침흘림 관리 및 치료: 아동의 비침습적 치료를 중심으로

민경철¹ · 서상민² · 우희순³

¹서울특별시 어린이병원 재활의학과 작업치료실, ²세명대학교 보건바이오대학 작업치료학과, ³원광대학교 의과대학 작업치료학과 및 건강정보소통연구소

Management and Treatment of Drooling: Focus on Non-Invasive Therapy for Children

Kyoung-chul Min, M.Sc., O.T.¹, Sang-min Seo, Ph.D., O.T.², Hee-soon Woo, Ph.D., O.T.³

¹Department of Occupational Therapy, Seoul Metropolitan Children's Hospital, Seoul, ²Department of Occupational Therapy, College of Health & Biotechnology, Semyung University, Jecheon, ³Health Information Communication Institute & Department of Occupational Therapy, School of Medicine, Wonkwang University, Iksan, Korea

Drooling is defined as the unintentional flow of saliva out of the mouth or to the back of the pharynx due to salivary control problems and swallowing difficulties. Drooling is caused by posture, oral sensori-motor and cognitive problems, and medical symptoms. Treatments of drooling are defined under two criteria: 1) non-invasive treatment, which includes posture and oral motor therapy, and 2) invasive treatment, including botox injection and surgery. Drooling treatment should be initiated non-invasively and in a step-wise manner in all individuals. This mode of treatment is safe, age-free, and is considered the first line of therapy, before subjecting to invasive treatment. Clinical professionals provide non-invasive treatment via manual approaches, through passive sensori-motor stimulation to active oral motor activities. Comprehensive therapy protocols such as oral motor facilitation technique (OMFT) for oral sensory normalization, head and neck postural control, and oral motor function improvements, are required to help control drooling. Clinical professionals therefore need to deeply understand the reason for drooling, and provide qualified non-invasive treatment for intensifying drooling control. (JKDS 2021;11:111-120)

Keywords: Drooling, Sialorrhea, Deglutition, Oral motor therapy, Oral motor facilitation technique

서론

침흘림(drooling)은 침 조절의 어려움, 또는 입 밖으로 의도하지 않게 침이나 다른 내용물을 흘리는 구강 이상 증상이다^{1,2}. 침분비과다(sialorrhoea)는 해부학적, 생리학적 이상 등으로 침이 과도하게 분비되는 것을 말하는데³, 임상에서는 침흘림과 혼용하여 사용하고 있다. 침흘림은 전방 침

흘림(anterior drooling)과 후방 침흘림(posterior drooling)으로 분류하며, 전방 침흘림은 구강운동 조절 저하로 입 밖으로 침이 흐르는 것으로 눈으로 확인이 가능하다. 후방 침흘림은 혀를 넘어 인두 뒤쪽(hypopharynx), 목구멍(faucial isthmus)으로 침이 흘러 들어가는 것으로 기침, 구역질, 구토, 흡인 및 폐렴 등을 초래할 위험이 있다^{1,4,5}.

구강에서 식도로의 침의 정상적인 이동은 인지적 인식

투고일: 2021년 3월 11일, 심사일: 2021년 3월 11일, 게재확정일: 2021년 5월 27일
책임저자 : 우희순, 전라북도 익산시 익산대로 460
(54538) 원광대학교 의과대학 작업치료학과
Tel: 063) 850-6956, Fax: 063) 850-5265
E-mail: otprime@wku.ac.kr

Copyrights © The Korean Dysphagia Society, 2021.

및 조절, 구강 감각 민감성, 구강-얼굴 조절, 입천장-혀 협응, 머리-목 근육 협응, 구강 운동 기술 등 다양한 요소를 필요로 한다⁶. 따라서 침흘림은 구강 근육과 구조적 문제, 구강 운동 조절의 어려움뿐만 아니라, 자세, 감각, 인지, 행동 등 여러 요소가 원인이 될 수 있다^{1,2}. 또한 부정 교합⁷, 치은염, 충치⁸, 코막힘, 위식도 역류¹⁰ 등도 원인이 될 수 있으며, 침흘림이 꼭 침분비 자체의 과다와 연결되는 것은 아니다¹.

침흘림은 뇌성마비, 다운증후군, 근육신경질환, 지적장애, 뇌전증, 기타 증후군 등 아동 관련 질환에서 흔하게 동반되는 증상이다^{4,10,11}. 질환별 유병률은 침흘림의 정의가 다양하고 범위가 넓기 때문에 측정하는 평가도구에 따라 편차가 크다¹². 뇌성마비에서의 침흘림 유병률은 22-85.7%로¹²⁻¹⁴, 경직형 사지마비 아동에서의 유병률이 높은 경향을 보였다^{12,13}. 그 밖에 발달 장애 및 발달 지연 35%, 뇌전증 18%¹⁵, 근육신경질환 20-40%¹⁶ 등의 유병률을 나타낸다.

침흘림은 구강 위생 저하, 불쾌한 냄새, 입 주변 피부 질환, 수면 장애, 탈수, 피로감을 유발할 뿐만 아니라, 호흡 저하, 흡인, 폐렴 등의 문제를 일으키기도 한다^{1,3}. 학교생활 및 놀이에 필요한 옷이나 장난감 및 책 등을 손상시키고¹⁷, 턱받이나 옷의 잦은 교체 등으로 보호자의 부담을 발생시킨다¹⁵. 또한 우울, 불안¹⁸, 감정적 스트레스와 창피함(embarrassment) 등 심리사회적 문제가 동반되기도 하며¹⁹, 또래 관계에서의 참여 제한, 사회적 고립과 낙인^{17,20}, 자존감 및 삶의 질에 악영향을 주기도 한다¹⁸.

최근에는 국제기능장애건강분류(The International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF) 개념으로 침흘림에 대해 종합적으로 접근하고 해석하는 경향이 있다^{1,21}. 침흘림은 ICF의 신체 기능과 구조(body functions and structures), 활동(activities), 참여(participation) 중 신체 기능과 구조에서 소화기 기능(functions of the digestive system)에 포함되며⁵, 입에서 소화기로 액체 및 고형 음식 섭취의 어려움과 관련된 장애로 정의된다⁸. 침흘림과 관련한 먹기, 마시기, 삼키기의 문제는 신체 기능과 구조 및 활동과 참여의 모든 영역과 연관이 있기 때문에 특정 상황에서 대상자가 할 수 있는 능력뿐 아니라, 일상적인 환경 내에서 실제로 수행 여부에 대한 종합적인 평가가 필요하다¹. 또한 신체 기능 및 구조, 활동, 참여, 환경과 개인 요인에 맞게 대상자와 가족의 생활 경험의 복잡한 상호작용을 고려한 치료 제공이 중요하다²¹.

