번 뇌신경이 관여한다. 이러한 연하기능에 장애가 발생하는 경우 정상 음식물 섭취가 불가능할 뿐 아니라 하부호흡기에 오염을 초래하여 폐렴 등의 합병증으로 위험에 빠질 수 있다.

두경부 수술 시 완치를 위해서는 종양과 충분한 주위조직의 제거가 필요하며 술 후 가능한 정상 기능을 유지하게 재건을 하더라도 상부 호흡기 및 소화기계의 변형이 불가피하다. 이러한 환자들의 연하재활을 위해서는 연하에 대한 해부학적, 생리학적인 이해가 필수적이며, 제거된 부위의 정도와 재건방법 및 상태에 대한 정확한 평가 및 연하검사를 통하여 연하장애에 대한 평가 및 치료를 시행할 수 있다.

연하의 생리

연하의 단계는 수의적 조절이 가능한 구강준비기(oral preparatory stage), 구강기(oral stage)와 불수의적 반사에 의한 인두기(pharyngeal stage), 식도기(esophageal stage)로 분류된다.

구강준비기는 연하를 위해 준비하는 단계로 구

순의 폐쇄, 구순 및 협부 근육의 수축, 하악 및 혀의 외회전 운동, 연구개에 의한 구강후부 폐쇄가 조화를 이루어 일어난다. 특히 혀의 외회전 운동(lateral rolling motion)은 음식물의 저작 및 조절을 위해 구강준비기에서 가장 중요한 기능이다.

구강기는 식피를 구강에서 인두로 보내는 과정으로 혀의 움직임이 가장 중요한 역할을 담당한다. 수축의 방향은 설첨부에서 시작하여 후방으로 진행되며 혀의 측면부는 상악의 치조제(alveolar ridge)에 밀착되어 혀의 중앙부가 식피를 밀어 넣을 수 있도록 지지하는 역할을 한다. 정상인에서 구강기는 1-1.5초 걸리지만 나이가 많거나 음식물의 점도가 높을 때 연장될 수 있다. 식피가 혀의 기저부를 지날 때 설인신경에 의해 인두연하반사(pharyngeal swallow reflex)가 촉발되며 후두 입구부의 상후두신경에 의해서도 촉발될 수 있다. 인두연하의 촉발이 늦어지게 되면 음식물이 기도로 흡인 될 수 있다.

인두기는 연하 반사에 의하여 시작되는데 전구협궁(anterior faucial arch)과 혀의 기저부에서 제 9, 10번 뇌신경의 자극에 의해 일어나며 이는 뇌간의 reticular formation을 통하여 여러 근육을 자극하여 인두 연하운동이 일어나게 된다. 인두기는 연구개 인두 폐쇄(velopharyngeal closure), 설근부 수축(tongue base retraction), 인두 수축(pharyngeal contraction), 후두의 거상과 폐쇄(laryngeal elevation and closure)와 상부식도괄약근의 개방(upper esophageal

sphincter opening)의 과정으로 이루어진다. 인두연하가 촉발되면 구개인두의 폐쇄와 전상부로 후두의 거상이 먼저 일어나며, 후두구가 폐쇄되고 운상인두근이 이완되어 경부식도가 열리게 되며 이러한 인두기는 1초 이내의 짧은 시간에 이루어진다. 후두구의 폐쇄는 3단계로 이루어지며 첫째 진성대, 둘째 가상대와 피열연골, 셋째 후두개와 피열후두개주름 순서로 폐쇄가 되며 성대의 폐쇄는 후두의 거상이 50%정도 이루어진 후에 일어나게 된다. 운상인두근은 상부식도괄약근으로 하인두와 식도를 분리하고 있는데 호흡시 수축하여 공기가 식도로 유입되는 것을 방지하고, 식도나 위 내용물이 역류되는 것을 방지하며 연하시 이완되어 음식물이 통과한다. 괄약근이 열리는 기전은 운상인두근의 이완이 먼저 일어나고 약 0.1초 후 후두의 전상방으로의 상승이 일어나 괄약근이 열리기 시작하며 식도가 운상인두근에 도달하게 되면 식도의 압력을 통해 넓혀지게 된다.