이렇듯 침흘림은 다양한 질환에서 발생하며, 흡인, 폐렴, 피부질환 등의 건강 문제뿐 아니라, 보호자 부담, 사회, 심리적 영역에까지 영향을 줄 수 있어 체계적인 관리 및 치료

가 필요하다. 또한 침흘림 치료는 그 원인이 다양하기 때문에 다학문적 분야의 전문가들이 대상자의 연령, 정도에 따라 단계적이고 개별적으로 접근하는 것이 중요하며⁴, 포괄적인 치료 프로그램이 요구된다²⁰. 이에 많은 나라들에서 전문적인 침흘림 클리닉이나 치료 센터를 운영하고 있으며, 다양한 방법으로 침흘림 정도와 빈도, 보호자의 주관적 인식에 대해 평가하고 대상자에 적합한 치료를 제공하고 있다^{4,15,22,23}.

해외의 많은 침흘림 클리닉에서는 비침습적(non-invasive) 치료로서 자세 조절, 구강기능 증진, 약물 치료 등을 제공하고 있으며, 침습적(invasive) 치료로서 보툴리눔 독소 주사, 수술적 접근 등을 사용하여 침흘림을 치료한다. 이러한 치료법들은 침흘림의 강도(intensity), 정도(duration), 침습 정도(invasiveness)에 따라 적용 기준이 상이하며, 아직까지 증상에 따른 명확한 치료적 지침이 없기 때문에 치료에 따른 부작용이 발생하기도 한다²⁴. 침흘림 치료에 흔하게 쓰이는 약물 치료의 부작용으로는 식욕 및 위장 움직임 저하²⁵, 구강건조증, 변비, 두통, 침 점도 증가, 탈수, 요폐(urinary retention), 발열, 어지러움, 졸음, 경련²⁶ 등이 동반될 수 있으며, 보툴리눔 독소의 경우에는 구강 운동 조절 저하, 통증, 감염, 구강건조증, 침 점도 증가 등이, 수술로 인한 부작용에는 혀 신경 손상, 턱 신경 손상 등이 보고된 바 있다^{27,28}.

이러한 부작용의 우려 및 침습적 치료의 거부감 등으로 인하여 침흘림 증상 초기에는 자세 조절과 구강 기능에 초점을 맞춘 비침습적 치료가 선행되는 것이 일반적이다. 구강 인식, 감각 조절, 운동 기능 증진의 원리에 의한 이러한 치료들은 다양한 연구들을 통하여 그 근거가 뒷받침되고 있다. Crysdale 등은 1976년에서 2004년까지 30년 동안 침흘림 증상을 보이는 신경학적 질환 아동 1,487명을 대상으로 한 일개 캐나다 재활 센터의 침흘림 관리 치료 사례 결과 분석을 통하여 구강운동치료가 구강운동기능 증진을 통한 초기 침흘림 증진의 주요 치료법이며, 이후 약물치료, 수술 등과 동반될 수 있다고 하였다²². 또한 많은 선행 연구들에서는 뇌성마비, 다운증후군, 지적 장애 등 다양한 질환을 대상으로 구강운동치료가 침흘림 조절 향상에 미치는 긍정적인 치료 효과를 확인하였고, 침흘림에 효과적인 방법임을 보고하였다^{15,23,28,32,33}. 또한 Marione 등, Johnson 등, Awan 등은 Innsbruck sensori-motor activator and regulator (ISMR) 등 구강 내 장치들과 입과 목 주변에 테이핑 적용을 통한 침흘림 조절 효과를 보고하였는데, 이러한 방법들 역시 구강운동치료에 기반을 둔 비침습적 치료법들에 속한다²⁹⁻³¹.

특히 치료 초기 임상 전문가의 비침습적 치료를 통한 관

리가 매우 중요하며 국외에서도 이에 대한 체계적이고 꾸준한 연구가 이루어지고 있다^{4,15,22,23}. 하지만 국내의 경우 침흘림을 하나의 독립적 증상으로 보지 않는 경우가 많고, 평가와 치료 과정 등에 대한 체계적인 이해와 접근이 부족한 편이다. 이에 반해 국내 연구인 Park 등의 연구에 의하면, 침흘림 증상을 보이는 아동의 보호자 중 88%가 치료를 원한다고 응답하여 침흘림 증상의 완화를 위한 요구도는 매우 높은 것을 알 수 있다¹³. 이에 본 연구를 통하여 침흘림에 대한 근거 중심의 치료법에 대한 이론적 고찰을 진행하고자 하였다. 본 고찰에서는 침조절의 정상 발달, 침흘림의 원인 및 특징 및 일반적인 침흘림 과정에 대해 이해하고 자세 조절과 구강기능 증진의 개념과 중요성을 파악하여, 침흘림 증상의 중재를 위한 이론적 근거를 체계화하고자 한다.

본론

1. 침흘림 치료를 위한 기본 개념

1) 침 조절 발달

침흘림은 18-24개월의 아동에게서 관찰될 수 있는 정상적인 유아기 발달 과정이다^{14,34}. 침흘림은 삼킴 능력 제한, 앞니 없음, 입을 벌리고 있는 자세, 구강운동 기능 미숙의 결과로 발생한다³⁵. 침흘림은 2~4세, 많게는 6세까지 나타나기도 하는데^{1,35}, 상기도 감염이나 치아가 올라올 때 한시적으로 동반되기도 한다¹⁴. 3세까지의 아동은 입술 다물기, 턱 안정성 등 구강 구조 발달이 완성되어가는 시기이고³⁶, 침 조절의 발달은 지각-활동의 조화로운 과정으로 유아기에 일시적으로 나타날 수 있지만³⁷, 의식이 명료한 4세 이상 아동의 침흘림은 비정상적으로 판단할 수 있다³⁸.

정상 발달 아동은 일반적으로 2살 이후 침흘림을 멈추기 때문에 기능적, 심리적 장애가 거의 없거나 간헐적으로 가볍게 침을 흘리는 경우, 신경학적 상태가 6개월 이상 안정이 되지 않는 경우를 제외하고³⁵, 3-4세 아동부터의 침흘림은 주의 깊은 평가와 치료가 필요할 수 있다¹. 정상 발달 중인 5세 이하 아동들은 간단한 검사를 통하여 침 닦기에 대한 확인 및 입 다물기 연습, 침 삼킴 등의 방법을 통하여 증상이 개선되거나 신경학적 원인의 중재를 통하여 침흘림 문제가 해결되기도 한다^{9,35}.

2) 침흘림 원인

침흘림은 구강 발달, 몸통 및 머리 자세, 머리와 목근육 조절 저하, 구강 및 인두 단계 기능 저하, 입 다물기 어려움, 혀와 입술 움직임 조절 어려움, 감각 반응 및 구강에 대한 인식 부족, 인지 제한 등 다양한 원인으로 발생한다^{6,35,39,40}. (Table 1)

Table 1. Cause of drooling.

Area	Causes
Posture	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lack of muscle control of head and neck^{35,41} ■ Motor control function decrease⁴⁰ ■ Difficulty in maintain upright posture, flexed posture^{2,39} ■ Uneffective jaw stability⁴²
Oral motor function	<ul style="list-style-type: none"> ■ Oral muscles, muscle tone, sensori-motor coordination, oro-facial coordination decrease^{1,20,43} ■ Difficulty of lip closure, open mouth position^{9,14} ■ Limited tongue movement, coordination of oris orbicularis between masseter decrease^{2,9,42} ■ Lack of swallowing coordination² ■ Saliva control efficiency decrease³ ■ Difficulty in bolus formation, weak sucking pressure, dysphagia¹
Sensory	<ul style="list-style-type: none"> ■ Low oral sensitivity^{6,41} ■ Low sensory (tactile) awareness³⁰ ■ Sensory process problem⁴⁴ ■ Low sensory response front part of mouth (lips) that detect drooling outside³⁵
Cognition	<ul style="list-style-type: none"> ■ Concentration, cognitive function, voluntary swallowing frequency decrease^{2,39,40} ■ Lack of awareness of oral cavity³⁵
Etc.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Malocclusion⁷, gingivitis, caries⁸ ■ Upper airway infection, nasal congestant, reflux⁹

3) 침흘림 치료 개요

침흘림 치료의 목표는 일차적으로 눈에 보이는 전방 침흘림을 줄이고 후방 침흘림을 감소시켜 대상자의 삶의 질을 높이고 보호자의 부담을 덜어주는 것이다¹. 침흘림을 조절할 수 있는 대상자의 구강 관련 기능을 조절하고 최적화하는 것이 기본적인 목표이다⁶. 하나의 프로토콜을 적용하기 보다는 개인에 맞는 치료 전략을 선택하여 적용하기 때문에 대상자에 따라 치료 결과가 다르게 나타난다^{3,47}. 치료적 중재는 연령, 의학적 진단, 일반적 건강 상태, 지적 능력, 구강 얼굴 해부, 침흘림 정도와 빈도에 따라 달라진다⁶. 침흘림은 다양한 요소로 인한 복합적 증상일 수 있기 때문에³⁹, 자세 조절, 기능적 침 삼킴, 입술 다물기, 삼킴, 혀 조절, 목 운동 조절, 구강 감각 증진을 위한 구강운동치료가 초기 단계에서 고려되며^{3,9,23}, 감각 자극, 반복 운동 등의 기능적 재학습을 통한 재활 전략이 초기 목표가 되는 경우가 많다¹⁴.

침흘림으로 인한 만성 흡인의 증거가 있을 경우 침분비 억제제를 위한 공격적인 접근이 필요할 수도 있다⁹. 한 가지 방법으로 모든 대상자에게 효과를 나타내기 어렵기 때문에

여러 치료의 조합이 필요하며, 기저 질환에 따라 다양한 치료법이 적용되기도 한다³. 아동의 침흘림 치료에 관한 전문가 의견으로 3세 이전에 운동 기술 훈련을 위한 구강운동치료, 4세 이후 보툴리눔 독소 치료(혀밑샘)를 제공하고, 효과 및 반응이 없을 경우 이후 턱밑샘과 귀밑샘에 보툴리눔 독소를 주사하고 이후 집중적인 행동 치료나 수술을 권고하기도 한다⁴⁸. 또 다른 연구에서는 침습 치료 시작 연령을 보툴리눔 독소의 경우 4살, 수술의 경우 7살이라고 제안하는 등 아직까지 체계화된 단일의 프로토콜이 제시된 바는 없다⁶.

2. 비침습적 침흘림 치료

침흘림 클리닉 전문가들은 연령과 증상에 따라 다르지만 대체로 개개인에 맞는 단계적 접근(stepwise progression)을 통하여 침습적이지 않은 치료를 먼저 시작하는 것을 추천하고 있다^{9,14,15,21-23}. 이 치료법들에 대한 순서적 위계가 결정된 바는 없지만¹, 주로 고려되는 순서는 다음과 같다; 1) 침습적 치료: 자세, 구강기능 증진, 약물, 2) 비침습적 치료: 보툴리눔 독소 주사, 수술. 그 밖에 경우에 따라 치과 치료(부정교합 치료 등), 행동 치료, 구강 내 장치, 방사선 치료 등이 고려되기도 한다^{9,15}.

일반적으로 침에 대한 감각 인식은 후두인두(hypopharynx)에서 시작되어 삼킴 반사를 유발하기 때문에 침흘림은 종종 삼킴의 문제와 함께 나타나기도 한다^{6,35}. 이 경우 구강 자극, 구강-감각 운동, 신체 자세 증진, 섭식 기술 발달, 섭식 프로그램 등의 구강운동치료는 핸들링 기술과 보조 도구를 사용하여 임상 전문가에 의해 이루어지며^{6,7}, 충분한 지시와 훈련과 함께 턱밑샘 재배치술(submandibular duct relocation), 침샘 묶음술(duct ligation procedures) 등의 수술 전 최소 6개월 이상의 적용이 권고된다²².

1) 자세 조절

자세는 중력에 대항해 편근육(extensor)의 수축을 통하여 체중을 지지하는 능력을 말한다. 자세 조절은 구강하악(stomatognathic), 척추, 관절과 근육, 고유감각, 전정감각, 시각-눈(visual-ocular), 피부(cutaneous), 심리감정 등 다양한 기능들의 상호작용 및 독립적인 작용에 의해 이루어지며⁴⁷, 입, 미로, 피부, 근육 등에 있는 특정 수용기들이 뇌로 정보를 보내고 통합적인 해석과 처리 과정을 통해 자세를 조절하고 유지시킨다^{47,49}.

머리와 몸통의 자세 조절, 자세(posture)와 위치(position)에 대한 인식, 바른 자세 정렬은 침흘림 조절 및 안정적 삼킴에 있어 필수적이다^{35,48,49}. 구강하악계(stomatognathic system)는 치아 주변 인대, 근육, 뼈, 관절에 위치한 중요한 고유감각 체계로 목 앞 쪽 근육(개물근, 목뿔뼈, 혀 근육)과

목 뒤 쪽 근육(머리, 목 근육)의 협응, 머리-목-턱의 협응을 조절한다^{47,48}. 뇌성마비 등의 신경학적 질환은 목과 몸통의 근긴장도 및 근육의 약화를 가져와 굽은 자세가 되어 침흘림이 심해진다^{3,48}.

자세 조절에 있어 혀와 목뿔뼈와의 관계도 중요하다. 혀와 목뿔뼈는 구강과 척추 기능 간의 협응에 관여하며 머리-목-턱 상호관계의 주요한 요소로 작용한다⁴⁷. 목뿔뼈는 턱과 목의 정보와 운동학적 패턴을 조절하는 중심 역할을 하며⁴⁷, 혀와 입술 움직임의 안정성과 운동성을 제공한다⁴⁸. 턱과 목에서 시작하여 몸통으로 이어지는 신체 정렬과 협응이 올바르지 않으면 관련된 근육들이 정상적인 움직임과 다르게 수축하여, 근육자세사슬(muscle postural chain)에 악영향을 미치고 균형 있는 조절을 저하시켜 삼킴 중 턱을 안정화시키기 위한 보상적 움직임을 불러오게 된다^{47,48}.