식도기는 식도가 상부괄약근을 통과한 후 연동운동을 통하여 위식도 경계에 도달하기까지이며 8-20초가 소요된다. 식도의 연동운동은 상에서 하로 진행되며 보통 약 50mmHg의 압력을 형성한다. 이러한 일차 연동운동 이외에도 식도 내 국소적인 팽창에 반응하여 이차 연동운동에 의해 식도의 완전한 이동이 이루어진다.

연하장애의 평가

선별 검사로는 후두 내시경 검사, 쉐티그래피, Blue dye test 등을 시행할 수 있다. 굴곡형 후두 내시경으로 연하 전과 후에 인두와 후두를 관찰하며 후두 폐쇄 운동에 대한 biofeedback으로도 활용할 수 있다. 쉐티그래피는 감마 카메라를 이용하여 오연과 인두 내의 잔여물의 양을 측정할 수 있고 식도 역류에도 활용할 수 있지만 연하에 관계되는 구조나 생리는 관찰할 수 없는 제약점이 있다. Blue dye test는 기관절개를 시행 받은 환자의 오연을 직접 확인할 수 있는 방법이다.

진단적 검사법으로 비디오투시검사(videofluorocopy), 비디오내시경검사(videoendoscopy), 초음파 검사, 압력계 검사(manometry), 근전도 등이 있다.

비디오투시검사는 연하 중 발생하는 구강이나

인두의 운동장애를 평가할 수 있고, 섭취한 음식물에 의해 오연이 발생하는지 유무와 어느 성질의 음식에서 주로 발생하는지 알 수 있으며 오연의 원인이 되는 음식이나 구강, 인두 운동장애와 그 기전을 알아내어 치료에 이용할 수 있고 환자가 구강을 통하여 적절한 영양 공급을 받을 수 있는 상태인지 평가할 수 있다. 연하 장애를 평가하여 다양한 자세 변화, 감각 향상법, 그리고 연하 운동법을 고안할 수 있으며 결과를 직접 평가할 수 있다.

비디오내시경검사(videoendoscopy)는 굴곡형 경비강 후두 내시경을 이용하여 다양한 성상의 음식물을 사용하여 검사를 시행하며 연하 전과 연하 후에 인두와 후두를 관찰하면서 영상을 녹화해서 분석한다. 방사선에 대한 노출이 없고 성대의 움직임과 인두의 구조를 직접 관찰할 수 있으며 후두의 감각을 검사할 수 있고, 또한 기도 폐쇄 운동(airway closure maneuver)에 대한 biofeedback에 활용할 수 있는 장점이 있다. 반면 구강기 및 식도기의 연하 과정을 관찰할 수 없으며 연하 과정 중에 영상이 차단되고 연하 장애의 치료에 대한 효과를 평가하는데 제약이 따른다.

구인두 연하장애의 치료

구인두 연하장애의 치료에는 자세 변화, 감각 자극의 증강, 연하 운동(swallow maneuver), 식이 조절(diet change), 근육 운동, 구강 내 보철물, 그리고 수술적 접근이 활용될 수 있으며, 연하장애의 종류 및 심한 정도에 따라 상기 치료법을 적용할 수 있다. 이상의 치료법 중 자세 변화, 감각 자극의 증강, 연하 운동, 식이 조절은 비디오투시검사를 시행하여 연하장애에 대한 평가를 하면서 동시에 4가지 치료법을 시행함으로써 치료법에 대한 평가를 동시에 할 수가 있다.

1. 자세 변화(postural change)

비디오투시검사를 시행하며 구인두 연하 장애 환자에서 첫 번째 시도될 수 있는 치료법으로 연하장애에 의한 오연의 50% 이상을 치료할 수 있다. 자세 변화를 통해 오연을 치료하기 위해서는 검사를 통하여 환자의 연하 기능 및 오연의 원인에 대한 정확한 평가가 이루어진 후, 연하 과정 중에 다

양한 자세를 취함으로써 구조적 그리고 생리학적인 원인에 의한 연하장애를 치료할 수 있다.