10명의 아동을 대상으로 비정상적인 삼킴과 신체 자세와의 관계를 추적한 연구에서는 구강운동치료 후 혀 역동 과정(dynamic process) 향상에 따라 자세가 좋아져 혀와 턱을 위 아래로 움직이는 근육, 교합 간의 기능적 상호작용을 강화시켰다고 보고하였다⁴⁷. 또한 목뿔뼈의 안정적 움직임 유도를 통하여 자세와 구강운동 협응을 증진시켰으며, 비자발적인 침 삼킴 조절에서의 자세 근육의 역할의 중요성을 제안한 바 있다.

자세 조절을 위한 구체적 중재로는 중립 자세에서 머리를 조절할 수 있도록 하고⁴⁹, 자세에 집중하도록 하는 방법⁹, 굽은 자세 교정을 위한 목 지지대(collar)와 머리지지 휠체어를 적용하는 방법 등이 있다³. 또한 섭식, 사회적 상호작용, 손 기능 활용을 위한 적합한 맞춤 자세 쿠션, 휠체어, 보조 의자를 추천하기도 하며⁷, 이 때 휠체어는 뒤로 살짝 기울어지게 하고, 책, 컴퓨터를 사용할 때에는 책상 위에 작은 기울임 판을 놓아서 작업 공간을 기울여 높여주는 방법 등이 제안되기도 한다⁹.

2) 구강기능 강화

구강기능 강화를 위한 구강운동치료는 감각 자극과 더불어 입술, 턱, 혀, 물렁입천장, 후두, 호흡 근육의 움직임 유도를 통하여 구강인두 구조의 기능 향상을 목적으로 적용된다¹⁷. 중재는 교정적 치료(remedial intervention)로서 치료 효과가 지속되고 부작용이 없으며, 연령과 상관없이 적용할 수 있는 특징이 있다⁶. 구강운동치료는 구강 구조물에 감각 자극, 근육 스트레칭, 수동적 운동(passive exercise), 능동적 운동(active exercise) 등의 활동을 활용한 구강인두 생리 기전에 영향을 미치는 것이 목적이다^{15,50}.

구강운동치료는 침흘림 치료에서 가장 먼저 사용되며²⁸, 침흘림과 삼킴 문제를 치료하는 임상가들이 주로 고려하는

치료법으로 개인에 맞게 개별적으로 구성된다^{14,51}. 주요 치료적 중재로는 머리 조절 향상 및 신체 자세 안정화, 구강 인식 및 구강 얼굴 감각 증진, 구강운동 근긴장도 정상화, 구강 근육, 움직임 범위, 지구력, 근력 조절 향상, 구강운동 기술 및 협응 증진, 턱 안정성 증진, 입술, 턱 다물기 향상 등이 있다. 또한 비강 호흡 유도, 삼킴 빈도 및 삼킴 유발, 씹기 기능 촉진, 기역력 강화 등을 통하여 운동 조절 및 학습 능력을 향상시켜 침 조절 능력과 삼킴 빈도 증진을 통해 침흘림을 감소시키기도 한다^{6,14,15,17,20,52,53}.

구강운동치료는 임상가의 도수적 접근을 통해 이루어지며⁵⁴, 다음의 구체적 방법들이 제공되는데 독립적으로 제공되기 보다는 다른 구강운동치료법들과 조합하여 사용되는 경우가 많다¹⁷.

(1) 수동운동(passive exercises): 치료사나 보호자의 도움으로 마사지, 자극(stroking), 두들기기(tapping), 진동, 수동적 움직임, 감각 자극 적용을 통하여 감각 입력, 구강 부위 감각 예민도 감소, 순환 증진, 관절 유연성 유지 강화. 이상 구강 반사 정상화, 정상 근긴장도 촉진^{33,54,55}

(2) 능동운동(active exercises): 섬유의 운동 단위 동원(recruitment)을 통해 능동적 움직임 범위, 근력 훈련, 근력, 지구력 증진^{54,55}

(3) 감각 적용(sensory applications): 온도감각(온감, 냉감), 전기 자극, 고주파 진동을 통한 구강 내 인식 증진, 삼킴 반응 시작 향상, 삼킴 근육 근력 강화^{33,52}

3) 감각 자극

구강 내 감각 민감도 저하, 낮은 촉각 인식, 구강 외부로 침을 흘리는 것을 알아채는 입 앞 쪽(입술 등)의 감각 반응 감소 및 구강 감각 처리의 어려움 등이 감각의 문제로 인한 침흘림 조절을 어렵게 하는 요소들로 작용한다^{6,30,35,44}. 아동의 경우 이른 발달 시기에 손이나 장난감을 입으로 가져가는 경험이 부족하면 감각 구별에 어려움이 유발될 수 있다²⁰. 구강운동치료는 감각-운동 접근법으로서 구강 내 촉각, 고유감각의 체성감각 자극을 통해 인식과 적응을 증진시키는 목적으로 적용된다⁵⁴. 임상가의 손을 활용하여 대상자의 얼굴, 입술, 혀 등 구강 구조물에 가벼운 접촉(light touch), 심부 압박(deep pressure), 자극(stroking) 등을 제공하여 외부 자극과 내부 자극의 접촉 경험을 늘려 감각 인식을 증진시킨다^{54,56,57}. 진동, 냉각 등 감각 자극을 제공하거나 입술이 움직이는 방향을 안내하여 따라 할 수 있게 외부 자극을 제공하는 등 다양한 방법으로 감각 기반 운동 활동을 수행시킬 수 있다^{56,58}. 구강 내 침의 양, 위치 등을 인식하여 반사와 자발적 조절을 통해 삼킴으로 연결되는 과정에서 구강 내부의 정확한 구강 인식을 통해 예측하여 삼

킴을 시작하도록 유도할 수도 있다⁵⁹. 구강은 시각적 피드백이 부족한 곳이기 때문에 구강 내의 충분한 감각 자극 제공을 통해 침흘림 완화를 이끌어낼 수 있다⁶⁰.

4) 입 다물기(턱 안정성 강화)

침을 적절히 이동시키고 조절하기 위해 아래 턱, 목뿔뼈, 혀, 입술의 움직임 및 자세 조절이 필요하며, 특히 혀를 정상적으로 조절하기 위해 입과 턱을 다물어야 한다³⁶. 턱의 안정성을 바탕으로 기능적인 혀와 입술 움직임이 삼킴 증진과 구강 구조물 조절을 통해 침흘림 정도를 감소시키기 때문에 턱 조절, 입술 다물기 증진이 적절한 침흘림 조절에 필수적이다^{30,36}. 볼과 입술은 입술을 다물고 유지하는데 주요한 역할을 하는데 구강운동치료를 통해 볼에 구강 자극(stroking, tapping)을 제공하면 입술 뒷당김(retraction)이 감소하여 입 다물기 능력이 향상된다. 이로 인해 삼킬 때 구강 내부가 진공 상태가 되어 흡입력이 증가하여 음식 덩이를 쉽게 혀 뒤쪽으로 옮기는 능력과 삼킴 기능이 증진되기 때문에 입술과 턱의 안정성을 기반으로 하는 입 다물기를 향상시키는 것이 중요하다^{42,56}.

턱 안정성은 고관절과 몸통의 안정성을 바탕으로 한 머리 조절이 선행되어야 하고, 턱 안정성을 통해 혀 조절과 입술 움직임의 원활함을 유도하여 적절하게 입술을 다물 수 있도록 한다⁶¹. 턱 안정성을 강화하는 방법에는 치료사의 직접적인 턱 관절 조절, 깨물근에 도수적 치료 적용이나⁵⁴, 음식물, 껌 등을 씹도록 하거나 자극 없이 대상자 스스로 유도된 움직임에 능동적으로 참여시키는 방법 등이 있다^{14,56,62}. 감각 자극을 기본으로 입술을 다루는 방향으로 볼과 함께 임상가의 적절한 자극을 제공하여 근긴장도, 근육 길이 정상화시키고⁵⁴, 도구 등을 능동적으로 입술로 물도록 하여 세게 물기, 오므리기 등의 움직임과 유지 활동을 통해 입술 다물기를 향상시킬 수도 있다^{53,63}.

5) 섭식 및 삼킴 기능 증진

침흘림은 섭식기능과 높은 연관성을 보인다. 침흘림과 섭식행동은 중간 정도의(moderate) 양적 상관이 있으며³², 빨대를 사용하는 뇌성마비 아동의 80.1%가 침을 흘리지 않는 등 침흘림과 연하장애 정도 역시 양적 상관관계가 있어 섭식과 삼킴 기능 증진을 위해 적용하는 구강운동치료는 침흘림에 긍정적인 효과를 가져온다고 판단할 수 있다⁴¹. 하루 평균 음식덩이를 자발적으로 삼키는 횟수인 150회에 비하여, 하루에 침을 삼키는 횟수는 깨어있을 때 30초당, 수면 시 1분마다 발생하여 하루 약 2,000번 정도 이루어지기 때문에⁴⁷, 침흘림으로 인한 호흡기계 부작용이 우려된다면 섭식 및 삼킴 기능 증진은 필수적이다. 섭식 및 삼킴 기능 증진을 위한 구강운동치료 접근은 침흘림 조절에도 긍정적인

영향을 미치며 이때 혀의 원활한 움직임 유도과 근력 강화가 필요하다¹⁷. 혀는 음식덩이를 혀의 앞부분에서 어금니 쪽으로 옮기고 다시 혀 가운데에서 뒤 방향으로 지속적으로 이동시키고 조절하는 과정을 통해 음식을 빨고 씹고 삼키는 섭식 과정에서 주요한 역할을 하기 때문이다^{47,56}. 이렇듯 침 흘림 치료에 있어 감각운동-운동조절로 이어지는 종합적인 섭식 및 삼킴 기능 증진을 위한 치료적 접근이 요구되기도 한다⁵⁴.

6) 침흘림 치료를 위한 종합적인 접근

구강 운동 수행(oral motor performance)은 인간이 일상적인 환경에서 수행하는 매일의 구강 관련 운동의 실행을 의미한다¹. 주지한 바와 같이 침흘림은 감각, 삼킴의 해부학적 기능, 구강운동 기능, 인지 문제 등 복합적인 원인으로 발생한다⁵³. 침을 삼키는 것은 의지적, 반사적 활동이 포함된 복합 기능으로 구강 내 침에 대한 느낌, 입술 볼에 흐르는 침의 감각 경험, 침이 떨어지기 전에 다시 빨아들이는 움직임 등의 감각 기반 운동 활동이 초기 침 조절 발달에 필수적이다¹. 이러한 지각적 경험을 통해 어떻게 침흘림 행동을 변화시킬 것인지에 대해 배우고, 사회적 피드백을 통해 침흘림이 부정적 결과로 이어진다는 것을 인식시켜 침 조절에 집중하도록 하는 동기의 유발도 중요하다¹. 발달중인 아동은 은연중에 일어나는 운동 학습(motor learning)을 통해, 연습과 숙달 과정을 통한 기술 습득 과정으로 발전하고 침흘림 조절에 기대되는 자발적인 움직임이 완성되면 자동적으로 삼키는 횟수가 증가한다^{1,64}. 인지 기술은 운동 기술 학습에 영향을 주기 때문에 감각운동 자극과 인지 강화 훈련을 함께 적용하는 것이 좋다⁶⁵. 원활한 삼킴을 가능하게 조절하기 위해서는 감각 조절, 운동 조절, 인지 기술이 포괄된 구조화된 프로그램이 요구된다^{15,32,47}.

이러한 종합적인 구강운동치료 방법 중 하나로 구강운동 촉진기술(Oral Motor Facilitation Technique, OMFT)이 있다⁵⁴. OMFT는 감각-운동, 운동 조절, 운동 학습 등 복합적인 문제로 발생하는 구강 및 섭식, 침흘림 문제를 치료할 수 있는 종합적인 구강운동치료법이다. OMFT는 임상 전문가의 도수적 접근을 통해 1) 구강 감각 인식 및 적응을 위한 준비 기법, 2) 구강 구조물을 직접 치료하는 핵심 기법, 3) 음식 섭취와 삼킴에 도움을 주는 응용기법의 3단계 체계로서 치료를 제공한다. OMFT는 감각-운동 단계, 운동요소 통합 단계, 구조적 움직임 단계, 기능적 구강 운동 단계, 통합적 구강 운동 단계의 개념적 위계 및 발달 5단계를 바탕으로 대상자의 각성 및 기능 수준에 따라 단계적이고 종합적인 접근이 가능하다.(Table 2) 이러한 기본 배경을 통해 처음에는 감각 자극 및 인식, 근긴장도와 근육 길이 정상화,

자세 조절 등의 감각적용 및 수동운동으로 접근하고, 이후 입술과 턱, 혀의 기능적 움직임을 통한 능동운동을 통한 운동 조절 및 운동 학습을 통해 단계적이고 체계적인 구강운동치료가 이루어진다⁵⁴.

3. 종합적 접근을 통한 침흘림 개선 사례

Mallick 등의 연구에서는 목, 머리 조절이 가능하며 도움을 받아 혼자 앉을 수 있고 간단한 지시 따르기가 가능한 18개월-12세 뇌성마비 아동 50명을 대상으로 구강운동치료와 전통적인 작업치료가 침흘림에 미치는 효과를 무작위 대조군 연구를 통하여 확인하였다³². 실험군은 전통적 작업치료와 함께 10개의 구강감각 자극 치료를, 대조군은 전통적 작업치료만을 제공받았다. 총 10주 동안 한 주에 3번, 30분씩 치료가 이루어졌다. 보호자가 응답하는 침흘림 빈도 및 심각도 평가(Drooling frequency and severity)를

Table 2. Conceptual oral motor hierarchy and sub facilitation factors.