2. 감각 자극의 증강(Increased sensory input)

구강기나 인두기 연하 반응이 지연된 신경학적 이상이 있는 환자에서는 자세 변화에 의해 연하 장애가 해결되지 않으며, 연하를 시작하기 전 감각 자극의 증강을 통하여 중추신경계를 자극하여 연하장애를 치료할 수 있다. 구강기 연하가 지연되는 경우 연하를 시작하기 전에 숟가락이나 설압자를 이용하여 혀에 강한 압력 자극을 주거나 식과의 맛, 온도, 부피를 변화시켜(신 맛, 차가운 음식, 많은 양의 음식) 구강을 자극함으로써 구강 연하를 촉진시킬 수 있다. 또한 음식물을 씹게 하거나 스스로 음식물을 먹게 함으로써 구강 연하를 촉진시킬 수 있다. 인두 연하반응이 지연되는 경우에는 연하 전 오인을 초래하게 된다. 이때 사용되는 치료는 온도촉각자극법(Thermal/tactile stimulation)으로 후두 반사경을 얼음물에 10초간 담근 후 양측 전 편도 지주(anterior tonsillar pillar)를 5회 가량씩 수직 방향으로 문지른 후 음식을 삼키도록 함으로 인두 연하반응을 촉진시킬 수 있다.

3. 연하 요법(swallow maneuver)

연하 요법에는 설근부 수축을 증가시키는 노력형 연하, 후두 상승을 증가시키는 맨델슨법, 기도 보호를 위한 성문상 연하법 및 초성문상 연하법이 있다.

1) 노력형 연하(Effortful swallow)

방사선 치료를 받거나 설근부의 수술을 받은 환자는 설근부의 수축(tongue base retraction)이 감소되어, 비디오투시검사상 후두계곡(valleculae)에 식피의 잔여물이 남게 된다. 이런 환자에서 활용할 수 있는 연하 운동법으로 정상적인 연하과정 중 혀와 인두의 근육에 힘을 주어 짜줌으로써 설근부의 수축을 증가시키는 방법이다.

2) 맨델슨법(Mendelsohn maneuver)

연하 과정에 있어 후두의 운동성이 감소되어 있거나 윤상인두괄약근의 개방이 잘 되지 않는 경우

후두의 상방 운동을 촉진하기 위한 방법이다. 정상적인 연하 과정 중에 후두의 상승이 이루어지면 피대근 부위에 힘을 주어 후두가 상승되어 있는 상태를 수 초간 유지시켜 주는 방법이다.

3) 성문상 연하법(Supraglottic swallow)

성대의 폐쇄가 잘 이루어지지 않거나 구강인두 연하가 지연된 경우에 시행을 하며 흡기 말에 호흡을 참은 상태로 식피를 삼킨 직후에 기침을 하여 오연을 방지할 수 있다.

4) 초성문상 연하법(Super-supraglottic swallow)

후두 입구부의 폐쇄가 적절히 이루어지지 않는 환자에서 시행하며 성문상 연하법과 유사하지만 멈춘 호흡을 유지하면서 억누르는 힘(bearing down)을 줌으로 후두 입구부를 완전히 폐쇄시킨 후 연하를 개시한다는 점에서 차이가 있다.

4. 식이 조절(diet change)

혀의 움직임이 저하되어 있거나 조절 능력(oral control)이 저하된 경우 점도가 높은 음식은 인두 쪽으로 보낼 수 없기 때문에 낮은 액체식으로 변화시킨다. 인두 연하반응이 지연된 환자에게는 점도가 높은 식이를 섭취하도록 하여 인두 연하 전 오연을 줄일 수 있다. 후두 폐쇄가 적절하지 않은 환자에게는 높은 점도의 액체나 유동식을 줌으로 인두 연하 시 오연을 줄일 수 있다. 설근부와 인두 벽의 수축력이 감소되어 있거나 후두 거상과 윤상인두괄약근의 개방이 부적절한 경우에는 후두계곡과 이 상위에 음식 잔여물이 남게 되므로 액체식이 도움이 된다.