Level	Sub facilitation factors
1. Sensori-motor	<ul style="list-style-type: none"> ■ Muscle tone ■ Strength ■ Endurance ■ Structural length ■ Tactile ■ Proprioception ■ Breathing
2. Movement integration	<ul style="list-style-type: none"> ■ Adaptation ■ Awareness ■ Speed/timing ■ Coordination ■ Motor control
3. Structural movement	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tongue movement ■ Jaw movement ■ Lips movement ■ Cheek movement ■ Facial movement
4. Functional oral motor	<ul style="list-style-type: none"> ■ Suckling ■ Sucking ■ Munching ■ Puffing ■ Swallowing ■ Mastication ■ Chewing ■ Vocal movement
5. Comprehensive oral motor	<ul style="list-style-type: none"> ■ Oral praxis ■ Programming ■ Planning ■ Communication ■ Food control ■ Strategic movement ■ Use of instrument

사용하여 치료 5주, 10주에 평가를 하였다. 의자에 앉아서 몸통은 바로 선 자세로 얼굴, 혀, 잇몸, 목의 앞 부분에 감각 운동 자극이 가능한 10개의 구강운동치료를 제공하였다. 내용은 두드리기, 압박, 자극(stroking)의 수동적 운동, 촛불 불기, 호루라기 불기, 빨대로 공 불기, 혀 측면 움직임, 입술 운동, 씹기 등의 능동적 운동, 진동의 감각 자극으로 구성되어 있으며, 각 항목별로 6-10초, 5회 또는 10회 제공하였다. 기본 작업치료는 머리 및 목 자세, 침흘릴 때 입 닦기, 입 다물고 있기 충고, 도구 사용, 보호자 구강 위생 교육이 포함되었다. 치료 결과 구강운동치료를 함께 받은 집단에서 기본 작업치료만 받은 집단보다 침흘림이 의미 있게 감소하였다.

Kumar 등은 침흘림 증상이 있는 3-6세 아동 15명(뇌성 마비 6명, 다운증후군 5명, 지적 장애 4명)을 대상으로 1주 2번, 12주 동안 구강운동치료를 제공하여 침흘림 향상 여부를 확인하였다³³. 치료 전 후 침흘림 빈도 및 심각도 평가(Drooling frequency and severity)로 침흘림 조절 여부를 확인하였으며, 추가로 머리, 턱, 입술, 혀 조절 능력, 구강 민감도를 측정하였다. 구강운동치료 내용은 호루라기 불기, 촛불 불기, 스트레칭, 빨대로 공 불기, 자극(stroking), 마사지 등 능동적, 수동적, 감각적 접근이 모두 포함되어 있었다. 12주 동안의 구강운동치료 결과 침흘림 정도와 빈도 모두 의미 있는 변화를 보였으며 혀 조절, 입술 조절, 턱 조절, 기능적 구강운동 기술에서도 유의미한 향상을 보였다. 본 연구는 다양한 질환군을 대상으로 구강운동치료가 침흘림 증진에 미치는 효과를 확인하였으나, 대상자 수가 작고 무작위 대조군 연구 시행이 아니라는 점에서 해석에 제한점이 있을 수 있다.

홍콩 일개 병원(Alice Ho Miu Ling Nethersole Hospital) 침흘림 클리닉에 내원한 아동 8명(평균 11.9세)을 대상(뇌성 마비 6명)으로 구강운동치료를 효과 확인한 연구에서는, 평균 17개월의 구강운동치료 후 침흘림을 포함한 빨기, 삼키기 기능이 향상되어 구강운동치료를 효과 확인하였다²³. 개별 구강운동 치료는 60분간 진행되었으며, 개인적인 기능에 따라 입술 다물기, 삼킨 증진, 혀 조절 향상, 구강 감각 정상화, 침에 대한 자기 인식, 머리 조절, 다양한 자극(stroking, tapping, cold stimulation) 등으로 구성되었다. 치료법으로는 개별 프로그램과 추가로 가정 프로그램, 학교 프로그램을 적용하였다. 10점 시각 척도(10-point visual analogue scale)로 보호자의 응답을 통해 침흘림의 정도를 평가하였다. 내원한 아동은 중도-심각한 지적 장애였으며, 모두 입술 다물기, 턱 조절, 삼킴 지연 등의 구강운동 어려움을 보였고, 치료 후 침흘림을 완전히 줄이지는

못하여 이후 6명은 수술을 받았으나, 1명은 수술이 필요 없을 만큼 호전되는 결과를 보였다. 본 연구 결과 역시 지적 장애가 동반된 아동의 치료 결과로 적절한 해석이 요구되지만, 본 결과를 통하여 보호자 교육 및 가정 프로그램을 통한 연계 역시 치료에 효과적인 과정임을 확인할 수 있었다.

결론

침흘림은 감각, 인지, 운동, 행동 등 다양한 원인으로 나타나는 구강 운동 기능 이상 증상 중 하나이다. 침흘림은 뇌병변, 근육질환, 지적 장애 등 다양한 아동 관련 질환 및 연령에서 흔히 동반되는 문제로, 위생, 건강, 사회 심리적 어려움과 문제를 일으켜 관리와 치료가 중요하다. 침흘림 치료는 대상자의 연령과 증상, 정도에 따라 비침습적 치료에서 침습적 치료 과정을 통해 이루어진다. 비침습적 치료는 자세 조절 및 구강운동치료와 행동치료로 나뉘는데 그 중 자세 조절과 구강운동치료는 침흘림 치료의 첫 번째 과정으로 매우 중요하다. 자세 조절과 구강운동치료는 부작용이 거의 없고 연령에 상관없이 접근할 수 있어 침흘림 초기 치료 및 관리에 가장 선행하여 적용된다. 구강과 얼굴의 감각 적응 및 인식 향상, 입술 및 혀, 입천장 등의 구강 구조물의 기능 증진, 자발적인 침 삼킴 능력 향상을 목표로 구강운동촉진기술(OMFT) 등을 비롯한 임상가들의 체계적인 구강 기능 증진을 위한 접근이 중요하다.

구강운동치료는 연령, 몸통 및 머리 조절 능력, 인지 능력 등을 고려하여 적용되어야 한다¹⁵. 기존의 연구에서 구강운동치료는 지시를 이해할 만큼의 인지 기능 수준이 양호하고 재활 참여 동기가 중등도 이상(mild-moderate)의 아동인 경우에 효과적인 적용이 가능하다고 제안하였다^{30,65}. 구강운동치료는 반복을 통한 신경근의 강화가 목적이므로 치료적 동기를 유지하고 치료에 적극적으로 참여하는 아동의 자발성이 필수적이다. 심한 발달 지연 아동의 경우에는 구강운동치료 적용이 어려울 수 있고¹⁰, 침흘림이 심한 아동에게는 구강운동치료 방법만으로는 침흘림 향상이 어려워 섭식 및 침흘림 향상에 효과를 줄 수 있는 다른 치료 전략과의 병행을 고려해야 할 것이다²¹.

국내에서도 다양한 장애군의 침흘림 현황, 원인 및 영향 요인과 관련된 체계적인 조사, 침흘림 평가에 대한 체계적인 고찰, 인지와 행동과 관련된 행동치료법에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다. 특히, 자세 조절 및 구강운동치료, 행동치료 등 비침습적 치료 방법 적용을 통한 치료효과를 확인하는 꾸준한 연구가 지속되어 근거 중심 치료를 위한 활발한 자료 구축이 요구된다. 또한 임상 전문가들이 임상

에서 침흘림이 나타나는 대상을 직접적으로 치료할 수 있는 가장 기본적이고 근본적인 접근이 비침습적 치료인 만큼 이를 활용해 적절한 평가를 통한 치료 효과를 확인하는 후속 연구들이 필요할 것으로 사료된다. 본 연구를 바탕으로 임상가들이 침흘림 대상자에 대한 관심을 높이고 비침습적 치료를 통한 효과적인 침흘림 치료 접근을 제공하는데 도움이 되기를 바란다.

ACKNOWLEDGEMENTS

This paper was supported by National Research Foundation of Korea in 2021(NRF-2021R1F1A1047370).

REFERENCES

1. van Hulst CCM. Oral motor performance in children with neurodevelopmental disabilities-about dysphagia and drooling. Nijmegen: Radboud Repository, 2019.
2. van Hulst K. Basic concepts of drooling. Clinical aspects of drooling in children with Cerebral Palsy. 2011;19-29.
3. McGeachan AJ, Mcdermott CJ. Management of oral secretions in neurological disease. Pract Neurol. 2017;17:96-103.
4. McInerney MS, Reddihough DS, Carding PN, Swanton R, Walton C M, Imms C. Behavioural interventions to treat drooling in children with neurodisability: a systematic review. Dev Med Child Neurol. 2019;61:39-48.
5. Jongerius PH, van Hulst, K, van den Hoogen FJ, Rotteveel JJ. The treatment of posterior drooling by botulinum toxin in a child with cerebral palsy. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2005;41:351-3.
6. Jongerius PH. Botulinum toxin type-A to treat drooling. A study in children with cerebral palsy. Eur J Pediatr. 2001;160:509-12.
7. Erasmus CE, Van Hulst K, Rotteveel LJ, Jongerius PH, Van Den Hoogen FJ et al. Drooling in cerebral palsy: hypersalivation or dysfunctional oral motor control?. Dev Med Child Neurol. 2009;51:454-9.
8. Rogers B, Arvedson J. Assessment of infant oral sensorimotor and swallowing function. Ment Retard Dev Disabil Res Rev. 2005;11:74-82.
9. Little SA, Kubba H, Hussain SSM. An evidence-based approach to the child who drools saliva. Clin Otolaryngol. 2009;34:236-9.
10. Hallberg U, Klingberg G. Giving low priority to oral health care. Voices from people with disabilities in a grounded theory study. Acta Odontologica Scandinavica. 2007;65:265-70.
11. Johnson NE, Luebke E, Eastwood, E, Chin N, Moxley RT, Heatwole CR. The impact of congenital and childhood myotonic dystrophy on quality of life: a qualitative study of associated symptoms. J Child Neurol. 2014;29:983-6.
12. Speyer R, Cordier R, Kim JH, Cocks N, Michou E, Wilkes-Gillan S. Prevalence of drooling, swallowing, and feeding problems in cerebral palsy across the lifespan: a systematic review and meta-analyses. Dev Med Child Neurol. 2019;61:1249-58.
13. Park HW, Sim YJ, Bang MS. A Survey of Drooling in Children with Cerebral Palsy. Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine. 2007;31:535-40.
14. Silvestre-Rangil J, Silvestre FJ, Puente-Sandoval A, Requeni-Bernal J, Simo-Ruiz JM. Clinical-therapeutic management of drooling: review and update. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2011;16:763-6.
15. Montgomery J, McCusker S, Lang K, Grosse S, Mace A, Lumley R et al. Managing children with sialorrhoea (drooling): Experience from the first 301 children in our saliva control clinic. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2016;85:33-9.
16. Stone CA, O'Leary N. Systematic review of the effectiveness of botulinum toxin or radiotherapy for sialorrhea in patients with amyotrophic lateral sclerosis. J Pain Symptom Manage. 2009;37:246-58.
17. Arvedson J, Clark H, Lazarus C, Schooling T, Frymark T. The effects of oral-motor exercises on swallowing in children: an evidence-based systematic review. Dev Med Child Neurol. 2010;52:1000-13.
18. Damian A, Adler CH, Hentz JG, Shill HA, Caviness, JN, Sabbagh, MN et al. Autonomic function, as self-reported on the SCOPA-autonomic questionnaire, is normal in essential tremor but not in Parkinson's disease. Parkinsonism Relat Disord. 2012;18:1089-93.
19. Leibner J, Ramjit A, Sedig L, Dai Y, Wu SS, Jacobson C et al. The impact of and the factors associated with drooling in Parkinson's disease. Parkinsonism Relat Disord. 2010;16:475-7.
20. Sjogreen L, Gonzalez Lindh M, Broden M, Krussenberg C, Ristic I, Rubensson A et al. Oral sensory-motor intervention for children and adolescents (3-18 Years) with dysphagia or impaired saliva control secondary to congenital or early-acquired disabilities: a review of the literature, 2000 to 2016. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2018;127:978-85.
21. Burg JJ, Wihelmus VD. Drooling in children with cerebral palsy: impact and behavioural treatment. Nijmegen: Radboud Repository, 2008.
22. Crysdale WS, McCann C, Roske L, Joseph M, Semenuk D, Chait P. Saliva control issues in the neurologically challenged: a 30 year experience in team management. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2006;70:519-27.
23. Yam WKL, Yang HLC, Abdullah V, Chan CYL. Management of drooling for children with neurological problems in Hong Kong. Brain Dev. 2006;28:24-9.
24. van der Burg J, Jongerius P, van Limbeek J, van Hulst K, Rotteveel J. Drooling in children with cerebral palsy: a qualitative method to evaluate parental perceptions of its impact on daily life, social interaction, and self-