5. 연하 운동(swallow exercise)

연하장애 환자에서 부적절한 신경근육조절과 감소된 근육 운동을 개선하기 위하여 다양한 연하 운동이 도움이 된다. 구순, 혀, 턱의 운동 기능을 향상시킬 수 있고 후두 거상 운동, 기도 보호 연하법, Shaker 운동 등이 연하 장애의 치료에 응용된다.

6. 구강 내 보철물(intraoral prosthesis)

연구개의 마비가 있는 경우 palatal lift prosthesis

를 사용하여 연구개를 올려줌으로 식피의 비인두 역류를 방지할 수 있다. 연구개의 결손이 있는 경우 palatal obturator를, 그리고 두경부 수술 후 혹은 재건 후 혀의 결손이 있으면 palatal augmentation 혹은 reshaping prosthesis를 착용하여 혀와 경구개의 접촉을 촉진시켜 연하장애를 해결할 수 있다.

7. 수술(surgical technique)

수술적 치료는 보존적인 치료로 연하 장애가 호전이 없는 경우에 고려할 수 있는 치료법으로 환자의 상태에 따라 기관절개술, 운상인두근 절개, 제1형 갑상성형술, 후두 부유술(laryngeal suspension), 후두 폐쇄술 및 후두전적출술 등이 있다. 대부분의 구강인두 연하장애 환자는 수술적 치료 없이도 상기 기술된 치료들로 연하의 호전을 가져올 수 있으므로 연하의 구조적인 측면과 생리학적 측면을 정확히 평가하여 비수술적 치료 방법을 우선적으로 고려하여야 한다.

II. 두경부수술 후 연하장애 및 치료

1. 설암

연하장애의 정도와 재활의 차이는 제거된 부위의 크기와 재건 방법에 따라 달라질 수 있다.

소량의 절제 및 일차봉합 시에는 연하장애는 심하지 않으며 혀의 크기 및 운동성의 감소를 초래하게 된다. 치료는 필요시 range of motion exercise를 시켜주면 된다.

절제부위가 증가하게 되면 피판을 이용한 재건이 필요하게 되며 연하시 음식물을 입안에서 조절할 수 있는 능력이 저하되어 인두연하 전 오인이 생길 수 있게 된다.

이때에는 추가적인 식피조절운동(bolus control exercise)이 필요하게 된다.

혀의 50%이상이 절제되거나 전절제술 시에는 음식물 조절능력뿐 아니라 음식물을 인두로 보낼 수 있는 능력이 소실되어 심한 연하장애를 초래한다.

음식은 액체나 얇은 죽을 사용하며, 음식물을 설근부로 깊이 위치시키고 고개를 뒤로 제치며 삼키게 되고 성문상 연하법을 사용하면 오연을 예방할 수 있다. 재건술 후 시간이 지나서 연하 시 혀가 경

구개와 접촉이 이루어 지지 않을 경우 구강 내 보철물을 사용하면 연하에 도움을 줄 수 있다.

2. 측후부 구강암 및 구인두암

구강설의 후방부, 편도와 설근부가 제거되는 경우 저작 시에 음식물의 조절이 안되어 인두연하가 시작되기 전에 인두로 넘어갈 수 있고, 구개협부의 제거로 인해 인두연하 촉발이 늦어져 인두연하 전 오인이 일어날 수 있다. 또한 설근부의 제거는 설근부와 인두의 수축을 감소시켜 연하 후 식피가 후두개곡 및 이상와에 남아서 인두연하 후 오인이 일어나게 한다. 종양이 연구개쪽을 침범하여 제거하는 경우에는 velopharyngeal regurgitation을 초래하게 된다.

치료는 혀의 운동범위를 증가시키는 훈련, 설근부의 수축을 증가시키는 훈련과 인두연하를 촉발시키는 thermal tactile stimulation이 필요하다.

연하 시에는 구강과 인두부가 동시에 절제되었기 때문에 고개를 정상인 쪽으로 기울여서 먹이고, 때로는 상성문 연하법이 도움이 될 수 있다.

3. 후두암

1) 수직후두부분적출술

일측성대, 가성대 와 갑상연골을 제거한 경우 연하장애는 심하지 않고 1-2주 내에 정상연하가 가능해진다. 술 후 연하 시엔 고개를 숙이고 병변쪽으로 돌리면 오연을 쉽게 피할 수 있다. 만약 피열연골의 제거 등의 확장 술식을 시행한 경우에는 adduction exercise와 상성문 연하법을 사용하면 오연을 피할 수 있다.

2) 수평후두부분적출술

설골이 절제됨으로 후두의 거상이 저하되고, 후두개, 후두개피열연골주름과 가성대가 절제됨으로 후두의 기도보호기능이 약화되면서 이상와가 작아지게 된다. 작아진 이상와와 후두보호기능의 약화는 인두연하 후 잔유물이 남게 되면 인두연하 후 오연의 원인이 되며, 인두연하의 지연이 있으면 인두연하 전 오연이 쉽게 일어날 수 있다

연하훈련으로는 후두거상훈련이 필요하며, 연하

시엔 초상후두연하법을 사용한다.

만약 방사선치료를 하거나 설근부에 대한 확장 수술을 시행한 경우 연하재활에 어려움이 있을 수 있다. 방사선치료를 하는 경우 술 후부터 방사선치료가 끝난 후까지 설근부 및 후두거상 훈련을 시키면 도움이 된다. 설근부에 대한 확장수술 시엔 설근부 훈련 및 식피조절 훈련을 추가로 시켜야 한다.

3) 상운상후두적출술

성대, 가성대, 갑상연골 (및 후두개)가 제거되어, 후두거상이 저하되고 이상와가 작아질 뿐 아니라 후두폐쇄가 되지 않는다. 후두의 폐쇄가 되지 않아 인두연하 시 오연이 일어날 수 있고, 작은 이상와와 후두거상의 저하로 인두연하 후 오연이 일어날 수 있다.

연하재활은 supraglottic laryngectomy시와 동일하게 시행하게 된다.

4. 하인두암

하인두수술 후에는 인두의 수축이 감소하여 식피가 후두개곡과 이상와에 남게 된다. 그러나 인두수축을 향상시킬 수 있는 직접적인 훈련법은 없다. 연하재활에 도움을 줄 수 있는 보조적 치료법을 시행하면 도움이 될 수 있다. 훈련법으로는 설근부수축 및 후두거상을 위한 훈련이 대부분 필요하며, 치료법으로는 병변이 한 쪽일 때 건강한 쪽으로 머리를 기울이거나 병변 쪽으로 머리를 돌려 건강한 쪽으로 음식물이 내려가게 하는 방법이 있다. 이러한 시도가 실패한 경우 건강한 쪽으로 누워서 먹게 할 수 있다.

5. 방사선치료

방사선치료 시 구강엔 xerostomia, mucositis 등이 생겨 구강기가 길어지고 인두연하 반사가 늦어질 수 있다.

인두기엔 후두거상이 감소되고, 설근부와 인두의 수축이 감소되게 되어 인두연하 후에 잔유물이 남게 되어 인두연하 후 오연이 일어날 수 있다.

치료는 설근부수축과 후두거상 훈련이 필요하다.