- esteem. *Int J Rehabil Res.* 2006;29:179-82.
25. Erkin G, Culha C, Ozel S, Kirbiyik EG. Feeding and gastrointestinal problems in children with cerebral palsy. *Int J Rehabil Res.* 2010;33:218-24.
26. Arvedson J, Clark H, Lazarus C, Schooling T, & Frymark T. Evidence-based systematic review: effects of oral motor interventions on feeding and swallowing in preterm infants. *Am J Speech Lang Pathol.* 2010;19:321-40.
27. Basciani M, di Rienzo F, Fontana A, Copetti M, Pellegrini F, Intiso D. Botulinum toxin type B for sialorrhea in children with cerebral palsy: a randomized trial comparing three doses. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53:559-64.
28. van Hulst, CCM. Oral motor performance in children with neurodevelopmental disabilities-about dysphagia and drooling. Nijmegen: Radboud Repository, 2019.
29. Marinone S, Gaynor W, Johnston J, Mahadevan M, Castillo Morales Appliance Therapy in the treatment of drooling children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017;103:129-32.
30. Johnson HM, Reid SM, Hazard CJ, Lucas JO, Desai M, Reddiough DS. Effectiveness of the Innsbruck Sensorimotor Activator and Regulator in improving saliva control in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2004;46:39-45.
31. Awan WA, Aftab A, Janjua UI, Ramzan R, Khan N. Effectiveness of kinesio taping with oromotor exercises in improving drooling among children with cerebral palsy. *T Rehabil. J.* 2017;1:21-7.
32. Mallick E, Sethy D, Bajpai P. Effect of oral sensorimotor stimulation on drooling and its relationship with feeding behavior in children with spastic cerebral palsy. *Indian J Physiother Occup Ther.* 2017;11:105-11.
33. Kumar R, Varma A, Kumar V. Role of oromotor therapy in drooling child attending ENT. department. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences.* 2015;14:9-13.
34. van Hulst K, van Den Engel-Hoek L, Geurts ACH, Jongerius PH, van der Burg JJW, Feuth T et al. Development of the Drooling Infants and Preschoolers Scale (DRIPS) and reference charts for monitoring saliva control in children aged 0-4 years. *Infant Behav Dev.* 2018;50:247-56.
35. Leung AK, Kao CP. Drooling in children. *Paediatr Child Health.* 1999;4:406-11.
36. Tahmassebi JF, Luther F. Relationship between lip position and drooling in children with cerebral palsy. *Eur J Paediatr Dent.* 2004;5:151-6.
37. Santos MT, Batista R, Previtali E, Ortega A, Nascimento O, Jardim J. Oral motor performance in spastic cerebral palsy individuals: are hydration and nutritional status associated?. *J Oral Pathol Med.* 2012;41:153-7.
38. Lefton-Greif MA, Arvedson JC. Pediatric feeding and swallowing disorders: state of health, population trends, and application of the international classification of functioning, disability, and health. *Semin Speech Lang.* 2007;28:161-5.
39. Johanna GK. Management of dysphagia and drooling in patients with Parkinson's disease. *Neurodegener Dis Manag.* 2013;3:71-9.
40. Chang SC, Lin CK, Tung LC, Chang NY. The association of drooling and health-related quality of life in children with cerebral palsy. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2012;8:599-604.
41. Senner JE, Logemann J, Zecker S, Gaebler-Spira D. Drooling, saliva production, and swallowing in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2004;46:801-6.
42. Lespargot A, Langevin MF, Muller S, Guillemont S. Swallowing disturbances associated with drooling in cerebral-palsied children. *Dev Med Child Neurol.* 1993;35:298-304.
43. Tahmassebi JF. Prevalence of drooling in children with cerebral palsy attending special schools. *Dev Med Child Neurol.* 2003;45:613-7.
44. Parkes J, Hill NAN, Platt MJ, Donnelly C. Oromotor dysfunction and communication impairments in children with cerebral palsy: a register study. *Dev Med Child Neurol.* 2010;52:1113-9.
45. Lloyd Faulconbridge RV, Tranter RM, Moffat V, Green E. Review of management of drooling problems in neurologically impaired children: a review of methods and results over 6 years at Chailey Heritage Clinical Services. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2001;26:76-81.
46. Erasmus CE, van Hulst K, Rotteveel JJ, Willemsen MA, Jongerius PH. Clinical practice: swallowing problems in cerebral palsy. *Eur Arch Pediatr.* 2012;171:409-14.
47. Lumbau A, Schinocca L, Chessa G. Influence of posture on swallowing. *Eur J Paediatr Dent.* 2011;12:171-4.
48. Taş SA, Cankaya T. An investigation of the relationship of drooling with nutrition and head control in individuals with quadriparetic cerebral palsy. *J Phys Ther Sci.* 2015;27:3487-92.
49. Kagaya H, Inamoto Y, Okada S, Saitoh E. Body positions and functional training to reduce aspiration in patients with dysphagia. *Japan Med Assoc J.* 2011;54:35-8.
50. Kent RD. Nonspeech oral movements and oral motor disorders: A narrative review. *Am J Speech Lang Pathol.* 2015;24:763-89.
51. Logemann JA. Therapy for children with swallowing disorders in the educational setting. *Lang Speech Hear Serv Sch.* 2000;31:50-5.
52. Walshe M, Smith M, Pennington L. Interventions for drooling in children with cerebral palsy. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2012; (2).
53. Bavikatte G, Sit PL, Hassoon A. Management of drooling of saliva. *Br J Med Pract.* 2012;5:50712.
54. Min KC, Seo SM, Woo HS. Oral Motor Facilitation Technique(OMFT): Part I-Theoretical base and basic concept. *Therapeutic Science for Rehabilitation.* 2021; 10:1, 37-52
55. Burkhead LM, Sapienza CM, Rosenbek JC. Strength-training exercise in dysphagia rehabilitation: principles, procedures, and directions for future research.

- Dysphagia. 2007;22:251-65.
56. Morris SE, Klein MD. Pre-feeding skills: a comprehensive resource for mealtime development. San Antonio, TX: Therapy Skill Builders., 2000.
 57. Lamm NC, De Felice A, Cargan A Effect of tactile stimulation on lingual motor function in pediatric lingual dysphagia. *Dysphagia*. 2005;20:311-24.
 58. Haggard P, de Boer L. Oral somatosensory awareness. *Neurosci Biobehav Rev*. 2014;47:469-84.
 59. Humbert IA, German RZ. New directions for understanding neural control in swallowing: the potential and promise of motor learning. *Dysphagia*. 2013;28:1-10.
 60. Bernardi NF, Darainy M, Ostry DJ. Somatosensory contribution to the initial stages of human motor learning. *Journal of neuroscience*. 2015;35:14316-26.
 61. Diwan S, Diwan J. A study of feeding problems in children with cerebral palsy. *NJIRM*, 2013;4:78-86.
 62. South AR, Somers SM, Jog MS. Gum chewing improves swallow frequency and latency in Parkinson patients: a preliminary study. *Neurology*. 2010;74:1198-1202.
 63. Sjogreen L, Tulinius M, Kiliaridis S, Lohmander A. The effect of lip strengthening exercises in children and adolescents with myotonic dystrophy type 1. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74:1126-34.
 64. Arvedson JC, Brodsky BL, Lefton-Greif MA. *Pediatric Swallowing and Feeding : Assessment and Management*. 3rd ed. San Diego: Plural Publishing., 2020.
 65. Fairhurst CBR, Cockerill H. Management of drooling in children. *Arch Dis Child Educ Pract Ed*. 2011;96:25-30.