III. 결 론

연하 과정은 상부 소화호흡기의 여러 부위가 짧은 시간 내에 적절한 시간적 과정과 일련의 복잡한 과정을 거치면서 진행된다. 상부 소화호흡기 수술 후 연하재활을 위해서는 이러한 연하 기능의 해부학적 그리고 생리학적인 이해가 필수적이다. 검사는 정상 연하 과정의 단계별 과정에 기초를 둔 검사법을 활용하여 그 원인을 밝혀내고 치료 계획을 수립함으로써 연하 장애를 갖는 환자의 문제점을 해결 할 수 있다. 대부분의 환자는 추가적인 수술적 치료 없이도 효과적인 연하를 이룰 수 있으나 효율적인 치료는 반드시 개개의 환자에 따른 정확한 해부학적 그리고 생리학적 분석에 바탕을 두어야 한다.

References

1. 박영학. 구인두 연하장애의 치료 대안이비인후 과학회지. 2003;46:997-1004
2. Carrau RL, Murry T. *Comprehensive management of swallowing disorders* San Diego, Oxford: Plural Publishing Inc 2006
3. Casper JK, Colton RH : *Clinical manual for laryngectomy and head and neck cancerrehabilitation*. San Diego, California : Singular Publishing Group 1993
4. Dikeman KJ, Kazandjian MS. *Cummunication and swallowing management of tracheostomized and ventilator-dependent adults*. San Diego, California: Singular Publishing Group 1995
5. Langmore SE. *Endoscopic evaluation and treatment of swallowing disorders*. New York, NY: Thieme New York 2001
6. Logemann JA : *Studies of speech and swallowing rehabilitation in head and neck cancer patients*. *Cancer focus Fall/Winter* 1986
7. Logemann JA, Kahrilas P. *The benefit of head rotation on pharygoesophageal dysphagia*. *Arch Phys Med Rehabil* 1989; 70: 767-71
8. Logemann JA. *Speech and swallowing regabilit-*

- ation for head and neck tumor patients: *Cancer of the Head and Neck*, ed 2. New York, Churchill Livingstone 1989: 1021-43
9. Logeman JA, Kahrilas PJ, Hurst P : *Effect of intraoral prosthetics on swallowing in patients with oral cancer. Dysphagia* 4: 118-20. 1989
 10. Logemann, JA. *A manual for videofluoroscopic evaluation of swallowing (2nd ed.)*. Austin, TX: Pro-Ed. 1993
 11. Logemann JA, Pauloski BR, Rademaker AW, McConnel FM : *Speech and swallow function after tonsil/ base of tongue resection with primary closure. J of Speech and Hearing Res*, 36, 918-926, October 1993
 12. Logemann, JA. *Evaluation and treatment of swallowing disorders (2nd ed.)*. Austin, TX: Pro-Ed. 1998
 13. Logemann, JA et al. *Light digital occlusion of the tracheostomy tube: A pilot study of effects on aspiration and biomechanics of the swallow. Head Neck* 20:52-7, 1998
 14. McConnel FMS, Hester TR et al. *Manofluorography of deglutition after total laryngopharyngectomy Plastic Reconstr Surg* 81(3): 346-51 1988
 15. Murry J. *Manual of dysphagia assessment in adult*. San Diego, California: Singular Publishing Group 1999
 16. Pauloski BR, Logemann JA, Rademaker A. *Speech and swallowing function after anterior tongue and floor of mouth resection with distal flap reconstruction. J Speech Hear Res* 1993; 36: 267-76
 17. Perlman AL, Schulze-Delrieu KS. *Deglutition and its disorders*. San Diego, London: Singular Publishing Group 1997
 18. Rademaker AW, Logemann JA, Pauloski BR. *Recovery of postoperative swallowing in patients undergoing partial laryngectomy. Head Neck* 1993;15:325-34
 19. Shaker R, Easterling C, Kern M. *Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening. Gastroenterol* 2002;125:1314-21
 20. Shaker R, Kern M, Barden E. *Augmentation of deglutitive upper esophageal sphincter opening in the elderly by exercise. Am J Physiol* 1997; 272: G1518-22
 21. Welch MW, Logemann JA. *Changes in pharyngeal dimensions effected by chin tuck. Arch Phys Med Rehabil* 1993;74:178-81